DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

O R I G I N A L E

APPROVAZIONE PROGETTO N. 9536_1 PER RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE SULLA VIA PER PARABIAGO E VIE PAGANINI, MASCAGNI E BOCCHERINI - LOTTO 1 PRESENTATO DALLA SOCIETÀ CAP HOLDING SPA	*Nr. Progr.* **5** *Data* **10/01/2023** *Seduta NR.* **1**

L'anno DUEMILAVENTITRE questo giorno DIECI del mese di GENNAIO alle ore 17:30 convocata con le prescritte modalità, NELLA SOLITA SALA DELLE ADUNANZE si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

Cognome e Nome	*Carica*	*Presente*
BIONDI SUSANNA	PRESIDENTE	S
MILAN ANDREA	ASSESSORE	S
CAMPETTI PATRIZIA	ASSESSORE	S
RIGIROLI GIOVANNI	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	S
SELMO RAFFAELA	ASSESSORE	N
TOTALE Presenti: ***5***	*TOTALE Assenti:* ***1***	

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, il Dott. GIACINTO SARNELLI.

In qualità di SINDACO, il Sig. BIONDI SUSANNA assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE N. 5 DEL 10/01/2023

OGGETTO:

APPROVAZIONE PROGETTO N. 9536_1 PER RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE SULLA VIA PER PARABIAGO E VIE PAGANINI, MASCAGNI E BOCCHERINI - LOTTO 1 PRESENTATO DALLA SOCIETÀ CAP HOLDING SPA

Gli Assessori Giovanni Rigiroli e Stefano Carnevali sono presenti da remoto ai sensi del Regolamento approvato con deliberazione consiliare n. 21 del 29.04.2022.

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore ai lavori pubblici Giovanni Rigiroli;

Richiamata la Convenzione approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 61 del 23.12.2010 e sottoscritta in data 17.02.2011 tra il Comune di Busto Garolfo e la Società Cap Holding s.p.a. con la quale quest'ultima ha preso in carico i beni e i mutui del Servizio Idrico Integrato – Segmento Fognatura a decorrere dalla data 01.03.2011;

Richiamata la nota trasmessa dalla Società Cap Holding s.p.a., pervenuta al ns. protocollo comunale in data 22/12/2022 ns. prot. n. 30157, con la quale la stessa ha trasmesso il progetto definitivo ed esecutivo riuniti n. 9536_1, firmato dai tecnici Ing. Antonella Celenza e dall'Ing. Claudio Didu, per la risoluzione delle criticità idrauliche sulla via per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini – lotto 1, composto dai seguenti elaborati:

- R01 - EE - Elenco elaborati
- R02 - RG - Relazione tecnica;
- R03 - CM – Computo metrico
- R04 – AP – Analisi dei prezzi
- R05 - QE - Quadro economico
- R06 - CP- Cronoprogramma
- R07 - PS – Piano di sicurezza e coordinamento
- R08 - FO- Fascicolo dell'opera.
- R09 - PM- Piano di manutenzione
- R10 – RI – Relazione interferenze
- R11 – PP – Piano particellare
- R12 – RGG – Relazione geologica e geotecnica
- R13 – RS – Relazione strutturale
- R14 – FS – Fascicolo dei calcoli strutturali
- T01 – 015041F22_9536_1PD001A: Inquadramento territoriale: corografia, ortofoto, stralci PGT
- T02 – 015041F22_9536_1PD002A: Stato di Fatto e demolizione: Planimetrie - Fotografie
- T03 – 015041F22_9536_1PD003A: Stato di progetto: Planimetrie e Profili Longitudinali
- T04 – 015041F22_9536_1PD004A: Stato di progetto Planimetria
- T05 – 015041F22_9536_1PD005A: Tipologico camerette: Piante – Sezioni
- T06 – 015041F22_9536_1PD006A: Particolare Partitore "P1"
- T07 - 015041F22_9536_1PD007A: Camerette prefabbricate – Sezioni di scavo – Particolari costruttivi
- T08 - 015041F22_9536_1PD008B: Piano Particellare
- T09 – 015041F22_9536_1PD009A: Interferenze Villoresi: Planimetrie – Sezioni
- T10 – 015041F22_9536_1PD010A: Interferenze sottoservizi: Planimetria
- T11 – 015041F22_9536_1PD011A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni
- T12 – 015041F22_9536_1PD012A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni
- Verbale di verifica preventiva della progettazione a firma dell'Ing. Antonella Celenza

Dato atto che l'intervento di cui sopra comporta una spesa complessiva pari ad € 2.500.000,00 di cui € 2.300.882,28 per lavori a base d'asta, come evincesi dall'allegato elab. R05 - QE - Quadro economico;

Ritenuto di procedere all'approvazione in linea tecnica del suddetto progetto definitivo ed esecutivo, in quanto coerente con gli strumenti di programmazione di questa Amministrazione Comunale ed al fine di consentire le procedure finalizzate all'affidamento dei lavori da parte dell'operatore;

Richiamato il Verbale di Verifica e Completezza Progettuale, a firma del RUP ing. Daniela Deplano e controfirmato dell'Ing. Antonella Celenza, in qualità di progettista in data 22/12/2022;

Richiamato inoltre il verbale di validazione del progetto di cui sopra, sottoscritto in data 10/01/2023, da parte del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo in qualità di RUP interno all'Ente;

Dato atto che l'approvazione del progetto esecutivo di cui sopra, assistita dal verbale di validazione redatto dal Responsabile del Procedimento interno all'Ente nominato per la sola fase progettuale, ha i medesimi effetti del permesso di costruire, ai sensi e per gli effetti di quanto disposto all'art.33, comma 3, della Legge Regionale n.12/05;

Dato atto altresì che ai sensi dell'art. 27 comma 2 del D. Lgs 50/2016 nonché artt. 12 e 17 del DPR 08/06/2001 n. 327, come modificato con D. Lgs 27/12/2002 n. 302, l'approvazione del progetto definitivo ed esecutivo, comporta la dichiarazione di pubblica utilità dell'opera, indifferibilità ed urgenza dei lavori;

Dato atto altresì che i lavori in oggetto comportano l'occupazione di suolo pubblico nonché l'attivazione di servitù per i terreni privati interessati, con oneri a totale carico della società Cap Holding come da allegato Piano Particellare che costituisce parte integrante del progetto di cui sopra;

Visto il Decreto Legislativo 50/2016 e s.m.i. nonché il D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile;

Visto l'art.33, comma 3, della Legge Regionale n.12/05;

Visto il del DPR. 08/06/2001 n. 327, come modificato con D.Lgs 27/12/2002 n. 302;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n. 267 del 18.08.2000;

Visto il parere favorevole dal punto di vista tecnico, espresso dal Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

1. Di prendere atto dell'allegato Verbale di Verifica e Completezza Progettuale, a firma del RUP Ing. Daniela Deplano e controfirmato dell'Ing. Antonella Celenza, in data 22/12/2022, incaricati dalla società Cap Holding spa, gestore del Servizi Idrici Integrati;

2. Di prendere atto del verbale di validazione del progetto di cui sopra, sottoscritto in data 10.01.2023, da parte del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo in qualità di RUP interno all'Ente;

3. Di approvare in linea tecnica, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, l'allegato progetto definitivo ed

esecutivo riuniti n. 9536_1, trasmesso dalla Società Cap Holding spa e pervenuto al ns. protocollo comunale in data 22/12/2022 al n. 30157, relativo ai lavori di risoluzione delle criticità idrauliche sulla via per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini – lotto 1 a firma dei tecnici Ing. Antonella Celenza e dall'Ing. Claudio Didu, composto dai seguenti elaborati:

- R01 - EE - Elenco elaborati
- R02 - RG - Relazione tecnica;
- R03 - CM – Computo metrico
- R04 – AP – Analisi dei prezzi
- R05 - QE - Quadro economico
- R06 - CP- Cronoprogramma
- R07 - PS – Piano di sicurezza e coordinamento
- R08 - FO- Fascicolo dell'opera.
- R09 - PM- Piano di manutenzione
- R10 – RI – Relazione interferenze
- R11 – PP – Piano particellare
- R12 – RGG – Relazione geologica e geotecnica
- R13 – RS – Relazione strutturale
- R14 – FS – Fascicolo dei calcoli strutturali
- T01 – 015041F22_9536_1PD001A: Inquadramento territoriale: corografia, ortofoto, stralci PGT
- T02 – 015041F22_9536_1PD002A: Stato di Fatto e demolizione: Planimetrie - Fotografie
- T03 – 015041F22_9536_1PD003A: Stato di progetto: Planimetrie e Profili Longitudinali
- T04 – 015041F22_9536_1PD004A: Stato di progetto Planimetria
- T05 – 015041F22_9536_1PD005A: Tipologico camerette: Piante – Sezioni
- T06 – 015041F22_9536_1PD006A: Particolare Partitore "P1"
- T07 - 015041F22_9536_1PD007A: Camerette prefabbricate – Sezioni di scavo – Particolari costruttivi
- T08 - 015041F22_9536_1PD008B: Piano Particellare
- T09 – 015041F22_9536_1PD009A: Interferenze Villoresi: Planimetrie – Sezioni
- T10 – 015041F22_9536_1PD010A: Interferenze sottoservizi: Planimetria
- T11 – 015041F22_9536_1PD011A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni
- T12 – 015041F22_9536_1PD012A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni
- Verbale di verifica preventiva della progettazione a firma dell'Ing. Antonella Celenza;

4. Di dare atto che l'intervento di cui sopra comporta una spesa complessiva pari ad € 2.500.000,00 di cui € 2.300.882,28 per lavori a base d'asta, come evincesi dall'elaborato R05 - QE - Quadro economico, allegato al progetto di cui al sub 3);

5. Di dare atto che l'approvazione del progetto di cui sopra, assistita dal verbale di validazione redatto dal Responsabile del Procedimento interno all'Ente, ha i medesimi effetti del permesso di costruire, ai sensi e per gli effetti di quanto disposto all'art.33, comma 3, della Legge Regionale n.12/05;

6. Di dare atto che ai sensi dell'art. 27 comma 2 del Dlgs 50/2016 nonché artt. 12 e 17 del DPR 08/06/2001 n. 327, come modificato con D. Lgs 27/12/2002 n. 302, l'approvazione del progetto di cui al sub.3), comporta la dichiarazione di pubblica utilità dell'opera, indifferibilità ed urgenza dei lavori;

7. Di demandare al Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare gli adempimenti conseguenti.

Successivamente,

LA GIUNTA COMUNALE

Attesa la necessità di dare immediata attuazione a quanto precedentemente deliberato;

Visto il 4^ comma dell'art. 134 del Decreto Legislativo n. 267/2000;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile.

Allegati:
- R01 - EE - Elenco elaborati
- R02 - RG - Relazione tecnica;
- R03 - CM – Computo metrico
- R04 – AP – Analisi dei prezzi
- R05 - QE - Quadro economico
- R06 - CP- Cronoprogramma
- R07 - PS – Piano di sicurezza e coordinamento
- R08 - FO- Fascicolo dell'opera.
- R09 - PM- Piano di manutenzione
- R10 – RI – Relazione interferenze
- R11 – PP – Piano particellare
- R12 – RGG – Relazione geologica e geotecnica
- R13 – RS – Relazione strutturale
- R14 – FS – Fascicolo dei calcoli strutturali
- T01 – 015041F22_9536_1PD001A: Inquadramento territoriale: corografia, ortofoto, stralci PGT
- T02 – 015041F22_9536_1PD002A: Stato di Fatto e demolizione: Planimetrie - Fotografie
- T03 – 015041F22_9536_1PD003A: Stato di progetto: Planimetrie e Profili Longitudinali
- T04 – 015041F22_9536_1PD004A: Stato di progetto Planimetria
- T05 – 015041F22_9536_1PD005A: Tipologico camerette: Piante – Sezioni
- T06 – 015041F22_9536_1PD006A: Particolare Partitore "P1"
- T07 - 015041F22_9536_1PD007A: Camerette prefabbricate – Sezioni di scavo – Particolari costruttivi
- T08 - 015041F22_9536_1PD008B: Piano Particellare
- T09 – 015041F22_9536_1PD009A: Interferenze Villoresi: Planimetrie – Sezioni
- T10 – 015041F22_9536_1PD010A: Interferenze sottoservizi: Planimetria
- T11 – 015041F22_9536_1PD011A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni
- T12 – 015041F22_9536_1PD012A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni
- Verbale di verifica preventiva della progettazione a firma dell'Ing. Antonella Celenza;

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 5 DEL 10/01/2023

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
SUSANNA BIONDI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT. GIACINTO SARNELLI

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

O R I G I N A L E

Numero Delibera **5** del **10/01/2023**

OGGETTO

APPROVAZIONE PROGETTO N. 9536_1 PER RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE SULLA VIA PER PARABIAGO E VIE PAGANINI, MASCAGNI E BOCCHERINI - LOTTO 1 PRESENTATO DALLA SOCIETÀ CAP HOLDING SPA

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL TUEL - D. LGS. 267/2000

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

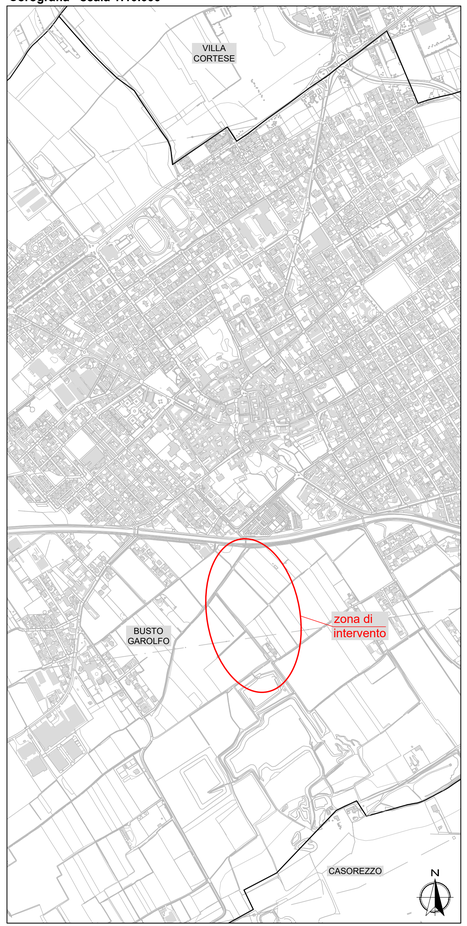
Data 10/01/2023

IL RESPONSABILE DI AREA

Arch. GIUSEPPE SANGUEDOLCE

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

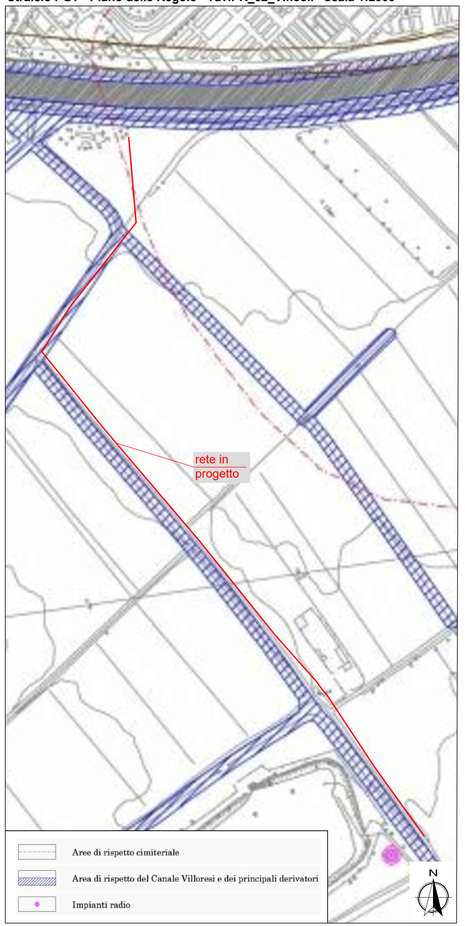
Corografia - scala 1:10.000



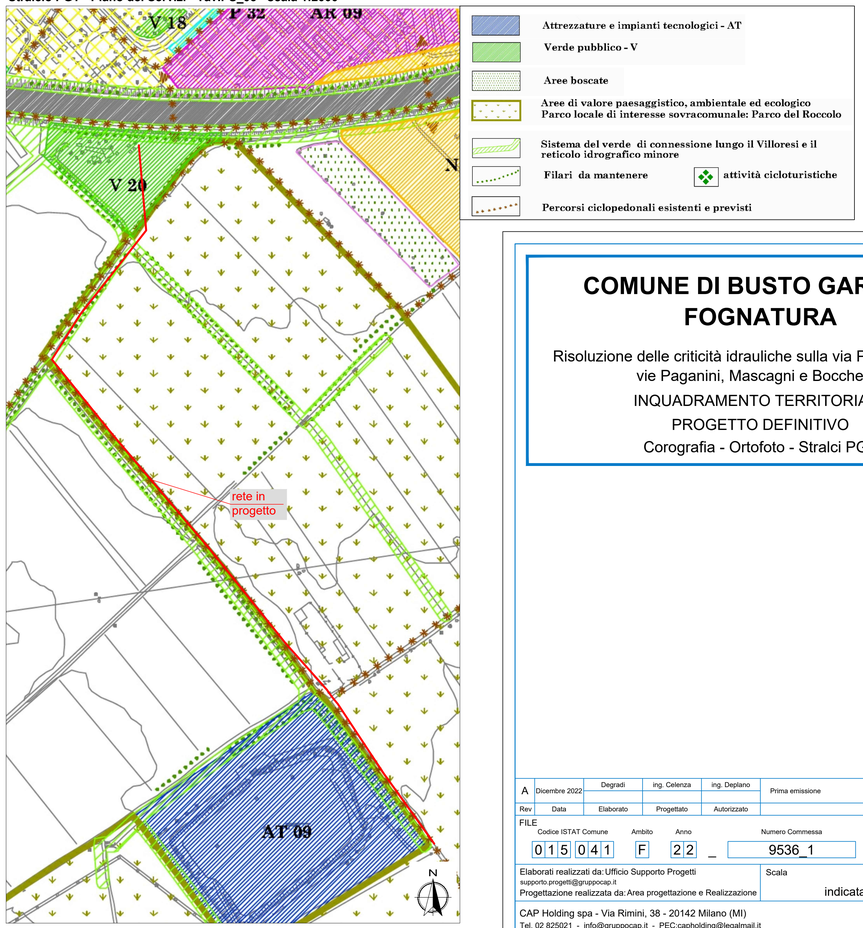
Ortofoto - scala 1:2.000



Stralcio PGT - Piano delle Regole - Tav.PR_02_Vincoli - scala 1:2000



Stralcio PGT - Piano dei Servizi - Tav.PS_03 - scala 1:2000



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

PROGETTO DEFINITIVO

Corografia - Ortofoto - Stralci PGT

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
0 1 5 0 4 1	F	2 2	9536_1	P D	0 0 1	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

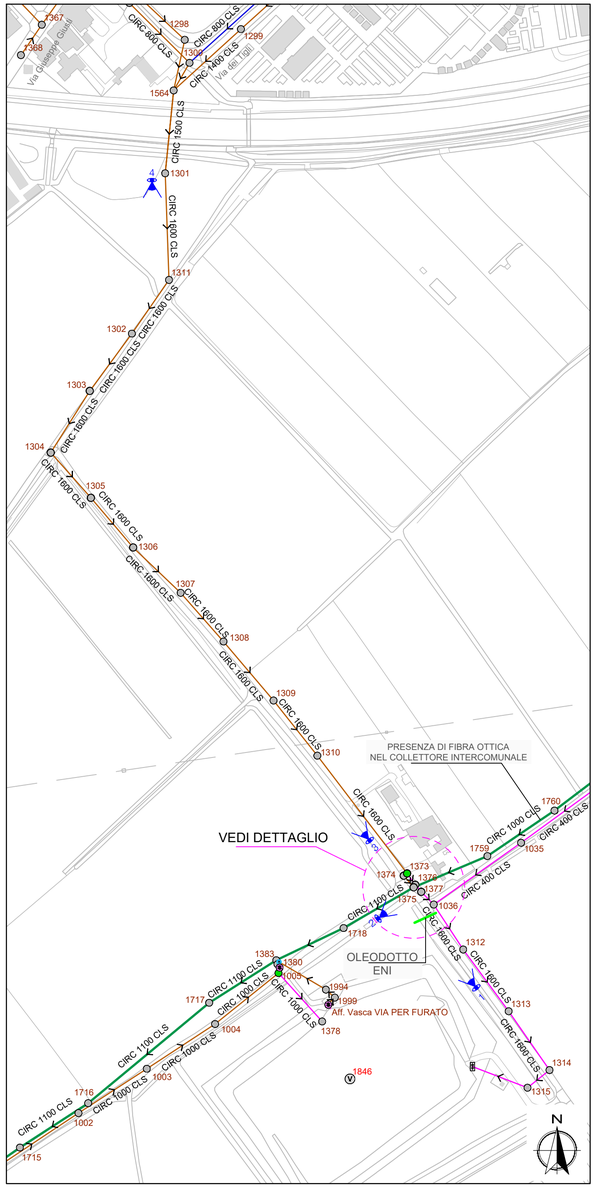
Scala: indicata

Tavola N°: 1

CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

Planimetria stato di fatto - scala 1:2.000



Planimetria demolizione - scala 1:2.000

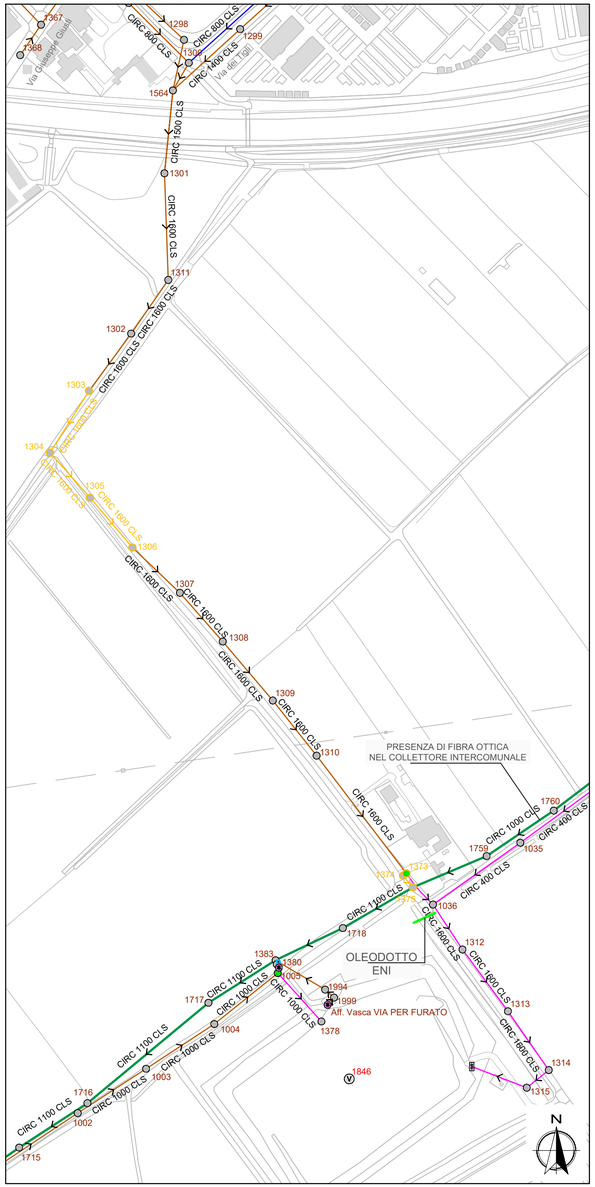


Foto 1



Foto 2



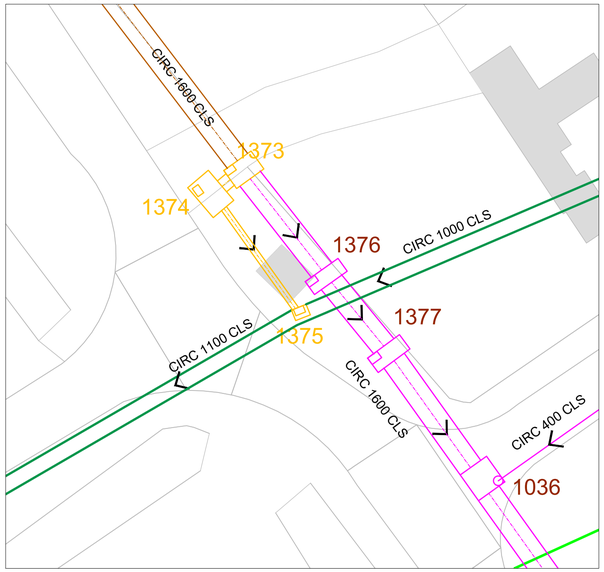
Foto 3



Foto 4



Planimetria demolizione DETTAGLIO - scala 1:200



Legenda:

	esistente	demolizione
rete fognaria acque miste		
rete fognaria acque sfiorate		
rete fognaria acque bianche		
collettore		
cameretta di ispezione		
sfioratore		
sollevamento	S	
vasca volano	V	

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini
STATO DI FATTO E DEMOLIZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

Planimetrie - Fotografie

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22	9536_1	PD	002	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

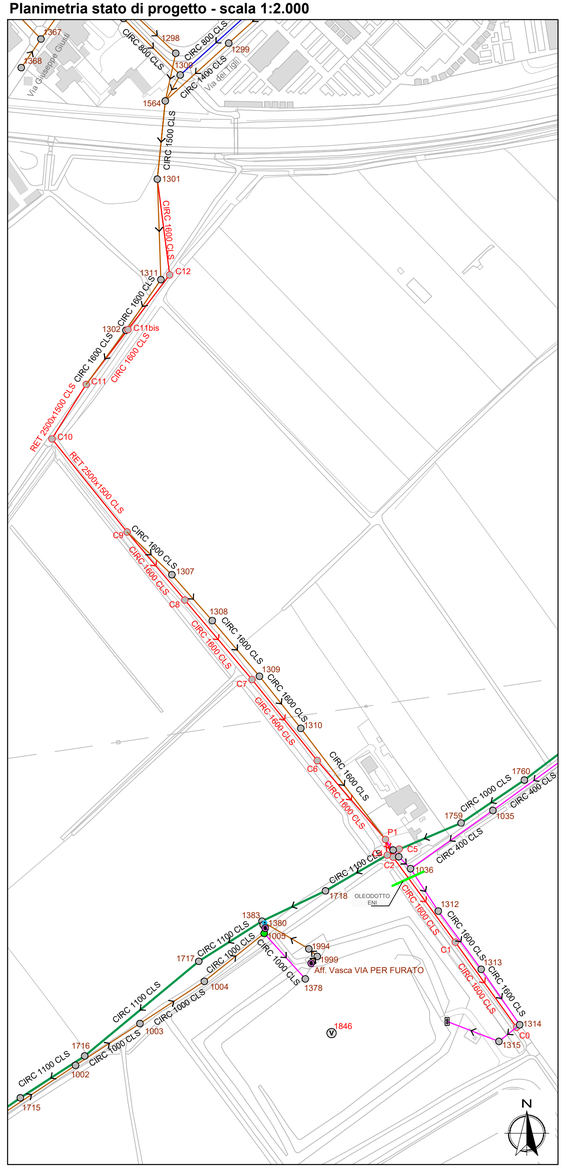
Scala 1:2000

Tavola N° 2

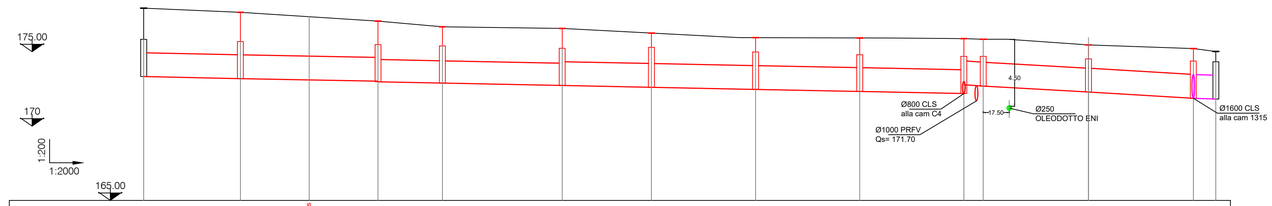
CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

Planimetria stato di progetto - scala 1:2.000



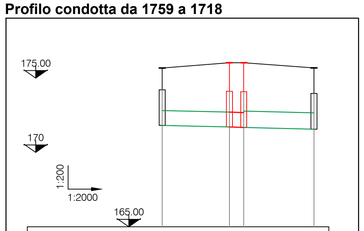
Profilo condotta da 1301 a 1315



Codici	1301		C12		C11 bis		C11		C10		C9		C8		C7		C6
Quota Terreno	177.65		177.65		177.35		177.06		176.68		176.57		176.26		175.95		175.92
Quota Scorrimento	173.33		173.19		173.10		173.02 172.98		172.89		172.73		172.61		172.47		172.32
Profondità Scorrimento	4.60		4.46		4.25		4.04 4.08		3.79		3.84		3.65		3.48		3.60
Parziale	65.00		46.25		46.25		43.30		80.50		60.00		70.00		70.00		70.00
Progressiva	0.00		65.00		111.25		157.50		200.80		281.30		341.30		411.30		481.30
Tubazione	CIRC 1600 CLS						RET 2500X1500 CLS				CIRC 1600 CLS						
Pendenza	1.97 ‰						2.00 ‰										

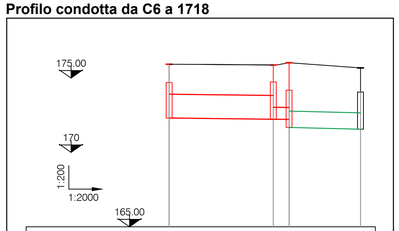
Codici	P1		C2		C1		C0		1315				
Quota Terreno	175.88		175.84		175.46		175.21		175.02				
Quota Scorrimento	172.73 172.69		172.69		172.29		171.87		171.82				
Profondità Scorrimento	3.15 3.19		3.15		3.17		3.34		3.20				
Parziale	13.00		70.75		70.50		15.10						
Progressiva	551.30		564.30		635.05		705.55		720.65				
Tubazione	CIRC 1600PRFV		CIRC 1600 CLS										
Pendenza	6.92 ‰		6.02 ‰				3.31 ‰						

Profilo condotta da 1759 a 1718



Codici	1759		C5		C4		1718						
Quota Terreno	175.67		176.03		176.03		175.68						
Quota Scorrimento	171.81		171.71		171.68		171.56						
Profondità Scorrimento	3.86		4.32		4.35		4.12						
Parziale	45.20		9.60		47.20								
Progressiva	0.00		45.20		54.80		102.00						
Tubazione	CIRC 1000 CLS				CIRC 1100 CLS								
Pendenza	CIRC 1000 PRFV		2.45 ‰										

Profilo condotta da C6 a 1718



Codici	C6		P1		C4		1718						
Quota Terreno	175.92		175.88		176.03		175.68						
Quota Scorrimento	172.32		172.19 172.16		171.68		171.56						
Profondità Scorrimento	3.60		3.73 3.87		4.35		4.12						
Parziale	70.00		10.60		48.00								
Progressiva	0.00		70.00		80.60		128.60						
Tubazione	CIRC 1600 CLS		CIRC 600 CLS		CIRC 1100 CLS								
Pemdenza	1.98 ‰				2.50 ‰								

Legenda:

	esistente	progetto
rete fognaria acque miste		
rete fognaria acque sfiorate		
rete fognaria acque bianche		
collettore		
cameretta di ispezione		
sfioratore		
sollevamento		
vasca volano		

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

STATO DI PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO

Planimetria e Profili Longitudinali

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22 _	9536_1	PD	003	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Scala: indicata

Tavola N°: 3

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta

RETE IN PROGETTO
RETE ESISTENTE
COLLETTORE ESISTENTE
RETE ACQUE SFIORATE
CANALE IRRIGUO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

STATO DI PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO

Planimetria

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22	_ 9536_1	PD	004	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

Scala 1:500

Tavola N° 4

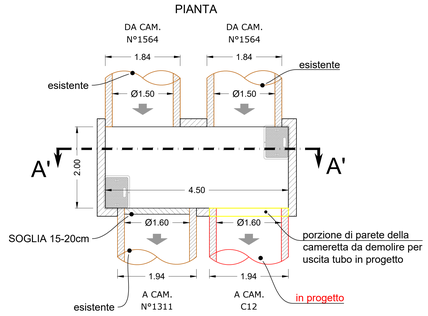
CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

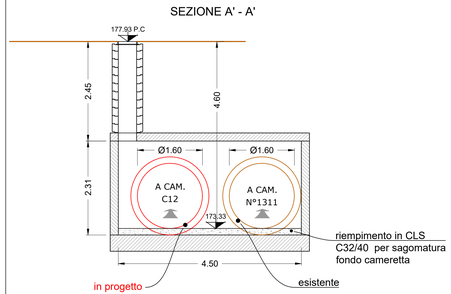
Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

GRUPPO CAP

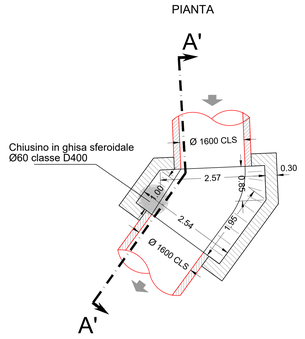
Collegamento a cameretta 1301 esistente
1301
Ø 1600 CLS
Ø 1600 CLS CON LINER
1311
C12
Sottopasso roggia esistente
1302
C11bis
C11
RET 2500x1500 CON LINER
C10
Sottopasso roggia esistente
1305
C9
Ø 1600 CLS
Ø 1600 CLS CON LINER
1307
Tubo pozzetto con soletta prefabbricata (vedi tav. 7)
C8
1308
1309
C7
Tubo pozzetto con soletta prefabbricata (vedi tav. 7)
Cavi aerei E-Distribuzione
1310
Tubo pozzetto con soletta prefabbricata (vedi tav. 7)
C6
Camera partitore gettata in opera con collegamento DN800 in c.a. alla camera C4
P1
Ø 1600 PRFV
1376
Tratto C4 - C5 demolizione collettore esistente e ricostruzione con tubazione PRFV DN1000
C4
C5
1377
C2
Camera prefabbricata
1036
Interferenza fibra ottica: realizzazione di By-pass provvisorio con mantenimento per la durata dei lavori e successivo ripristino definitivo tra le camerette C4 e C5 (ad opera di CMM)
OLEODOTTO ENI
1718
1759
1760
1035
Ø 1000 CLS
Ø 400 CLS
Ø 1100 CLS
1312
Tubo pozzetto con soletta prefabbricata (vedi tav. 7)
C1
1313
1314
C0
Camera prefabbricata di collegamento alla linea fognaria esistente
1315
1383
1380
1005
1994
1999
Aff. Vasca VIA PER FURATO
1378
1717
1004
1003
1716
1846
N

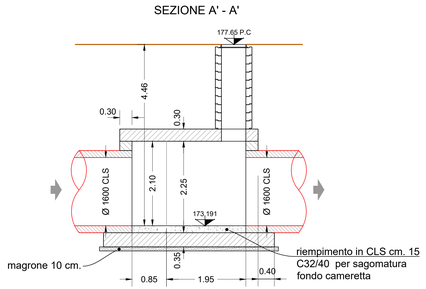
CAMERETTA 1301 esistente - scala 1:50



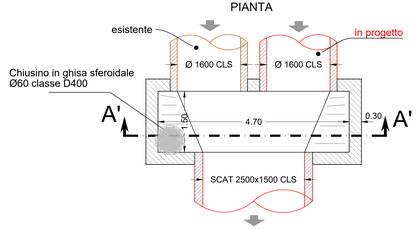


CAMERETTA C12 - Tipologico A - scala 1:50

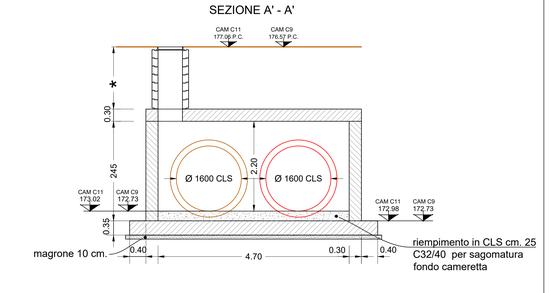




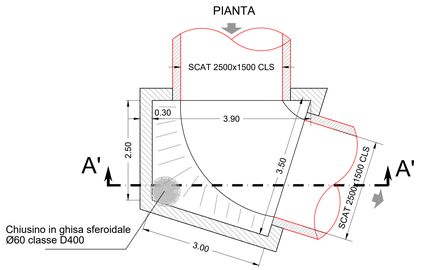
CAMERETTE C9 e C11 - Tipologico B - scala 1:50

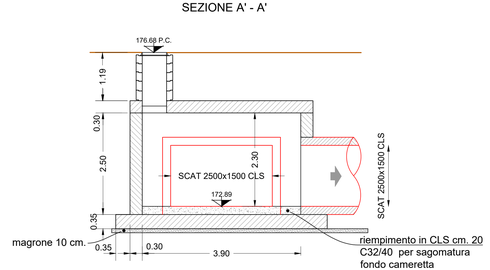


	Cam C9	Cam C11
Quota terreno	176,57	177,06
Quota scorrimento	172,73	173,02
Quota fondo cameretta	172,53	172,78
Altezza torrino *	1,29	1,53



CAMERETTA C10 - Tipologico C - scala 1:50





COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

TIPOLOGICO CAMERETTE

PROGETTO DEFINITIVO

Piante - Sezioni

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
0 1 5 0 4 1	F	2 2 _	9536_1	P D	0 0 5	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

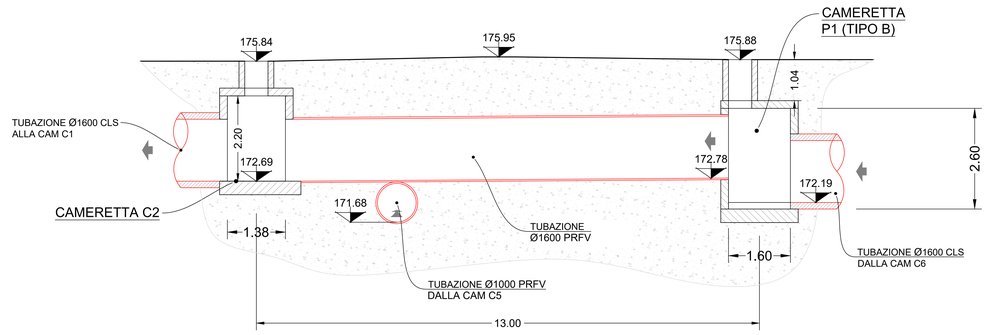
Scala: indicata

Tavola N°: 5

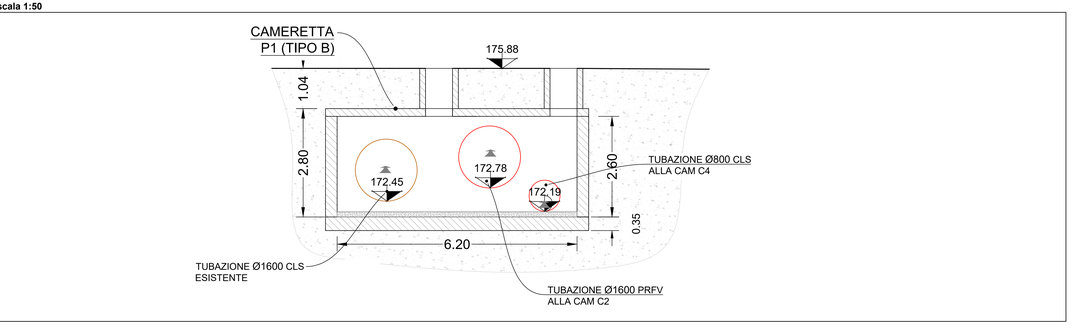
CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge; ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

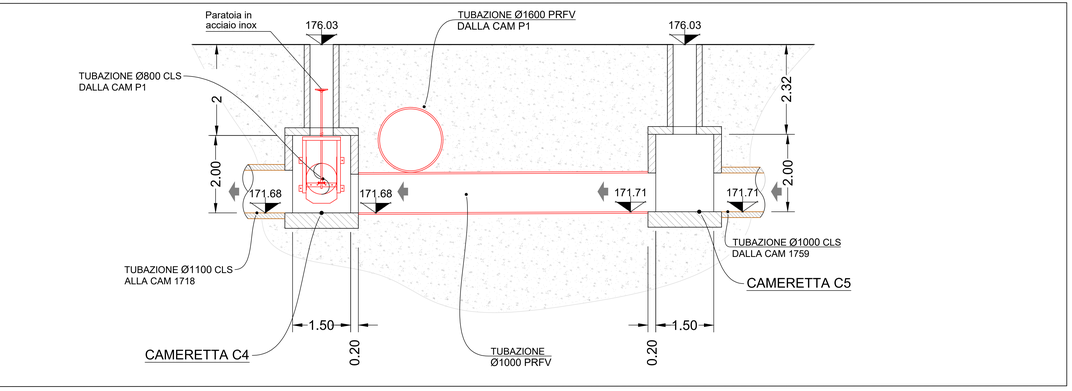
Sezione A' - A' - scala 1:50



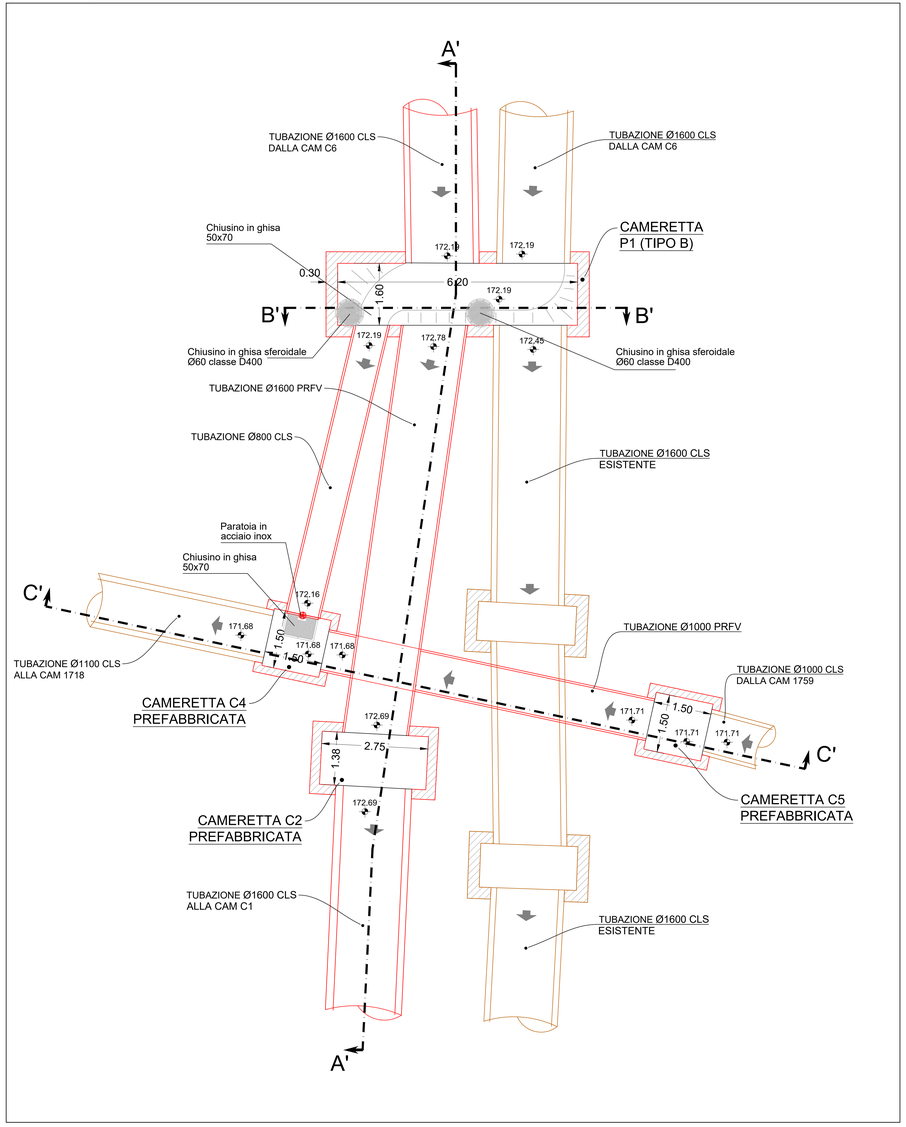
Sezione B'-B' - scala 1:50



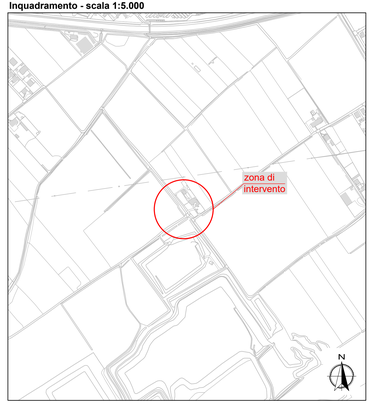
Sezione C'-C' - scala 1:50



Pianta - scala 1:50



Inquadramento - scala 1:5.000



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini
PARTICOLARE PARTITORE "P1"

PROGETTO DEFINITIVO

Piante - Sezioni - Inquadramento

Rev.	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Depliano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22	9536_1	PD	006	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

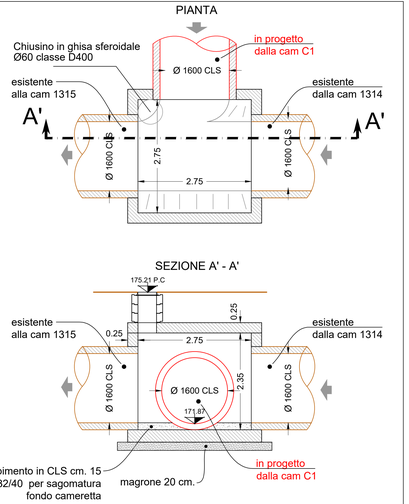
Scala: indicata

Tavola N°: 6

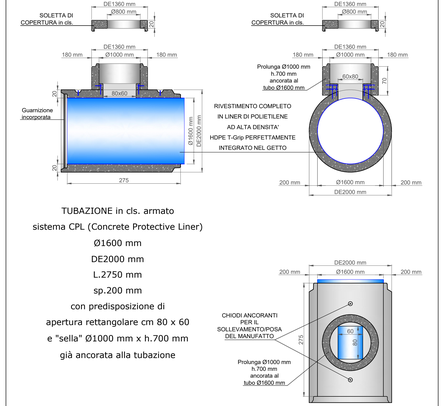
CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

CAMERETTA C0 - scala 1:50

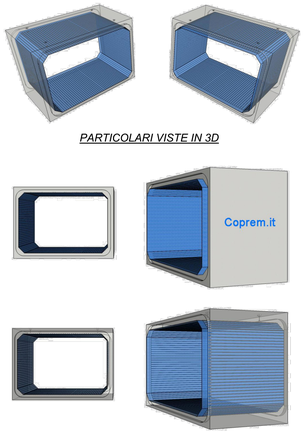


Tubo pozzetto C1, C6, C7, C8, C11bis - scala 1:50

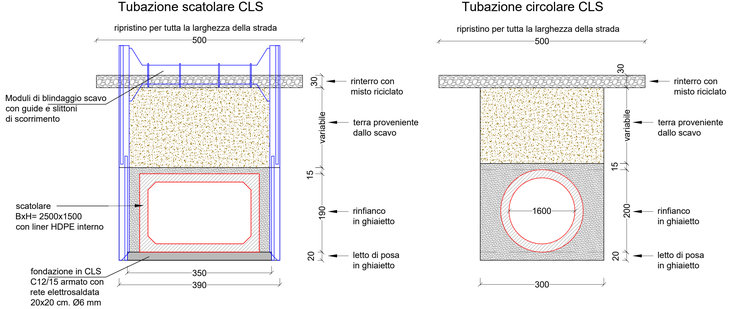


TUBAZIONE in cls. armato
sistema CPL (Concrete Protective Liner)
Ø1600 mm
DE2000 mm
L.2750 mm
sp.200 mm
con predisposizione di
apertura rettangolare cm 80 x 60
e "sella" Ø1000 mm x h.700 mm
già ancorata alla tubazione

Particolare scatolare in progetto



Sezioni di scavo - scala 1:50



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

PROGETTO DEFINITIVO

Camerette prefabbricate - Sezioni di scavo - Particolari costruttivi

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
0 1 5 0 4 1	F	2 2 _	9536_1	P D	0 0 7	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

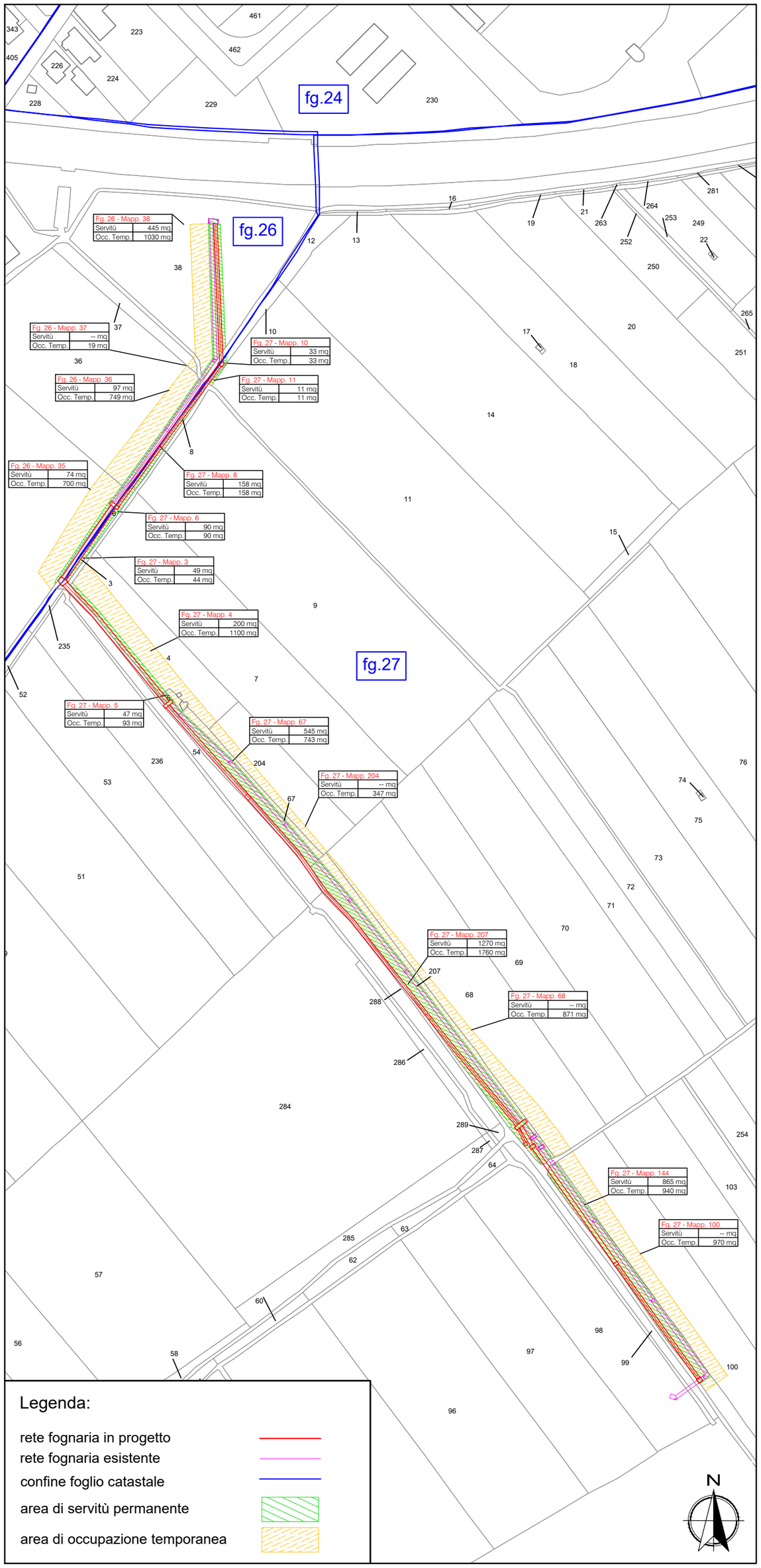
Scala: indicata

Tavola N°: 7

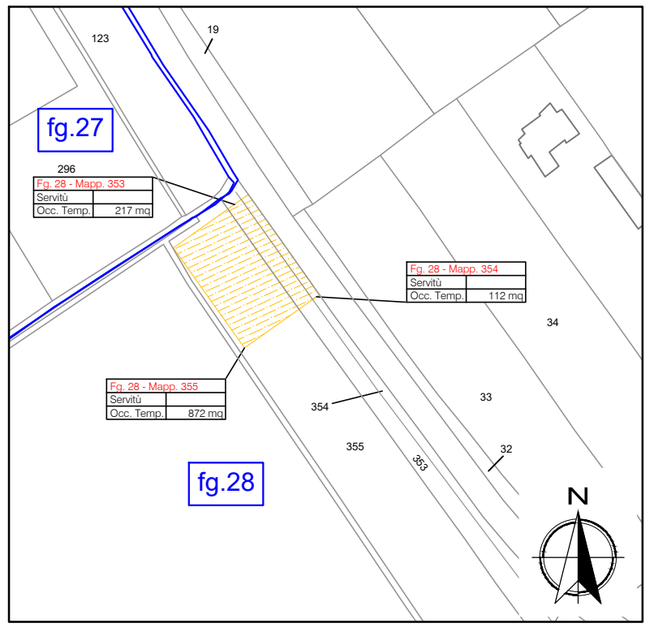
CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

Planimetria - scala 1:2.000



Planimetria - scala 1:2.000



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

PIANO PARTICELLARE

PROGETTO DEFINITIVO

Estratto di Mappa catastale

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
B	Dicembre 2022	geom. Garetti	ing. Celenza	ing. Deplano	Revisione aree di occupazione e servitù
A	07/07/2022	geom. Zerbin	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22	_ 9536_1	PD	008	B

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

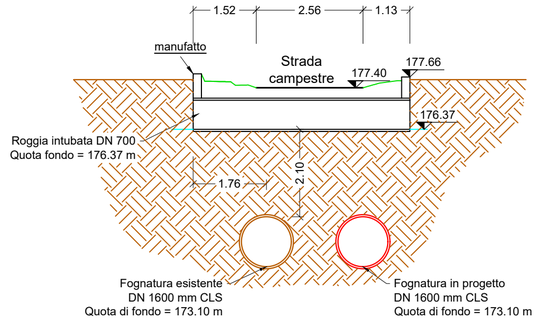
Scala 1:2000

Tavola N° 8

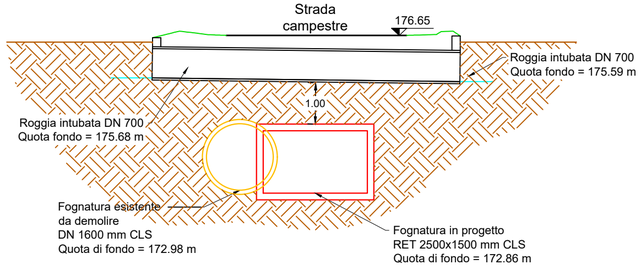
CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

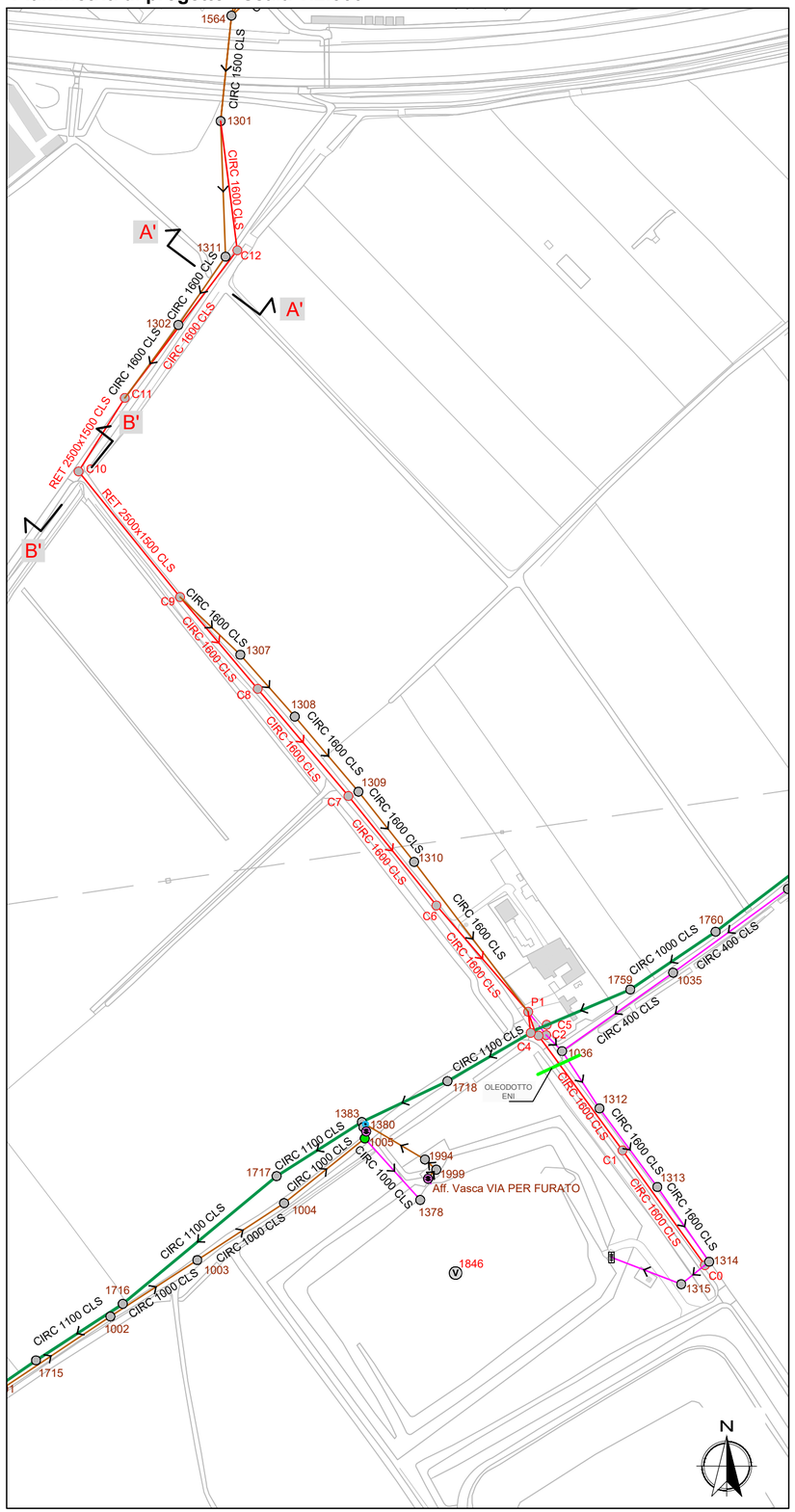
Sezione A'-A' - scala 1:100



Sezione B'-B' - scala 1:100



Planimetria di progetto - scala 1:2.000



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

INTERFERENZE VILLORESI

PROGETTO DEFINITIVO

Planimetria - Sezioni

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22	9536_1	PD	009	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

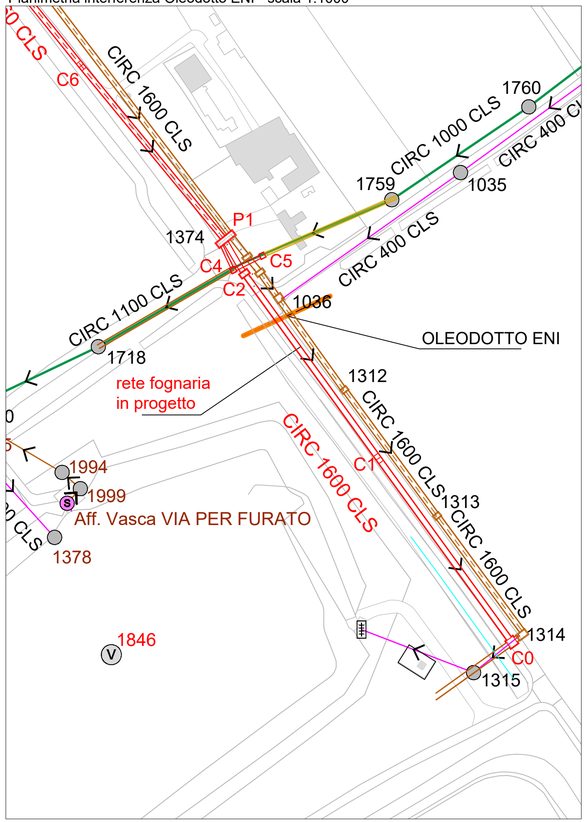
Scala: indicata

Tavola N°: 9

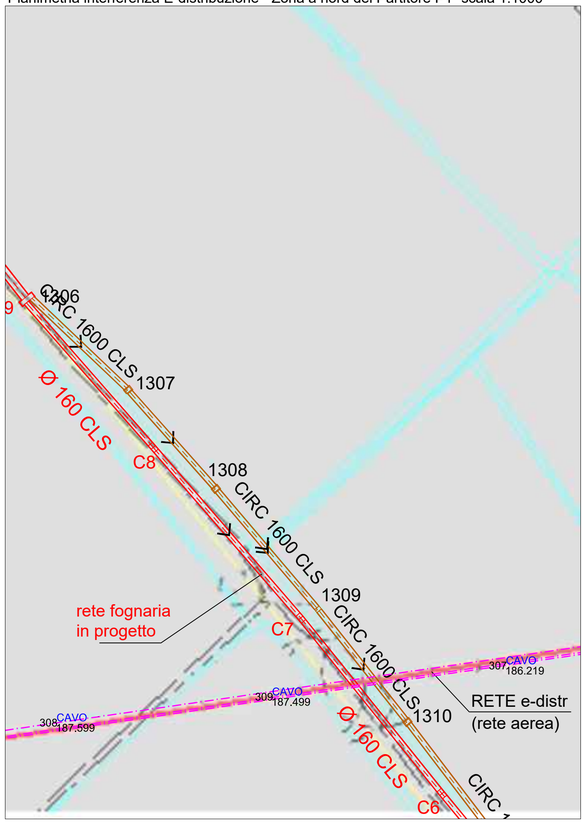
CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta

Planimetria interferenza Oleodotto ENI - scala 1:1000



Planimetria interferenza E-distribuzione - Zona a nord del Partitore P1- scala 1:1000



Planimetria interferenza E-distribuzione - Zona adiacente la Vasca - scala 1:1000



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

PROGETTO DEFINITIVO

Planimetria

IMPORTANTE

La posizione dei sottoservizi indicati nella presente tavola è da intendersi indicativa in quanto desunta dai tracciati delle reti fornitici dai vari enti.

E' onere dell'impresa esecutrice verificare il corretto andamento plano-altimetrico di detti sottoservizi, prima dell'inizio dei lavori.

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	Degradi	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22	9536_1	PD	010	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

Scala: indicata

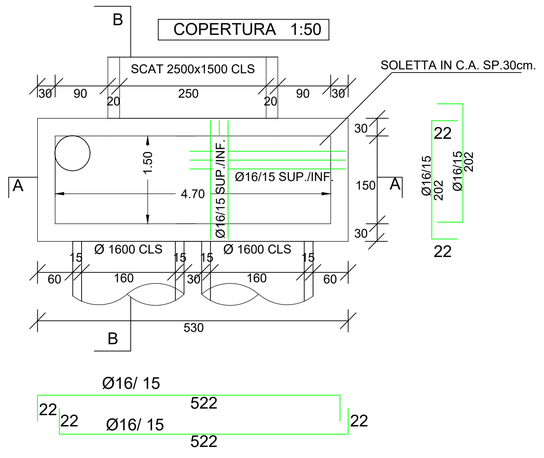
Tavola N°: 10

CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

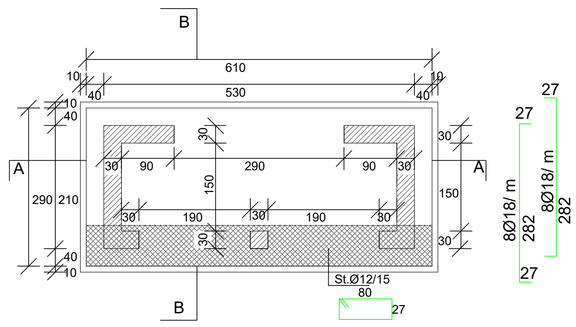
Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

CAMERETTA C9 - Tipologico B - scala 1:50

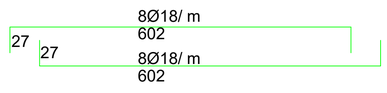
COPERTURA 1:50



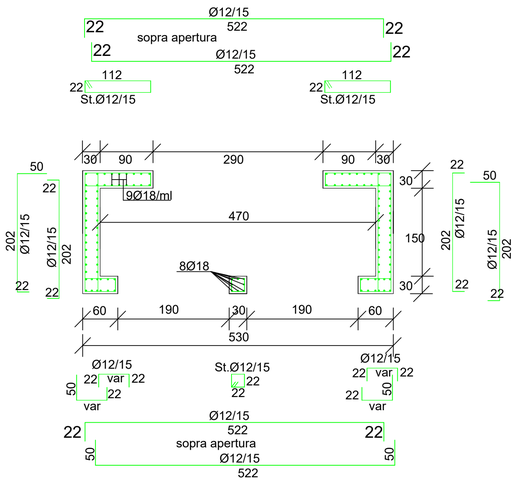
FONDAZIONI 1:50



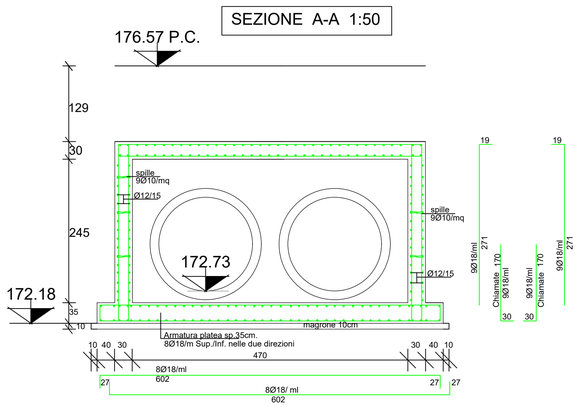
Armatura platea sp.35cm.
8Ø18/m Sup./Inf. nelle due direzioni



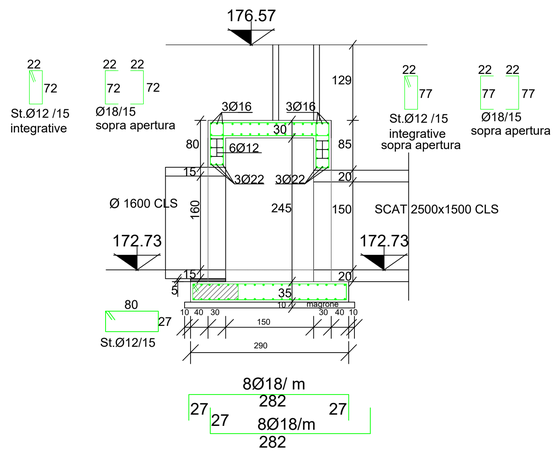
ARMATURA ELEVAZIONE 1:50



SEZIONE A-A 1:50



SEZIONE B-B 1:50

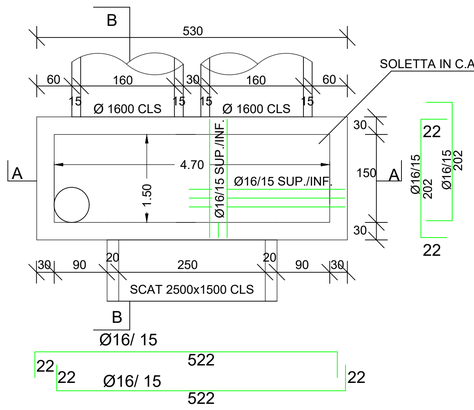


N.B.

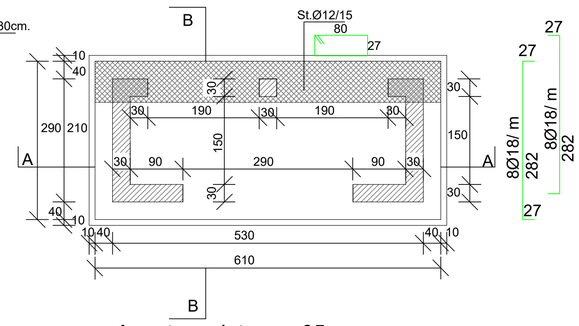
Le lunghezze delle armature in corrispondenza delle aperture saranno definite esattamente successivamente alla conferma delle dimensioni delle tubazioni.

CAMERETTA C11 - Tipologico B - scala 1:50

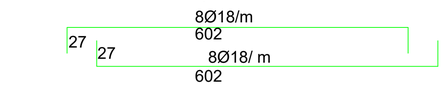
COPERTURA 1:50



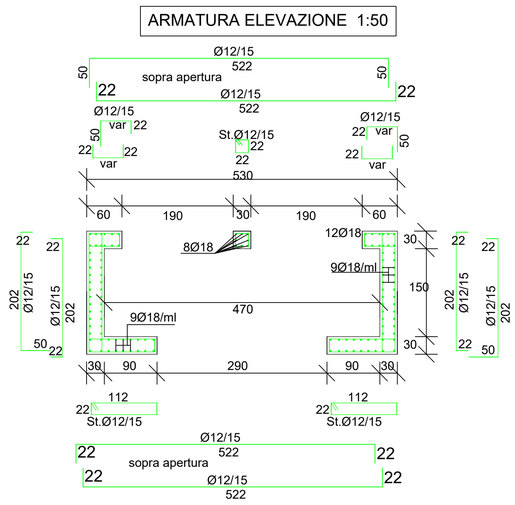
FONDAZIONI 1:50



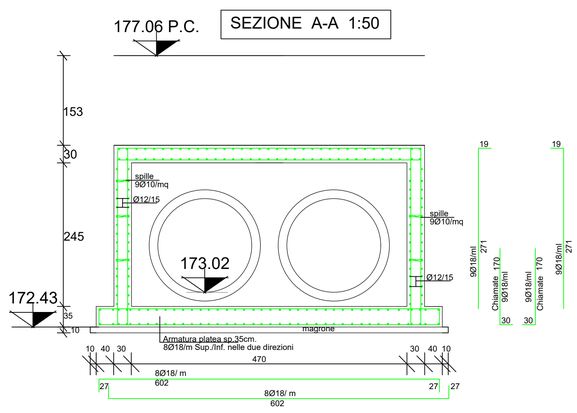
Armatura platea sp.35cm.
8Ø18/m Sup./Inf. nelle due direzioni



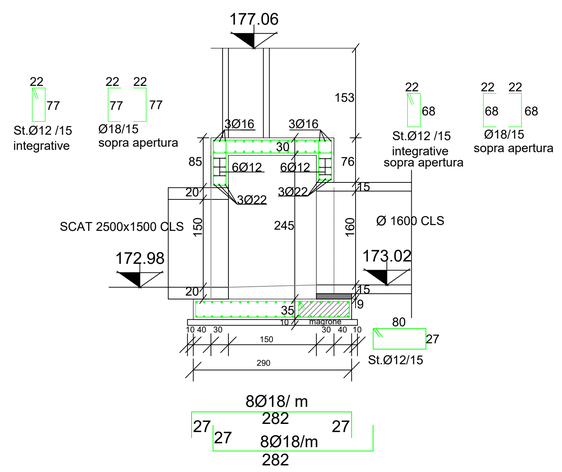
ARMATURA ELEVAZIONE 1:50



SEZIONE A-A 1:50



SEZIONE B-B 1:50



N.B.

Le lunghezze delle armature in corrispondenza delle aperture saranno definite esattamente successivamente alla conferma delle dimensioni delle tubazioni.

MATERIALI

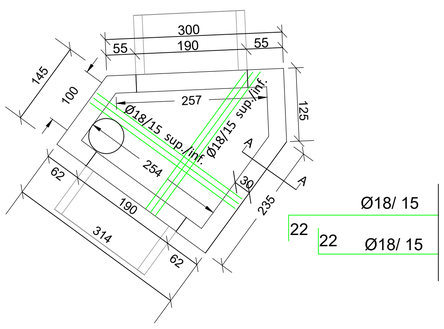
-magrone Rck 150 C12/ 15 XA0

-cls Rck 400 C32/40-XC4-S5 Diametro max. inerti 20mm.

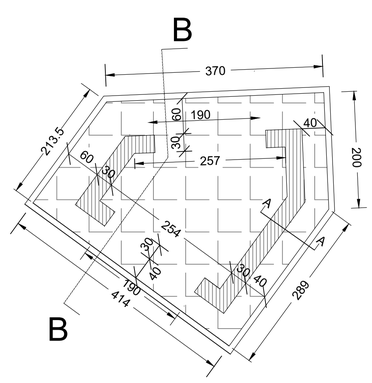
-Acciaio per c.a. B450C

CAMERETTA C12 - Tipologico A - scala 1:50

COPERTURA 1:50



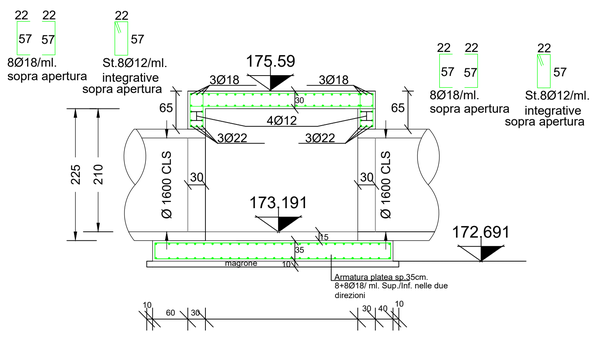
FONDAZIONI 1:50



Armatura platea sp.35cm.
8+8 Ø18/ ml. Sup./Inf. nelle due direzioni

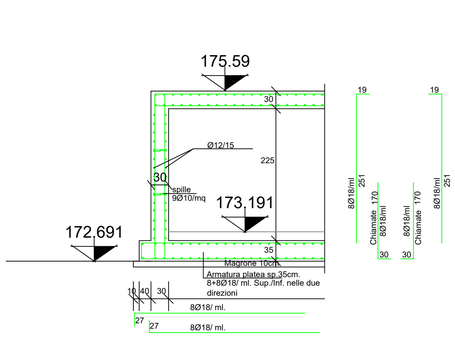
177.65 P.C

Sezione B-B

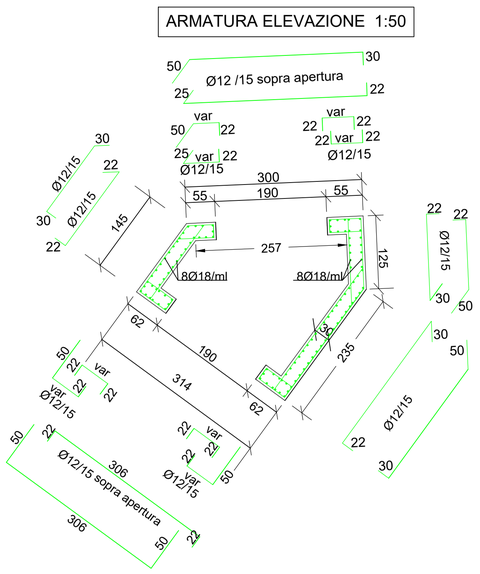


177.65 P.C

Sezione A-A



ARMATURA ELEVAZIONE 1:50



N.B.

Le lunghezze delle armature in corrispondenza delle aperture saranno definite esattamente successivamente alla conferma delle dimensioni delle tubazioni.

MATERIALI

-magrone Rck 150 C12/ 15 XA0

-cls Rck 400 C32/40-XC4-S5 Diametro max. inerti 20mm.

-Acciaio per c.a. B450C

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

TAVOLA STRUTTURALE

PROGETTO DEFINITIVO

Piante e sezioni

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	ing. Pasquetti	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
015041	F	22	9536_1	PD	011	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

Scala: indicata

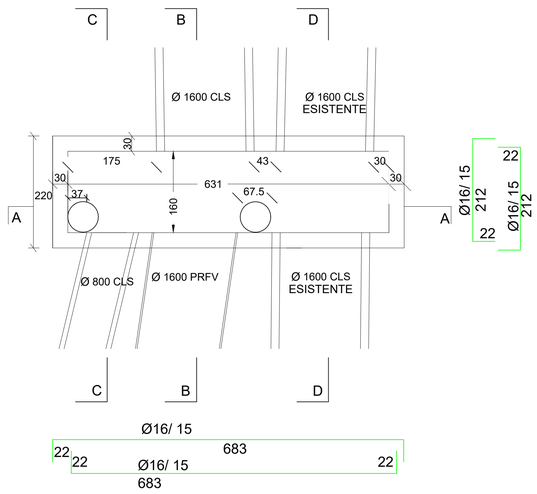
Tavola N°: 11

CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

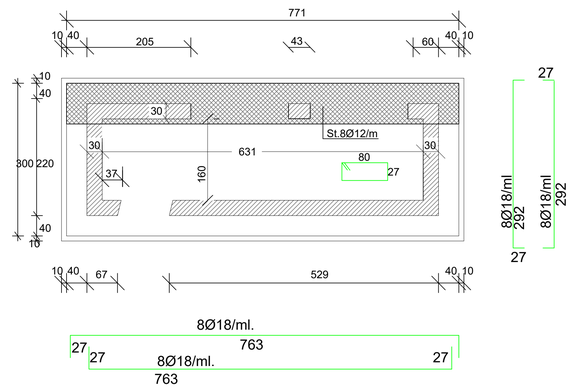
Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

CAMERETTA PARTITORE P1 - scala 1:50

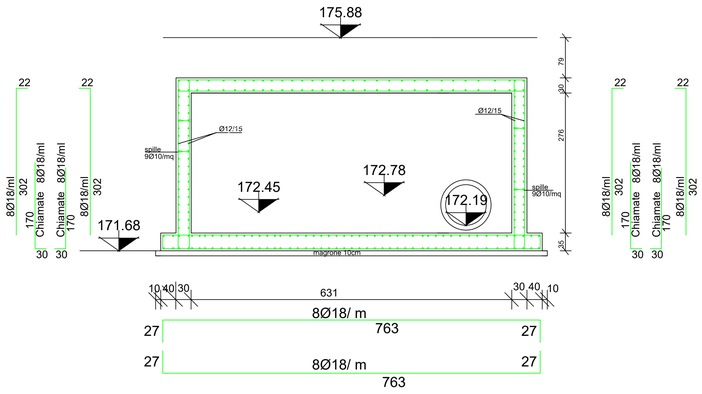
COPERTURA 1:50



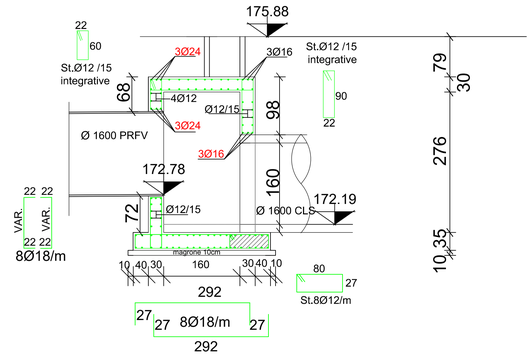
FONDAZIONI 1:50



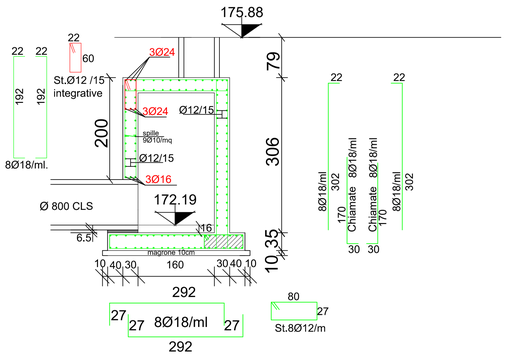
SEZIONE A-A 1:50



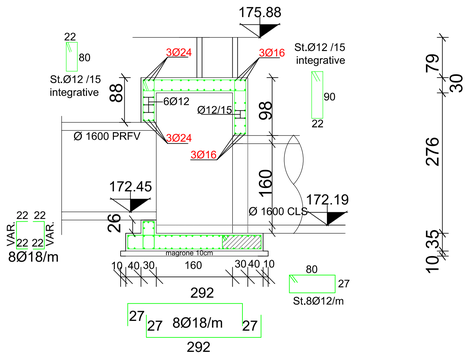
SEZIONE B-B 1:50



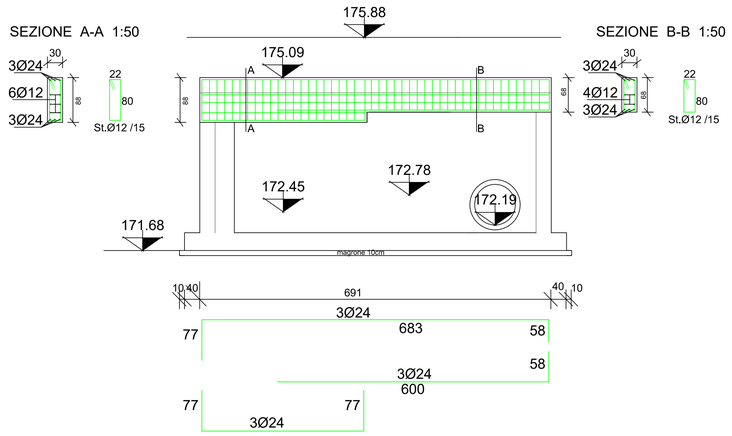
SEZIONE C-C 1:50



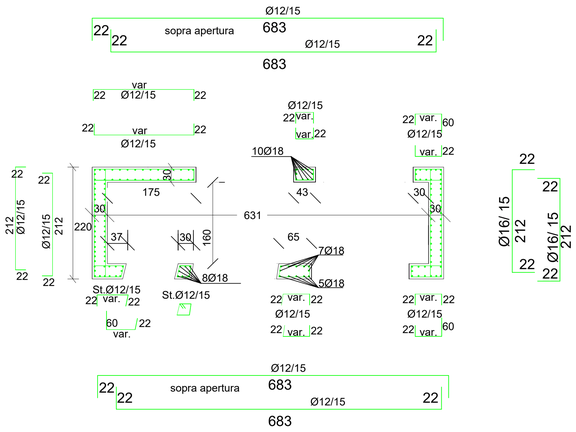
SEZIONE D-D 1:50



TRAVE TR1 1:50



ARMATURA ELEVAZIONE 1:50

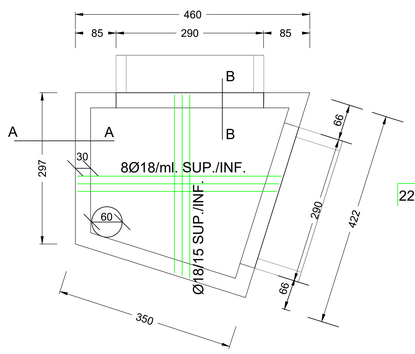


N.B.
Le lunghezze delle armature in corrispondenza delle aperture saranno definite esattamente successivamente alla conferma delle dimensioni delle tubazioni.

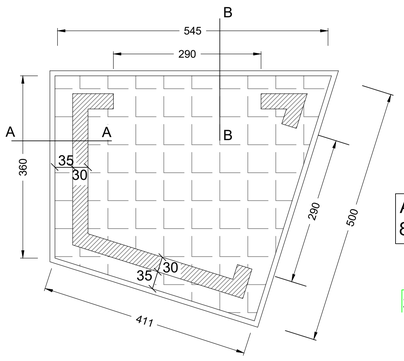
MATERIALI
-magrone Rck 150 C12/ 15 XA0
-cls Rck 400 C32/40-XC4-S5 Diametro max. inerti 20mm.
-Acciaio per c.a. B450C

CAMERETTA C10 - Tipologico C - scala 1:50

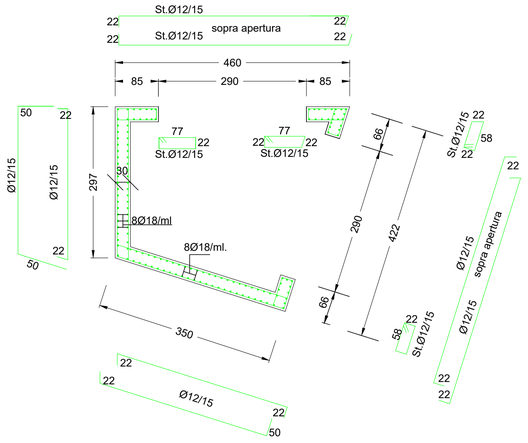
COPERTURA 1:50



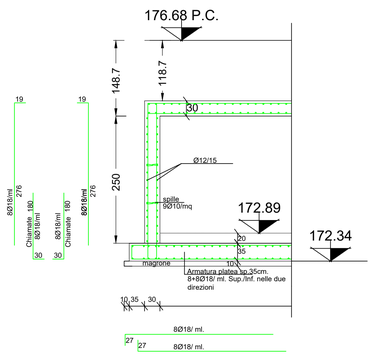
FONDAZIONI 1:50



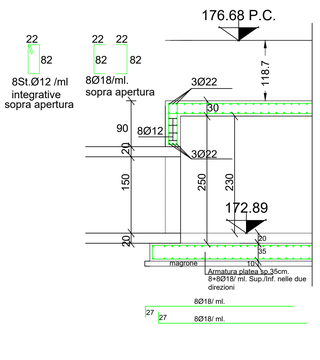
ARMATURA ELEVAZIONE 1:50



SEZIONE A-A 1:50



SEZIONE B-B 1:50



N.B.
Le lunghezze delle armature in corrispondenza delle aperture saranno definite esattamente successivamente alla conferma delle dimensioni delle tubazioni.

MATERIALI
-magrone Rck 150 C12/ 15 XA0
-cls Rck 400 C32/40-XC4-S5 Diametro max. inerti 20mm.
-Acciaio per c.a. B450C

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
FOGNATURA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

TAVOLA STRUTTURALE

PROGETTO DEFINITIVO

Piante e sezioni

Rev	Data	Elaborato	Progettato	Autorizzato	Descrizione
A	Dicembre 2022	ing. Pasquetti	ing. Celenza	ing. Deplano	Prima emissione

FILE

Codice ISTAT Comune	Ambito	Anno	Numero Commessa	Intervento	Tavola N°	Rev.
0 1 5 0 4 1	F	2 2	9536_1	P D	0 1 2	A

Elaborati realizzati da: Ufficio Supporto Progetti
supporto.progetti@gruppocap.it
Progettazione realizzata da: Area progettazione e Realizzazione

Scala: indicata

Tavola N°: 12

CAP Holding spa - Via Rimini, 38 - 20142 Milano (MI)
Tel. 02 825021 - info@gruppocap.it - PEC:capholding@legalmail.it

Questo disegno è di nostra proprietà esclusiva ed è posto sotto tutela della legge, ne è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza nostra autorizzazione scritta.

VERBALE DI VERIFICA PREVENTIVA DELLA PROGETTAZIONE

(art. 26, D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.)

PROGETTO: 9536_1
COMUNE: BUSTO GAROLFO
COMMITTENTE: CAP HOLDING SPA
TITOLO: RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE SULLA VIA PER PARABIAGO E VIE PAGANINI, MASCAGNI E BOCCHERINI

La sottoscritta **Ing. Daniela Deplano,** nella sua qualità di **RUP**;
in data 22/12/2022 al fine di accertare l'unità progettuale, ha convocato l'ing. Antonella Celenza in qualità di Progettista incaricato, per lo svolgimento in contraddittorio della Verifica Preventiva della Progettazione secondo i disposti dell'art. 26 comma 4 del D.Lgs. 50/2016.
Allo scopo sono state effettuate le seguenti verifiche:

a) completezza della Progettazione. I documenti esaminati sono:

<u>Elenco relazioni:</u>

- R01 – EE. Elenco Elaborati;
- R02 – RG. Relazione Generale e Specialistica;
- R03 – CM. Computo metrico estimativo;
- R04 – EP. Elenco prezzi unitari e analisi dei prezzi
- R05 – QE. Quadro Economico;
- R06 – CP. Cronoprogramma dei lavori;
- R07 – PSC. Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- R08 – FO. Fascicolo dell'opera;
- R09 – PM. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- R10 – RI. Relazione interferenze;
- R11 – PP. Piano particellare;
- R12 – RGG. Relazione geologica e geotecnica;
- R13 – RS. Relazione Strutturale;
- R14 – FS. Fascicolo dei calcoli strutturali.

<u>Elaborati grafici:</u>

- T01 – Inquadramento territoriale – Ortofoto – Stralcio PGT
- T02 – Stati di fatto
- T03 – Stato di progetto: planimetria generale e profilo
- T04 – Stato di progetto: planimetria di dettaglio
- T05 – Particolari camerette 1301, tipo A, B, C, D
- T06 – Particolare area partitore
- T07 – Sezioni di scavo e particolari costruttivi
- T08 – Planimetria catastale
- T09 – Tavola autorizzazione Villoresi
- T10 – Planimetrie dei sottoservizi
- T11 – Strutture
- T12 – Strutture

riscontrando l'adeguatezza dei predetti documenti;

b) esistenza dei computi metrico-estimativi e verifica della corrispondenza agli elaborati grafici, descrittivi ed alle prescrizioni capitolari e verifica dell'utilizzo dell'elenco prezzi CAP approvato;

c) coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;

d) l'esistenza delle relazioni di calcolo specialistiche delle strutture e la valutazione dell'idoneità dei criteri adottati;

e) verifica del piano di sicurezza e coordinamento;

f) appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;

g) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;

h) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso, fatto salvo l'instaurarsi di circostanze impreviste ed imprevedibili in fase di progettazione che verranno gestite in conformità all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016;

i) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;

j) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;

k) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;

l) la manutenibilità delle opere: rispondenza delle scelte progettuali alle esigenze di manutenzione e gestione;

m) verifica che sono soddisfatti tutti i requisiti indicati nell'art 23 del D.Lgs 50/2016;

n) che il progetto è finanziato in quanto inserito nel piano degli investimenti approvato;

o) esecuzione delle indagini geologiche, geotecniche, ambientali nell'area di intervento;

p) mancanza della documentazione di cui alla Parte II del D.Lgs, 152/2006 e s.m.i, recante disposizioni per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), in quanto non necessaria;

q) la cantierabilità del progetto, rilevando che questa è subordinata all'autorizzazione del gestore dei canali irrigui, Consorzio Villoresi, dalla delibera della giunta comunale di Busto Garolfo e dagli accordi con i privati;

r) coordinamento tra le prescrizioni del progetto e le clausole dello schema di contratto e del capitolato speciale d'appalto, nonché verifica della rispondenza di queste ai canoni della legalità.

Sulla base delle verifiche effettuate, il progetto definitivo/esecutivo può ritenersi verificato in rapporto alla tipologia, categoria, entità e importanza dell'intervento.

Letto, approvato e sottoscritto.

Milano, lì 22/12/2022

IL PROGETTISTA
Ing. Antonella Celenza

IL RUP
Ing. Daniela Deplano

Allegato: Check List - Modello per Richiesta Autorizzazioni

COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R01 – EE – ELENCO ELABORATI

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

DICEMBRE 2022

ELABORATI DI TESTO		Nome elaborato
1	Elenco Elaborati	R01_EE
2	Relazione generale e specialistica	R02_RG
3	Computo metrico estimativo	R03_CM
4	Elenco prezzi unitari e analisi dei prezzi	R04_EP
5	Quadro Economico	R05_QE
6	Cronoprogramma dei lavori	R06_CP
7	Piano della Sicurezza e coordinamento	R07_PSC
8	Fascicolo dell'opera	R08_FO
9	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	R09_PM
10	Relazione interferenze	R10_RI
11	Piano particellare	R11_PP
12	Relazione geologica e geotecnica	R12_RGG
13	Relazione strutturale	R13_RS
14	Fascicolo dei calcoli strutturali	R14_FS
	ELABORATI GRAFICI	
1	Inquadramento territoriale, Ortofoto, stralcio PGT	015041F22_9536_1PD001A-INQ
2	Stato di fatto	015041F22_9536_1PD002A-SDF
3	Stato di progetto: planimetria generale e profilo	015041F22_9536_1PD003A-SDP
4	Stato di progetto: planimetria di dettaglio	015041F22_9536_1PD004A-sdp500
5	Particolari Camerette 1301, tipo A, B, C, D	015041F22_9536_1PD005A-CAM
6	Particolare area Partitore	015041F22_9536_1PD006A-ripart
7	Sezioni di scavo e particolari costruttivi	015041F22_9536_1PD007A-part
8	Planimetria catastale	015041F22_9536_1PD008B-CAT
9	Tavola autorizzazione Villoresi	015041F22_9536_1PD009A-VIL
10	Planimetrie dei sottoservizi	015041F22_9536_1PD010A-SOTTOSER
11	Strutture	015041F22_9536_1PD011A
12	Strutture	015041F22_9536_1PD012A



COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R02 – RG – RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICA

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

DICEMBRE 2022

SOMMARIO

1 Premessa 4
2 Norme di riferimento 6
3 Contesto generale dell'opera 8
3.1 Inquadramento territoriale 8
3.2 Inquadramento di dettaglio 10
4 Inserimento urbanistico e vincoli presenti 12
4.1 Piano di Governo del Territorio 12
4.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) 17
4.3 Piano di Indirizzo Forestale (PIF) 21
4.4 Piano Territoriale Metropolitano (PTM) 22
4.5 Vincoli paesaggistici - Ministero della cultura (SITAP) 23
4.6 Inquadramento geologico, geotecnico e sismico 24
4.7 Inquadramento catastale 28
4.8 Inquadramento idrografico 28
4.9 Quadro riassuntivo vincoli 29
5 Indagine geologica, idrogeologica e geotecnica 31
6 Studio di fattibilità ambientale 34
7 Coordinamento sottoservizi 35
8 Stato di fatto della rete fognaria di Busto Garolfo 36
8.1 Rete fognaria 36
8.2 Rilievo 3D 45
8.3 Criticità riscontrate 47
8.4 Monitoraggio portate 53
9 Documentazione fotografica 56
10 Descrizione delle opere in progetto 60
10.1 Criteri e scelte progettuali 60
10.2 Opere in progetto 61
10.2.1 Collettore 61
10.2.2 Ripartitore 63
11 Verifiche idrauliche 65

11.1 Analisi idrologica 67
11.2 Risultati idraulici stato di progetto 69
12 Verifica statica delle tubazioni 72
12.1 Determinazione dei carichi ovalizzanti 72
12.2 Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili 73
12.3 Calcolo del carico dovuto alla massa d'acqua nel tubo 74
12.4 Calcolo del carico dovuto alla pressione idrostatica esterna 74
12.5 Coefficiente di posa 74
12.6 Verifica tubi rigidi allo stato limite ultimo di resistenza 75
13 Modalità operative: scavi, condotte, opere d'arte e ACCESSORI 76
13.1 Scavi 76
13.2 Camerette 76
13.3 Ripristini stradali 76
14 Gestione delle materie 78
14.1 Materiali da approvvigionare ai fini della realizzazione dell'opera 78
14.2 Materiali da avviare a recupero/ smaltimento 78
14.3 Riutilizzo in sito 79
14.1 Conferimento in siti di recupero/smaltimento 80
15 Vincoli presenti – Pareri, autorizzazioni e concessioni 81
16 Cronoprogramma 83
17 Quadro economico 84

1 PREMESSA

CAP Holding S.p.A., nell'ambito delle proprie attività di gestore del Servizio Idrico Integrato nel comprensorio della città metropolitana di Milano, ha riscontrato evidenti problematiche di insufficienza della rete fognaria nel territorio di Busto Garolfo. Il comune di Busto Garolfo ha infatti più volte segnalato fenomeni di allagamento in alcune zone del centro abitato in occasione del verificarsi di intensi eventi meteorici.

Come verrà successivamente illustrato nel dettaglio nel paragrafo 8, infatti, il Comune di Busto Garolfo è servito da un'estesa rete fognaria quasi totalmente di tipo misto, in grado quindi di collettare sia le portate nere di tempo secco sia le ingenti portate meteoriche generate da un bacino molto esteso.
In tempo di pioggia, tutte le portate del Comune vengono collettate verso il punto di attraversamento del canale Villoresi, posto in via dei Tigli per proseguire nel collettore posto a sud dell'abitato verso il collettore intercomunale e la vasca volano.

Negli anni si sono registrate criticità importanti quali fenomeni di rigurgito e allagamento; le aree oggetto di frequenti malfunzionamenti sono di seguito indicate come "zona dei Musicisti" e via per Parabiago. Con queste ubicazioni si intendono rispettivamente le vie situate nella parte sud ovest e sud est della città, che in occasione di eventi meteorici presentano le maggiori criticità.
Con l'obiettivo di ridurre i fenomeni di insufficienza idraulica e mitigare le problematiche di allagamento, potenziando i sistemi di drenaggio, è stato redatto uno studio idraulico e un progetto di fattibilità tecnico economica nel settembre 2021.
Per ridurre le criticità in tempo di pioggia e mitigare il rischio idraulico nel comune sono stati analizzati vari interventi denominati "lotti".
Nella presente relazione, discendente dallo studio di fattibilità tecnico-economica, verrà analizzata e descritta la soluzione identificata come "lotto 1".

Nell'ambito della progettazione è stato analizzato e investigato lo stato di fatto per quanto possibile con i mezzi a disposizione in modo da poter sviluppare compiutamente le attività di progettazione.
Per la redazione del Progetto Definitivo, si è proceduto alla raccolta di dati ed elaborati tecnici e grafici, in particolare presso:

- U.T.C.: inquadramento geologico, il P.G.T., P.U.G.S., etc.;
- Altri Enti Gestori: sottoservizi e le relative infrastrutture.

La progettazione è stata effettuata nel rispetto della normativa vigente; in particolare, vista la natura tecnico/funzionale delle opere in progetto e considerato il contesto in cui le stesse vengono inserite, sono stati espletati i seguenti approfondimenti tecnici (riferiti ai punti dell'articolo 23 del Dlgs 50/2016):

a) Il progetto soddisfa i fabbisogni della collettività, le richieste dell'Amministrazione Comunale e del conduttore della rete di fognatura (AMIACQUE S.r.l.);
b) il progetto è relativo ad un intervento di miglioramento della rete fognaria esistente conferendo maggiori sicurezze e garanzie relativamente al potenziamento della rete in oggetto.
c) Il progetto è stato redatto nel rispetto della normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza.
d) la disposizione delle opere di progetto non comporta l'aumento di consumo del suolo, essendo totalmente interrate.

e) per la stesura del progetto sono stati analizzati per garantirne il pieno rispetto, i vincoli idro-geologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti
f) la durata di vita attesa dell'opera è di 50 anni, ipotizzando la costante e corretta delle strutture. Le opere sono manutenibili, secondo quanto previsto nel piano di manutenzione.
g) le preesistenze archeologiche sono state prese in considerazione nella progettazione.
h) le attività di progettazione non hanno implicato l'utilizzo di particolari metodologie e strumentazioni specifiche, salvo i correnti metodi di dimensionamento delle strutture e degli impianti.
i) per garantire che la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica del progetto sono state effettuate delle indagini ambientali, geologiche e geotecniche per la progettazione.
j) tutte le opere installate sono accessibili in sicurezza e non c'è la necessità di applicare le specifiche normative in materia di abbattimento delle barriere architettoniche.

Dal punto di vista del performance management, le opere in progetto mirano a eliminare o ridurre i fenomeni di allagamento della rete fognaria al fine di migliorare il macro-indicatore ARERA M4 "Adeguatezza del sistema fognario" (cui è associato l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale derivante dal convogliamento delle acque reflue), in particolare del parametro *M4a – frequenza allagamenti e/o sversamenti*, definito dalla Delibera 917/2017/R/idr [22].

2 NORME DI RIFERIMENTO

Il presente progetto è stato redatto in conformità alle norme vigenti in materia di Lavori Pubblici, in particolare:

[1] Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. “Codice dei contratti pubblici”;
[2] Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i. “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 (parzialmente abrogato dal D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50);
[3] Decreto Min. 20 febbraio 2018, n. 42 “Norme tecniche per le costruzioni 2018”
[4] Decreto Min. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145 e s.m.i. “Regolamento recante il capitolato generale d’appalto dei lavori pubblici ai sensi dell’art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni”;
[5] Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
[6] Decreto Min. 11 ottobre 2017, n. 259 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”;
[7] Decreto Min. 28 aprile 2014, n. 97 “Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”;
[8] Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”;
[9] Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art.8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164”
[10] Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31 “Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall’autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata”
[11] Decreto Legge 17 maggio 2022, n. 50 “Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché' in materia di politiche sociali e di crisi ucraina.”

Per quanto riguarda la sicurezza sui luoghi di lavoro si è fatto riferimento al:

[12] Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

Il progetto è inoltre conforme alle normative regionali in materia di tutela delle acque, in particolare:

[13] Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26, “Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche”.
[14] Regolamento Regione Lombardia 28 febbraio 2005, n.4 "Ripartizione dei segmenti di attività tra gestore di reti ed impianti ed erogatore del servizio, nonché determinazione dei criteri di riferimento

ai fini dell'affidamento, da parte dell'autorità d'ambito, del servizio idrico integrato" in attuazione dell'articolo 49, comma 3, della legge regionale 26/2003;

[15]Regolamento Regione Lombardia 24 marzo 2006, n.4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26;

[16]Regolamento Regione Lombardia 23 novembre 2017, n. 7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)"

[17]Regolamento Regione Lombardia 29 marzo 2019 n. 6 "Disciplina e regimi amministrativi degli scarichi di acque reflue domestiche e di acque reflue urbane, disciplina dei controlli degli scarichi e delle modalità di approvazione dei progetti degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, in attuazione dell'articolo 52, commi 1, lettere a) e f bis), e 3, nonché dell'articolo 55, comma 20, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26";

Il progetto tiene in considerazione i vincoli locali ed il contesto territoriale in cui l'opera si inserisce, in particolare è conforme alle indicazioni e i vincoli contenuti nei seguenti piani:

[18]P.G.T. Approvato delibera di C.C. n. 14 del 10-03-2014 e Variante al Piano di Governo del Territorio di Busto Garolfo approvato con delibera n.18 del 09.04.2019.pdf

[19]Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (adeguamento alla L.R. 12/2005) e successive varianti, approvato i con Delibera di Consiglio n.93 l 17 dicembre 2013. Il nuovo PTCP ha acquistato efficacia il 19 marzo 2014, con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e Concorsi, n.12, secondo quanto prescritto all'art.17, comma 10 della LR 12/2005.

[20] Piano Territoriale Regionale della Lombardia, approvato con d.c.r. n. 1443 del 24 novembre 2020 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 50 del 7 dicembre 2020)

[21] Piano territoriale Metropolitano (PTM), approvato l'11 maggio 2021 con Delibera di Consiglio Metropolitano n. 16, acquisito efficacia il 6 ottobre 2021 con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e Concorsi n.40, secondo quanto prescritto all'art.17, comma 10 della LR 12/2005.

Il progetto infine mira al miglioramento del servizio idrico integrato secondo quanto stabilito dalla:

[22]Deliberazione ARERA 27 dicembre 2017, 917/2017/R/IDR "Regolazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono (RQTI)"

Il progetto è stato redatto tenendo conto delle informazioni e delle analisi contenute nei seguenti documenti:

[23]Documento semplificato di Invarianza Idraulica e Idrologica approvato con Delibera del Consiglio Comunale di Busto Garolfo n. 29 del 10/11/2020

[24]Piano di Riassetto dell'Agglomerato di Robecco sul Naviglio

3 CONTESTO GENERALE DELL'OPERA

3.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Busto Garolfo è ubicato nella porzione settentrionale della Provincia di Milano, nella fascia di territorio meridionale dell'alta pianura lombarda, ad un'altitudine media di 173 m s.l.m.
Il territorio comunale che si estende per 12.84 km^2, con una popolazione di circa 13.800 abitanti, confina in senso orario e a partire dal settore settentrionale con i comuni di: Dairago, Villa Cortese, San Giorgio su Legnano, Canegrate (nord-est), Parabiago (est), Casorezzo (sud/sud-est), Inveruno (sud), Arconate (ovest).
Il comune è compreso nell'agglomerato collettato dal sistema di collettori intercomunali di CAP Holding collegati al Depuratore di Robecco sul Naviglio.

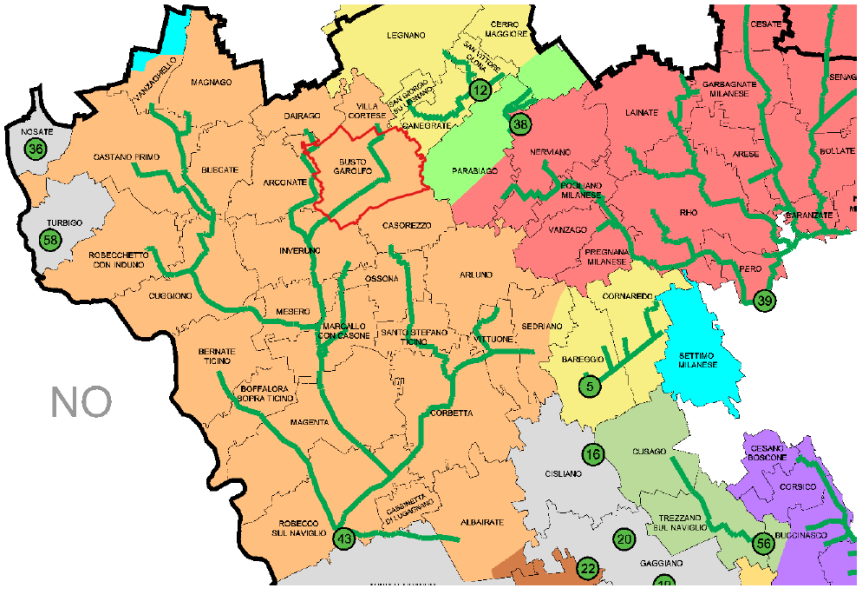


Figura 1 Inquadramento territoriale Busto Garolfo

Il tessuto urbano è tipico della zona, mediamente di tipo estensivo, fatta salva la parte del centro storico a contorno della Piazza Lombardia, mentre lungo la corona periferica si evidenzia il diradarsi degli insediamenti civili che lasciano spazio ad ampie superfici non urbanizzate con consistente presenza di attività agricole.
Non si rileva la presenza di attività industriali di elevata magnitudo: nella zona nord-ovest è presente la "Carlo Barni Elettrodomestici", azienda di logistica e distribuzione del settore, mentre nel comparto sud-ovest lungo la S.P. n°109 "Busto Garolfo-Lainate" sono localizzate una serie di attività di logistica, manifatture artigiane, carrozzerie e trasformazioni di prodotti.
Tra gli elementi di particolare rilevanza si trova la presenza dell'attività estrattiva delle "Cave di Casorezzo" situata nella zona di confine con il comune di Casorezzo, e il Canale Villoresi che divide in due il territorio attraversandolo da ovest ad est.
Nella tabella a seguire sono riportati alcuni dati di importanza territoriale.

Regione Lombardia

Comune di BUSTO GAROLFO
Provincia di MILANO

Dati statistici

DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Superficie [1]	km²	12,26	1.575,25	23.868,82
Popolazione [1]	abitanti	13.851	3.234.658	10.036.258
Densità	ab/km²	1.129,77	2.053,43	420,48
Densità abitato	ab/km²	5.000,36	10.761,75	5.276,55
Urbanizzato continuo [3]	km²	0,28	91,56	368,26
Urbanizzato discontinuo [3]	km²	2,49	209,01	1.533,79
Aree produttive [3]	km²	0,86	156,60	835,82
Rete stradale principale [5]	km	8,67	1.674,45	14.104,40
Rete stradale secondaria [5]	km	18,19	2.445,97	19.523,43
Linee ferroviarie [5]	km	0,00	339,86	2.095,15
Linee elettriche AT [12]	km	4,28	1.006,89	7.489,41

Caratteristiche fisiche

DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Rete idrografica principale [17]	km	0,00	396,61	7.606,86
Rete idrografica secondaria [17]	km	26,71	2.809,97	54.138,31
Superficie boscata [3]	km²	0,73	60,96	5.500,74
Superficie ghiacciai [8]	km²	0,00	0,00	88,10

Rischio idrogeologico

DATO		COMUNE	PROVINCIA	REGIONE
Aree allagabili - scenario H [4]	km²	0,00	57,38	841,90
Aree allagabili - scenario M [4]	km²	0,00	37,34	303,19
Aree allagabili - scenario L [4]	km²	0,00	66,05	2.403,06
Superficie aree a rischio idrogeologico molto elevato (267) [4]	km²	0,00	2,02	1.803,48
Superficie zone soggette a valanghe [7]	km²	0,00	0,00	1.697,94
Superficie aree in frana [2]	km²	0,00	0,00	4.014,90

Tabella 1 fonte PRIM – Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi - stampa del 7 nov 2018

Come anticipato, nel presente progetto definitivo verranno analizzati i lavori previsti nel lotto 1, che si inquadra in ambito extraurbano lungo la via Valseriana nella zona sud del comune.



Figura 2 Comune di Busto Garolfo - Inquadramento territoriale interventi – Ortofoto

3.2 Inquadramento di dettaglio

Gli interventi compresi nel presente progetto sono localizzati nella zona meridionale dell'abitato.
L'area sulla quale verrà realizzata l'opera si colloca su suolo comunale e su terreni privati lungo la via Valseriana, in mezzo a campi agricoli.
Nell'area di intervento non vi è presenza di alberature nel raggio di azione delle macchine operatrici che saranno impiegate per i lavori. Le uniche formazioni verdi presenti sono poste nelle vicinanze della cameretta di testa 1301, che si trova a sud del canale Villoresi, ma si tratta di piccoli arbusti. Per quanto riguarda la presenza di altri elementi caratteristici, non sono presenti edifici di interesse storico, artistico e archeologico.



Figura 3 Comune di Busto Garolfo - Inquadramento territoriale interventi Lotto 1

4 INSERIMENTO URBANISTICO E VINCOLI PRESENTI

4.1 Piano di Governo del Territorio

Per poter valutare nel complesso l'estensione dell'opera in progetto sul territorio ed i vincoli puntuali che interessano le aree che saranno oggetto dei lavori, di seguito si riportano degli stralci estratti dal PGT del Comune di Busto Garolfo tuttora in vigore.
Sono stati analizzati sia vincoli di tipo antropico (vincoli infrastrutturali, beni archeologici, monumentali, artistici, sotto tutela, cimiteri e impianti strategici) sia di tipo naturalistico e ambientale (aree di salvaguardia delle captazioni con finalità idropotabili, consumo del suolo, aree di interesse paesaggistico e ambientale).

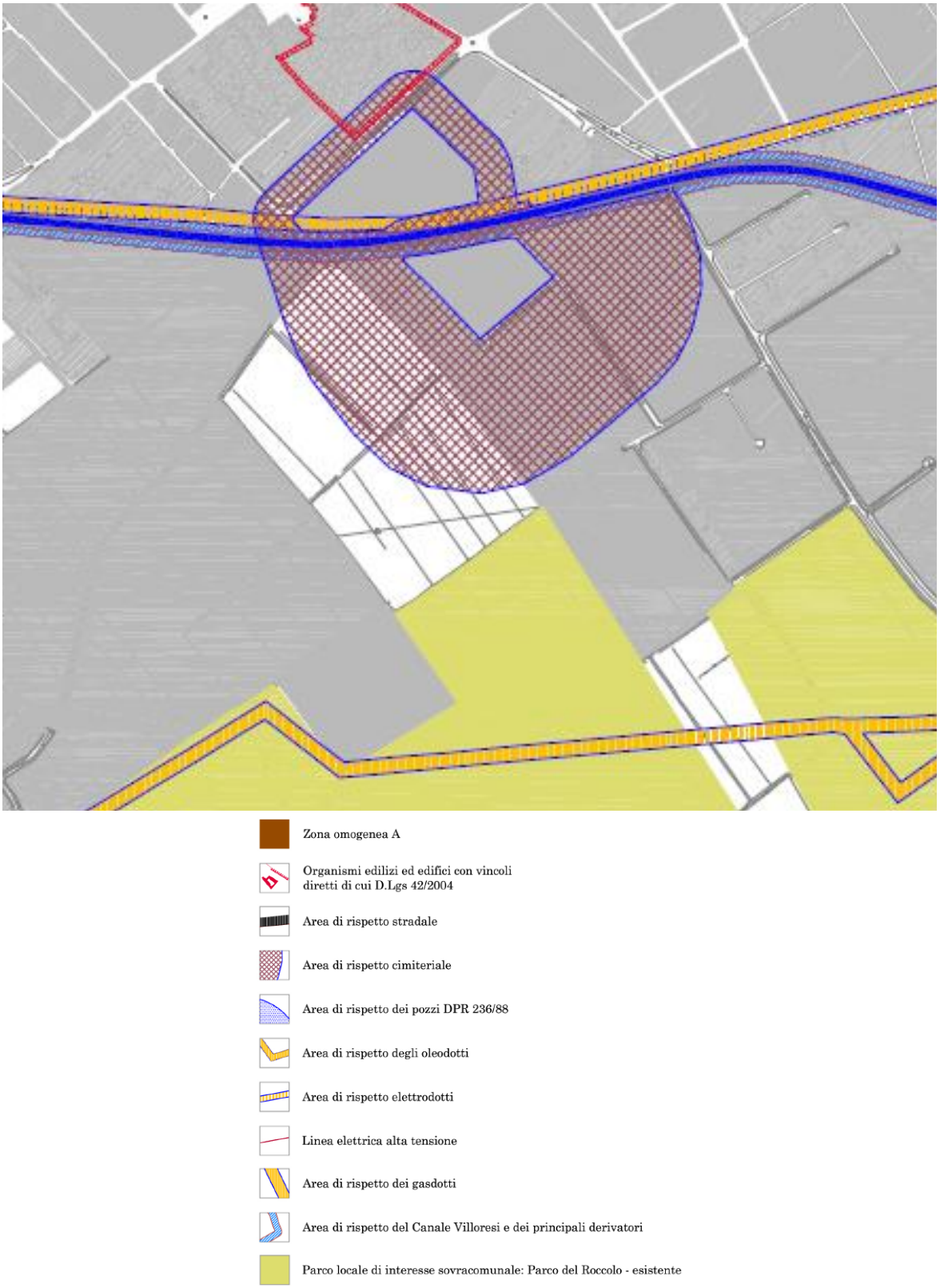
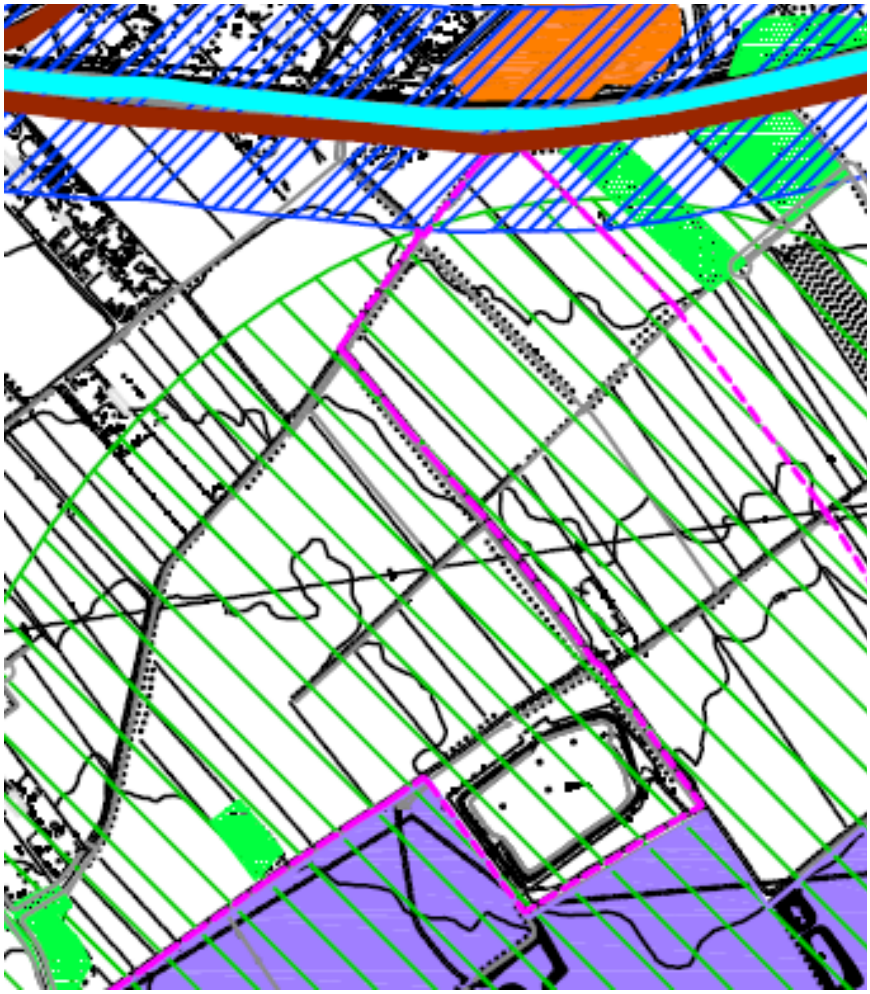


Figura 4 Stralcio PGT "Sistema delle invarianti di Piano - Quadro ricognitivo DdP 1.4.1"



Ambiti ed elementi di interesse storico-paesaggistico

- Ambiti di rilevanza paesistica (art. 31)
- Centri storici e nuclei di antica formazione (art. 36)
- Comparti storici al 1930 (art. 37)
- Giardini e parchi storici (art. 39)
- Aree a rischio archeologico (art. 41)
- Insediamenti rurali di rilevanza storica e paesistica (artt. 38-39)
- Architettura militare, relig., civile residenz. e non; Archeologia industr. (art. 39)
- Manufatti idraulici (art. 34)
- Navigli storici (art. 31); Corsi d'acqua minori da riqualificare a fini polivalenti
- Percorsi di interesse paesistico (art. 40)

Ambiti ed elementi di interesse naturalistico-ambientale

- Ambiti di rilevanza naturalistica (art. 32)
- Aree boscate (art. 63)
- "Dieci grandi foreste di pianura" (art. 63)
- Alberi di interesse monumentale (art. 65)
- Parchi locali di interesse sovracomunale riconosciuti
- Ambiti di cava attiva o attivabile (Piano Cave vigente)

Rete ecologica

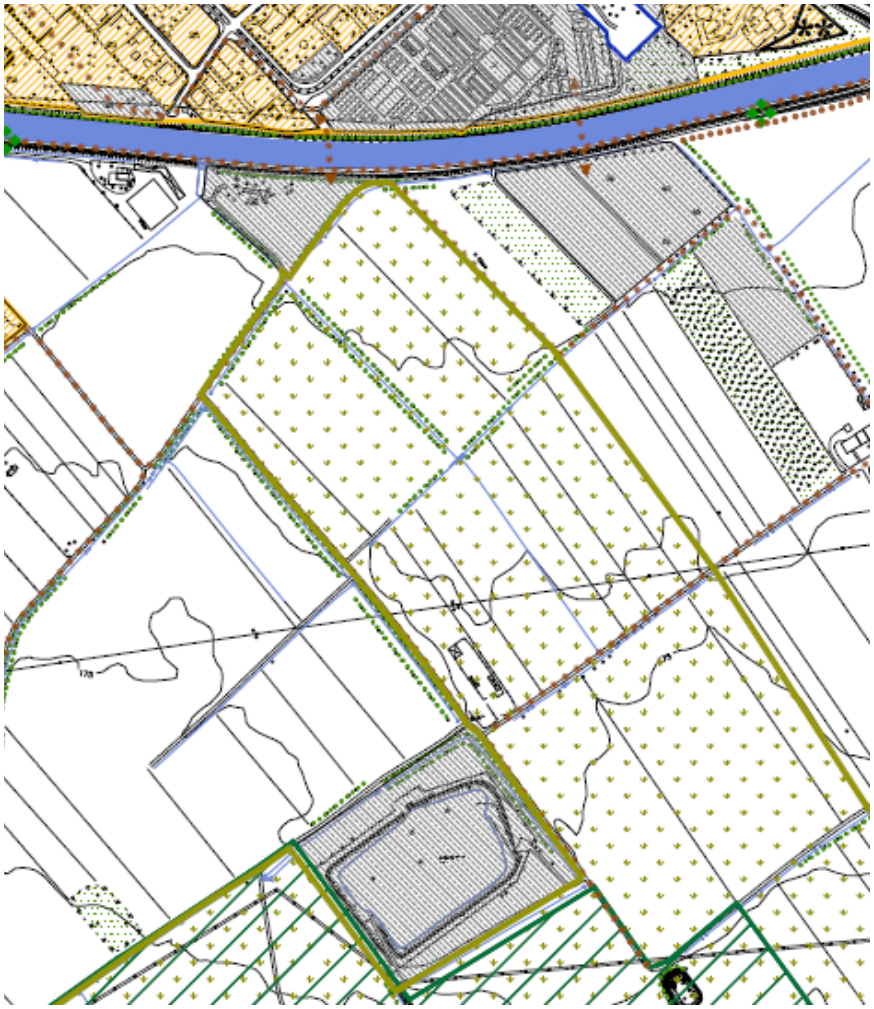
Gangli (art.57)

- Gangli principali

Corridoi ecologici (art. 58)

- Corridoi ecologici primari
- Corridoi ecologici secondari
- Principali corridoi ecologici dei corsi d'acqua
- Varchi
- Zone periurb. su cui attiv. polit. polival. di riasset. fruitivo ed ecolog. (art. 61)
- Zone extraurb. con presupp. per l'attivaz. di prog. di consolid. ecolog. (art. 61)

Figura 5 Sistema della pianificazione territoriale - Previsioni PTCP – Quadro ricognitivo DdP 1.4.2



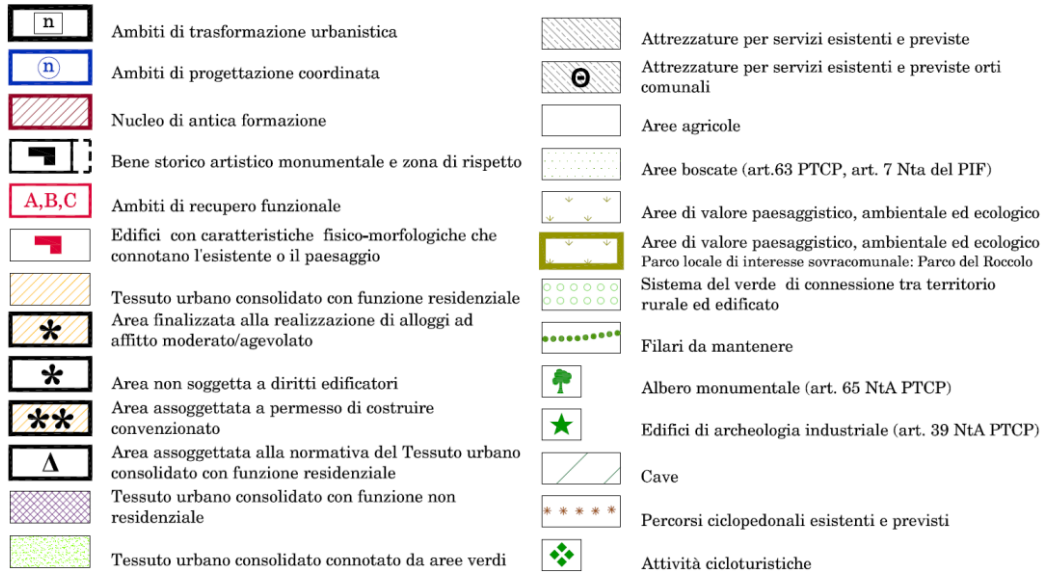


Figura 6 Individuazione degli ambiti e delle aree da assoggettare a specifica disciplina – elaborato M.PR 4.5

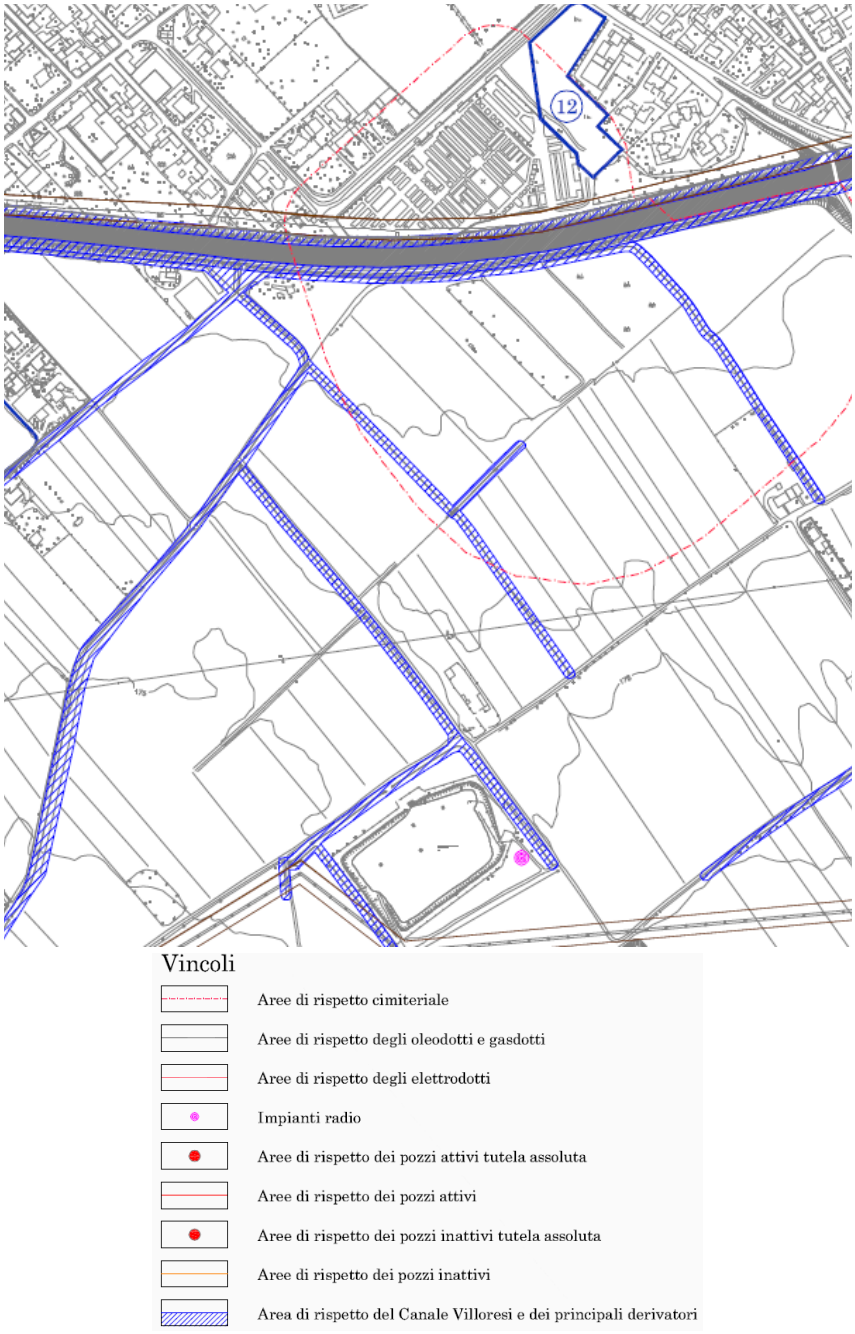


Figura 7 Stralcio tavola "PR02 vincoli amministrativi"

Sulla base del PGT riportato, le aree entro cui si vanno ad inserire le opere risultano tutelata da alcuni vincoli, in particolare:

- Area di rispetto cimiteriale: presente solo per la cameretta 1301, già esistente
- Parco locale di interesse sovracomunale (parco del Roccolo): la rete in progetto sarà al limite del confine del parco
- Vicinanza impianti radio (zona vasca volano CAP)
- Zone periurbano su sui attiv. politiche polivalenti di riassetto fruitivo ed ecologico (art. 61)
- Fascia di rispetto dei canali gestiti da Villoresi

4.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi di assetto e tutela del territorio provinciale, indirizza la programmazione socioeconomica della Provincia ed ha valore di piano paesaggistico-ambientale. Il Piano inoltre recepisce le direttive del Piano Territoriale Regionale e raccorda le politiche settoriali di competenza provinciale, indirizza e coordina la pianificazione urbanistica dei Comuni.

La Provincia di Milano ha approvato il nuovo Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) il 17 dicembre 2013 con Delibera di Consiglio n.93. Il nuovo PTCP ha acquistato efficacia il 19 marzo 2014, con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

Degli elaborati del PTCP della Provincia sono stati selezionati i documenti che restituiscono le linee di indirizzo per l'intervento oggetto della presente relazione.

La versione vigente è quella approvata con DCP n.93/2013 con successive varianti ed è consultabile sul sito della città metropolitana.

La Tavola del Sistema dei vincoli Paesistici e Ambientali, Figura 8, non evidenzia alcuna rilevanza paesaggistica per l'area in esame, oltre al confine dell'intervento con il PLIS già citato.

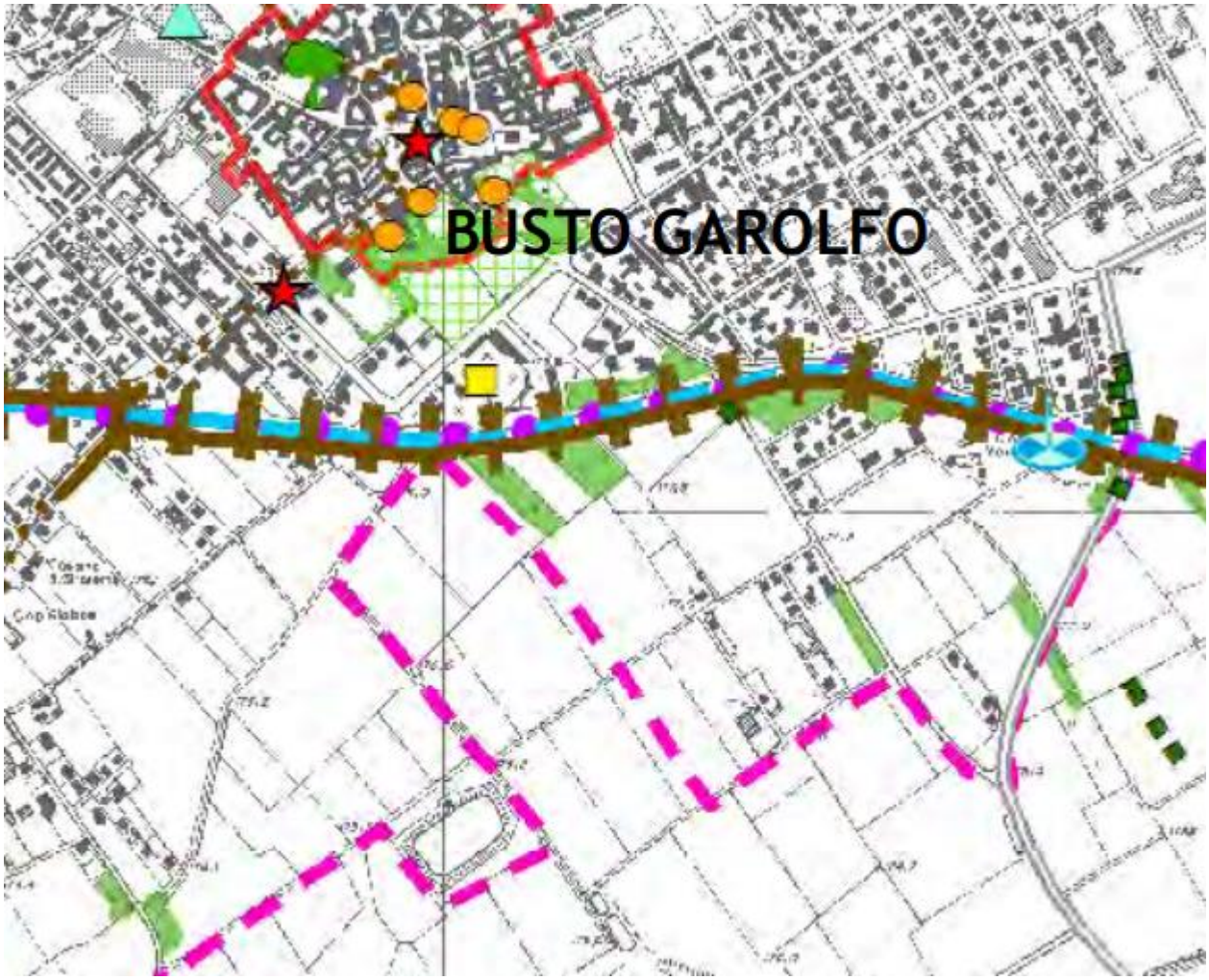


Figura 8 Tavola 2 sez. 5 "ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica " PTCP Milano

Dall'analisi degli ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesistica (vedi Figura 9) non risultano aree a rischio di conurbazione e saldatura dell'urbanizzato che compromettono la funzione ecologica.



Figura 9 Stralcio tavola 3 "Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica del PTCP"

La Tavola 4, relativa alla Rete Ecologica, non individua alcuna particolarità nella zona di localizzazione del presente progetto (vedi Figura 10).

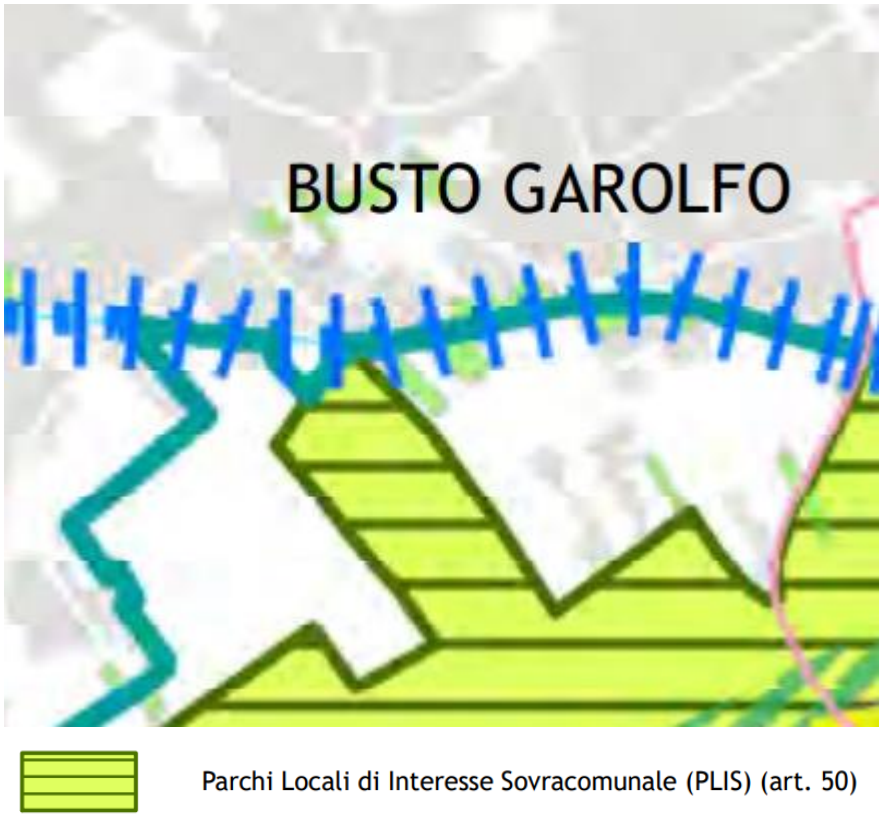


Figura 10 Stralcio tavola 4 "Rete ecologica" PTCP Milano

La rete in progetto è al limite del confine del PLIS Parco del Roccolo; si riporta di seguito un estratto dall'art.50:

Art. 50

2. "…costituiscono ulteriori obiettivi per i PLIS la tutela e la salvaguardia degli elementi connotativi del rispettivo paesaggio, la riqualificazione ambientale delle aree degradate, il recupero delle infrastrutture e degli ambiti di fruizione esistenti e la formazione di ambiti e infrastrutture che garantiscano una fruizione pubblica ambientalmente sostenibile e compatibile con le attività agricole ivi insediate.

3. Per i PLIS valgono i seguenti indirizzi:

a) Realizzare interventi di forestazione e di riequipaggiamento arboreo e arbustivo utilizzando specie autoctone;

b) Recuperare i manufatti esistenti senza pregiudicare la prosecuzione dell'attività agricola e senza alterare i caratteri e gli elementi del paesaggio;

c) Potenziare l'attività agricola eventualmente insediata anche favorendo attività agrituristiche.

La realizzazione di nuovi insediamenti di tipo agricolo dovrà comunque essere accompagnata da un progetto complessivo di miglioramento della funzionalità ecologica dell'area".

L'opera in progetto è classificabile come impianto tecnologico, e pertanto compatibile con i vincoli presenti nel rispetto delle prescrizioni previste dal PGT.

Inoltre l'opera in progetto rientra tra quelle previste al punto A.15 dell' ALLEGATO A (di cui all'art. 2, comma 1) D.P.R. n°31 del 13/02/2017 riguardante gli "Interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica" di cui si riporta un estratto:

"A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm."
L'autorizzazione paesaggistica non è quindi necessaria per questo progetto in quanto i lavori previsti non comportano una modifica permanente della morfologia del terreno e la presenza delle opere non incide sugli assetti vegetativi. L'opera sarà completamente interrata.

Sulla base di quanto detto, è quindi possibile concludere che non sono previsti impatti negativi sul paesaggio per la realizzazione delle opere in progetto.

4.3 Piano di Indirizzo Forestale (PIF)

Al fine di ottenere un quadro paesaggistico completo è stato altresì consultato anche il PIF, Piano di Indirizzo Forestale, che rappresenta il censimento delle superfici boscate private e pubbliche in ambito provinciale. Nella successiva Figura 11 si riporta uno stralcio della tavola riguardante la zona dell'intervento, da cui risulta che non ci sono vincoli o particolarità interferenti con le opere in progetto.

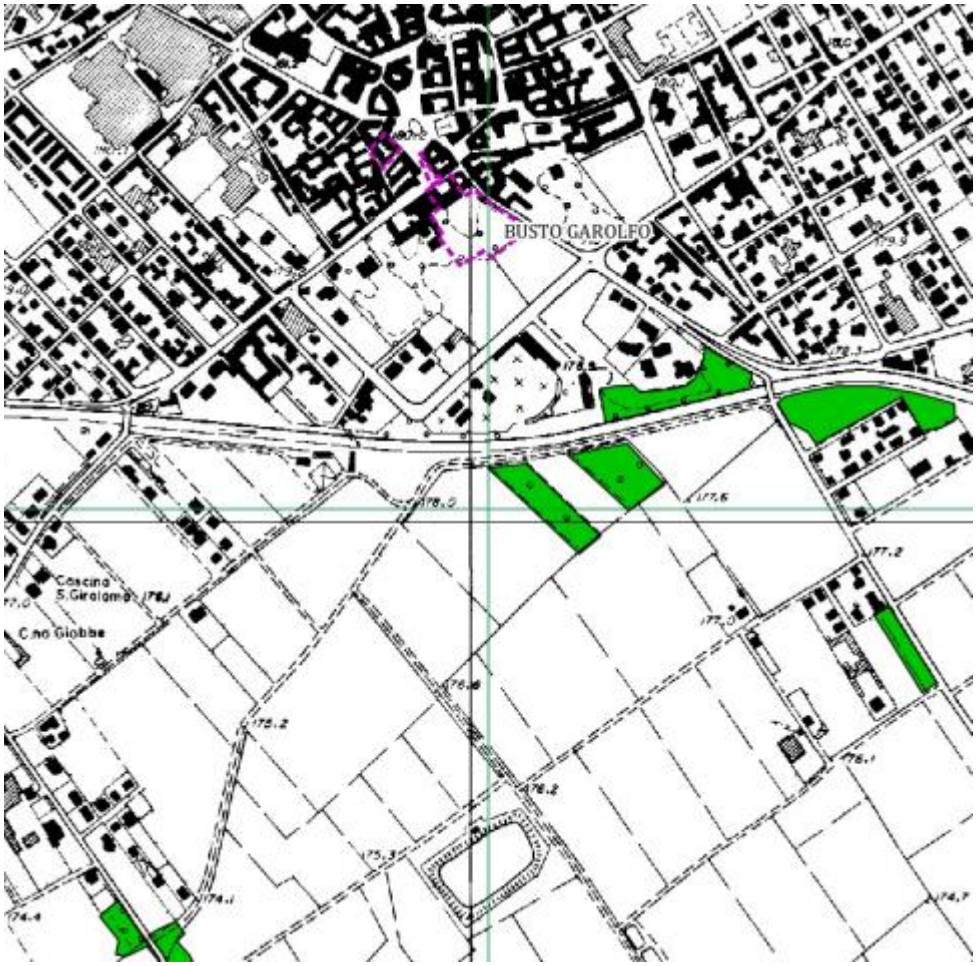


Figura 11 Stralcio tavola 4 Vincoli - PIF

4.4 Piano Territoriale Metropolitano (PTM)

Il Piano Territoriale Metropolitano (PTM) è lo strumento di pianificazione territoriale generale e di coordinamento della Città Metropolitana di Milano, coerente con gli indirizzi espressi dal Piano Territoriale Strategico.

Il PTM ha acquisito efficacia il 6 ottobre 2021 con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e Concorsi n.40, secondo quanto prescritto all'art.17, comma 10 della LR 12/2005.

L'area risulta all'interno della tavola "Tavola 6 - Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico", normati dall'art. 41 delle norme di attuazione, ma essendo un'opera completamente interrata non rappresenta un vincolo per la sua realizzazione.

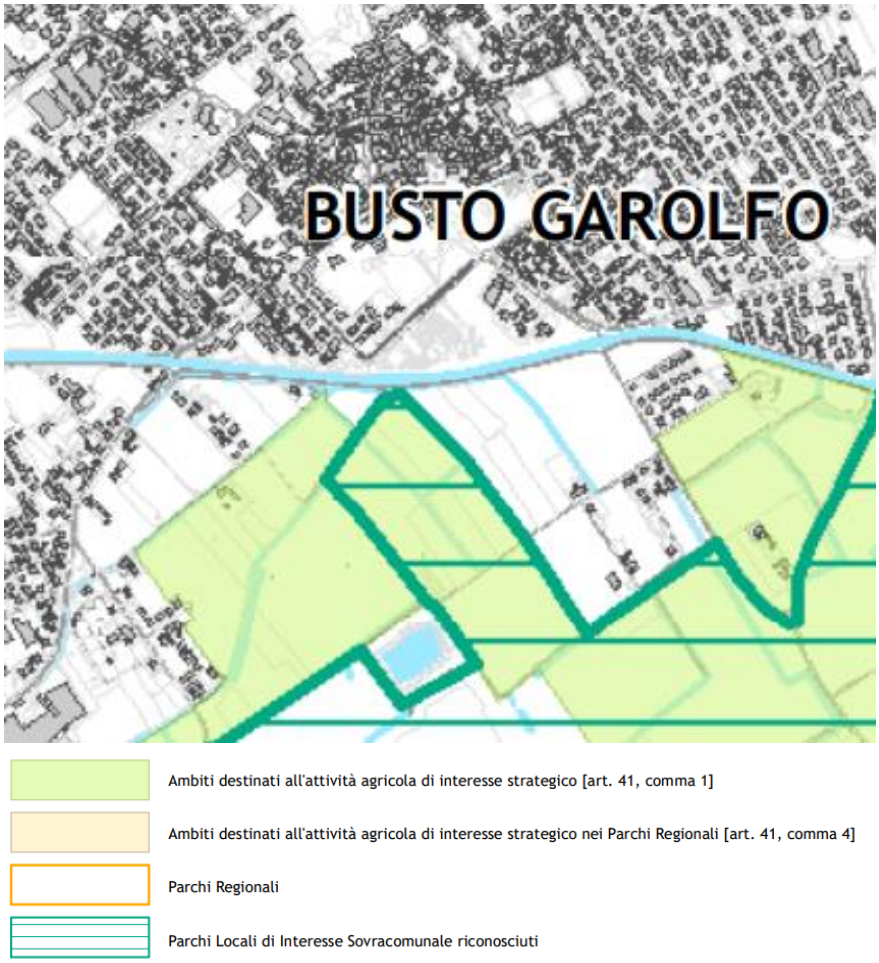


Figura 12 Stralcio Tavola 6 – "Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico"

4.5 Vincoli paesaggistici - Ministero della cultura (SITAP)

Il SITAP è il sistema web-gis della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee finalizzato alla gestione, consultazione e condivisione delle informazioni relative alle aree vincolate ai sensi della vigente normativa in materia di tutela paesaggistica. Il SITAP contiene attualmente al suo interno le perimetrazioni georiferite e le informazioni identificativo-descrittive dei vincoli paesaggistici originariamente emanati ai sensi della legge n. 77/1922 e della legge n. 1497/1939 o derivanti dalla legge n. 431/1985 ("Aree tutelate per legge"), e normativamente riconducibili alle successive disposizioni del Testo unico in materia di beni culturali e ambientali (d.lgs. n. 490/99) prima, e del D.Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii (Codice dei beni culturali e del paesaggio, di seguito "Codice") poi.

In particolare, nell'area oggetto dell'intervento sono stati analizzati i seguenti vincoli:

- Vincoli D.Lgs. 42/2004 artt. 136 e 157
- Vincoli D.Lgs. 42/2004 art. 142

Come si può vedere dall'immagine riportata sotto, estratta dal SITAP, non ci sono vincoli nella zona di localizzazione del presente progetto.

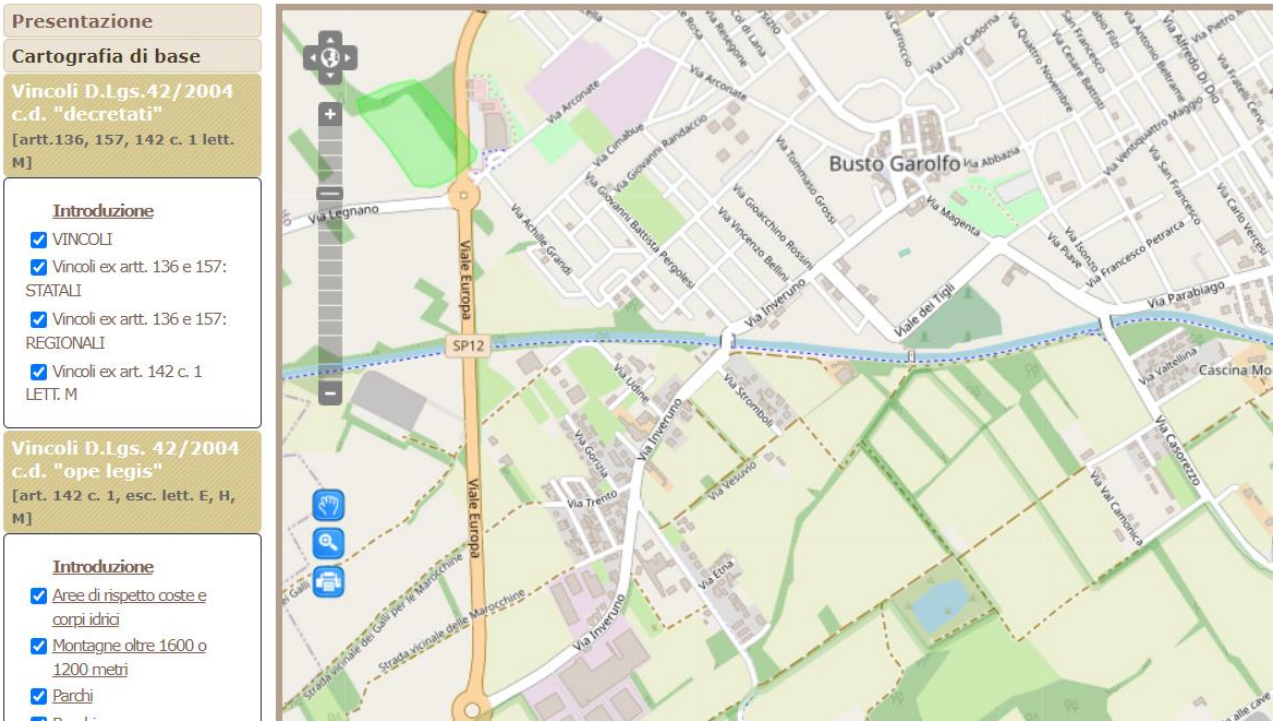
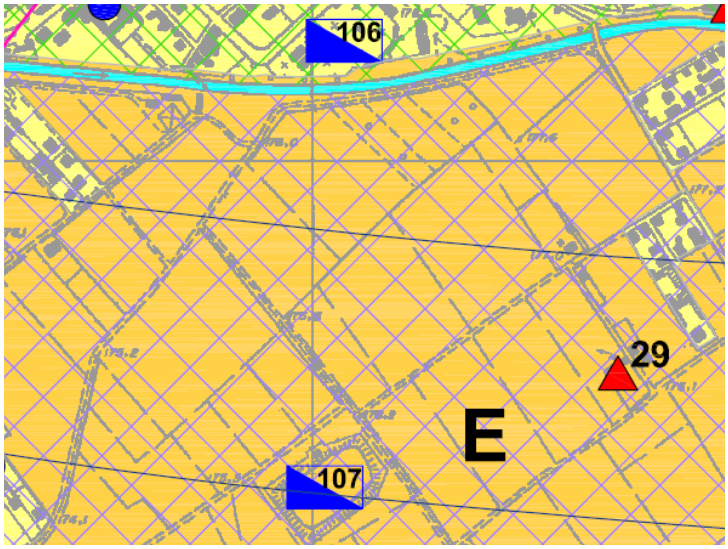


Figura 13 Stralcio area di intervento e vincoli D.Lgs 42/2004

4.6 Inquadramento geologico, geotecnico e sismico

Dalle analisi della carta di fattibilità geologica del PGT si evince che l'area di intervento ricadono all'interno di aree di tipo E, con soggiacenza della falda compresa tra i 15 e i 25 m di profondità dal piano campagna; presenza di suoli da profondi a moderatamente profondi su substrato ghiaioso – sabbioso; permeabilità elevata. Non si rilevano specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del suolo e all'utilizzo delle aree in genere. È pertanto consentita qualunque tipo di opera edificatoria, vincolata al rispetto della salvaguardia della falda idrica.



Pozzi

E

Vulnerabilità elevata (E)
Soggiacenza della falda compresa tra 15 e 25 m da p.c.
Suoli da poco a molto profondi su substrato ghiaioso-sabbioso.
Permeabilità moderatamente elevata.
Infiltrazione favorita dal fitto reticolo idrico (a Sud del Canale Villoresi) e dall'estensione ridotta delle superfici impermeabili.

14	Pozzi pubblici attivi	*28*	Pozzi privati
12	Pozzi pubblici dismessi	*3*	Pozzi chiusi

3	**GRUPPO A**: Autofficine, depositi automezzi, distributori di carburante, autolavaggi	41	**GRUPPO F**: Industria alimentare, macellazione
13	**GRUPPO B**: Attività legate alla lavorazione del legno	44	**GRUPPO G**: Trasporto e deposito di sostanze chimiche e rifiuti pericolosi
1	**GRUPPO C**: Carpenteria, torneria, metallurgia, siderurgia, elettromeccanica, trattamento di materie plastiche	109	Attività varie
22	**GRUPPO D**: Attività legate al trattamento delle fibre tessili e pellami, industrie cosmetiche	a	Aree con certificazione di avvenuta bonifica già rilasciata
14	**GRUPPO E**: Aziende agricole	b	Aree in corso di caratterizzazione e/o di bonifica

Figura 14 Estratto del PGT– Carta di Fattibilità Geologica

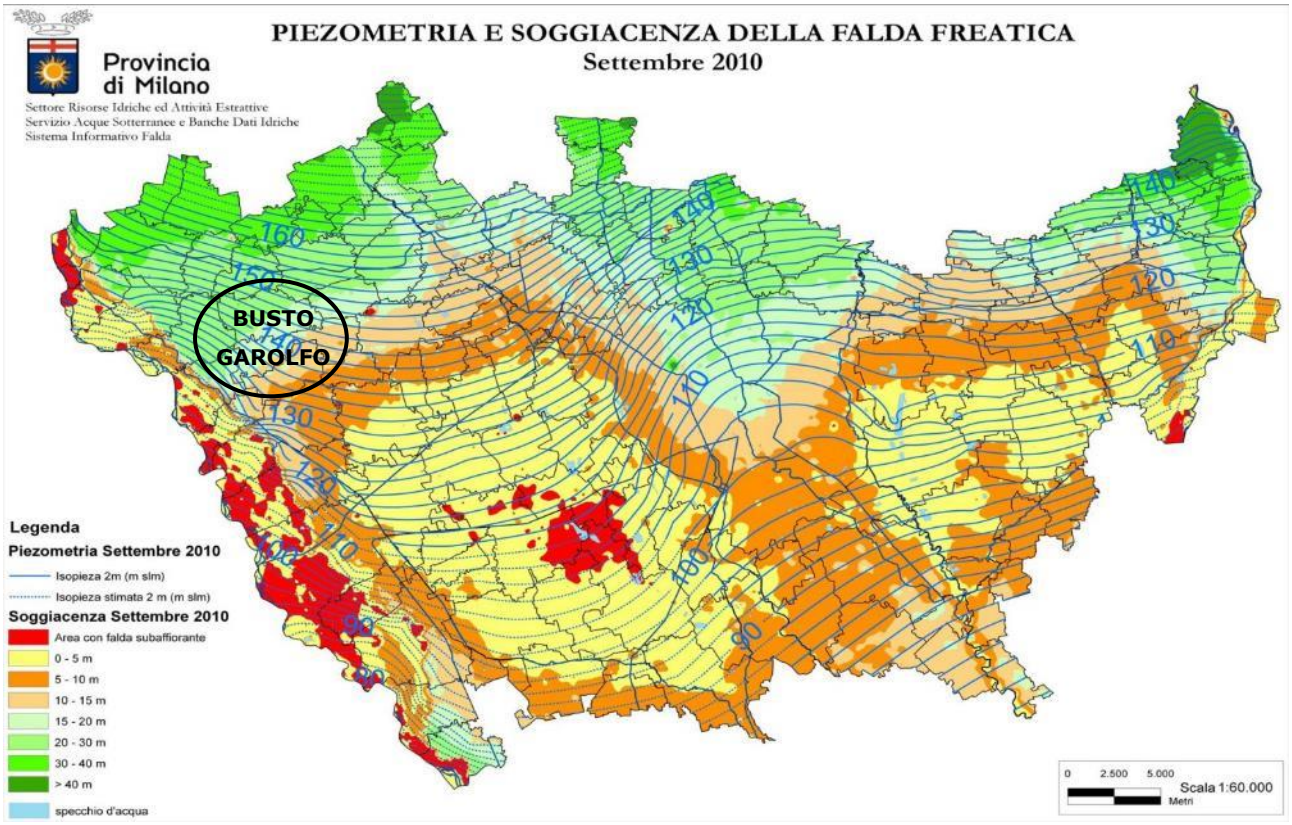


Figura 2 Piezometria e soggiacenza della falda

L'andamento generale della piezometria della falda tradizionale desumibile dai dati del S.I.A. (Sistema Informativo Ambientale della Provincia di Milano) è caratterizzato da una direttrice mediamente nord-sud con vergenza verso sud, con isopiezometriche disposte all'incirca parallelamente in direzione est-ovest.
Le quote piezometriche nel territorio in esame variano da circa 165 m s.l.m. (settore N) a circa 153 m s.l.m. (settore S).
Nell'anno medio la falda è soggetta, infatti, ad oscillazioni stagionali che vedono in genere un periodo di innalzamento da aprile ad agosto, ed un abbassamento da settembre ad aprile. Si stima che le escursioni annue risultino contenute mediamente entro 1,0 ÷ 2,0 m. Le oscillazioni stagionali sono legate all'alimentazione, rappresentata dalla infiltrazione efficace legata alle precipitazioni e, principalmente, alle irrigazioni, oltre al deflusso della falda da monte.
Nelle condizioni più sfavorevoli si considera attualmente un range di oscillazione della falda attorno a 15 m rispetto al piano campagna (soggiacenza minima).

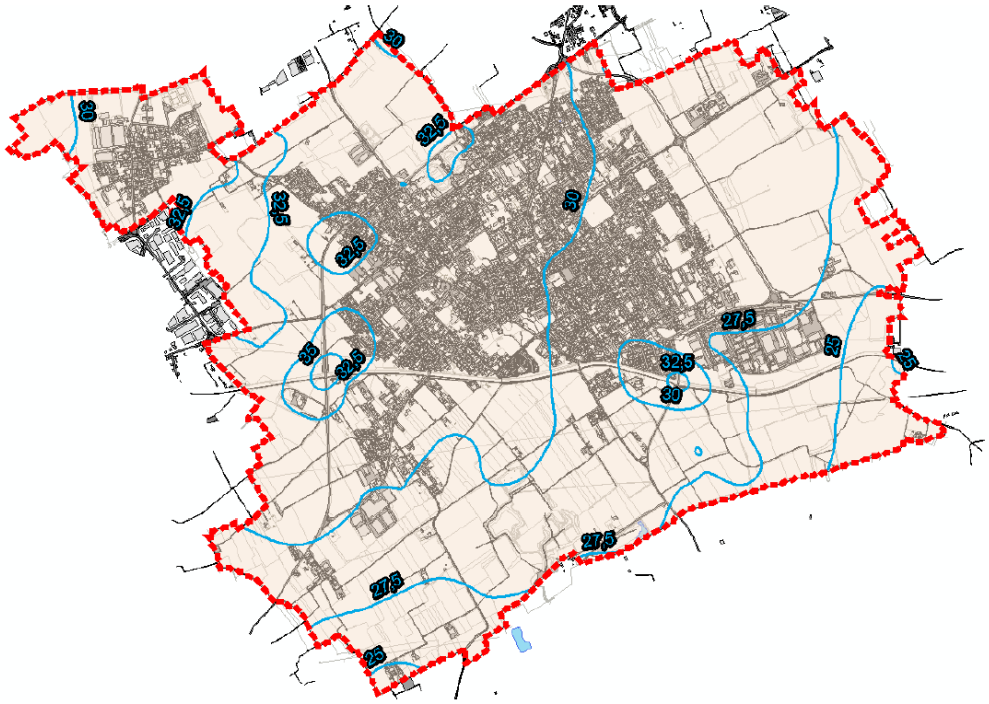


Figura 15 Soggiacenza media falda

La seguente figura, estratta dal repertorio cartografico del progetto PIA di Gruppo Cap mostra come lungo il tracciato delle condotte in progetto il livello massimo di falda si attesta a quota 153-154 m slm.



Figura 16 Progetto PIA Gruppo Cap – Piezometria massima anno 2018 in m.s.l.m.

La soggiacenza della falda è maggiore di 10 m dal piano di campagna; pertanto, non risultano esserci problemi durante l'esecuzione dei lavori.

4.7 Inquadramento catastale

Alcuni interventi ricadono su aree di proprietà privata, come riportato nella planimetria catastale allegata al presente progetto, pertanto è stato redatto un piano particellare di dettaglio per un approfondimento delle particelle attraversate.

4.8 Inquadramento idrografico

All'interno del territorio comunale di Busto Garolfo non si rileva la presenza di corsi d'acqua naturali; il sistema idrografico superficiale è caratterizzato dalla presenza del Canale Villoresi e da una fitta rete di rogge e derivatori che formano una rete di corpi idrici in corrispondenza del settore meridionale del territorio comunale.
Il Canale Villoresi, esistente dal 1884, deriva le acque del Ticino dalla diga di Panperduto ubicata nel Comune di Somma Lombardo e, dopo un percorso di circa 82 km, confluisce nel Fiume Adda (in Comune di Groppello di Cassano d'Adda).
In posizione meridionale rispetto alla zona industriale di Busto Garolfo si dirama il Canale derivatore di Corbetta, la cui asta all'incirca orientata N-S, occupa la zona orientale del territorio.
Dal Villoresi e dal derivatore di Corbetta si originano altri canali diramatori e colatori, aventi finalità di irrigazione ad uso agricola per la zona sud non urbanizzata.
Lo studio dell'individuazione del reticolo idrico ha consentito di individuare i corsi d'acqua e di attribuirne la competenza, come riassunto nella tabella seguente.

Tabella 2 reticolo idrico comune di Busto Garolfo

DENOMINAZIONE	RETICOLO	COMPETENZA
Canale Adduttore Principale Villoresi	Reticolo idrico consortile (RIB)	Consorzio Bonifica Est Ticino-Villoresi
Canale derivatore Corbetta		
1/A Corbetta		
1/V Corbetta		
1/B Corbetta		
2/V Corbetta		
2/Bis Corbetta		
3 Corbetta		
3 Magenta		

Il territorio di Busto Garolfo, non presenta reticolo idrico minore di competenza comunale. Le rogge presenti che caratterizzano la fascia sud del territorio (ad esclusione di Villoresi e derivatore Corbetta) sono di competenza dei privati per i tratti che ricadono nelle specifiche aree.

Si riporta di seguito stralcio della carta del reticolo idrografico. Si rimanda alle tavole di progetto per il dettaglio degli attraversamenti.

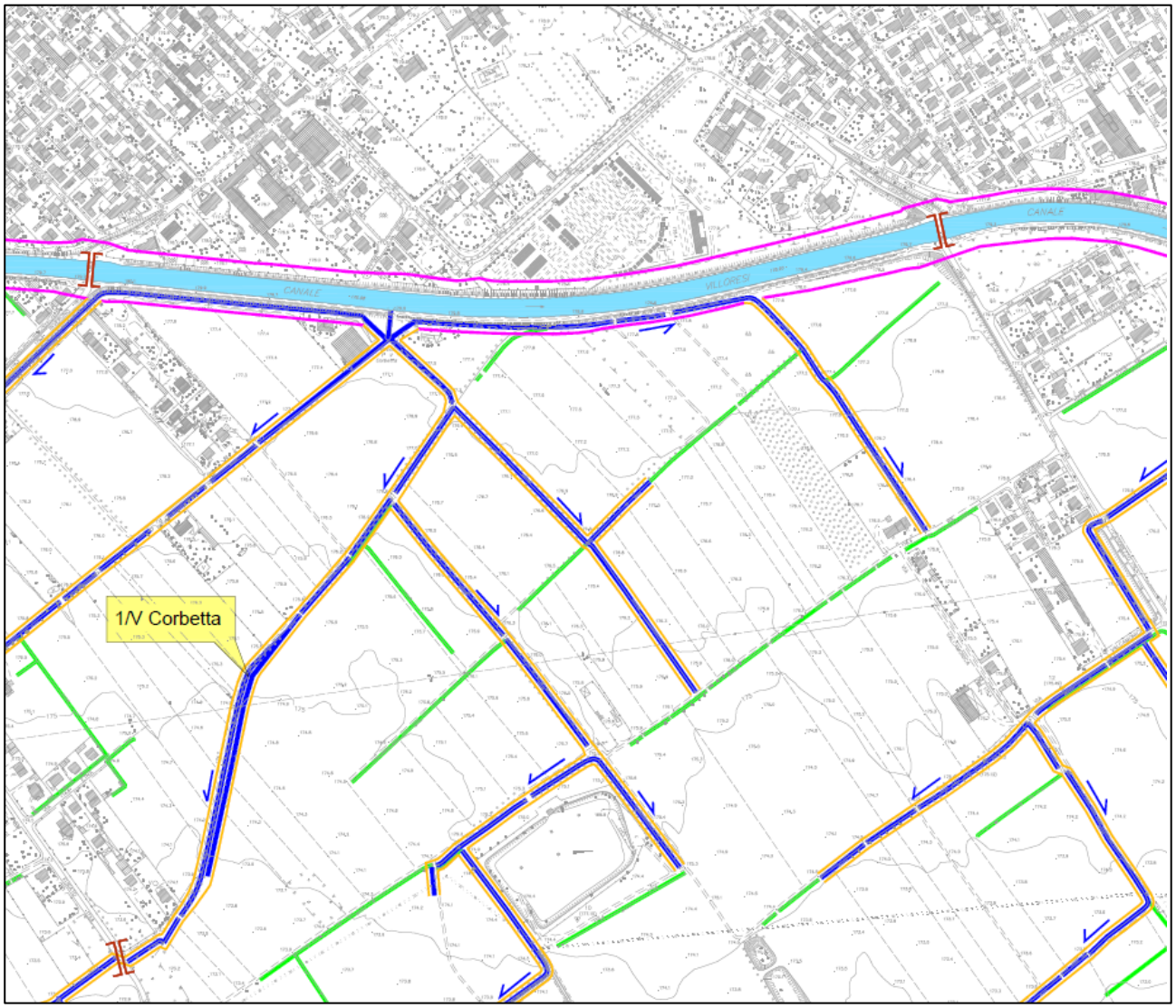


Figura 17 Stralcio PGT Individuazione del reticolo idrico e fasce di rispetto

4.9 Quadro riassuntivo vincoli

Oltre ai vincoli sopra esposti, sebbene non rappresentato nelle tavole del PGT, ulteriori elementi che interessano l'intervento sono costituiti dalla presenza dell' oleodotto gestito da ENI, che non rappresenta un vincolo ostativo alla realizzazione dell'opera ma è stato preso in considerazione in quanto è necessario tenerne conto in fase realizzativa.

Sulla base delle considerazioni fatte, si riporta di seguito un riepilogo dei vincoli persistenti all'interno dell'area oggetto di intervento:

Elementi presenti nell'area di intervento	Ente competente
1. Limiti del PLIS (Parco del Roccolo)	Comune di Busto Garolfo

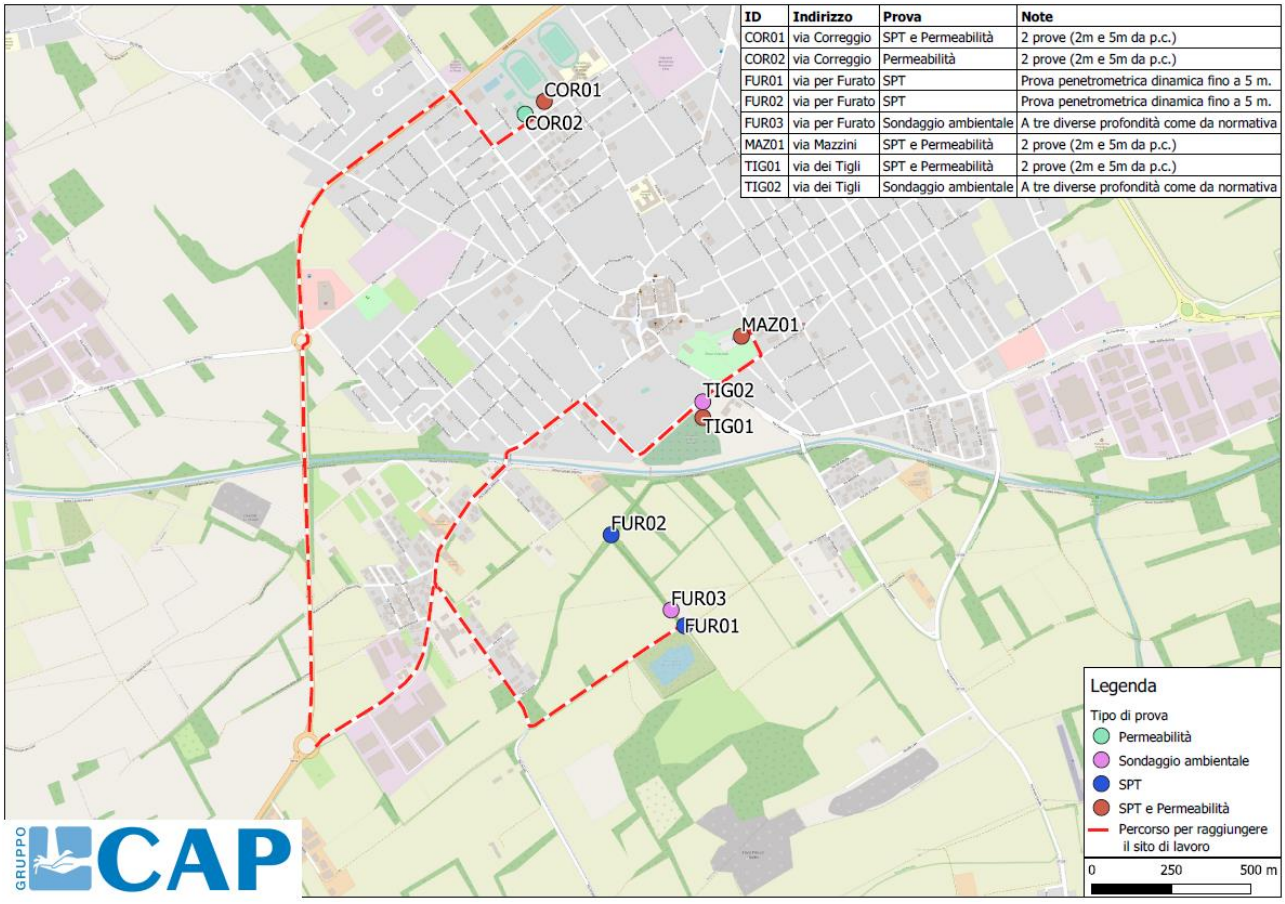
2. Attraversamento corsi d'acqua in gestione al Consorzio Idrico "Est Ticino Villoresi"	Villoresi
3. Oleodotto	ENI
4. Aree private	Privati

5 INDAGINE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E GEOTECNICA

Allo scopo di individuare la stratigrafia del terreno, le sue caratteristiche meccaniche ed idrauliche e scegliere la migliore soluzione progettuale, sono state eseguite nel comune nel mese di luglio 2021 le seguenti prove geognostiche:

- n. 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo alla profondità di 5.00 m;
- n. 2 sondaggi ambientali alla profondità di 3.00 m;
- esecuzione di prove penetrometriche dinamiche in foro;
- esecuzione di prove di permeabilità in terreno;
- prelievo di campioni per le analisi di laboratorio;
- esecuzione di n. 2 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT;

L'ubicazione dei sondaggi è riportata nella seguente figura:



ID	Indirizzo	Prova	Note
COR01	via Correggio	SPT e Permeabilità	2 prove (2m e 5m da p.c.)
COR02	via Correggio	Permeabilità	2 prove (2m e 5m da p.c.)
FUR01	via per Furato	SPT	Prova penetrometrica dinamica fino a 5 m.
FUR02	via per Furato	SPT	Prova penetrometrica dinamica fino a 5 m.
FUR03	via per Furato	Sondaggio ambientale	A tre diverse profondità come da normativa
MAZ01	via Mazzini	SPT e Permeabilità	2 prove (2m e 5m da p.c.)
TIG01	via dei Tigli	SPT e Permeabilità	2 prove (2m e 5m da p.c.)
TIG02	via dei Tigli	Sondaggio ambientale	A tre diverse profondità come da normativa

Figura 10 Planimetria prove geologiche geotecniche

Ogni sondaggio si è spinto fino alla profondità di 5 m dal piano campagna. Su ogni verticale è stato prelevato un campione di terreno nell'intervallo e su di esso è stata condotta una specifica analisi granulometrica. Si riportano di seguito i sondaggi eseguiti in via per Furato:

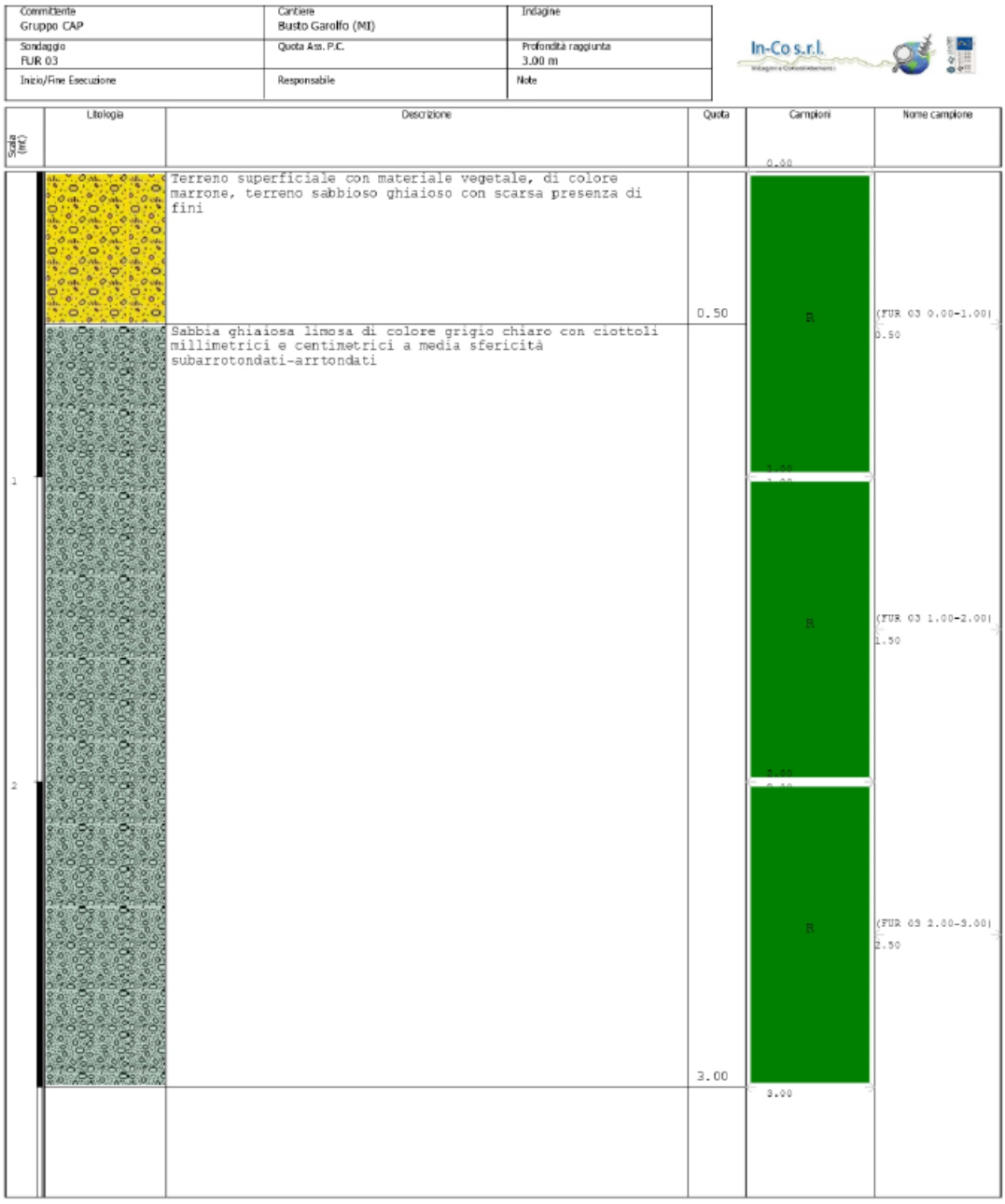


Figura 25. Stratigrafia del sondaggio FUR 03.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista chimico i terreni che saranno oggetto di scavo, per stabilirne le corrette modalità di smaltimento o riutilizzo, è stato prelevato un campione e sono state eseguite analisi di laboratorio.

Nel corso della campagna di indagini geologiche effettuata nel territorio comunale nel 2021, sono state condotte anche delle indagini ambientali preliminari delle carote dei terreni estratti durante i sondaggi ai fini di caratterizzare i terreni delle aree oggetto di intervento.

I risultati delle analisi ambientali hanno confermato la compatibilità dei terreni analizzati con i limiti di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.lgs 152/2006 cui fare riferimento per il sito in oggetto. Inoltre, relativamente ai risultati delle analisi effettuate, per la determinazione del codice del rifiuto, i valori rilevati evidenziano che il rifiuto può essere trattato come inerte non pericoloso con codice CER 17 05 04 (terra e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Ad integrazione delle indagini sopra esposte, nel mese di agosto 2022, sono state fatte ulteriori indagini

Nel dettaglio, in sito, sono stati eseguiti:

- n. 3 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT;
- un'indagine sismica con prova MASW

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione geologica e geotecnica facente parte del presente progetto.

6 STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Dal punto di vista ecologico e paesaggistico, si è osservato, anche attraverso un'attenta lettura dei piani programmatici vigenti, che l'area d'intervento si inserisce in un'area priva di vincoli di tale natura, ed in particolare non ricade in ambiti vincolati paesaggisticamente ai sensi del D.lgs 42/2004 e smi, non presenta peculiari criticità dal punto di vista idro-geologico e non ricade né all'interno, né in prossimità di ZPS o SIC.

L'opera prevista in progetto, una volta realizzata, non comporterà un impatto visivo ed ambientale in quanto sarà realizzata completamente interrata. Attraverso la realizzazione dell'intervento si risolverà una criticità ambientale, sanando di fatto una situazione di possibile pericolo per l'ambiente e la collettività ed ottenendo un netto miglioramento delle condizioni igienico-ambientali.

Per quanto concerne le lavorazioni nell'area in oggetto, da un punto di vista della realizzazione delle opere, si sottolinea che:

- l'area di intervento non è soggetta a vincoli paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004;
- le lavorazioni di scavo e di accantieramento non rientrano nelle aree individuate come "boscate" dagli strumenti urbanistici analizzati;
- l'area non risulta a rischio archeologico;
- l'area non risulta soggetta a vincolo monumentale (L.s. 01/06/1939 n. 1089 oggi D.L.vo 42/2004 e succ. D.L.vo 24/03/2006 n. 156);

Dalla verifica della compatibilità dell'intervento con le prescrizioni dei piani territoriali ed urbanistici si è potuto accertare che non sussistono criticità prevedibili.

7 COORDINAMENTO SOTTOSERVIZI

Sono state redatte le planimetrie dei sottoservizi esistenti. A tal fine è stato richiesto il coordinamento dei sottoservizi ai vari Gestori tramite l'Ufficio SIT della Scrivente CAP Holding inviando a tutti gli Enti gestori le planimetrie con l'indicazione delle opere in progetto:
In particolare, sono stati contattati:

- CAP HOLDING acquedotto
- TERNA RETE ITALIA S.p.A. rete elettrica (non presente)
- SNAM RETE GAS rete gas (non interferente)
- 2i rete gas rete gas (non presente)
- Eni oleodotto (presente)
- E-DISTRIBUZIONE S.p.A. rete elettrica (presente)
- ENEL SOLE s.r.l. rete elettrica (non pervenuta risposta)
- TELECOM ITALIA S.p.A. reti di telefonia (non pervenuta risposta)
- FASTWEB S.p.A. reti di telefonia (non pervenuta risposta)
- OPENFIBER rete fibra ottica (non presente)
- METROWEB S.p.A. rete fibra ottica (non pervenuta risposta)

In modo da:

- poter ricavare dai loro archivi le informazioni necessarie a stimare la presenza e le eventuali interferenze con il tracciato della condotta in progetto;
- consentire di acquisire una ragionevole (seppur non esaustiva) conoscenza delle preesistenze;
- individuare i principali episodi di interferenza della rete in progetto con quelle già presenti nel sottosuolo;
- redigere un piano per la risoluzione delle stesse.

È da premettere che le informazioni fornite riguardante la dislocazione di cavi e tubazioni sotterranee hanno un valore puramente indicativo in quanto desunta dai tracciati delle reti fornite dai vari Enti; sussiste quindi l'obbligo da parte dell'impresa esecutrice dei lavori di scavo di contattare i gestori per richiedere sopralluoghi puntuali e picchettamenti recependo eventuali loro prescrizioni ed effettuare in via preventiva "saggi a mano" per la precisa individuazione degli impianti sotterranei.
Nello specifico l'impresa ha l'obbligo di accertare tramite dei sondaggi preventivi l'effettiva posizione di tali sottoservizi.

8 STATO DI FATTO DELLA RETE FOGNARIA DI BUSTO GAROLFO

8.1 Rete fognaria

La rete di raccolta delle acque reflue del comune di Busto Garolfo è mista per la maggior parte della sua estensione, è ben distribuita su tutto il territorio urbanizzato (capoluogo e frazione di Olcella) e convoglia le acque in due differenti collettori intercomunali che appartengono alla rete di collettamento che raccoglie gli scarichi fognari nei territori comunali dell'area del magentino e li convogliano all'impianto di depurazione ubicato nel comune di Robecco sul Naviglio.
L'impianto di depurazione di Robecco sul Naviglio, in gestione CAP Holding spa, è situato in Loc. Cascinello Valerio e tratta tutti i reflui comunali.
La rete di acque meteoriche, ove presente, convoglia le acque raccolte nella rete di acque miste, oppure è previsto il suo smaltimento nel sottosuolo mediante pozzi perdenti previo passaggio in appositi manufatti disoleatori o separatori.
La fognatura ha un'estensione complessiva di 74,698 km, comprensiva di collettore consortile (*fonte: Ufficio SIT – consistenza al 31/12/20*).
Le tipologie di rete fognaria riscontrate sono quelle riportate in Tabella 3.

Tabella 3. Tipologie rete fognaria

Tipologia	Estensione [km]
Bianca	3,223
Mista	69,933
Nera	0,204
Sfiorata	1,337
Totale	74,698

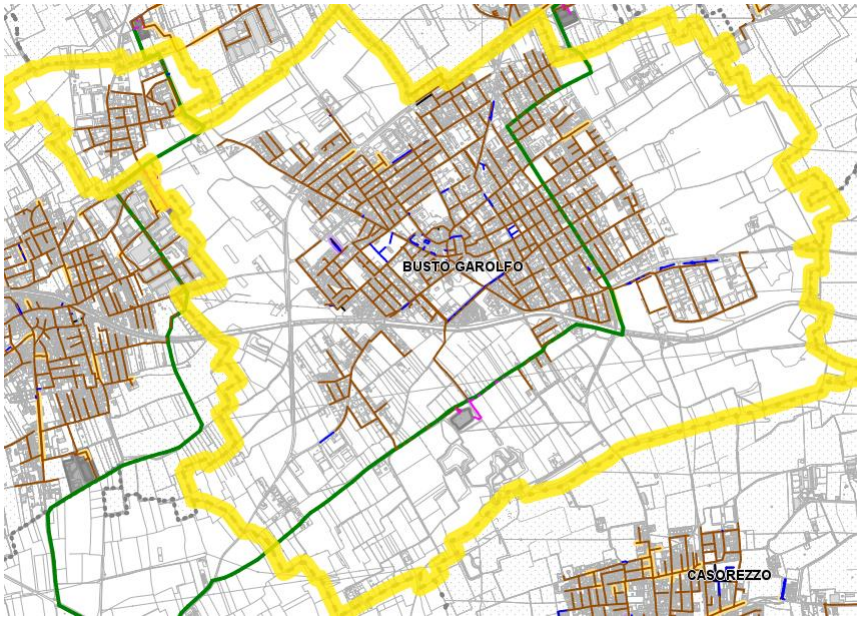


Figura 18. Rete fognaria comunale. In marrone la rete mista, in blu quella meteorica e in verde il collettore intercomunale

Il territorio del comune di Busto Garolfo si può suddividere in 7 bacini di raccolta principali, riportati in Figura 19.

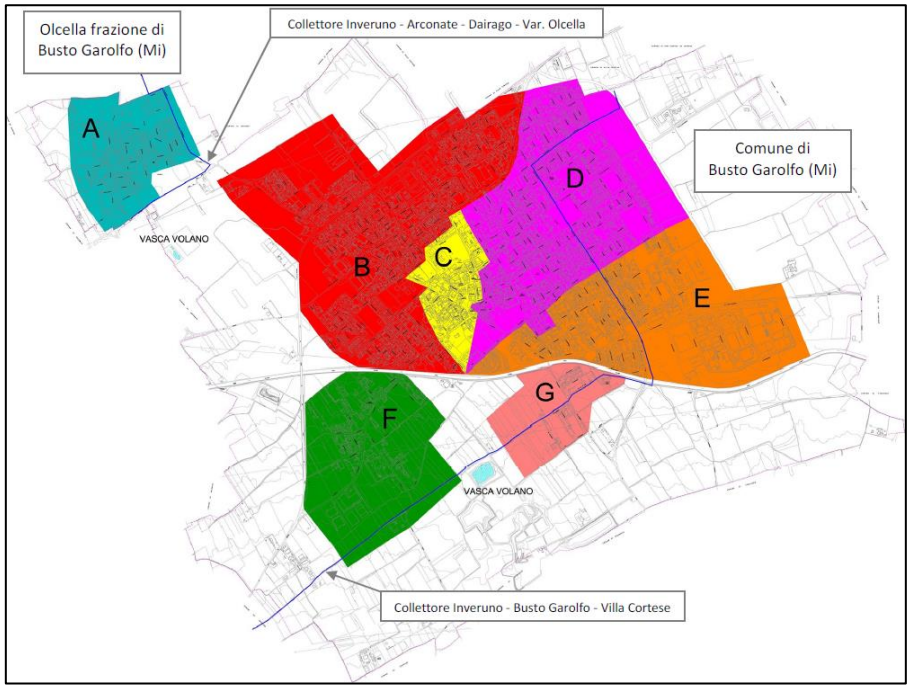


Figura 19. Bacini di raccolta

In particolare:

- Il bacino di raccolta A raccoglie le acque reflue della frazione di Olcella situata a nord-est del territorio comunale.
- Il bacino di raccolta B raccoglie le acque reflue della porzione di territorio delimitato a est da via Legnano, via Curiel, via Da Vinci e via Rossini, a sud dal canale Villoresi, a ovest dalla S.P. 12 (via Europa).

- Il bacino di raccolta C raccoglie le acque reflue della porzione di territorio delimitata a nord da via Curiel, a est da via Roma, via Cadorna e piazza San Salvatore, a sud da via Dei Tigli e a ovest da via Grossi e Via Buonarroti.
- Il bacino di raccolta D raccoglie le acque reflue della zona residenziale delimitata a nord dal confine comunale, a est dal nuovo collegamento stradale tra le S.P. 12, 196 e 109, a sud da via XXIV maggio e viale Dei Tigli e a ovest da via Legano, via Roma e Piazza San Salvatore.
- Il bacino di raccolta E raccoglie le acque reflue della zona industriale di Busto Garolfo e della parte residenziale delimitata a nord-ovest da via XXIV maggio e viale Dei Tigli, a est dal confine comunale e a sud dal canale Villoresi.
- Il bacino di raccolta F raccoglie le acque reflue della zona situata a sud del canale Villoresi e delimitata a ovest dalla S.P. N° 12 (Via Europa) e a est dalla vasca volano di Busto Garolfo.
- Il bacino di raccolta G raccoglie le acque reflue della zona a sud del canale villoresi e delimitata a ovest da via Valseriana e via Valcamonica e a est dalla vasca volano di Busto Garolfo.

Le acque reflue dei Bacini B, C, D e E sono convogliate nella cameretta d'ispezione n° 1564 situata in proprietà privata in Viale dei Tigli dove sono presenti due tubazioni parallele (diam. 1500 mm) che attraversano il canale Villoresi e si immettono nella cameretta n° 1301 da dove parte una tubazione diretta al collettore. Su questa tubazione (diam. 1600 mm) grava la portata dell'intero sistema fognario della parte situata a nord del canale villoresi.
L'innesto delle acque reflue dei bacini sopra elencati nella cameretta n° 1375 del collettore Inveruno - Busto Garolfo - Villa Cortese avviene dalla cameretta d'ispezione n° 1373 dove è presente il manufatto di sfioro che convoglia le acque sfiorate all'interno della vasca volano di Busto Garolfo.
La linea di acque sfiorate incrocia tramite un sifone la linea del collettore e si immette nella vasca volano in corrispondenza della cameretta n° 1315.
Si riporta di seguito la planimetria di dettaglio:

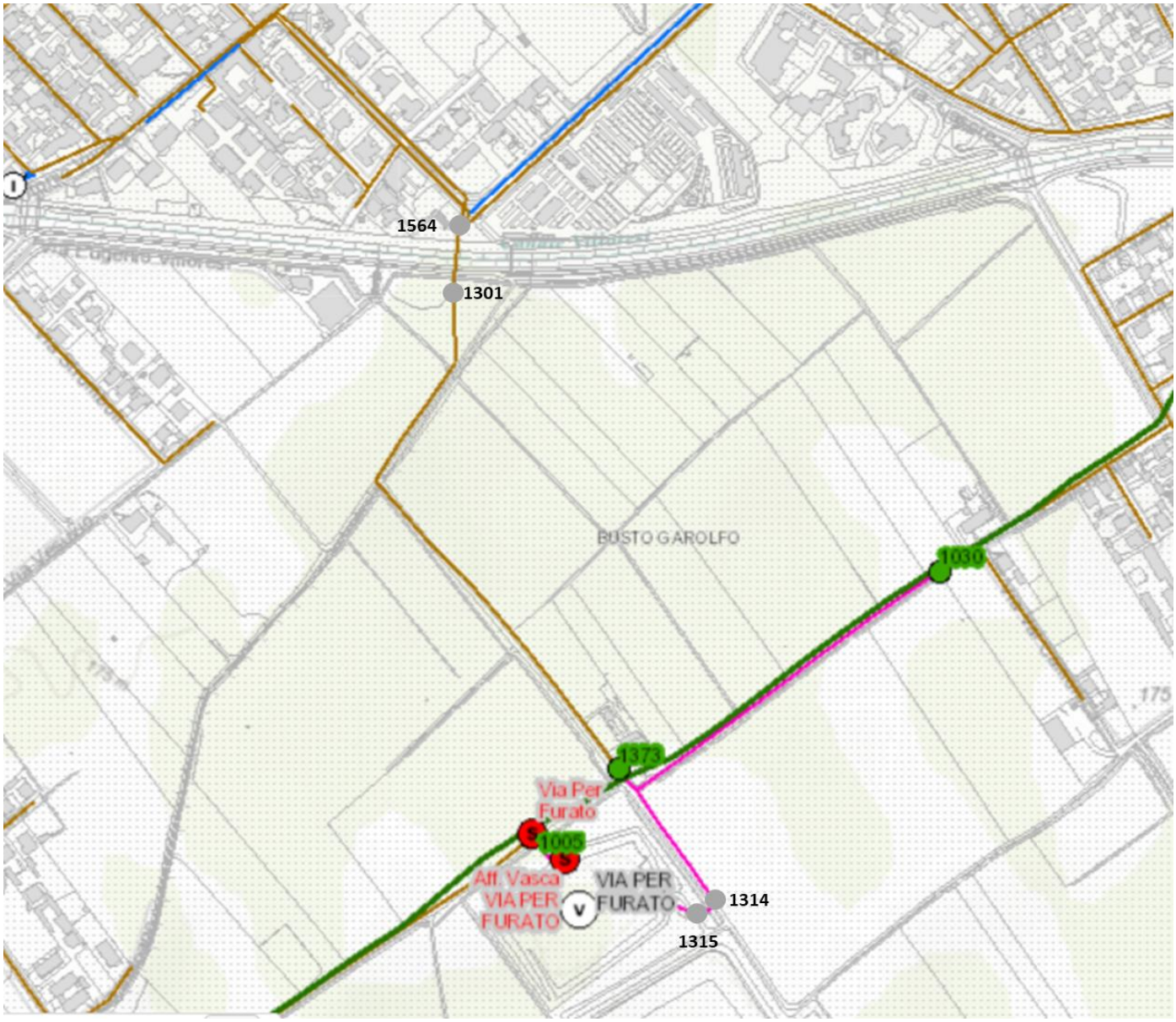


Figura 20 Planimetria collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi, oggetto di potenziamento

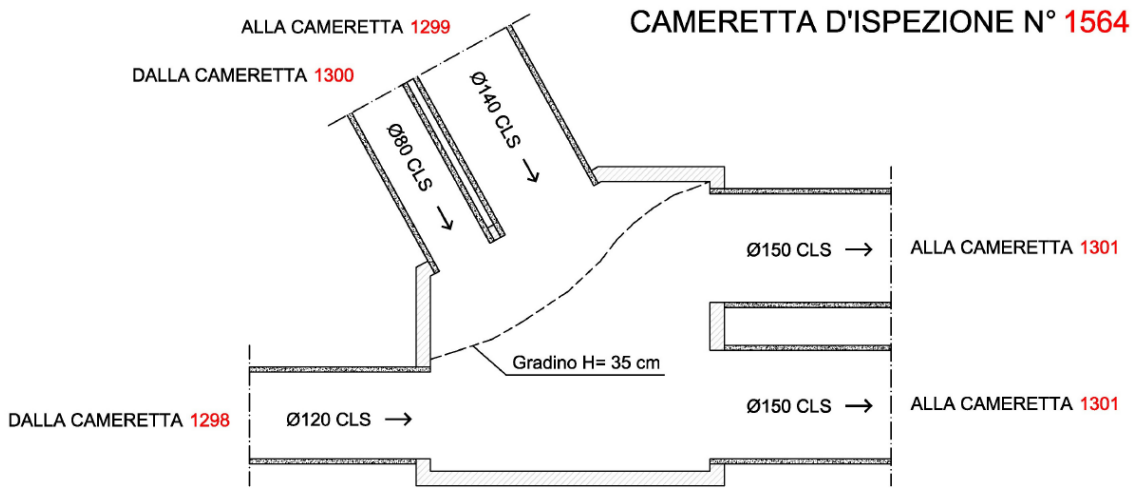


Figura 21 Cameretta d'ispezione n° 1564 situata a monte dell'attraversamento del canale Villoresi

A valle dell'attraversamento del canale villoresi è presente la cameretta 1301 da cui ha inizio il lotto previsto dal presente progetto e di cui si riporta il particolare:

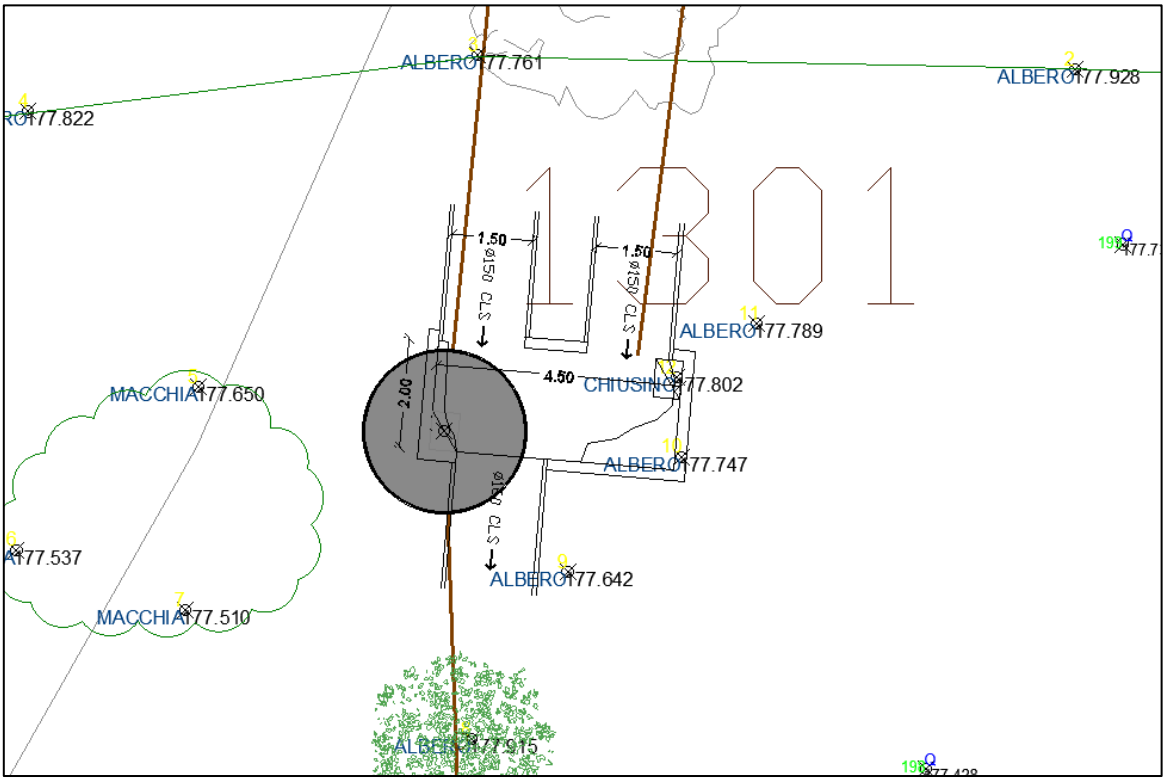
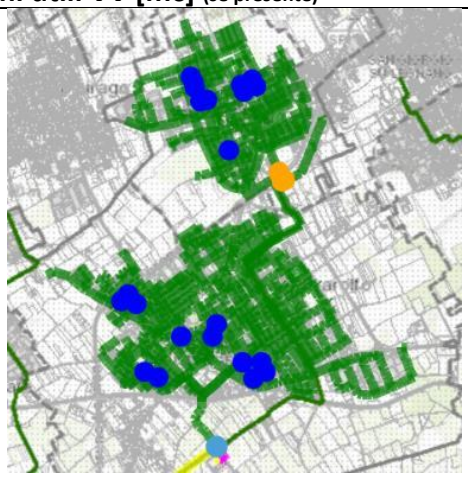
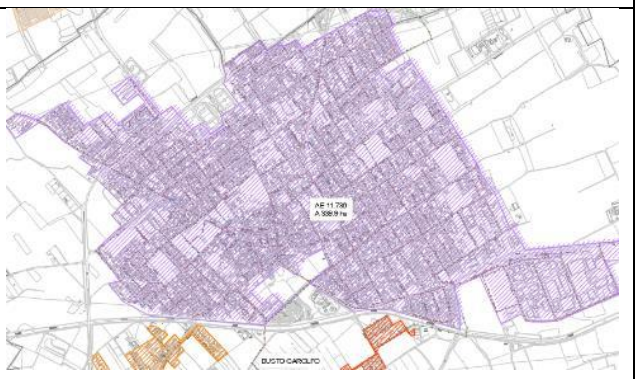


Figura 22 Cameretta d'ispezione n° 1301 situata a valle dell'attraversamento del canale Villoresi

Dalla cameretta 1301 prosegue un collettore DN1600 mm in calcestruzzo fino alla vasca volano esistente.
Si riporta di seguito la descrizione del partitore 1373 presente in via Valseriana:

N partitore	1373
Comune	Busto Garolfo
Indirizzo	Fuori ambito stradale

Tipologia manufatto	Partitore
AE (sottobacino proprio)	11736
Sup. (sottobacino proprio) [ha]	339,9
AE (cumulati)	11736
Sup. (cumulati) [ha]	339,9
AE (serviti da vasca)	11736
Sup. (servita da vasca) [ha]	339,9
Q soglia [l/s]	560
Qth [l/s] (RR6/19)	135,8
Volumi utili VPP [mc] (se presente)	52169
Volumi utili VD [mc] (se presente)	-
Volumi utili VV [mc] (se presente)	-
 *Figura 23. Rete totale afferente*	 *Figura 24. Area propria sottobacino afferente*

Caratteristiche geometriche e descrizione del funzionamento	Trattasi di un manufatto partitore che riceve le acque miste del capoluogo recapitandone l'aliquota di prima pioggia in una vasca volano/prima pioggia che presidia il collettore intercomunale. Il manufatto in C.A. ha forma rettangolare con dimensioni planimetriche pari a 130x200 cm ed ha una profondità massima pari a 3,7 m circa. In ingresso alla cameretta è presente una tubazione in cls DN 160 cm (B). In uscita sono presenti due tubazioni: la prima, a sezione rettangolare in cls 70x90 cm svolge funzione di derivatore verso la depurazione (C), la seconda, a sezione circolare in cls DN 160 cm collega il manufatto allo scarico in vasca. In tempo di pioggia la portata in arrivo genera un livello idrico tale da superare la quota della soglia posta sul fondo, attivando così lo sfioro.

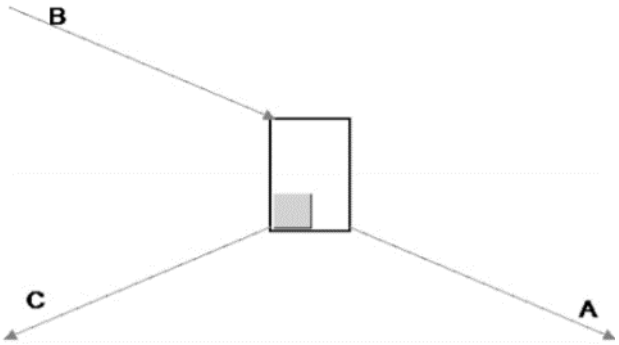






Figura 25. Foto partitore

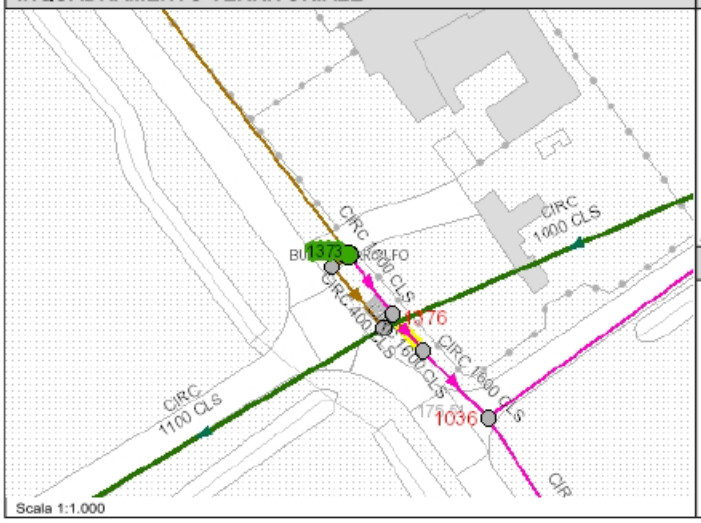
Di seguito si riportano le monografie della cameretta esistente 1373 e del sifone del collettore tra le camerette 1376 e 1377

GRUPPO CAP	**SCHEDA MONOGRAFICA** **fognatura**	**1373**

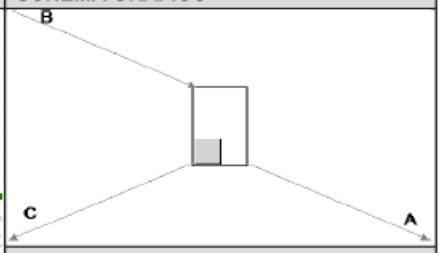
DATI GENERALI

COMUNE	BUSTO GAROLFO	**TIPOLOGIA**	Sfioratore
VIA	FUORI AMBITO STRADALE	**ACCESSIBILITA'**	Si
CIVICO		**RILEVATORE**	Cap Holding spa
COORDINATA X	491027,3	**POSIZIONE SU STRADA**	Terreno
COORDINATA Y	5042617,06	**SUPERFICIE DI POSA**	Sterrato
SISTEMA COORDINATE	UTM32N (WGS84)	**DATA RILIEVO**	25/05/2011

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



SCHEMA GRAFICO



FOTO



DATI RELATIVI AL MANUFATTO RILEVATO

POSIZIONE CHIUSINO	A raso	**MATERIALE TORRINO**	CLS
QUOTA CHIUSINO [m s.l.m.]	175,88	**FORMA TORRINO**	Rettangolo
PROFONDITA' [m]		**DIMENSIONI TORRINO [cm]**	45 X 65
QUOTA FONDO [m s.l.m.]		**ALTEZZA TORRINO [cm]**	165
MATERIALE CHIUSINO	GH	**MATERIALE POZZETTO**	CLS
FORMA CHIUSINO	Rettangolare	**FORMA POZZETTO**	Rettangolare
DIMENSIONI CHIUSINO [cm]	45 X 65	**DIMENSIONI POZZETTO [cm]**	130 X 200
PRESENZA BANCHINA	Si	**RISTAGNO [cm]**	-
PROFONDITA' BANCHINA [m]	3.45	**APPOGGIO DI ACCESSO**	No
QUOTA BANCHINA [m s.l.m.]	172.43	**SOGLIA-QUOTA [m s.l.m.]**	172.69
NOTE	FLUSSO CANALIZZATO		

DATI RELATIVI ALLE CONDOTTE PRESENTI

ID SCHEMA	D. FLUSSO	OR./DEST.	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE	P.%
A	Uscita	1376	Sfiorata	3,6	172,28	Profilo circolare	160	0	CLS	0,26
B	Entrata	1310	Mista	3,61	172,27	Profilo circolare	160	0	CLS	0,23
C	Uscita	1374	Mista	3,44	172,44	Rettangolare	70	90	CLS	0

DATI RELATIVI AGLI ALLACCIAMENTI PRESENTI

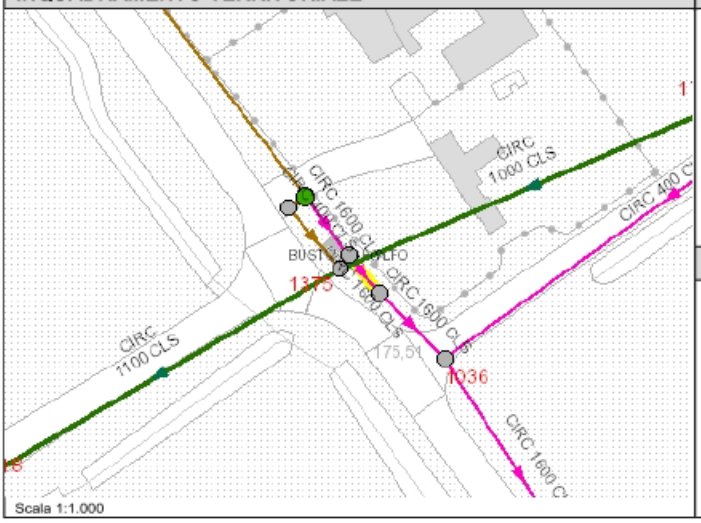
ID SCHEMA	D. FLUSSO	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE

	SCHEDA MONOGRAFICA fognatura	1376

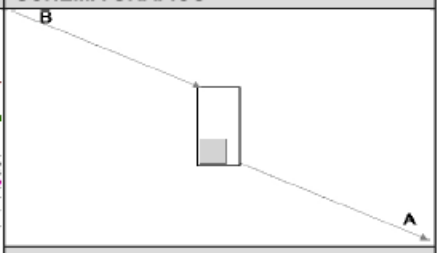
DATI GENERALI

COMUNE	BUSTO GAROLFO	TIPOLOGIA	Cameretta
VIA	FUORI AMBITO STRADALE	ACCESSIBILITA'	Si
CIVICO		RILEVATORE	Cap Holding spa
COORDINATA X	491032,54	POSIZIONE SU STRADA	Banchina
COORDINATA Y	5042609,91	SUPERFICIE DI POSA	Cemento
SISTEMA COORDINATE	UTM32N (WGS84)	DATA RILIEVO	25/05/2011

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



SCHEMA GRAFICO



FOTO



DATI RELATIVI AL MANUFATTO RILEVATO

POSIZIONE CHIUSINO	A raso	MATERIALE TORRINO	CLS
QUOTA CHIUSINO [m s.l.m.]	175,907	FORMA TORRINO	Rettangolo
PROFONDITA' [m]	5,55	DIMENSIONI TORRINO [cm]	45 X 65
QUOTA FONDO [m s.l.m.]	170,357	ALTEZZA TORRINO [cm]	177
MATERIALE CHIUSINO	GH	MATERIALE POZZETTO	CLS
FORMA CHIUSINO	Rettangolare	FORMA POZZETTO	Rettangolare
DIMENSIONI CHIUSINO [cm]	45 X 65	DIMENSIONI POZZETTO [cm]	107 X 240
PRESENZA BANCHINA	No	RISTAGNO [cm]	-
PROFONDITA' BANCHINA [m]		APPOGGIO DI ACCESSO	No
QUOTA BANCHINA [m s.l.m.]		SOGLIA-QUOTA [m s.l.m.]	No -
NOTE	SIFONE DI MONTE		

DATI RELATIVI ALLE CONDOTTE PRESENTI

ID SCHEMA	D. FLUSSO	OR./DEST.	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE	P.%
A	Uscita	1377	Sfiorata	5,55	170,357	Profilo circolare	160	0	CLS	0,29
B	Entrata	1373	Sfiorata	3,65	172,257	Profilo circolare	160	0	CLS	0,26

DATI RELATIVI AGLI ALLACCIAMENTI PRESENTI

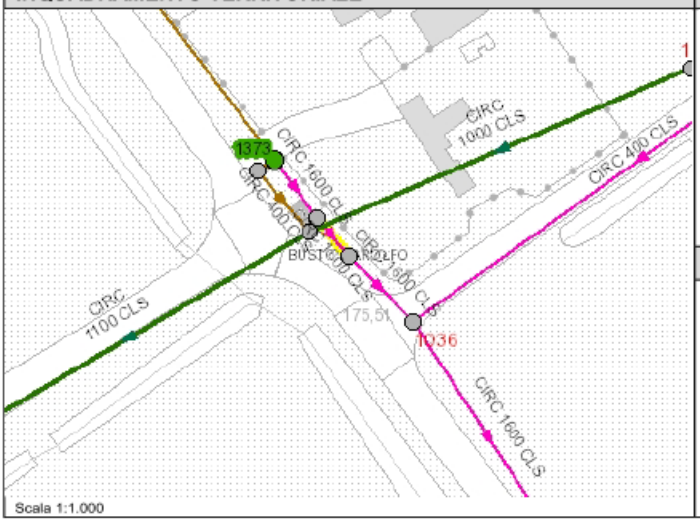
ID SCHEMA	D. FLUSSO	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE

SCHEDA MONOGRAFICA fognatura	1377

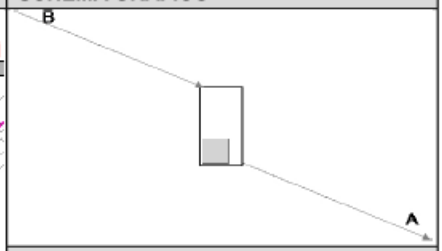
DATI GENERALI

COMUNE	BUSTO GAROLFO	TIPOLOGIA	Cameretta
VIA	FUORI AMBITO STRADALE	ACCESSIBILITA'	Si
CIVICO		RILEVATORE	Cap Holding spa
COORDINATA X	491036,30	POSIZIONE SU STRADA	Banchina
COORDINATA Y	5042605,43	SUPERFICIE DI POSA	Sterrato
SISTEMA COORDINATE	UTM32N (WGS84)	DATA RILIEVO	25/05/2011

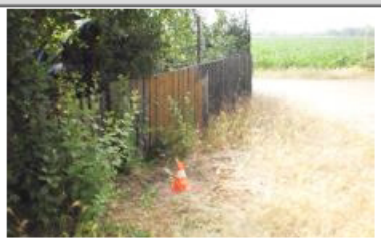
INQUADRAMENTO TERRITORIALE



SCHEMA GRAFICO



FOTO



DATI RELATIVI AL MANUFATTO RILEVATO

POSIZIONE CHIUSINO	Interrato	MATERIALE TORRINO	CLS
QUOTA CHIUSINO [m s.l.m.]	175,84	FORMA TORRINO	Rettangolo
PROFONDITA' [m]	5,5	DIMENSIONI TORRINO [cm]	45 X 65
QUOTA FONDO [m s.l.m.]	170,34	ALTEZZA TORRINO [cm]	150
MATERIALE CHIUSINO	GH	MATERIALE POZZETTO	CLS
FORMA CHIUSINO	Rettangolare	FORMA POZZETTO	Rettangolare
DIMENSIONI CHIUSINO [cm]	45 X 65	DIMENSIONI POZZETTO [cm]	120 X 240
PRESENZA BANCHINA	No	RISTAGNO [cm]	-
PROFONDITA' BANCHINA [m]		APPOGGIO DI ACCESSO	No
QUOTA BANCHINA [m s.l.m.]		SOGLIA-QUOTA [m s.l.m.]	No -
NOTE	SIFONE DI VALLE		

DATI RELATIVI ALLE CONDOTTE PRESENTI

ID SCHEMA	D. FLUSSO	OR./DEST.	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE	P.%
A	Uscita	1036	Sfiorata	3,68	172,16	Profilo circolare	160	0	CLS	0,13
B	Entrata	1376	Sfiorata	5,5	170,34	Profilo circolare	160	0	CLS	0,29

DATI RELATIVI AGLI ALLACCIAMENTI PRESENTI

ID SCHEMA	D. FLUSSO	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE

8.2 Rilievo 3D

Per una progettazione di dettaglio nell'area di intervento sono state effettuate scansioni laser scanner, per poter individuare in modo preciso la posizione delle camerette del collettore esistente e poter identificare la posizione delle camerette in progetto. Di seguito si riportano alcune immagini del rilievo eseguito:

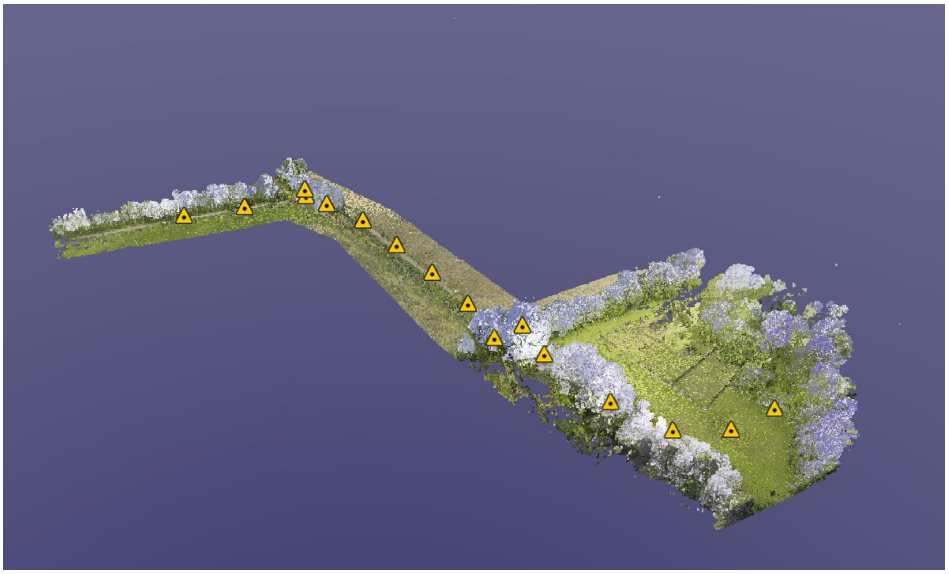


Figura 26. Panoramica area lavori - parte nord

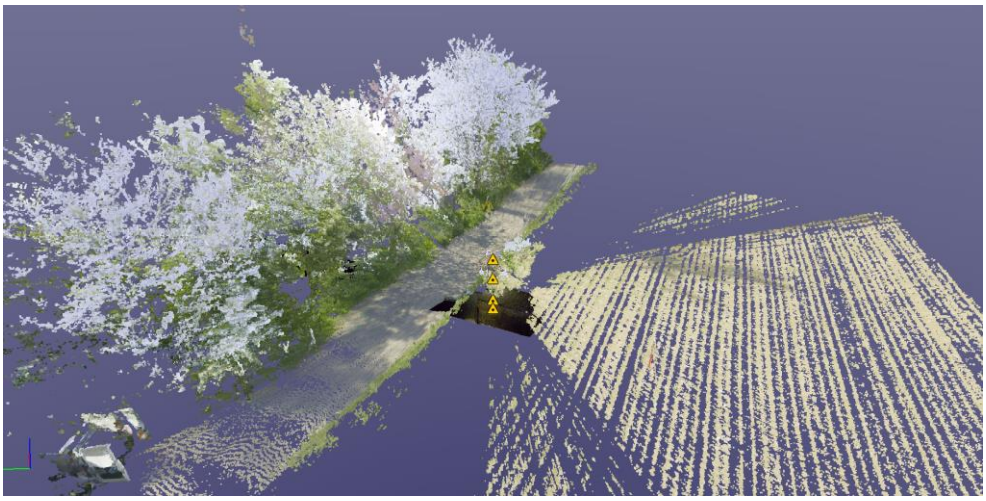


Figura 27. Panoramica area lavori - parte sud



Figura 28. Particolare cameretta 1314



Figura 29. Panoramica area partitore

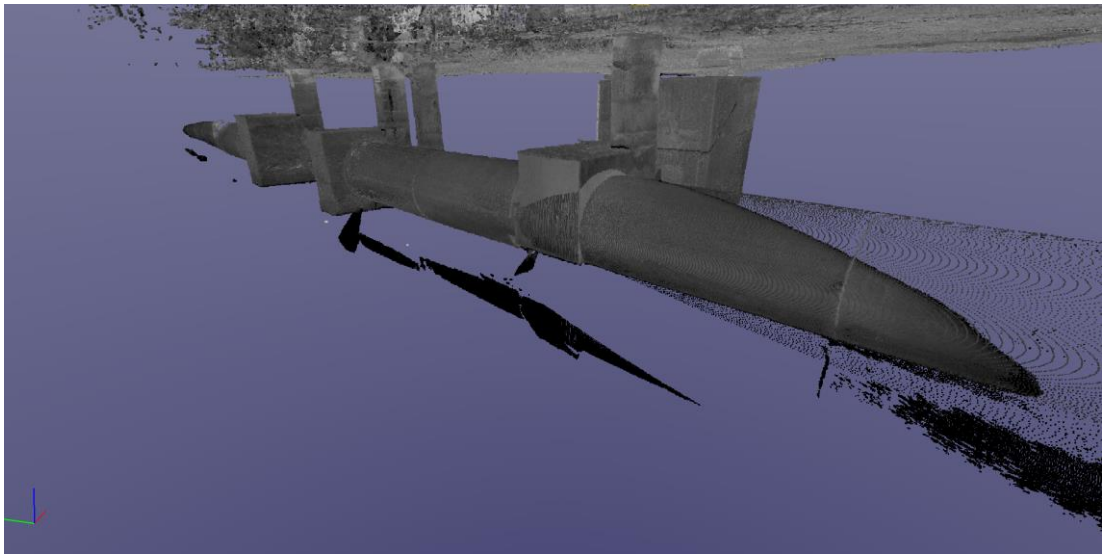


Figura 30. Tubazioni zona partitore

8.3 Criticità riscontrate

Negli anni si sono registrati numerosi disservizi con criticità importanti quali fenomeni di rigurgito e allagamento in particolare nelle “vie dei musicisti” e via per Parabiago.

Si riportano di seguito le tabelle dei punti critici e l’elenco delle criticità segnalate da Amiacque riportate nel Documento Semplificato del Rischio Idraulico Ai Sensi dell’art. 14 comma 8 del Regolamento Regionale N.7/2017.

Attualmente sono stati identificati 5 punti ritenuti a criticità bassa; di questi, 4 sono sfioratori che, per caratteristiche fisiche e funzionali, necessitano di manutenzione programmata. Un singolo punto critico è invece riconducibile a porzioni della rete che hanno manifestato criticità in occasione dell’evento alluvionale del 2016.

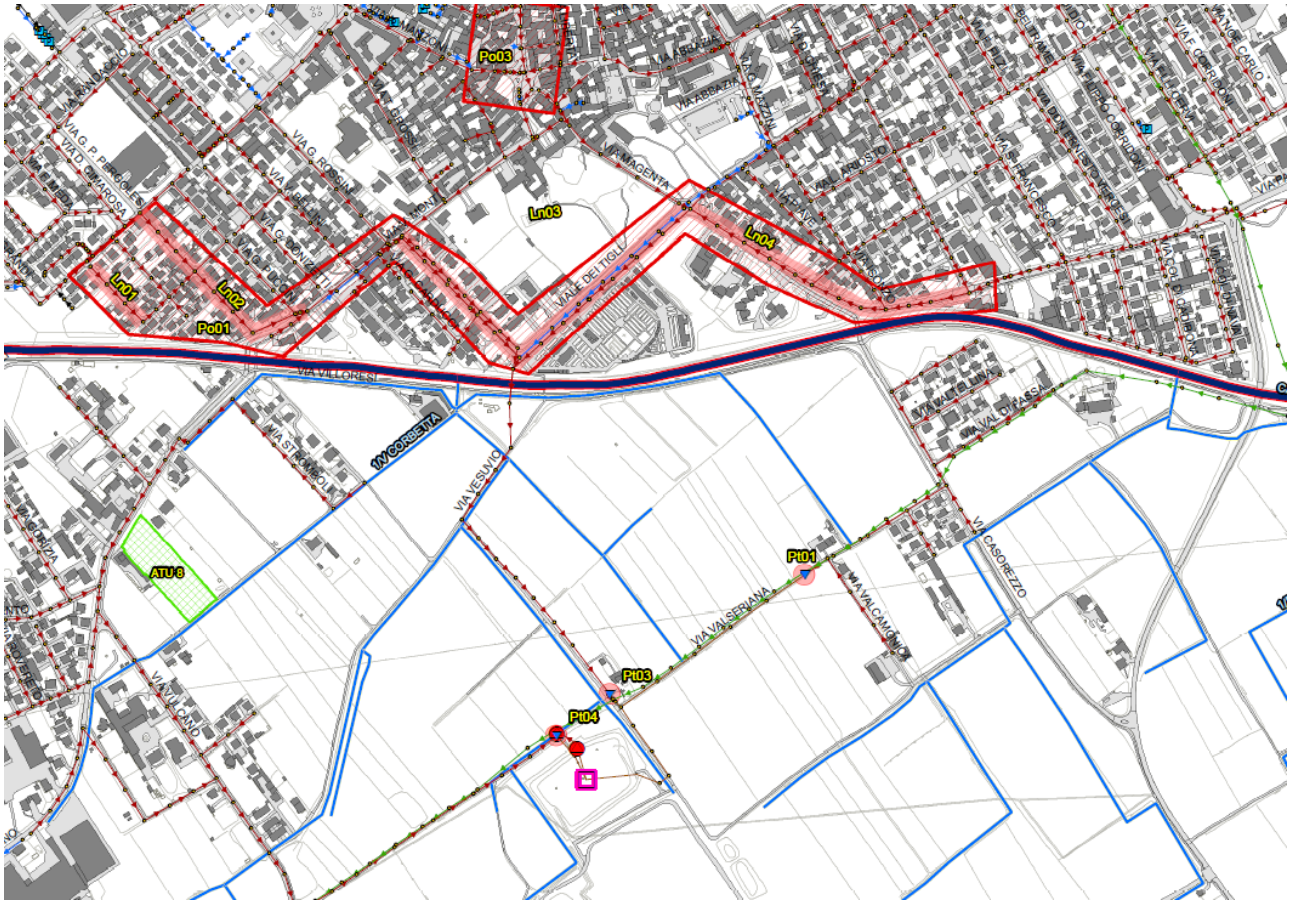
Tabella 4 Elenco delle principali criticità della rete fognaria e soggette a monitoraggio e manutenzione ordinaria

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
Pt01	VIA NON CODIFICATA	Sfioratore	145	/	
Pt02	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1005	/	
Pt03	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1030	/	
Pt04	FUORI AMBITO STRADALE	Sfioratore	1373	/	
Ln02	Via Vivaldi/Pergolesi	Rete - Allagamenti 2016	555	546	il sifone di valle sotto il Villoresi rende critico tutto a monte. Necessita potenziamento in capo a CAP.

Tabella 5 Elenco delle criticità segnalate da gestione impianti

ID	Via	Tipo di criticità	Cameretta iniziale	Cameretta finale	Note
Ln01	Via Paganini incrocio Via Mascagni	Rete in pressione	/	/	A causa di eventi meteorici di elevata intensità (temporali critici) la rete va in pressione e fuoriesce refluo dalle caditoie su strada
Ln02	Via Pergolesi incrocio Via Vivaldi	Rete in pressione	/	/	A causa di eventi meteorici di elevata intensità (temporali critici) la rete va in pressione e fuoriesce refluo dalle caditoie su strada
Ln05	Via Maggiolini incrocio Guido Reni	Rete in pressione	/	/	A causa di eventi meteorici di elevata intensità (temporali critici) la rete va in pressione e fuoriesce refluo dalle caditoie su strada

La “Carta delle problematiche” allegata al Documento Semplificato del Comune di Busto Garolfo rappresenta le vie oggetto di allagamenti:



Legenda

- Confini comunali
- Ambiti di trasformazione

Problematiche Puntuali

- Problematiche Puntuali
- Problematiche lineari
- Problematiche Estese

Fognature

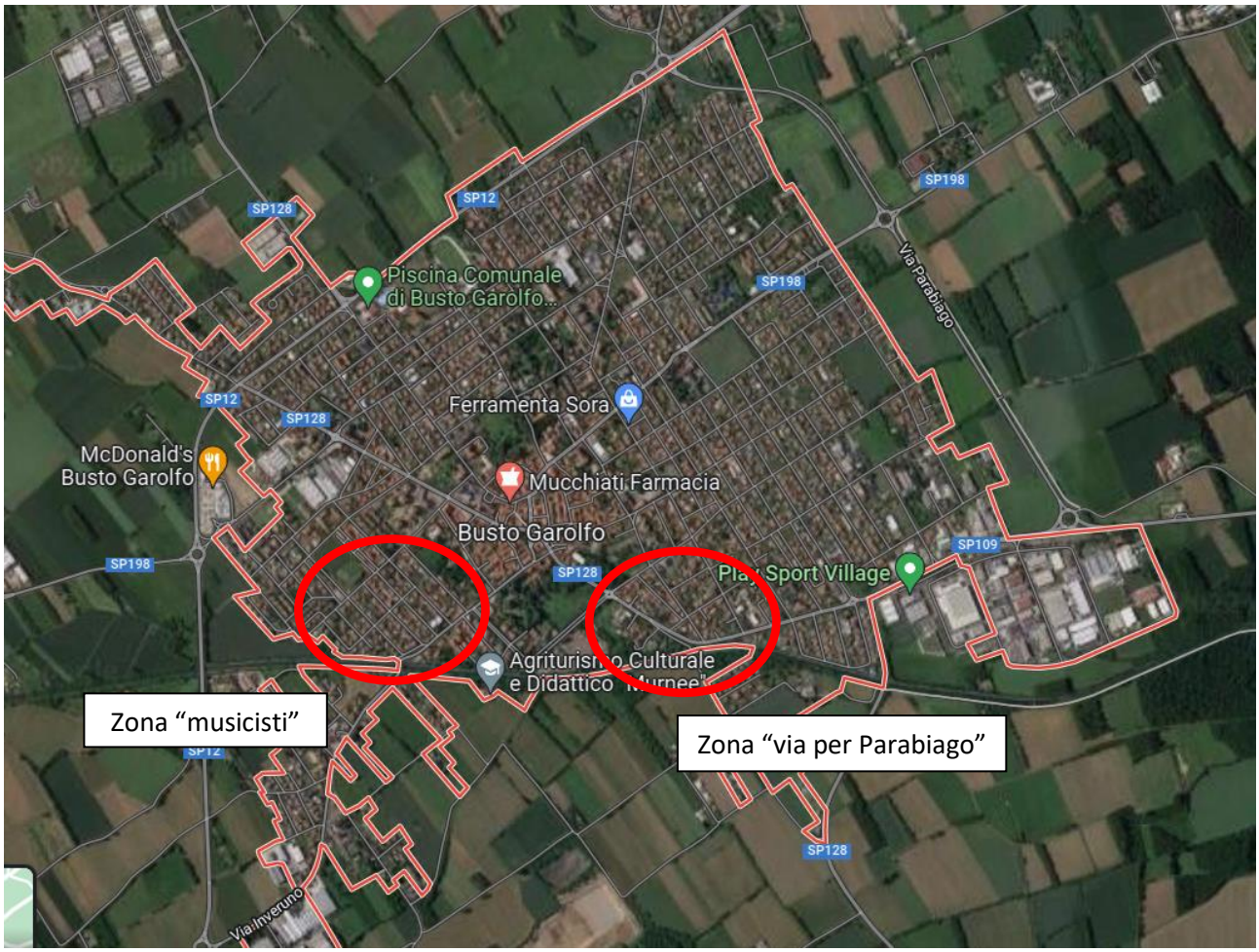
- Fognatura Bianca
- Fognatura Nera
- Fognatura Mista
- Collettore Intercomunale
- Pozzo perdente
- Impianto di Depurazione
- Sfioratore

PROBLEMATICHE LINEARI

OBJ_ID	INDIRIZZO	DESCRIZION	ID_INT1	ID_INT2	ID_INT3	ID_INT4	ID_INT5	ID_INT6	ID_INT7
Ln01	Via Paganini /Via Mascagni	Fenomeni di rigurgito	INS01	INS02	INS03				
Ln02	Via Giovan Battista Pergolesi	Rete - Allagamenti 2016	INS01	INS02	INS03	IS02			
Ln03	Via dei Tigli	Fenomeni di allagamento	INS01	INS02	INS03	IS01	IS10	IS11	IS12
Ln04	Via Parabiago/Via Matteotti	Fenomeni di allagamento che persistono per circa un'ora dal termine dell'evento meteorico, dovuti a rigurgito dal sifone di attraversamento del Canale Villoresi	INS01	INS02	INS03	IS05	IS06		
Ln05	Via Maggiolini/Via Reni/Via Tiepolo	Fenomeni di allagamento in occasione degli eventi meteorici del 22 giugno del 2019	INS01	INS02	INS03				

Figura 31 Stralcio della "Carta delle problematiche" allegata al Documento Semplificato del Comune di Busto Garolfo, approvato con Delibera di Giunta n. 29 del 10/11/2020.

La simulazione idraulica della rete fognaria evidenzia le prime problematiche di insufficienza per eventi di pioggia caratterizzati da tempo di ritorno di 2 anni.



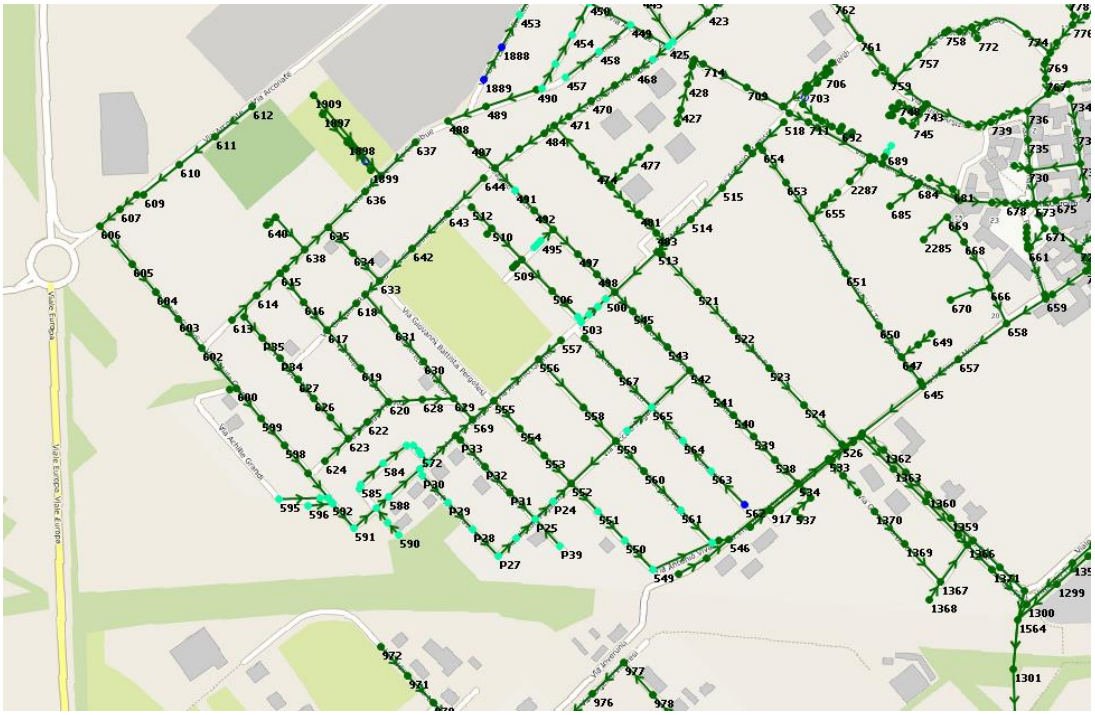


Figura 32. Zona "musicisti" – stato di fatto Tempo di ritorno 2 anni

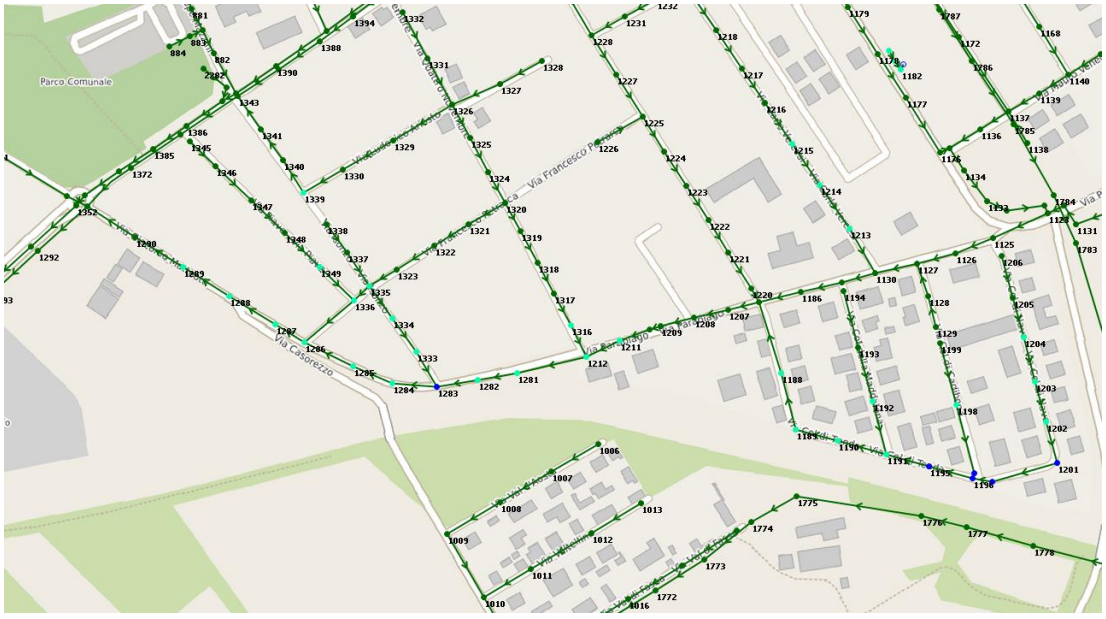


Figura 33. Zona via per Parabiago stato di fatto Tempo di ritorno 2 anni

Nelle figure sopra riportate sono evidenti le prime criticità riscontrabili nella rete. I pallini blu simboleggiano i possibili allagamenti, mentre quelli in ciano un funzionamento con quota della piezometrica prossima a quella del piano campagna.

L'inefficienza è dovuta principalmente al sovraccarico dei rami recettori ubicati sulla via dei Tigli, infatti i bacini B, C, D, E (vedi Figura 19) convergono verso la cameretta 1564, a monte dell'attraversamento del Villoresi, sovraccaricando l'intera rete e generando un rigurgito che si manifesta maggiormente nelle porzioni di rete più prossime all'attraversamento.

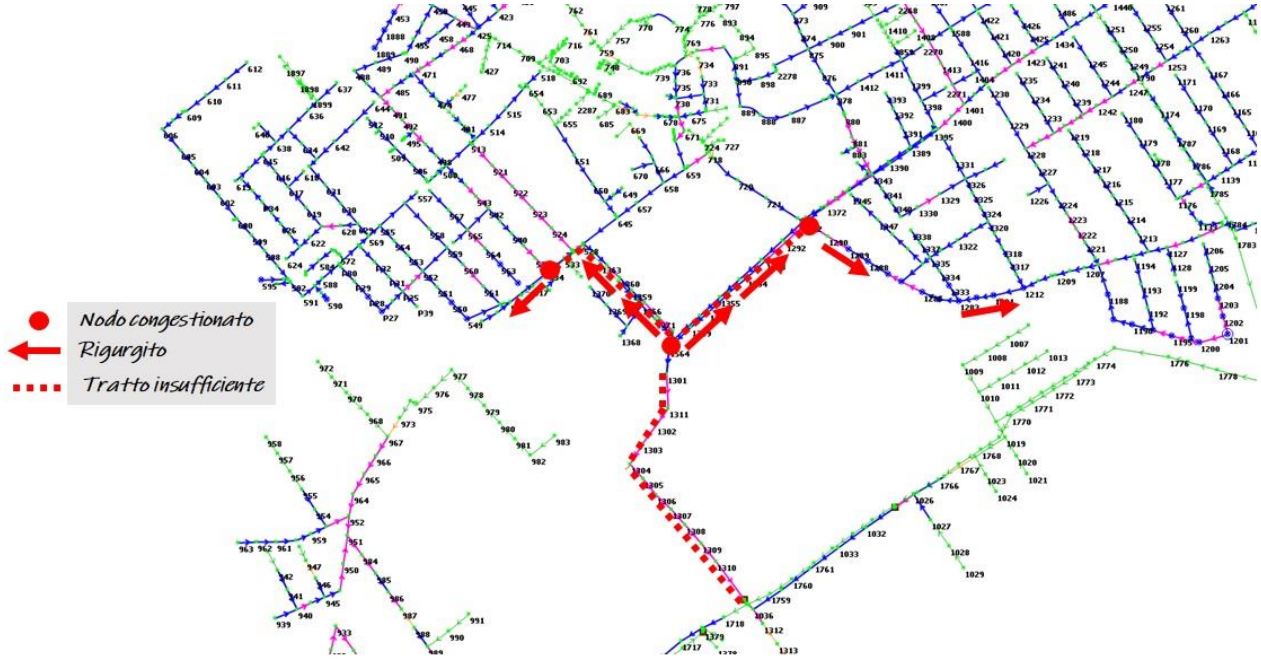


Figura 34. Criticità - Evento con tempo di ritorno 5 anni

Analizzando in maniera più approfondita i rami ad est e ovest della cameretta 1564, si evidenziano rispettivamente altri 2 punti congestionati, nei quali convergono parti significative dei bacini B e D.
Per tempi di ritorno superiori ai 2 anni, il modello idraulico evidenzia in modo sensibilmente marcato le criticità appena emerse per gli eventi meteorici più frequenti.



Figura 35. Zona "musicisti" – stato di fatto Tempo di ritorno 5 anni



Figura 36. Zona via per Parabiago -stato di fatto - Tempo di ritorno 5 anni

8.4 Monitoraggio portate

La rete fognaria del comune di Busto Garolfo è oggetto di una campagna di monitoraggio delle portate, di durata biennale, avviata nel mese di luglio 2020 e tuttora in corso. Le misurazioni effettuate in periodi di pioggia hanno consentito di tarare il modello idraulico della rete per ottenere quindi dei risultati che fossero per quanto possibile rappresentativi del reale funzionamento.

La campagna, che fa parte di un monitoraggio più esteso, ovvero che include l'intero agglomerato di Robecco sul Naviglio, al quale appartiene il comune di Busto Garolfo, e tutti quelli gestiti da Gruppo CAP, ha previsto l'installazione di 7 misuratori di portata e di 1 pluviometro nel comune di Busto Garolfo.

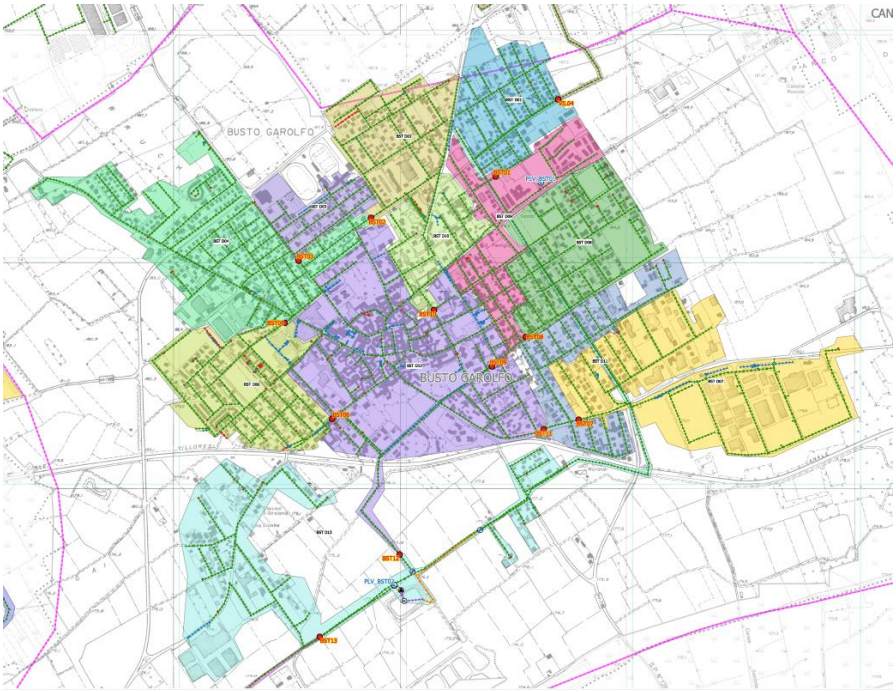


Figura 37 Ubicazione dei punti di misura nel Comune di Busto Garolfo

Tabella 6 Caratteristiche dei punti di misura

ID punto	Località	ID WEBGIS	Data installazione
BST01	Busto Garolfo	1620	29/06/2020
BST02	Busto Garolfo	403	29/06/2020
BST03	Busto Garolfo	380	29/06/2020
BST04	Busto Garolfo	468	29/06/2020
BST06	Busto Garolfo	533	30/06/2020
BST07	Busto Garolfo	1186	29/06/2020
BST08	Busto Garolfo	1418	29/06/2020
BST09	Busto Garolfo	1394	30/06/2020
BST10	Busto Garolfo	873	29/06/2020
BST11	Busto Garolfo	1211	29/06/2020
BST12	Busto Garolfo	1310	30/06/2020
BST13	Busto Garolfo	1711	30/06/2020
PLV_BST01	Via per Canegrate	Sollevamento ACQ - Trattamento	23/06/2020
PLV_BST02	Fuori ambito stradale	Sollevamento FOG	23/06/2020

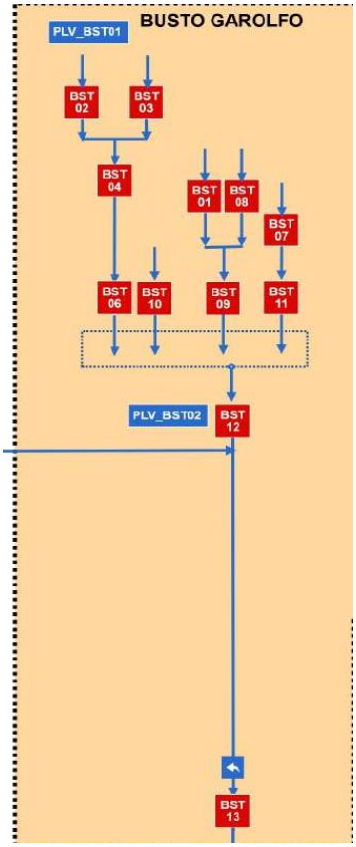


Figura 38. Flow chart punti di misura

Di seguito viene riportato un grafico di confronto tra le portate misurate e quelle stimate dal modello idraulico, per l'evento di pioggia verificatosi in data 02/10/2020, ad evidenza dell'avvenuta taratura del modello.

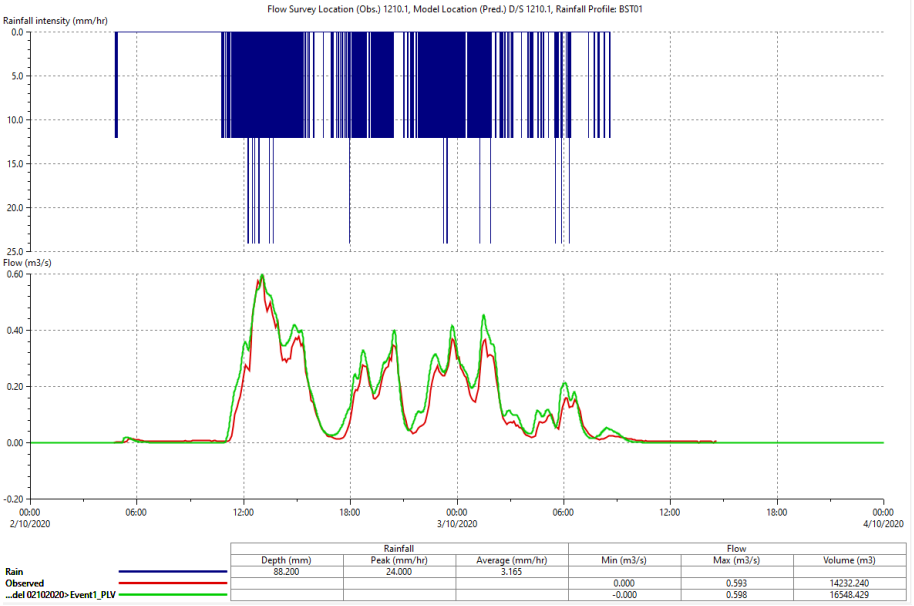


Figura 39. Confronto osservato-simulato PDM BST11

9 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Si riportano di seguito una serie di fotografie dello stato di fatto dei luoghi:



Figura 40 Stralcio foto da satellite dalla Cameretta 1301 alla 1304, subito a valle dell'attraversamento del Villoresi e dalla vasca alla Cameretta 1304



Figura 41 Area verde a valle del Villoresi cameretta 1301



Figura 42 Via Valseriana a monte del partitore esistente



Figura 43 Via Valseriana verso vasca volano



Figura 44 Via Valseriana vicinanze partitore 1373



Figura 45 Via Valseriana e palina oleodotto





Figura 46 Area vasca e strada campestre lungo le camerette 1036-1315

10 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

10.1 Criteri e scelte progettuali

Le lavorazioni oggetto del presente Progetto Definitivo fanno parte di una serie di interventi previsti nel comune di Busto Garolfo che hanno come obiettivo la riduzione delle problematiche di allagamento che attualmente interessano alcune vie nella zona a sud del comune.
La scelta dei materiali delle tubazioni in progetto è stata condotta con riferimento al contesto in cui devono essere realizzate le nuove reti fognarie.
Nell'area interessata dai lavori si osserva una soggiacenza della falda elevata pertanto non pone vincoli su un particolare materiale da utilizzare.
Rispetto agli interventi previsti nel PFTE, oggetto del presente progetto è il lotto 1 che si sviluppa interamente in campagna.
Per il potenziamento dei tratti di fognatura mista si è optato pertanto per l'utilizzo di un sistema di tubazioni e scatolari in calcestruzzo oltre alle camerette fognarie in c.a. prefabbricate e in alcuni casi gettate in opera.
È stato scelto di affidarsi a condotte in calcestruzzo in quanto tale materiale è in grado di garantire una elevata resistenza meccanica anche per diametri importanti come nel caso del presente progetto (DN1600); per alcuni tratti non essendo possibile posare in parallelismo la nuova condotta di potenziamento, è stata prevista la demolizione della tubazione attuale e la posa di un manufatto scatolare di dimensioni pari a 2.50mx1.50 m.
Nella scelta del materiale da adottare si è optato per tubazioni in grado di garantire i seguenti risultati:

- buona impermeabilità e tenuta idraulica,
- buona resistenza all'abrasione meccanica ed alla corrosione chimica;
- condizioni di deflusso a portate minime senza sedimentazione;
- durabilità nel tempo.

Trattandosi di acque reflue, le tubazioni e gli scatolari verranno rivestite con liner in polietilene. Le tubazioni in CLS con rivestimento interno in liner garantiscono, oltre ad una durabilità nettamente superiore rispetto alle tubazioni non rivestite, che la scabrezza del tubo in progetto sia superiore alla scabrezza del tubo esistente, questo permette una maggior portata a parità di diametro.
Solo l'ultimo tratto a valle del partitore, essendo un tratto di rete di acque sfiorate, sarà realizzato in cls con resinatura interna.
Le condotte in c.a. presentano buone caratteristiche di durabilità e resistenza meccanica e risultano essere l'alternativa migliore nelle condizioni previste dall'intervento. Le stesse possono sopportare forti sollecitazioni meccaniche. Hanno inoltre un comportamento di tipo rigido e tendono a scaricare sul letto di posa, compensando eventualmente difetti nella compattazione del rinfianco e del rinterro.
I risultati delle simulazioni, come verrà spiegato nel capitolo 11, mostrano come al completamento del lotto 1, rispetto allo stato attuale, il comportamento della rete migliora sensibilmente, mitigando quindi il rischio di allagamenti diffusi.

10.2 Opere in progetto

10.2.1 Collettore

È previsto il potenziamento del collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con posa di una tubazione DN1600 mm e scatolare 2.50m x 1.50m per un totale di circa 800 m. Sia le tubazioni che i manufatti scatolari saranno rivestiti internamente da liner in polietilene.

Solo l'ultimo tratto a valle del partitore, essendo un tratto di rete di acque sfiorate, sarà realizzato in cls con resinatura interna.

L'esigenza di ricorrere all'utilizzo di una tubazione scatolare è dovuta all'impossibilità di posare la nuova condotta, per l'interezza del tratto oggetto di intervento, in parallelismo rispetto all'esistente. Nei tratti nei quali planimetricamente si avrebbe avuto un'intersezione delle tubazioni si è optato per la demolizione del tratto esistente e la corrispondente posa del manufatto scatolare; inoltre, dovendo potenziare anche il tratto sifonato compreso tra le camerette 1377-1376, sormontato dal tratto del collettore intercomunale DN 1000, che dovrà essere necessariamente demolito e ricostruito, si è scelto di sostituire anche il sifone con lo scatolare.

Tutte le tubazioni saranno posate con sottofondo e rinfianco completo in ghiaietto. Lungo il tracciato, in corrispondenza dei cambi di direzione, e mediamente ogni 100 m è prevista la posa di camerette in CA sia del tipo prefabbricato che gettato in opera. Quest'ultima tipologia si rende necessaria per i collegamenti tra le tubazioni circolare e lo scatolare, per le camerette dello scatolare e per quelle di monte e valle del sifone.

Le opere saranno completate dal ripristino delle sedi interessate dai lavori mediante rinterro degli scavi con terra di scavo.

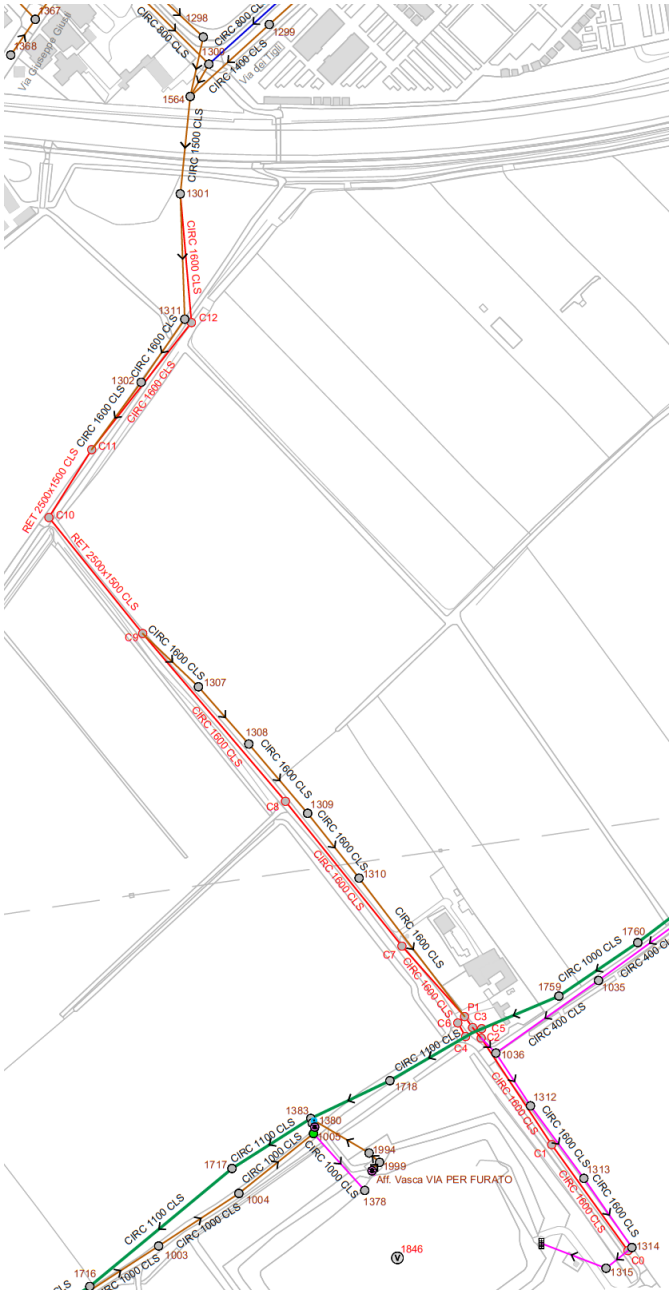


Figura 47 Stato di progetto

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle camerette previste in progetto:

ID cam	dimensioni interne	tipologia	tipo cameretta	NOTE
C0	2,75x2,75	prefabbricata		Innesto a valle
C1		tubo pozzetto		di linea su DN1600
C2	2,75x1,5	prefabbricata		di linea, cambio materiale
C4bis	1,5x1,5	prefabbricata	E	cameretta di magra
C4	1,5x1,5	prefabbricata		su collettore intercomunale esistente
C5	1,5x1,5	prefabbricata		su collettore intercomunale esistente
P1	6,2x1,6	gettata	B	partitore
C6		tubo pozzetto		di linea su DN1599

C7		tubo pozzetto		di linea su DN1600
C8		tubo pozzetto		di linea su DN1600
C9	4,7x1,5	gettata	B	
C10	4x3,5	gettata	C	curva con entrambi scatolari
C11	4,7x1,5	gettata	B	
C11bis		tubo pozzetto		di linea su DN1600
C12	2,5X2	gettata	A	curva a monte

10.2.2 Ripartitore

Il manufatto sarà progettato per inviare la portata prevista da normativa al collettore intercomunale verso il depuratore di Robecco e la quota parte di portata diluita in eccesso durante gli eventi meteorici alla vasca volano esistente.

Il manufatto è un'opera in cemento armato gettato in opera completamente interrato, di dimensioni interne 6,2x1,6 m m realizzato con una sagomatura del fondo in modo da invitare le acque provenienti da nord ad immettersi nella tubazione DN800 verso il collettore.

La soglia di sfioro è realizzata direttamente dalla quota di scorrimento delle tubazioni in uscita dalla cameretta, l'esistente posta ad una quota di 142.45 m slm, +26 cm rispetto al fondo della cameretta; la nuova tubazione è a quota 142.78, +59 cm rispetto al fondo della cameretta. Tale scelta è dovuta alla presenza del collettore intercomunale verso Robecco e la necessità di evitare un altro sifone sulla rete, fonte di criticità nel suo funzionamento.

Si riporta di seguito la planimetria:

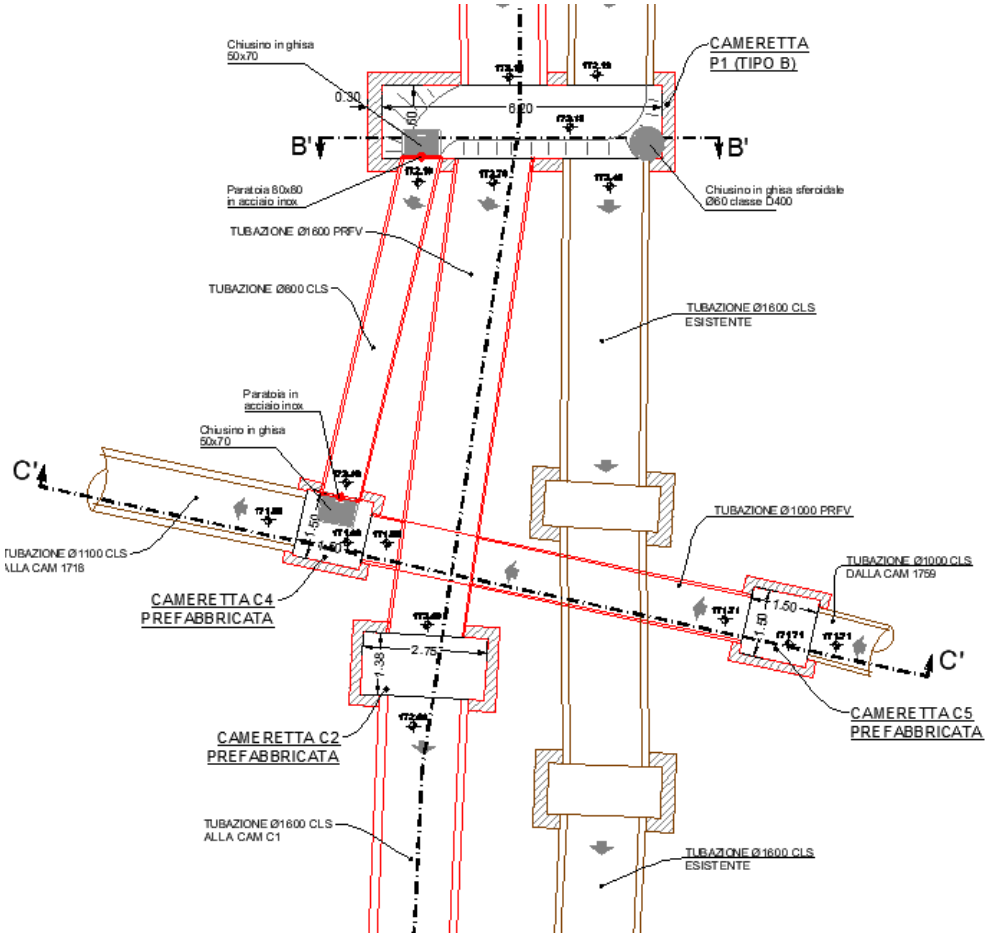


Figura 48 Lavori in progetto nell'area ripartitore

11 VERIFICHE IDRAULICHE

Le scelte progettuali descritte si basano sullo Studio idraulico della rete fognaria di Busto Garolfo realizzato da parte di Cap Holding sulla base del rilievo geometrico – georeferenziato della fognatura. Lo studio è stato opportunamente predisposto per verificare lo stato della rete fognaria esistente e l'efficacia delle scelte progettuali oggetto del presente progetto. Il modello è stato poi opportunamente tarato attraverso una serie di misure che sono state realizzate nel comune nel 2020-2022.

Il software impiegato per le verifiche idrauliche è InfoWorks ICM di HR Wallingford.
Inserendo come dati di input gli elementi della rete con le proprie caratteristiche geometriche e funzionali (pozzetti, tubazioni, sifoni, sfioratori di piena, impianti di sollevamento, etc.) ed i sottobacini con le relative caratteristiche idrologiche, si può studiare il comportamento della rete sia in tempo asciutto, con il solo deflusso in rete derivante dagli scarichi civili, che in tempo di pioggia, con gli eventi meteorici combinati con gli scarichi civili.
InfoWorks appartiene alla categoria dei modelli di simulazione "distribuiti" e "fisicamente basati", ossia considera la variabilità spaziale e temporale delle caratteristiche del sistema e descrive i processi idrologici ed idraulici attraverso le equazioni fondamentali della fisica che ne governano il funzionamento.
L'unità di calcolo idrologico di InfoWorks, per la quale vengono calcolati afflussi e deflussi, è data dal sottobacino, all'interno del quale è possibile definire la generazione di portate nere, attraverso dati di popolazione e dotazione idrica.
Ogni sottobacino è a sua volta composto da superfici, ossia presenta al suo interno zone impermeabili (strade, marciapiedi, tetti, edifici minori, cortili, ferrovie, etc.) e zone permeabili (parchi, verde pubblico e privato). La risposta idrologica è data da ogni singola superficie che contribuisce in modo indipendente al deflusso del sottobacino. Il deflusso complessivo si genera dunque dalla somma dei contributi di ogni categoria di superficie presente all'interno del sottobacino.
Il calcolo idrologico può essere sintetizzato nei seguenti tre processi fondamentali:

- trasformazione pioggia lorda in pioggia netta: vengono calcolate le perdite iniziali, per decurtare la prima parte dell'evento di pioggia che viene perso nelle depressioni superficiali e per imbibimento delle superfici;
- trasformazione pioggia netta in portata: la pioggia netta (ovvero priva delle perdite iniziali) entra in una formulazione che determina la trasformazione della pioggia in portata; da uno ietogramma si ottiene così un idrogramma. Tra quelli proposti, viene qui scelto il metodo classico (equivalente formula razionale), per il quale una quota parte costante ed invariabile della pioggia netta che colpisce la superficie viene indirizzata alla fognatura, il resto viene perso o si infiltra;
- ruscellamento: il processo di trasferimento al nodo viene controllato da varie formulazioni e parametri che consentono di avere risposte più o meno rapide in funzione della natura della superficie. Tra quelli proposti, viene qui scelto il metodo Wallingford, che rappresenta il trasferimento al nodo con due invasi lineari in cascata.

Una volta calcolata l'immissione al nodo termina il calcolo idrologico e inizia il calcolo idraulico, a moto vario.

La schematizzazione della propagazione delle portate in rete avviene utilizzando le equazioni di De Saint Venant complete.
Tali equazioni sono valide fino a quando il condotto non entra in pressione. Per permettere ad InfoWorks di simulare anche situazioni di condotte in pressione (senza problemi nella transizione da uno stato all'altro) il motore di calcolo adotta la tecnica dello slot di Priessman, per il quale si ipotizza una piccola fessura alla sommità della condotta, fino al piano campagna. Così facendo il motore di calcolo non incontra nessuna discontinuità efficace nella transizione da moto a gravità a quello in pressione.
La metodologia di calcolo a moto vario è in grado di tenere conto dei volumi in gioco e quindi delle attenuazioni dell'onda di piena, quando questa riempie i volumi disponibili in rete (tubazioni, canali, pozzetti) oppure vere e proprie vasche di espansione. Quando il sistema va in pressione ed esonda si tiene conto anche dell'invaso, che può avvenire in superficie, quando si allaga il territorio.

Il modello matematico della rete fognaria di Busto Garolfo è stato realizzato esclusivamente sulla base del rilievo geometrico e plano-altimetrico della fognatura, opportunamente predisposto per simulare la trasformazione degli afflussi meteorici nei deflussi superficiali sul territorio comunale al fine di verificare lo stato della rete fognaria esistente.

Il modello matematico simula la trasformazione degli afflussi meteorici nei deflussi superficiali analizzando diversi scenari aventi come input eventi reali oppure sintetici caratterizzati da tempi di ritorno rispettivamente di 2, 5 e 10 anni. Il modello stima le portate meteoriche utilizzate per verificare i tronchi della rete fognaria. Oltre alle portate meteoriche calcolate dalla pioggia netta ricadente in ambito comunale, sono state stimate anche le portate nere provenienti dagli scarichi civili e dalle attività antropiche presenti sul territorio. La dotazione idrica, pari a 250 l/g ab, è stata ricavata a partire dai dati di fatturazione e di bilancio idrico. La curva di consumo è stata assegnata definendo i 24 fattori adimensionali nell'arco della giornata.

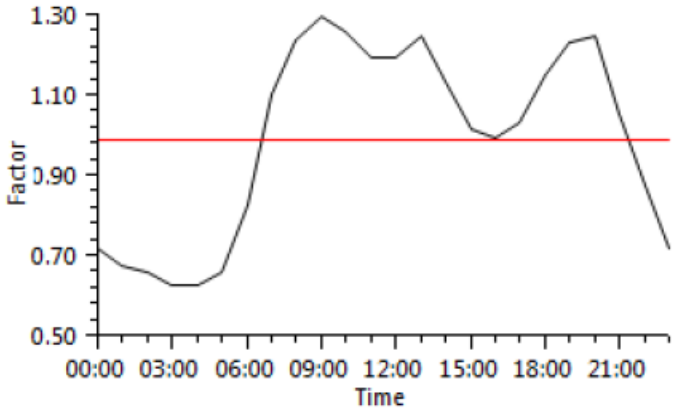


Figura 49 Curva di consumo

11.1 Analisi idrologica

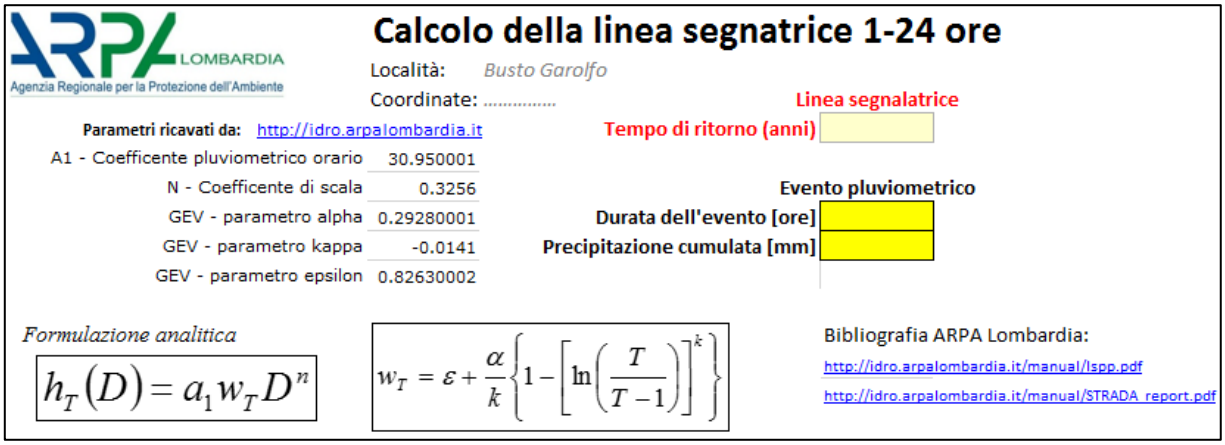
Per ottenere risultati attendibili occorre un'analisi pluviometrica per la determinazione dello "ietogramma di progetto", ossia della pioggia tipo di progetto che dovrà sollecitare la rete, determinata sulla base delle "curve di possibilità pluviometrica" adottate.
L'analisi idrologica del territorio oggetto di studio è stata condotta facendo riferimento alle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica ricavate da ARPA Lombardia.
Sul sito di ARPA Lombardia è possibile accedere ai dati raster dei parametri a e n della LSPP con risoluzione al suolo di 2 km x 2 km, ricavati secondo il modello probabilistico GEV scala invariante, con stima dei parametri puntuali tramite il metodo degli L moments e estrapolazione spaziale dei quantili.
Accedendo al sito http ::://idro arpalombardia it/pmapper 4 0 /map phtml è possibile, tramite ricerca per comune o pluviometro, visualizzare le stazioni ed il territorio di interesse e scaricare i valori dei parametri delle LSPP stimati con la metodologia sopra indicata.
Per la costruzione dell'evento di pioggia di riferimento per la verifica e la pianificazione della rete sono state utilizzate le Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica, con la seguente forma monomia:

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

dove h è l'altezza della precipitazione in funzione della durata dell'evento D, a1 ed n sono i parametri idrologici tipici dell'area e w_t è dato da:

$$w_t = \varepsilon + \frac{\alpha}{k}\left\{1 - \left[ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right]^k\right\}$$

I parametri delle LSPP sono stati ricavati dal sito di ARPA Lombardia; i risultati dei calcoli e delle elaborazioni statistiche che portano alla definizione delle curve segnalatrici di possibilità corrispondenti a diversi valori del tempo di ritorno T sono stati riassunti nella seguente immagine:



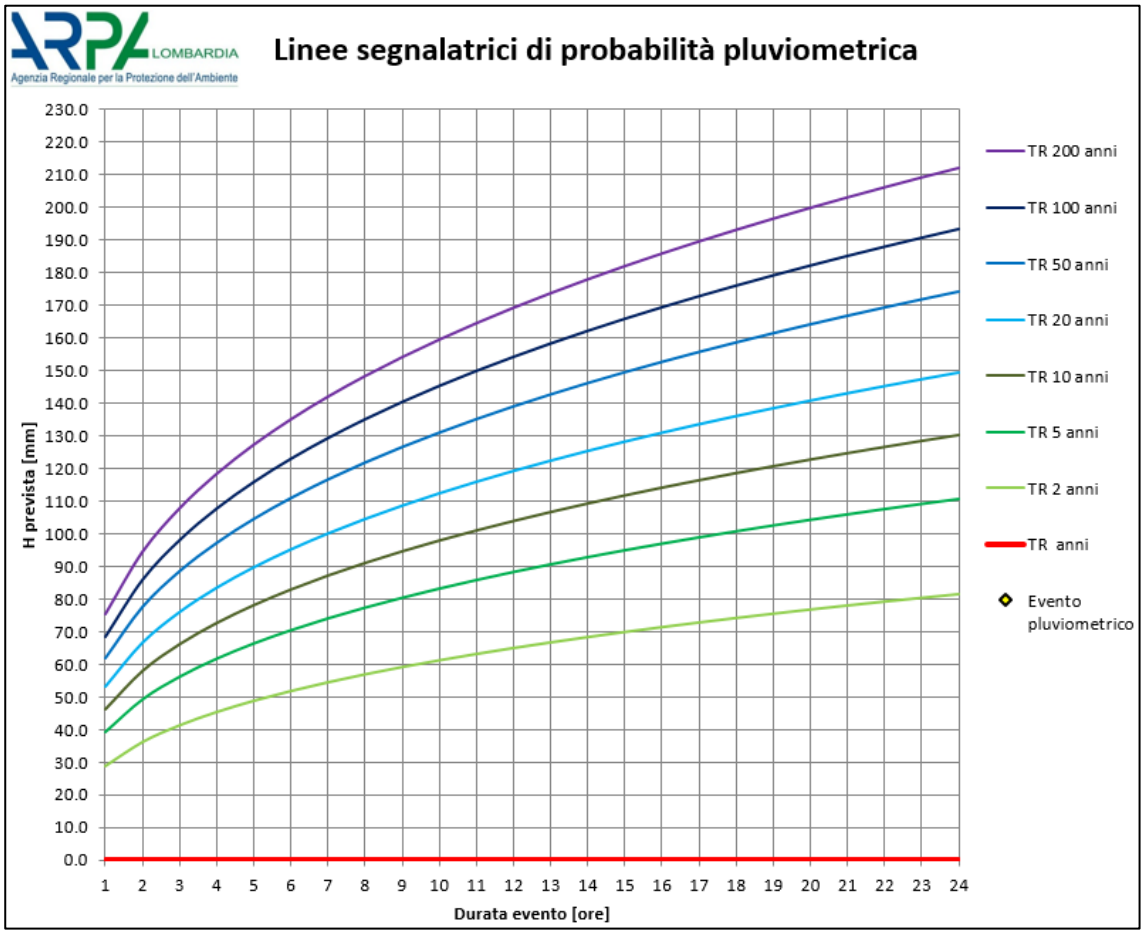


Figura 50: LSPP da ARPA Lombardia

Le verifiche idrauliche di dettaglio vengono effettuate sollecitando la rete calibrata con eventi meteorici di progetto determinati da analisi pluviometrica condotta con riferimento a dati ARPA aggiornati con tempi di ritorno T = 2, 5 e 10 anni. Tali tempi di ritorno relativamente bassi rispetto alla vita utile dell'opera, sono utilizzati nella prassi comune di dimensionamento delle reti fognarie (vedi Becciu, Paoletti – 2016 - "Fondamenti di costruzioni idrauliche"), in quanto adeguati al rapporto del costo di investimento delle opere in progetto e dei rischi/danni connessi alle eventuali insufficienze di rete, generalmente molto localizzate.
Nell'idrologia urbana per il tempo di ritorno T si adottano di norma valori non superiori ai 10 anni. Il tempo di ritorno è definito come il numero di anni che intercorre mediamente tra due eventi che provocano una portata superiore a quella di progetto.
Il periodo di ritorno da assumere alla base della progettazione deve essere da un lato sufficientemente elevato da garantire il buon funzionamento della rete idraulica, e dall'altro accuratamente ponderato onde consentire un dimensionamento non eccessivamente oneroso. La scelta del valore del periodo di ritorno da utilizzare nell'analisi idraulica è stata eseguita sulla base della tipologia e dell'importanza strategico-funzionale delle singole opere in progetto, basandosi su un'analisi del cosiddetto rischio d'insufficienza.
Si definisce rischio, associato a una certa pioggia, la probabilità che la stessa precipitazione sia superata almeno una volta in un numero prefissato di anni; pertanto, il rischio dipende dall'estensione del periodo considerato e dalla pioggia in esame, ovvero dal suo periodo di ritorno. Se il dimensionamento dell'opera è stato condotto con riferimento alla pioggia h(TR) di TR anni di periodo di ritorno, il rischio di insufficienza

RN[h(TR)], ovvero la probabilità che, durante N anni di funzionamento, l'opera risulti insufficiente una o più volte, è esprimibile come:

$$R_N\big(h(TR)\big) = 1 - (1 - \frac{1}{TR})^N$$

La scelta progettuale del tempo di ritorno nasce, quindi, da un ragionevole compromesso tra l'esigenza di far fronte a insufficienze della rete fognaria e l'esigenza di contenere le dimensioni dei manufatti e dei dispositivi elettromeccanici entro limiti economicamente accettabili e compatibili con i vincoli esistenti nel territorio interessato.

Più in dettaglio, le simulazioni di funzionamento della fognatura sono state effettuate sollecitando la rete di drenaggio, rispettivamente, con eventi aventi tempo di ritorno di 2, 5, 10 anni definiti dagli ietogrammi calcolati in precedenza.

Il tempo di corrivazione, necessario per la determinazione del tempo di base dello ietogramma, è stato calcolato sommando il tempo di ingresso dell'acqua in rete ed il tempo di scorrimento della stessa all'interno dei collettori. Il primo contributo è stato assunto pari a 10 minuti, il secondo è stato determinato dal rapporto tra la lunghezza dell'asta principale della rete e la velocità media di scorrimento dell'acqua nei collettori.

Vista l'estensione del bacino scolante si è ritenuto di non procedere ad un ragguaglio all'area dello ietogramma. Tale procedura di ragguaglio permette di effettuare una riduzione dell'intero ietogramma di pioggia per cercare di tenere conto del fatto che, in realtà, la pioggia non avviene contemporaneamente con la stessa intensità su tutto il bacino; infatti, di norma, sono presenti una zona con intensità maggiore, chiamata "centro di scroscio", ed altre zone nelle quali l'intensità della pioggia è minore e decresce con l'allontanarsi dal centro di scroscio. Nel caso specifico, il tempo di corrivazione della rete è stato calcolato in 60 min.

11.2 Risultati idraulici stato di progetto

Il modello è stato utilizzato per simulare il comportamento della rete ed ottenere gli idrogrammi per diversi eventi meteorici. La modellazione è stata condotta con riferimento a tempi di ritorno 2, 5 e 10 anni, assumendo un evento di pioggia ad intensità costante.

Di seguito per ogni lotto vengono riportati i risultati delle simulazioni. La probabilità di allagamento è rappresentata da un tematismo che evidenzia le camerette fognarie in colori differenti in funzione della quota della piezometrica, come riassunto nella seguente figura:

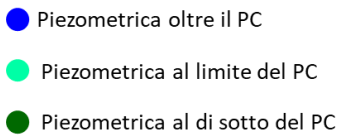


Figura 51. Legenda risultati

Il raddoppio del collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi e l'adeguamento del manufatto di sfioro 1373, ha determinato una riduzione del rigurgito a monte della cameretta 1564, favorendo una maggiore capacità di drenaggio delle porzioni di rete afferenti. Nelle Figura 52 e Figura 53 è riportato il confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto. È evidente la significativa riduzione della probabilità di allagamento sia nella zona "Musicisti" che in quella di via per Parabiago.

Le quote di scorrimento dei rami secondari che si innestano sulla condotta di via per Parabiago, determinano il rigurgito delle portate transitanti sul collettore principale riducendo quindi sensibilmente la capacità di scarico.

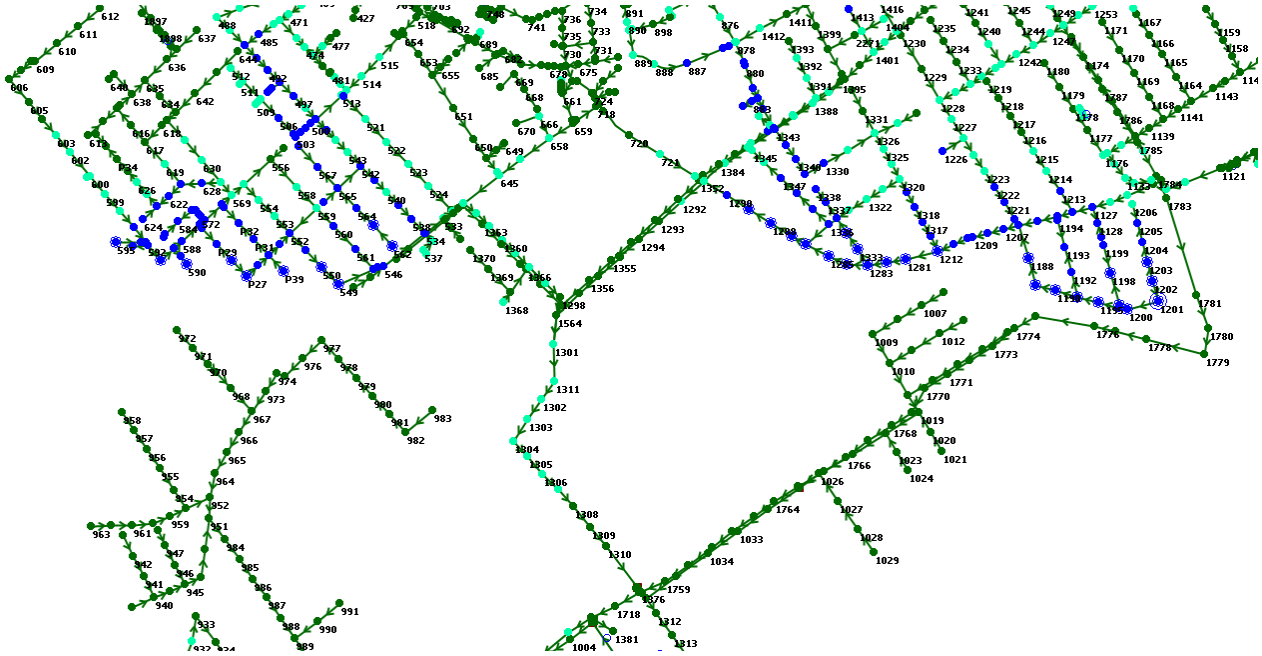


Figura 52. Stato di fatto - T5

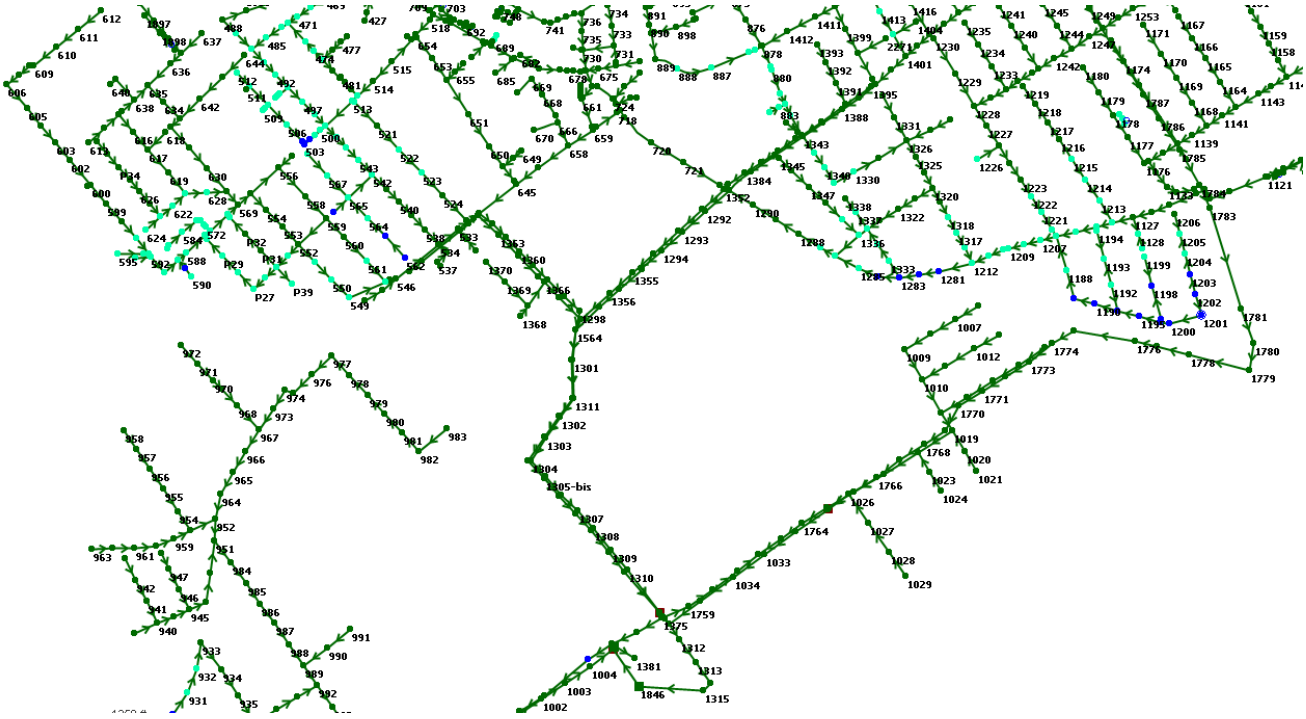


Figura 53. Stato di progetto, lotto 1 - T5

Di seguito viene riportato il confronto tra le altezze di allagamento nello stato di fatto e di progetto in corrispondenza della cameretta 1208 di via per Parabiago.

Con altezza di allagamento si intende la distanza misurata tra il piano campagna e il pelo libero, pertanto si avranno valori negativi quando il livello idrico è al di sotto del piano campagna (non si verificano allagamenti), mentre si avranno valori positivi in caso contrario.

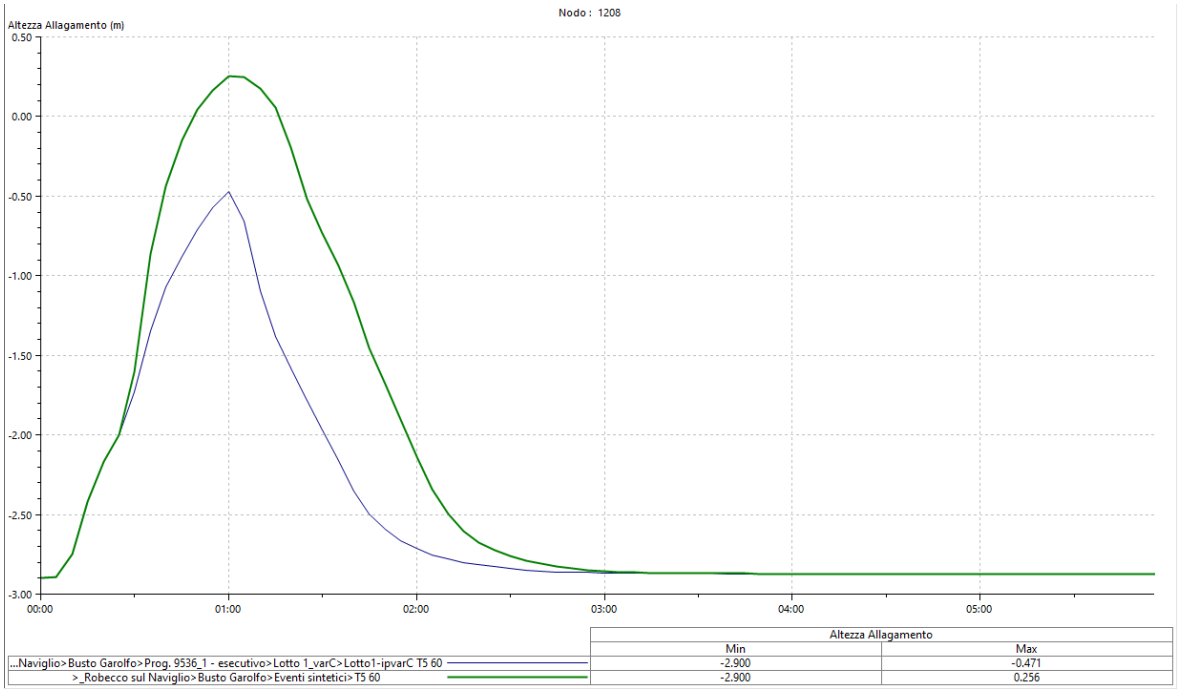


Figura 54. Confronto altezza allagamento alla cameretta 1208 - via per Parabiago.

Dalla figura sopra riportata, risulta evidente come nello stato di fatto (curva in verde) il livello idrico è oltre il piano campagna (valore positivo) e pertanto è molto probabile il verificarsi di allagamenti. Nello stato di progetto il livello, è al di sotto del piano campagna di circa 50 cm, ovvero il verificarsi di fenomeni di allagamento è significativamente meno probabile.

12 VERIFICA STATICA DELLE TUBAZIONI

Per quanto riguarda la verifica statica delle tubazioni in calcestruzzo, esse hanno un comportamento rigido, con una rigidezza strutturale notevolmente maggiore rispetto a quella del terreno in cui è immerso (1÷2 ordini di grandezza). Per questo la verifica statica deve essere eseguita allo stato limite di rottura e la condizione di stabilità è garantita ogni qual volta il sistema di forze sollecitante non superi la resistenza della condotta.
Viene eseguita la verifica statica dei tratti fognari a gravità in calcestruzzo; tale verifica è basata sui principi di calcolo dei carichi ovalizzanti agenti sulla condotta, dovuti al rinterro ed ai sovraccarichi accidentali agenti sui tubi interrati rigidi e semi rigidi, secondo quanto previsto dalla UNI 7517.

12.1 Determinazione dei carichi ovalizzanti

Calcolo del carico dovuto al rinterro

Il carico dovuto al rinterro dipende sia dall'altezza del ricoprimento al di sopra dell'estradosso superiore del tubo che dalla larghezza della trincea di posa. Il calcolo del carico sulla tubazione dovuto al peso del terreno viene infatti calcolato diversamente a seconda che lo scavo sia effettuato a "trincea stretta" oppure "trincea larga".
Si dice che un tubo avente diametro esterno D è posato in trincea stretta quando la larghezza B della trincea a livello della generatrice superiore del tubo e l'altezza H del rinterro al di sopra di questa generatrice soddisfano una delle seguenti condizioni:

$$1)\ B \leq 2D\ e\ H \geq 1.5B$$
$$2)\ 2D < B < 3D\ e\ H \geq 3.5B$$

Qualora non si verificasse una delle precedenti condizioni, la tubazione è posata in trincea larga.

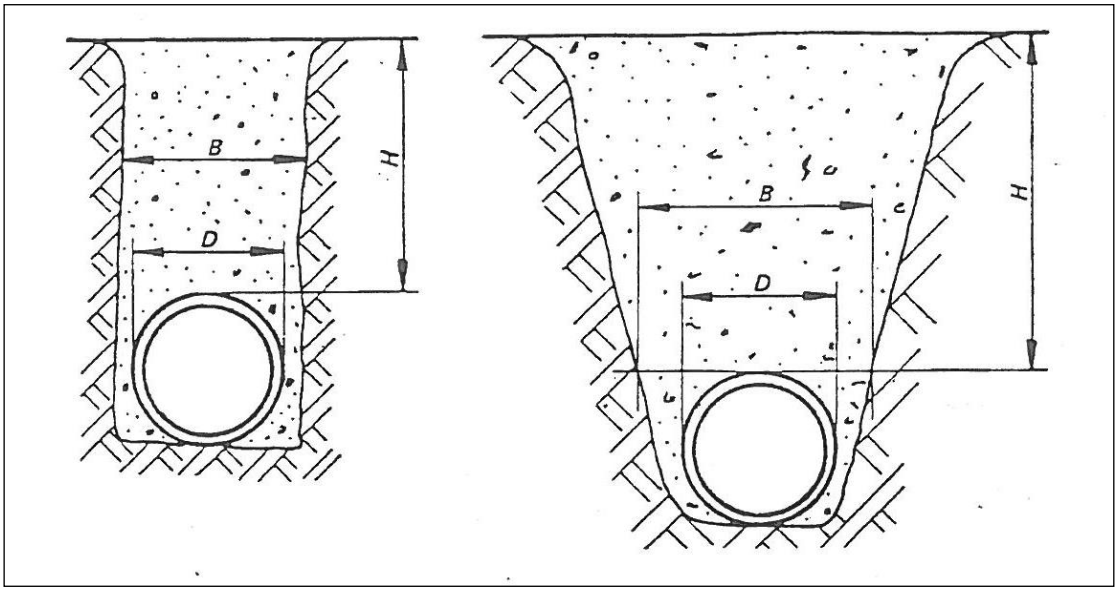


Figura 55: Possibilità di posa in trincea stretta

Trincea stretta

Il carico sulla tubazione dovuto al peso del terreno di rinterro è calcolato in base alla Teoria del Silo (Terzaghi), che tiene conto della riduzione del carico verticale dovuta all'azione di sostentamento esercitata dall'attrito del terreno riportato contro le pareti della trincea:

$$Q_{ST} = C_t \gamma B^2$$

dove:

Q_{ST} è il carico verticale sul tubo in kN/m;

γ è il peso specifico del rinterro in kN/mc;

B è la larghezza effettiva della trincea a livello della generatrice superiore del tubo in m;

Ct è il coefficiente di carico del terreno che nella posa a trincea stretta è pari a:

$$C_t = \frac{1 - e^{2k(H/B)\tan(\rho')}}{2k \tan(\rho')}$$

Dove:

k è l'angolo di attrito del terreno in gradi ed è pari a:

$$k = tan^2(45 - \rho/2)$$

Qualora il valore di Q_{ST} fornito dalla formula di cui sopra sia minore del peso del prisma sovrastante $Q_{ST} = \gamma_t \cdot D \cdot H$, si assume quest'ultimo come valore del carico verticale sul tubo.

Trincea larga

In tal caso il carico sulla tubazione dovuto al peso del terreno di rinterro è calcolato in base alla seguente formula:

$$Q_{ewt} = C_e \gamma D^2$$

Dove:

Qewt è il carico verticale sul tubo in kN/m;

γ è il peso specifico del rinterro in kN/mc;

D è il diametro esterno del tubo;

C_e è il coefficiente di carico del terreno nella posa a trincea larga, dipende dal rapporto H/D, dalle caratteristiche del terreno e dalle modalità di posa, e può essere calcolato:

$$C_e = 0.1 + 0.85(H/D) + 0.33(H/D)^2 \; per \; H/D \leq 2.66$$

$$C_e = 0.1 + 1.68(H/D) \; per \; H/D > 2.66$$

12.2 Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili

Le tubazioni destinate a essere posate sotto strada devono sopportare dei sovraccarichi fissi e/o mobili il cui effetto si somma agli altri carichi. La valutazione del carico a livello della generatrice superiore del tubo, dovuto al transito di un mezzo circolante a un'altezza H sopra la generatrice superiore del tubo, si effettua in maniera diversa a seconda che si tratti di un sovraccarico distribuito (es. trattori cingolati) o di un sovraccarico verticale concentrato (veicoli su ruote).

In questa sede si effettua la sola seconda verifica, che comunque risulta a favore di sicurezza.

$$P_{VC} = p_v D \varphi$$

dove:

Pvd è il carico verticale sul tubo dovuto a dei convogli tipo in kN/m

φ è il fattore dinamico

D è il diametro esterno del tubo

p_v è la pressione verticale sul tubo dovuto a dei convogli tipo in kN/mq

ϕ è il fattore dinamico che può essere calcolato con le seguenti formule e deve essere sempre ≤2:

$\varphi = 1 + 0.3/H$ per strade e autostrade

$\varphi = 1 + 0.6/H$ per ferrovie

Il carico più oneroso per la circolazione su strada è quello connesso con il convoglio HT45 (massa del convoglio 45 t, 3 assi, sovraccarico ruota anteriore e posteriore rispettivamente 7.500 kg). Per tale convoglio si stima la pressione verticale del tubo con la seguente formula:

$$p_v = 43100H^{-1.206}$$

In questa sede la pressione verticale è stata desunta con questa espressione, per ogni tratto stradale, comprese le strade di campagna.

12.3 Calcolo del carico dovuto alla massa d'acqua nel tubo

Per il calcolo del carico si considera un riempimento d'acqua nella tubazione pari al 75%, e si calcola con la seguente:

$$P_a = 5.788D^2$$

dove:

Pa è il carico in kN/m

D è il diametro interno del tubo

12.4 Calcolo del carico dovuto alla pressione idrostatica esterna

Nel caso in cui il tubo sia posto sotto falda, si calcola la pressione idrostatica esterna (in kN/m) cui è sottoposto, assumendola uniforme e uguale a quella che si esercita agli estremi orizzontali presso la mezzeria della tubazione:

$$Q_w = \gamma_w(H_w + D/2)D$$

dove:

Hw è l'altezza della superficie libera della falda sulla sommità della canalizzazione

12.5 Coefficiente di posa

Di norma le case costruttrici forniscono il carico di rottura Q ottenuto in laboratorio dalle varie prove di schiacciamento, ma poiché nelle situazioni di posa reali le condizioni tensionali sono profondamente differenti. Per tenere conto delle differenti condizioni di posa è possibile utilizzare un coefficiente che permette di ottenere il carico di rottura in trincea.

$$Q_{wk} = KQ$$

Questo coefficiente dipende principalmente dalle condizioni di posa e di rinfianco

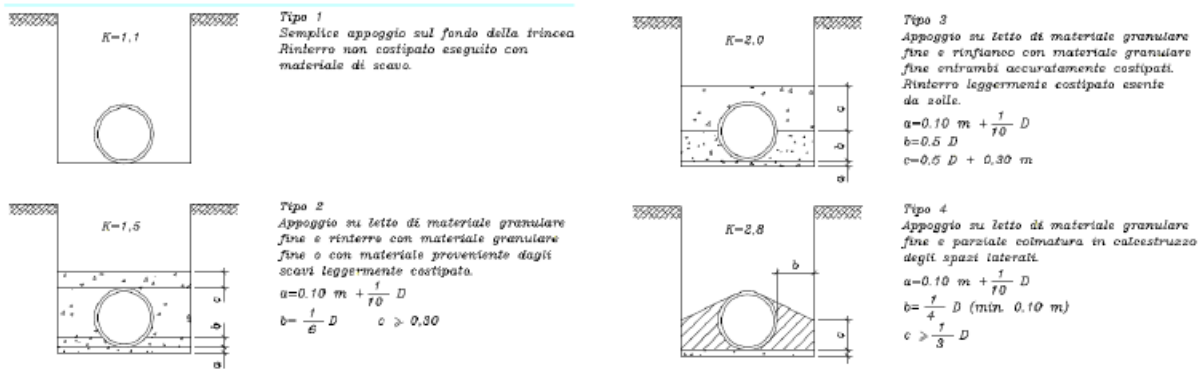


Figura 56 Coefficienti di posa in trincea

12.6 Verifica tubi rigidi allo stato limite ultimo di resistenza

Determinati i carichi agenti e le condizioni di posa, è possibile verificare la resistenza allo stato limite ultimo allo schiacciamento con la seguente:

$$Q_t \leq Q_k/\mu$$

In cui Q_t è il carico totale di schiacciamento, ottenuto dalla somma di tutti gli effetti di cui al paragrafo precedente, ovvero il carico dovuto al rinterro, sovraccarico mobile, pressione dell'acqua esterna e peso dell'acqua interna.

Il coefficiente di sicurezza μ è assunto pari a 1,5.

Quindi se il rapporto tra le azioni resistenti e le sollecitazioni supera il valore minimo di 1,5, la verifica risulta soddisfatta.

I risultati ottenuti sono riportati nei paragrafi successivi.

Di seguito sono riportate le tabelle con i dati di calcolo per la verifica statica e i risultati di tale calcolo, considerando la situazione più gravosa (ricoprimento minimo/massimo).

via Valseriana DN 1600 - cam C0

Di	sp	De	B	H	H/B	B/D	H/D	Trincea	K Posa	$\mu_{sic.min}$	Classe	Q rott.	Q fess.		
mm	mm	mm	m	m							kN/m^2	kN/m	kN/m		
1600	150	1900	3.00	1.55	0.52	1.58	0.82	LARGA	1.8	1.5	100	160	107.2		
rinterro								sovraccarichi mobili			Acqua				
γt	ρ	k	Ct	Qst	Ce	Qewt	**Q**	pv	φ	**Pv**	**Pa**	**Qt**	**Qr**	**$\mu_{sicurezza}$**	
kN/mc	[gradi]			kN/m		kN/m	**kN/m**	kN/mq		**kN/m**	**kN/m**	**kN/m**	**kN/m**		
18.00	28	0.36	0.469	75.92	1.01	65.83	**65.83**	25	1.19	**57.61**	**14.82**	**138.26**	**288**	**2.1**	**VERIFICATO**

via Valseriana DN 1600 - cam 1301

Di	sp	De	B	H	H/B	B/D	H/D	Trincea	K Posa	$\mu_{sic.min}$	Classe	Q rott.	Q fess.		
mm	mm	mm	m	m							kN/m^2	kN/m	kN/m		
1600	150	1900	3.00	2.83	0.94	1.58	1.49	LARGA	1.8	1.5	100	160	107.2		
rinterro								sovraccarichi mobili			Acqua				
γt	ρ	k	Ct	Qst	Ce	Qewt	**Q**	pv	φ	**Pv**	**Pa**	**Qt**	**Qr**	**$\mu_{sicurezza}$**	
kN/mc	[gradi]			kN/m		kN/m	**kN/m**	kN/mq		**kN/m**	**kN/m**	**kN/m**	**kN/m**		
18.00	28	0.36	0.791	128.21	2.10	136.34	**136.34**	12	1.11	**25.83**	**14.82**	**176.99**	**288**	**1.6**	**VERIFICATO**

via Valseriana DN 800

Di	sp	De	B	H	H/B	B/D	H/D	Trincea	K Posa	$\mu_{sic.min}$	Classe	Q rott.	Q fess.		
mm	mm	mm	m	m							kN/m^2	kN/m	kN/m		
800	85	970	2.00	3.25	1.63	2.06	3.35	LARGA	1.8	1.5	175	140	93.8		
rinterro								sovraccarichi mobili			Acqua				
γt	ρ	k	Ct	Qst	Ce	Qewt	**Q**	pv	φ	**Pv**	**Pa**	**Qt**	**Qr**	**$\mu_{sicurezza}$**	
kN/mc	[gradi]			kN/m		kN/m	**kN/m**	kN/mq		**kN/m**	**kN/m**	**kN/m**	**kN/m**		
18.00	28	0.36	1.209	87.04	5.73	97.03	**97.03**	10	1.09	**11.02**	**3.70**	**111.75**	**252**	**2.3**	**VERIFICATO**

13 MODALITÀ OPERATIVE: SCAVI, CONDOTTE, OPERE D'ARTE E ACCESSORI

13.1 Scavi

Le modalità costruttive dei condotti e le caratteristiche dei materiali utilizzati rispettano le prescrizioni delle Norme tecniche per le fognature di CAP HOLDING S.p.A. In particolare, viste le profondità di posa superiori ai 1,50 m, tutti gli scavi verranno armati con idonei sistemi di protezione. Anche gli scavi per la posa delle tubazioni relative agli allacciamenti privati risulteranno del tipo in trincea a sezione obbligata, con armatura delle pareti dello scavo, in presenza di profondità dello stesso superiori a 1,50 m.
Gli scavi avranno una larghezza come prescritto nei disegni di progetto, con opportuni allargamenti dipendenti dalla profondità di posa della tubazione e del diametro in ottemperanza alla norma UNI EN 1610, oltre che in corrispondenza delle camerette di ispezione.
Per garantire una maggiore protezione della tubazione dal materiale utilizzato per il rinterro si provvederà alla posa di sottofondo, rinfianco e ricoprimento in ghiaietto per evitare la presenza di inerti di pezzatura grossolana (es. ciottoli, ecc…) a contatto con la condotta.
Le tubazioni di PVC per gli allacciamenti d'utenza, di diametro idoneo non inferiore a DN 200, avranno preferibilmente andamento rettilineo, compatibilmente con la presenza di altri sottoservizi e camerette d'ispezione di interasse pari a 50m.
Per ulteriori dettagli sull'armatura dello scavo si richiama il Piano di sicurezza e coordinamento, allegato al presente progetto.

13.2 Camerette

Lungo il tracciato, in corrispondenza dei cambi di direzione, e mediamente ogni 100 m è prevista la posa di camerette in CA sia del tipo prefabbricato che gettato in opera. Quest'ultima tipologia si rende necessaria per i collegamenti tra le tubazioni circolare e lo scatolare, per le camerette dello scatolare e per quelle di monte e valle del sifone.
Verranno realizzate camerette di ispezione in calcestruzzo armato Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria, predisposto con impronte sulle pareti per consentire l'innesto delle tubazioni di diverse dimensioni. Le camerette saranno opportunamente dimensionate a seconda del diametro della tubazione in ingresso ed uscita.
Gli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta saranno costituiti da manufatti componibili vibrocompressi aventi dimensione interna con passo d'uomo 600 mm (spezzoni da 150/200 mm) spessore minimo 150 mm e chiusino in ghisa.

13.3 Ripristini stradali

Il collettore oggetto del lotto 1 si trova in aree agricole. Al termine dei lavori, l'area verrà ripristinata nelle condizioni originarie. Per gli interventi su sede stradale, i ripristini della pavimentazione stradale saranno effettuati mediante fresatura e formazione del tappeto d'usura.

Le operazioni saranno condotte come di seguito illustrato:

- taglio del manto stradale eseguito mediante macchina taglia asfalto a disco, onde ottenere la netta perimetrazione della sede di scavo ed evitare pericolose fessurazioni del manto stradale;
- riempimento di cassonetto stradale (scavo) con mista ben costipata;

- stesa e rullatura di tout-venant bituminoso spessore minimo 15 cm da effettuarsi entro 48 ore dall'avvenuto rinterro, con obbligo di mantenere costantemente a livello del piano stradale la parte manomessa evitando ogni cedimento fino al completo assestamento, mediante stesa e rullatura di tout-venant bitumato o materiale adeguato;
- stesa e rullatura di tappeto d'usura in conglomerato bituminoso spessore minimo 3 cm da effettuarsi nelle condizioni climatiche e stagionali ottimali.

I chiusini esistenti nella fascia di ripristino, appartenenti ad altri gestori di pubblici servizi, saranno in ogni caso essere sistemati e messi in quota a filo della pavimentazione stradale ripristinata.

14 GESTIONE DELLE MATERIE

14.1 Materiali da approvvigionare ai fini della realizzazione dell'opera

Per la realizzazione delle opere in progetto è richiesto l'approvvigionamento di materiali per le seguenti tipologie di intervento:

- Ghiaietto per il sottofondo ed il rinfianco delle condotte;

Di seguito sono indicati alcuni impianti a cui si potrà fare riferimento per l'approvvigionamento dei materiali di cava necessari alla realizzazione dell'opera, situati nelle aree limitrofe a quelle dei lavori, fermo restando che, a discrezione dell'Appaltatore e con l'approvazione della Stazione appaltante, potranno essere utilizzate anche altre e diverse cave di prestito.

Impianto/Ragione sociale	Comune	Materiale
CAVA DI CUSAGO S.R.L.	Cusago (MI)	Sabbia, ghiaia, pietrisco, mista di cava
Cave Merlini S.p.A.	Gaggiano (MI)	Sabbia, ghiaia, pietrisco, mista di cava
CAVE DEL TICINO S.r.l.	Lonate Pozzolo (VA)	Sabbia, ghiaia, pietrisco, stabilizzato
Seratoni Cave	Castano primo (MI)	Sabbia, ghiaia, pietrisco, stabilizzato
Cava Campana	Buscate - MI	Sabbia, ghiaia, pietrisco, stabilizzato
Cava Valentino srl	Castelletto di Cuggiono (MI)	Sabbia, ghiaia, pietrisco, stabilizzato

14.2 Materiali da avviare a recupero/ smaltimento

Per quanto concerne le terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione degli interventi previsti nel presente progetto, sono possibili differenti modalità e procedure di gestione in base alla destinazione d'uso prevista per il materiale:

- Riutilizzo in situ di materiale non contaminato nello stesso sito di produzione, per il riempimento degli scavi nella frazione eccedente il rinterro degli scavi;
- Riutilizzo del materiale di scavo qualificato come sottoprodotto al di fuori del cantiere di produzione;
- Invio del materiale a deposito e smaltimento come rifiuto.

Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti o se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessare di essere rifiuti. In quest'ultimo caso dovranno essere soddisfatte le condizioni di cui alle lettere da a) a d) dell'art 184 ter del d.lgs. n.

152/2006 e successive modificazioni, nonché gli specifici criteri tecnici adottati in conformità a quanto stabilito dal comma 2 del medesimo art. 184 ter.

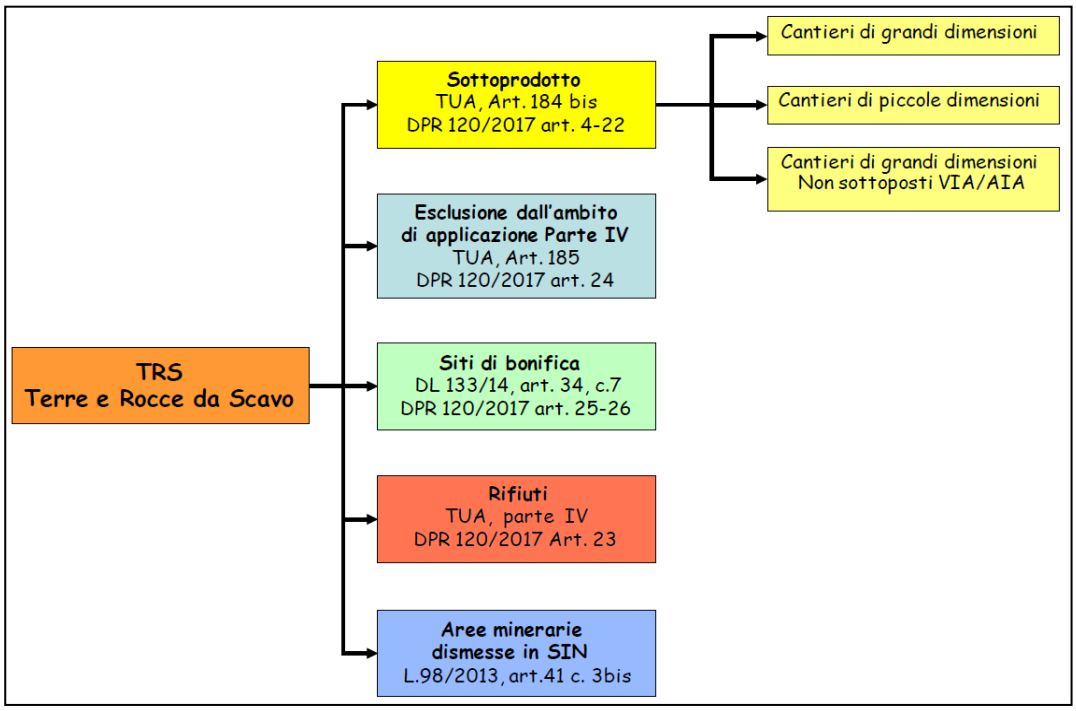


Figura 57 - Schema di riferimento per la qualifica e gestione delle terre e rocce da scavo

Per quanto riguarda i terreni in esubero da trattare come sottoprodotti il progetto prevede dapprima il deposito temporaneo in apposita area dedicata posta nelle aree adibite al cantiere ed il successivo trasporto nel luogo di destinazione esterno al cantiere. Il conferimento dei materiali di esubero avverrà in un centro di recupero e/o smaltimento autorizzato.
I terreni non classificati come rifiuti e riutilizzati in sito per le operazioni di rinterro verranno temporaneamente depositati in area di cantiere dedicata.
Ai fini della progettazione delle opere sono state eseguite indagini di tipo geotecnico, geologico, idrogeologico e specifiche indagini sui terreni di scavo, volte in particolare a definire le condizioni ambientali dei terreni indicati disponibili.
Dal punto di vista ambientale le nuove indagini non hanno evidenziato problematiche sulle aree di intervento. Il terreno risulta essere classificato con codice cer 170504 e idoneo a impianti per rifiuti inerti.

L'impresa esecutrice dovrà provvedere in fase di esecuzione lo smistamento e stoccaggio separato dei materiali di risulta che possono essere classificati principalmente come segue:

- *Codice CER 17 03 02*: miscele bituminose, diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01*
- *Codice CER 17 05 04:* terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*
- *Codice CER 17 09 04:* rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelle di cui alle voci 17 09 01* - 17 09 02* - 17 09 03*

14.3 Riutilizzo in sito

Parte delle terre e rocce da scavo classificate come rifiuto inerte non pericoloso con codice *CER 17 05 04* saranno riutilizzate in sito per il rinterro dello scavo secondo quanto previsto dal DPR 120/2017 [9].

14.1 Conferimento in siti di recupero/smaltimento

I materiali riconducibili alle voci *CER 17 03 02* (miscele bituminose) e *CER 17 09 04* (rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione), nonché il materiale eccedente proveniente dagli scavi gestito come rifiuto inerte non pericoloso con codice CER 17 05 04, dovranno essere conferiti a discarica o impianti di recupero privilegiando questi ultimi.

Di seguito si riportano alcuni degli impianti di recupero/smaltimento presenti nelle prossimità del cantiere:

Impianto*	**Tipologia**	**Località**	**Codici CER**	**Distanza**
CAVE DI SAN LORENZO	Recupero	Via Puccini snc SAN VITTORE OLONA (MI)	CER 17 05 04 CER 17 09 04	10 km
PALMIERI FRANCO	Recupero	Strada Per Boffalora snc MARCALLO CON CASONE (MI)	CER 17 09 04	11 km
CROSIGNANI E. & FIGLI	Recupero	Località Cascina San Giacomo ARLUNO (MI)	CER 17 05 04 CER 17 09 04	8 km
SOLTER	Recupero	Via Delle Cave s.n.c. BUSTO GAROLFO (MI)	CER 17 05 04 CER 17 09 04	4 km
Ecoter	Recupero	Arluno	CER 17 05 04	12

**fonte C.G.R.-Web (Catasto Georeferenziato impianti Rifiuti – Regione Lombardia)*

15 VINCOLI PRESENTI – PARERI, AUTORIZZAZIONI E CONCESSIONI

Ai sensi della Delibera ATO n°9 del 17/03/2018 "Regolamento per l'approvazione dei progetti degli interventi del Piano d'Ambito ai sensi dell'art. 158 bis del D.Lgs 152/06", il progetto rientra nella categoria di intervento definita a "medio impatto", per la quale il Gestore del S.I.I. richiederà approvazione con Delibera di Giunta Comunale e le eventuali autorizzazioni necessarie dagli Enti coinvolti, descritte di seguito:

- Delibera di Giunta del Comune di Busto Garolfo
- Consorzio Villoresi: per l'attraversamento dei canali gestiti dal consorzio, si richiederà specifica autorizzazione
- Aree private: per gli interventi che ricadono su aree di proprietà privata, è stato predisposto un piano particellare e saranno stipulate servitù e un'occupazione temporanea delle aree di cantiere.

Per quanto riguarda i vincoli presenti e l'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, si riassumono le risultanze nella tabella seguente:

TIPO DI VINCOLO	SI/NO	DENOMINAZIONE	NOTE
VINCOLO PAESAGGIO (art. 142 D.Lgs. 42/2004)	NO	PARCO SUD	
	NO	PARCO NORD	
	NO	TICINO	
	NO	ADDA	
	NO	PARCO DEL ROCCOLO	Torrini sporgenti <40 cm da p.c.
LAVORI SU SEDE STRADALE	SI	COMUNALE	Si richiederà in fase esecutiva manomissione suolo
	NO	PROVINCIALE	
	NO	STATALE -ANAS	
	NO	AUTOSTRADALE	
LAVORI IN PROSSIMITA' DI LINEA FERROVIARIA	NO	ATM	
	NO	FS	
	NO	FERROVIE NORD	
	NO	Altro	
LAVORI IN PROSSIMITA' DI ELETTRODOTTO/ OLEODOTTO/OSSIGENODOTTO	NO	TERNA	
	NO	SNAM	
	SI	OLEODOTTO	ENI (lotto 1)
AUTORIZZAZIONE SCARICO DI ACQUE PIOVANE	NO		
AUTORIZZAZIONE SCARICO DI ACQUE MISTE DI SFIORO	NO		
ZONA DI RISPETTO ACQUE PUBBLICHE (ex art. 96 R.D.)	NO		
ZONA DI RISPETTO AREA DI CAPTAZIONE POZZI	NO		
OPERE IN CEMENTO ARMATO E A STRUTTURA METALLICA (art. 64-76 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i)	SI		
TERRE E ROCCE DA SCAVO (D.P.R. 13 giugno 2017 n°120)	SI		Demandato all'impresa
VINCOLO IDROGEOLOGICO (D.L. 03.02.1985 n°312)	NO		
VINCOLO IDRAULICO (R.D. 3267/23)	NO		
POLIZIA IDRAULICA	SI	Consorzio Villoresi	
VINCOLO ARCHEOLOGICO, BELLE ARTI E PAESAGGIO (D.Lgs. 42/04)	NO	SOPRINTENDENZA Città Metr. Milano	
VINCOLO FORESTALE (art. 41-42-43 L.R. 31/2008)	NO		

16 CRONOPROGRAMMA

In base alla tipologia ed alle caratteristiche delle opere in progetto, il tempo utile per eseguire tutte le opere in progetto è fissato in 390 giorni naturali e consecutivi.
Per ulteriori dettagli, si rimanda all'elaborato *"***R06- CRONOPROGRAMMA***"*.

17 QUADRO ECONOMICO

Gruppo CAP dispone di un proprio Prezziario specifico per le lavorazioni legate al Servizio Idrico Integrato, formulato utilizzando il Prezziario Regionale della Regione Lombardia come prima fonte di riferimento e adattandolo al proprio contesto. Lo stesso viene aggiornato almeno con frequenza semestrale, considerando anche le variazioni dei principali listini ufficiali di rilevanza regionale e nazionale.

I prezzi unitari utilizzati per la redazione del computo metrico estimativo degli interventi descritti, sono stati dedotti dell'Elenco Prezzi Gruppo CAP 2022 rev. B della Scrivente Stazione Appaltante, i cui valori sono formulati conformemente ai criteri stabiliti dall'art. 32 del Regolamento D.P.R. n. 207/10 e s. m. i. e distinti secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008 in prezzi delle lavorazioni e prezzi per gli apprestamenti della sicurezza.

L'adozione del presente elenco prezzi è stata effettuata in ottemperanza ai disposti dell'art. 26 comma 8 del D. Lgs. 50/2022 [13] il quale prevede che "Fino al 31 dicembre 2022, in relazione agli accordi quadro di lavori di cui all'articolo 54 del codice dei contratti pubblici di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016, già aggiudicati ovvero efficaci alla data di entrata in vigore del presente decreto, le stazioni appaltanti, ai fini della esecuzione di detti accordi secondo le modalità previste dai commi 2, 3, 4, 5 e 6 del medesimo articolo 54 del codice dei contratti pubblici di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016 e nei limiti delle risorse complessivamente stanziate per il finanziamento dei lavori previsti dall'accordo quadro utilizzano i prezzari aggiornati secondo le modalità di cui al comma 2 ovvero di cui al comma 3 del presente articolo, fermo restando il ribasso formulato in sede di offerta dall'impresa aggiudicataria dell'accordo quadro medesimo. In relazione all'esecuzione degli accordi quadro di cui al primo periodo, si applicano, altresì, le previsioni di cui all'articolo 29 del decreto-legge n. 4 del 2022, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 25 del 2022. Le disposizioni di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 si applicano anche alle lavorazioni eseguite e contabilizzate dal direttore dei lavori, ovvero annotate, sotto la responsabilità del direttore dei lavori, nel libretto delle misure dal 1° gennaio 2022 e fino al 31 dicembre 2022, relativamente ad appalti di lavori basati su accordi quadro già in esecuzione alla data di entrata in vigore del presente decreto."

Per le opere particolari si sono assunte informazioni presso ditte qualificate del ramo e visionati specifici preventivi, effettuando delle analisi specifiche sui prezzi, secondo i dettami dell'art. 32 del DPR 207/2010, aggiungendo ai prezzi di mercato una percentuale del 15% per spese generali ed ulteriormente una percentuale del 10% per l'utile.

L'importo lavori di cui al presente progetto ammonta complessivamente a **€ 2.300.882,28** di cui **€ 1.924.737,37** per lavori e forniture, **€ 376.144,91** per costi della sicurezza. Si riporta di seguito il quadro economico di progetto:

QUADRO ECONOMICO 9536_1 PRE-GARA

N.	Descrizione	Riferimento	Importo	Task wbs
A)	**LAVORI**			
A.1	Lavori a misura, a corpo, in economia		€ 1.924.737,37	
A.2	Oneri della sicurezza e Covid			
A.2.1	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta		€ 371.886,59	
A.2.2	Costi Covid		€ 4.258,32	
A.7	Altri lavori AMIACQUE		€ -	
	Totale importo lavori	**A**	**€ 2.300.882,28**	
B)	**SOMME A DISPOSIZIONE**			
B.1	Per lavori, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		€ -	
B.2	Per rilievi, accertamenti e indagini		€ 20.000,00	
B.3	Per allacciamenti ai pubblici servizi			
B.4	Per imprevisti		€ 65.603,17	
B.5	Per acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi		€ 35.000,00	
B.6	Per accantonamento di cui all'articolo 113, commi 3 e 4, del codice			
B.7	Per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, l'importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente			
B.7.1	Progettazione di fattibilità tecnico economica (PROG + costi personale)			
B.7.2	Progettazione definitiva, verifica e validazione (PROG + costi personale)			
B.7.3	Progettazione esecutiva, verifica e validazione (PROG + costi personale)		€ 70.000,00	
B.7.4	Direzione lavori e coordinamento sicurezza in fase esecutiva (DL e CSE + costi personale)			
B.8	Per spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione			
B.9	Per eventuali spese per commissioni giudicatrici			
B.10	Per spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche			
B.11	Per spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (COLL + costi personale)			
B.12a	Per I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (10% sui lavori)			
B.12b	Per I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (22%)			
B.13	Per oneri d'investimento			
B.14	Per mitigazioni			
B.15	Per Interferenze		€ 8.514,55	
B.16	Per opere compensative			
	Totale somme a disposizione	**B**	**€ 199.117,72**	
	IMPORTO TOTALE PROGETTO	**A + B**	**€ 2.500.000,00**	



COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R03– CM – COMPUTO METRICO

R.U.P

Ing. Giovanni Vargiu - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

DICEMBRE 2022

Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini
prog. 9536_1

COMMITTENTE: Cap Holding spa

Milano, 15/12/2022

IL TECNICO
Antonella Celenza

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
	Pista di cantiere (SpCat 1)							
1 1C.02.050.00 10.a	Scavo di sbancamento con mezzi meccanici, a qualunque profondità, di materiali di qualsiasi natura e consistenza, asciutti, bagnati, melmosi, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.750 m3. Compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche a gradoni, la profilatura di pareti e scarpate; le sbadacchiature ove occorrenti; le opere provvisionali di segnalazione e protezione. - con carico, trasporto ed accatastamento del materiale nell'ambito del cantiere.							
	Tratto C0-C2							
	scotico terreno per pista di cantiere		140,00	10,000	0,300	420,00		
	asportazione materiale a fine intervento		140,00	10,000	0,300	420,00		
	Tratto C2-C10							
	scotico terreno per pista di cantiere		370,00	10,000	0,300	1´110,00		
	asportazione materiale a fine intervento		370,00	10,000	0,300	1´110,00		
	Tratto C10-1301							
	scotico terreno per pista di cantiere		200,00	10,000	0,300	600,00		
	asportazione materiale a fine intervento		200,00	10,000	0,300	600,00		
	area cantiere-scotico		870,00		0,300	261,00		
	area cantiere-asportazione finale		870,00		0,300	261,00		
	deviazione fase 4		200,00		0,300	60,00		
	SOMMANO m3					4´842,00	3,76	18´205,92
2 1C.13.300.00 20.f	Manto in geotessuto di polipropilene termolegato a filo continuo con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni. Posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato. Compreso tagli e sormonti: - peso 220 g/m²							
	Strato di separazione per realizzazione massicciata pista di cantiere							
	Tratto C0-C2		140,00	10,000		1´400,00		
	Tratto C2-C10		370,00	10,000		3´700,00		
	Tratto C10-1301		200,00	10,000		2´000,00		
	area cantiere		870,00			870,00		
	deviazione fase 4		200,00			200,00		
	SOMMANO m2					8´170,00	1,97	16´094,90
3 1C.02.350.00 10.f	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con materiali per rilevati stradali provenienti anche da demolizioni, classificati secondo la noma UNI 10006 A.1a, A.2-4, A.2-5, A.3							
	Vedi voce n° 2 [m2 8 170.00]				0,300	2´451,00		
	SOMMANO m3					2´451,00	13,63	33´407,13
4 1C.27.050.01 00.f	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 17 09 04) presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010							
	Vedi voce n° 3 [m3 2 451.00]	1,80			10,000	44´118,00		
	SOMMANO 100 kg					44´118,00	1,87	82´500,66
5 NC.80.100.0 010.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc							
	Vedi voce n° 3 [m3 2 451.00]	20,00				49´020,00		
	SOMMANO m3/km					49´020,00	0,30	14´706,00
6 1C.02.400.00 20	Sistemazione in rilevato o in trincea, senza compattazione meccanica, di materiali provenienti dagli scavi, comprese sagomature e profilature.							
	sistemazione terreno a termine dei lavori							
	Vedi voce n° 3 [m3 2 451.00]					2´451,00		
	A R I P O R T A R E					2´451,00		164´914,61

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					2´451,00		164´914,61
	SOMMANO m3					2´451,00	1,75	4´289,25
	Tratto C0-C2 (SpCat 2)							
7 1C.02.100.0050.a	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina, per una profondità superiore a 3.00 m, di materie di qualunque natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di muratura fino a 0.750 m3, comprese le opere provvisionali di segnalazione e di protezione: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere							
	Prescavo tratto c0-c2 *(lung.=70+67)		137,00	3,000	0,500	205,50		
	Tratto C0-C1 *(H/peso=(3,34+3,17)/2)		70,00	3,000	3,255	683,55		
	Tratto C1-C2 *(H/peso=(3,14+3,15)/2)		67,00	3,000	3,145	632,15		
	allargamento Cameretta C0		4,00	1,500	4,000	24,00		
	SOMMANO m3					1´545,20	12,60	19´469,52
8 1C.02.150.0010.d	Scavo a sezione obbligata eseguito a mano di materie di qualsiasi natura e consistenza: - per profondità compresa tra 0,81 e 2.00 m, con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica;							
	Vedi voce n° 7 [m3 1 545.20]	0,02				30,90		
	SOMMANO m3					30,90	124,86	3´858,17
9 1C.04.020.0100.a	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 42.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 150 kg/mc							
	Sottofondo per posa cameretta C0		3,50	3,500	0,200	2,45		
	SOMMANO m3					2,45	84,47	206,95
10 1C.01.055.0010	Demolizione parziale e/o totale di condotti vari, eseguita con mezzi meccanici, compresa frantumazione, carico, trasporto alle discariche autorizzate e oneri di smaltimento: - condotti in calcestruzzo, ca, grès, fibrocemento , con volume calcolato con esclusione dei vuoti							
	demolizione per posa C0 *(larg.=3,14*(1*1-0,8*0,8))		5,00	1,130		5,65		
	SOMMANO m3					5,65	207,25	1´170,96
11 NP04	Fornitura e posa di CAMERETTA N° C0 secondo i disegni e le specifiche di progetto, composta da elemento di base 275x275 Hutile 235cm. spessore muri 25cm, munita di relativo fondo piatto e di imbocchi a tenuta idraulica per l'entrata ed uscita di tubazione in CLS DN1600 +immissione laterale a 90° di ulteriore tubazione in CLS DN1600, (peso circa q.li/cad. 228,00). Compresa la relativa soletta di copertura sp.25cm, munita di forometria per ispezione Ø800mm. e di relativo torrino passo d'uomo H500mm (N°1) + H250mm. (N°1) + H60mm. (N°1).							
	C0					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	17´927,77	17´927,77
12 1C.04.020.0120.a	Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura:							
	A RIPORTARE							211´837,23

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							211´837,23
	classe di esposizione XC4: C 32/40 (Rck 40 N/mmq) sagomatura interna		2,75	2,750	0,200	1,51		
	SOMMANO mc					1,51	168,22	254,01
13 NP06	Fornitura di tubazioni a sezione circolare, SENZA BASE PIANA D'APPOGGIO, in cls. armato, soluzione "Standard RINFORZATE", con rivestimento interno su tutta la superficie con RESINA epossidica spessore 500microns, bicchiere a spessore, resistenza 100 Kn/mq, guarnizione incorportata, compreso trasporto franco cantiere. Tratto C0-C1 Tratto C1-C2		70,00 67,00			70,00 67,00		
	SOMMANO m					137,00	633,56	86´797,72
14 1U.01.150.00 04	Rivestimento con resine epossidiche dello spessore di 500 µm base e soletta C0 muri C0	2,00 4,00	2,75 2,75	2,750 2,350		15,13 25,85		
	SOMMANO m2					40,98	12,20	499,96
15 1C.12.080.02 20.d	Posa di tubazioni prefabbricate a sezione circolare in calcestruzzo, con rivestimento in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE, con armatura atta ad assicurare la resistenza allo schiacciamento previsto dalla classe utilizzata nel calcolo statico, con incastro in spessore o a bicchiere e sistema di giunzione per mezzo di guarnizione di tenuta incorporata nel getto avente “shore” adeguato alla dimensione del tubo e conforme alle norme UNI EN 681-1:2006; la posa sarà preceduta dall’applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Il sistema di ancoranti del rivestimento del calcestruzzo dovrà essere del tipo T-GRIP su tutta la lunghezza del liner, in modo da garantire un perfetto ancoraggio al calcestruzzo che, nelle prove di strappo (Pull-Off), non dovrà mai dare valori inferiori a 38.000 kg/m². DN da 1400 mm a 1600 mm Vedi voce n° 13 [m 137.00] si considera l'intero tratto da C0 a C2 incluso il tubo pozzetto					137,00		
	SOMMANO m					137,00	28,10	3´849,70
16 NP07	Fornitura franco cantiere di TUBO POZZETTO C1 costituito da tubazione DN1600 resinato 500 micron, compreso di relativa forometria sulla volta superiore della tubazione 600x800mm., di adeguata sella con diametro interno 1000mm. con altezza utile circa 700mm. già ancorata alla tubazione, di relativa soletta di copertura spessore 20cm con foromatria per ispezione DN800mm, comprese prolunghe e torrini passo d'uomo. C1					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	3´454,51	3´454,51
17 1C.12.630.00 20.m	Posa in opera di pozzetto di raccordo e di ispezione circolare DN 1000 mm, spessore minimo delle pareti 150 mm, realizzato monoliticamente in un solo getto per l’innesto di tubazioni, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo, il collaudo, prova idraulica ed ogni altro onere: - soletta carrabile Vedi voce n° 16 [cadauno 1.00]					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	41,19	41,19
18 MC.12.610.0 053.h	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. Ø82 cm, altezza 25 cm Vedi voce n° 17 [cad 1.00]	2,00				2,00		
	SOMMANO cad					2,00	61,66	123,32
	A R I P O R T A R E							306´857,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							306´857,64
19 MC.12.610.0 053.f	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. Ø82 cm, altezza 10 cm							
	Vedi voce n° 17 [cad 1.00]	2,00				2,00		
	SOMMANO cad					2,00	47,24	94,48
20 1C.12.610.00 53.b	Posa in opera di elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo: - dim.int. 50x70 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø62 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 15 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 25 cm							
	Vedi voce n° 19 [cad 2.00]					2,00		
	Vedi voce n° 18 [cad 2.00]					2,00		
	SOMMANO cad					4,00	34,49	137,96
21 1U.04.160.00 10.h	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico intenso, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con coperchio articolato su telaio apribile a 130° e con blocco di sicurezza a 90°, guarnizione in elastomero antiodore e antirumore, classe D 400, a norma UNI EN 124, altezza totale non inferiore 100 mm, non ventilato. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - con telaio quadrato non inferiore a 100 X100 cm, luce netta non inferiore a Ø 800 mm, peso non inferiore a 131 kg							
	Chiusini camerette C0-C1					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	799,70	1´599,40
22 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia							
	Letto di posa *(lung.=70,00+67)		137,00	3,000	0,200	82,20		
	Rinfianco *(lung.=70,00+67)		137,00	3,000	2,000	822,00		
	Ricoprimento *(lung.=70,00+67)		137,00	3,000	0,150	61,65		
	A detrarre volume tubazione *(lung.=70,00+67)*(larg.=2*2/4)		137,00	1,000	3,140	-430,18		
	Sommano positivi m3					965,85		
	Sommano negativi m3					-430,18		
	SOMMANO m3					535,67	29,07	15´571,93
23 1C.02.350.00 10.f	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con materiali per rilevati stradali provenienti anche da demolizioni, classificati secondo la noma UNI 10006 A.1a, A.2-4, A.2-5, A.3							
	Massicciata *(lung.=70,00+67)		137,00	4,000	0,300	164,40		
	SOMMANO m3					164,40	13,63	2´240,77
24 1C.02.350.00 10.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere							
	Vedi voce n° 7 [m3 1 545.20]					1´545,20		
	A detrarre volume tubazioni							
	Vedi voce n° 13 [m 137.00] *(lung.=1,9*1,9/4)		0,90	3,140		-387,16		
	A detrarre volume camerette							
	c0 *(lung.=2,75+0,5)*(larg.=2,75+0,5)*(H/peso=2,35+0,25)		3,25	3,250	2,600	-27,46		
	torrino *(lung.=+3,14*0,4*0,4)*(H/peso=0,5+0,25)		0,50		0,750	-0,38		
	torrino C1 *(lung.=3,14*0,4*0,4)		0,50		0,600	-0,30		
	A RIPORTARE					1´129,90		326´502,18

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1´129,90		326´502,18
	A detrarre volume rinterri							
	Vedi voce n° 22 [m3 535.67]					-535,67		
	A detrarre massicciata							
	Vedi voce n° 23 [m3 164.40]					-164,40		
	Sommano positivi m3					1´545,20		
	Sommano negativi m3					-1´115,37		
	SOMMANO m3					429,83	2,75	1´182,03
25 1U.04.110.01 46	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto *Estesa all'intera larghezza della strada* Vedi voce n° 13 [m 137.00]			4,000		548,00		
	SOMMANO m2					548,00	1,10	602,80
26 1U.01.250.00 10.e	Allacciamento di nuovo condotto fognario a cameretta esistente. Compresi: la demolizione in breccia della muratura della cameretta, della banchina e del rivestimento per l'immissione del nuovo condotto; le opere provvisionali per la deviazione provvisoria delle acque, aggottamenti e spurghi; i ripristini murari, delle banchine, dei rivestimenti, degli intonaci; il carico e trasporto delle macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero: - per tubi con sezione interna oltre 1,80 m2 1314					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´081,84	1´081,84
27 NC.80.100.0 010.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc Vedi voce n° 7 [m3 1 545.20]	1,20			20,000	37´084,80		
	Vedi voce n° 24 [m3 429.83]	1,20			20,000	-10´315,92		
	Sommano positivi m3/km					37´084,80		
	Sommano negativi m3/km					-10´315,92		
	SOMMANO m3/km					26´768,88	0,30	8´030,66
28 1C.27.050.01 00.c	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 17 05 04), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 Considerato un peso specifico di 18q/mc Vedi voce n° 27 [m3/km 26 768.88] *(par.ug.=1/1,2)*(H/peso=1/20)	0,83	18,00		0,050	19´996,35		
	SOMMANO 100 kg					19´996,35	2,19	43´792,01
	Area partitore e sifone (SpCat 3)							
29 1C.02.050.00 20.b	Scavo di scoticamento eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura, compresa estirpazione erba, arbusti, alberi di piccole dimensioni (eliminabili facilmente con i normali mezzi d'opera), demolizione e rimozione recinzioni e simili: - con carico e trasporto delle terre ad impianto di stoccaggio, di recupero Pulizia area privata, rimozione cancello e rete, apertura nuova recinzione per accesso privato		250,00		0,500	125,00		
	SOMMANO m3					125,00	16,29	2´036,25
30 1C.27.050.01 00.c	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 17 05 04), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 Vedi voce n° 29 [m3 125.00]	1,80			10,000	2´250,00		
	A R I P O R T A R E					2´250,00		383´227,77

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					2´250,00		383´227,77
	SOMMANO 100 kg					2´250,00	2,19	4´927,50
31 1F.00.030.00 86.a	Decespugliamento di area boscata con pendenza media inferiore al 50% invase da rovi, arbusti ed erbe infestante con salvaguardia dell'eventuale rinnovazione arborea ed arbustiva naturale, escluso l'onere di smaltimento: - su area ad alta densità di infestanti (altezza superiore ad 1 m e copertura terreno superiore al 90%) con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta							
	Abbattimento arbusti		600,00			600,00		
	SOMMANO m2					600,00	1,09	654,00
32 1C.27.050.01 00.h	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti di giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri) biodegradabili (CER 20 02 01)							
	Pulizia del verde				100,000	100,00		
	SOMMANO 100 kg					100,00	10,07	1´007,00
33 1U.04.110.00 90.a	Fornitura e stesa di terreno vegetale per formazione aiuole verde e per rivestimento scarpate in trincea, proveniente sia da depositi di proprietà dell'amministrazione che direttamente fornito dall'impresa da qualsiasi distanza, pronto per la stesa anche in scarpata. Il terreno vegetale potrà provenire dagli scavi di scoticamento, qualora non sia stato possibile il diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva: - terreno vegetale fornito dall'impresa							
	sistemazione finale area							
	Vedi voce n° 29 [m3 125.00]					125,00		
	SOMMANO m3					125,00	22,00	2´750,00
34 1C.01.020.00 30	Demolizione totale o parziale di edificio, container o baracca, prefabbricati di qualsiasi tipo e materiale (esclusi i prefabbricati pesanti in calcestruzzo), carico con mezzi meccanici e/o manuale e trasporto alle discariche autorizzate. E' compresa la demolizione della eventuale base di appoggio, che dovrà essere inclusa nel volume computato.							
	Demolizione cabina		3,00	3,000	3,000	27,00		
	Base d'appoggio		4,00	3,500	0,500	7,00		
	SOMMANO m3					34,00	9,35	317,90
35 1C.27.050.01 00.e	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 17 09 04) presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010							
	Oneri conferimento struttura baracca				5,000	5,00		
	SOMMANO 100 kg					5,00	7,99	39,95
36 1C.27.050.01 80	Oneri per il conferimento dei rifiuti presso gli impianti di recupero autorizzati: conglomerato cementizio non armato, in blocchi omogenei di grosse dimensioni, non contaminato (Codice CER 17 01 01)							
	Oneri conferimento base baracca in CLS (2t/mc)	2,00	4,00	3,500	0,250	7,00		
	SOMMANO ton					7,00	30,00	210,00
37 1C.02.100.00 50.a	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina, per una profondità superiore a 3.00 m, di materie di qualunque natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di muratura fino a 0.750 m3, comprese le opere provvisionali di segnalazione e di protezione: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere							
	Cameretta C2		2,00	4,000	4,000	32,00		
	Tratto C2-P1		12,00	3,000	4,000	144,00		
	Cameretta P1		8,00	2,000	4,100	65,60		
	A R I P O R T A R E					241,60		393´134,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					241,60		393´134,12
	SOMMANO m3					241,60	12,60	3´044,16
38 1C.02.150.00 10.d	Scavo a sezione obbligata eseguito a mano di materie di qualsiasi natura e consistenza: - per profondità compresa tra 0,81 e 2.00 m, con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; Vedi voce n° 37 [m3 241.60]	0,10				24,16		
	SOMMANO m3					24,16	124,86	3´016,62
39 1C.01.055.00 10	Demolizione parziale e/o totale di condotti vari, eseguita con mezzi meccanici, compresa frantumazione, carico, trasporto alle discariche autorizzate e oneri di smaltimento: - condotti in calcestruzzo, ca, grès, fibrocemento , con volume calcolato con esclusione dei vuoti Demolizione tubazione DN 1000 esistente (C4-C5) *(larg.=3,14+(0,6*0,6-0,5*0,5))		13,00	3,250		42,25		
	Demolizione tratto rettangolare 700/900 (1374-1373) *(larg.=2*0,7+0,9*2)		2,50	3,200	0,150	1,20		
	Demolizione tubazione DN 400 (1375-1374) *(larg.=3,14*(0,25*0,25-0,2*0,2))		10,00	0,071		0,71		
	SOMMANO m3					44,16	207,25	9´152,16
40 1U.04.050.00 20.b	Rimozione di chiusini in ghisa, griglie, botole e dei relativi telai in ferro, comprese opere di protezione e segnaletica. In orario normale: - con trasporto a deposito comunale dei materiali riutilizzabili, compresa la movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio. camerette esistenti 1375-1373-1374					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	30,14	90,42
41 1C.01.030.00 40.a	Demolizione di strutture e murature in cemento armato, compreso il taglio dei ferri di armatura, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume: - oltre 5,01 m³ *Ex Sfioratore 1373*							
	Pareti *(lung.=1,3*2+2*2)*(H/peso=3,61-1,65)		6,60	0,200	1,960	2,59		
	Fondo e soletta	2,00	1,70	2,400	0,200	1,63		
	Torrino *(lung.=2*0,65+2*0,85)		3,00	0,100	1,650	0,50		
	Cameretta 1375							
	Pareti *(lung.=1,2*2+1,4*2)*(H/peso=4,33-2,63)		5,20	0,200	1,700	1,77		
	Fondo e soletta	2,00	1,60	1,800	0,200	1,15		
	Torrino *(lung.=2*0,65+2*0,85)		3,00	0,100	2,630	0,79		
	Cameretta 1374							
	Pareti *(lung.=1,65*2+2,5*2)*(H/peso=3,51-0,6)		8,30	0,200	2,910	4,83		
	Fondo e soletta	2,00	2,05	2,900	0,200	2,38		
	Torrino *(lung.=2*0,65+2*0,85)		3,00	0,100	0,600	0,18		
	SOMMANO m3					15,82	151,60	2´398,31
42 1C.27.050.01 80	Oneri per il conferimento dei rifiuti presso gli impianti di recupero autorizzati: conglomerato cementizio non armato, in blocchi omogenei di grosse dimensioni, non contaminato (Codice CER 17 01 01) Vedi voce n° 41 [m3 15.82]				2,400	37,97		
	SOMMANO ton					37,97	30,00	1´139,10
43 MC.12.065.0 05.r	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, prodotti per centifugazione a norma UNI EN 14364, in stabilimenti ubicati all'interno della Comunità Europea, costituiti da uno strato interno (liner) di spessore e composizione da garantire, come risultati del test di Darmstadt, un valore di abrasione ? 0,2 mm a 100.000 cicli, senza affioramento di fibre, e qualsiasi							
	A R I P O R T A R E							411´974,89

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							411´974,89
	valore a 500.000 cicli, ma rigorosamente senza affioramento di fibre. Completi di giunto a manicotto con guarnizione continua in EPDM a quadruplo labbro e rigidità non inferiore a RG 10.000 N/m2, pressione nominale PN 1: tubazione DN 1600 mm							
	Tratto C2-P1		13,00			13,00		
	SOMMANO m					13,00	977,58	12´708,54
44 1C.12.065.005.d	Posa in opera nelle trincee o nei manufatti di tubo di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, prodotti per centifugazione a norma UNI EN 14364, in stabilimenti ubicati all'interno della Comunità Europea, costituiti da uno strato interno (liner) di spessore e composizione da garantire, come risultati del test di Darmstadt, un valore di abrasione ? 0,2 mm a 100.000 cicli, senza affioramento di fibre, e qualsiasi valore a 500.000 cicli, ma rigorosamente senza affioramento di fibre. Completi di giunto a manicotto con guarnizione continua in EPDM a quadruplo labbro. Compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo sfilamento, la sistemazione a livelletta, il collaudo, prova idraulica ed ogni altro onere: DN da 1280 mm a 1600 mm							
	Vedi voce n° 43 [m 13.00]					13,00		
	SOMMANO m					13,00	28,10	365,30
45 1C.04.010.0010.a	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3							
	Magrone		7,91	3,200	0,100	2,53		
	SOMMANO m³					2,53	99,86	252,65
46 1C.04.020.0120.a	Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC4: C 32/40 (Rck 40 N/mmq)							
	Platea		7,71	3,000	0,350	8,10		
	Soletta di copertura		6,91	2,200	0,300	4,56		
	Pareti *(lung.=6,31+6,31+2,2+2,2)		17,02	0,300	2,800	14,30		
	riempimento platea 16cm.		6,31	1,600	0,160	1,62		
	SOMMANO mc					28,58	168,22	4´807,73
47 1C.04.350.0040.a	Sovrapprezzo/detrazione alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato: - con aggregati di Diam. max 20 mm							
	Vedi voce n° 46 [mc 28.58]					28,58		
	SOMMANO m³					28,58	0,11	3,14
48 1C.04.350.0030.b	Sovrapprezzo alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato di tipo diverso rispetto al tipo S3 considerato nei prezzi precedenti : - classe di consistenza S5 superfluido, slump maggiore di 210 mm							
	Vedi voce n° 47 [m³ 28.58]					28,58		
	SOMMANO m³					28,58	8,81	251,79
49 NP_OC_001	Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di additivazione calcestruzzo di impermeabilizzazione di strutture in CA mediante aggiunta al ""mix design"" di additivo in polvere composto da cemento portland, sabbia silicea di speciale gradazione e molteplici composti chimici reattivi; essi interagiscono con l'umidità e i sottoprodottti dell'idratazione del Calcestruzzo							
	A R I P O R T A R E							430´364,04

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							430´364,04
	fresco e generano una rete di cristalli di Silicato di Calcio Idrato insolubili che sigilla i capillari del calcestruzzo e i pori del gel rendendo impermeabile la matrice stessa alla penetrazione di acqua proveniente da qualsiasi direzione; aggiunto al calcestruzzo in fase di confezionamento in ragione delle specifiche del fornitore							
	Vedi voce n° 46 [mc 28.58]	4,00				114,32		
	SOMMANO kg					114,32	21,62	2´471,60
50 1C.04.450.0010.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	platea				1800,000	1´800,00		
	soletta di copertura				725,000	725,00		
	pareti				4280,000	4´280,00		
	SOMMANO kg					6´805,00	1,79	12´180,95
51 1C.04.400.0020.b	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per muri di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore							
	magrone *(lung.=7,91+7,91+3,2+3,2)		22,22		0,100	2,22		
	platea *(lung.=7,71+7,71+3+3)		21,42		0,350	7,50		
	pareti *(lung.=6,91+6,91+2,2+2,2)	2,00	18,22		2,800	102,03		
	aperure	15,80		0,300		4,74		
	aperture	15,10		0,300		4,53		
	soletta		6,31	1,600		10,10		
	SOMMANO m²					131,12	27,06	3´548,11
52 MC.12.610.0025.e1	Pozzetto di raccordo e di ispezione in calcestruzzo armato Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria, predisposto con impronte sulle pareti per consentire l'innesto delle tubazioni: - elemento di fondo: dimensioni interne 200x200 cm, spessore 18 cm, altezza utile 200 cm							
	Camerette C5-C4					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	2´097,24	4´194,48
53 MC.12.610.0025.e3	Pozzetto di raccordo e di ispezione in calcestruzzo armato Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria, predisposto con impronte sulle pareti per consentire l'innesto delle tubazioni: - anello di prolunga: dimensioni interne 200x200 cm, spessore 18 cm, altezza utile 100 cm							
	Vedi voce n° 52 [cad 2.00]					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	1´349,87	2´699,74
54 MC.12.610.0025.e5	Pozzetto di raccordo e di ispezione in calcestruzzo armato Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria, predisposto con impronte sulle pareti per consentire l'innesto delle tubazioni: - piastra di copertura: dimensioni 235x235 cm, spessore 22 cm							
	Vedi voce n° 53 [cad 2.00]					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	824,01	1´648,02
55 MC.12.610.0053.e	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. Ø62 cm, altezza 25 cm							
	Cameretta C5	1,00			6,000	6,00		
	A R I P O R T A R E					6,00		457´106,94

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					6,00		457´106,94
	Cameretta P1	2,00			4,000	8,00		
	Cameretta C2	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					18,00	20,60	370,80
56 MC.12.610.0 053.c	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. 50x70 cm, altezza 25 cm C4					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	20,60	123,60
57 1C.12.610.00 53.b	Posa in opera di elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo: - dim.int. 50x70 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø62 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 15 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 25 cm Vedi voce n° 55 [cad 18.00] Vedi voce n° 56 [cad 6.00]					18,00 6,00		
	SOMMANO cad					24,00	34,49	827,76
58 NP08	Fornitura e posa di CAMERETTA N° C2 secondo i disegni e le specifiche di progetto, composta da elemento di base 275x150 Hutile 220cm. spessore muri 25cm, munita di forometria passante per l'entrata di tubazione PRFV sa sigillare; elemtno di prolunga 275x150 h utile 250 cm, spessore 25 cm. Compresa la relativa soletta di copertura sp.25cm, munita di forometria per ispezione Ø800mm. e di relativo torrino passo d'uomo H500mm (N°2) C2					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	22´165,52	22´165,52
59 1U.04.160.00 10.b	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico intenso, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con coperchio articolato su telaio apribile a 130° e con blocco di sicurezza a 90°, guarnizione in elastomero antiodore e antirumore, classe D 400, a norma UNI EN 124, altezza totale non inferiore 100 mm, non ventilato. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - con telaio rotondo non inferiore a Ø 85 cm , luce netta non inferiore a Ø 610 mm, peso non inferiore a 84 kg Chiusini camerette C2-P1x2-C5					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	316,39	1´265,56
60 1U.04.160.01 00	Fornitura e posa in opera di chiusino rettangolare in ghisa sferoidale, da carreggiata a traffico intenso, classe D 400, a norme UNI EN 124, con telaio rettangolare non inferiore a 84x64 cm, luce netta non inferiore a 700x500 mm, peso non inferiore a 73 kg, altezza totale non inferiore a 100 mm, non ventilato, con coperchio e guarnizione in elastomero antiodore e antirumore. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. chiusino C4					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	274,98	274,98
61 1C.04.020.01 05.b	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica per impieghi non strutturali, a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm (Ø massimo 31,5 mm) e classe di lavorabilità S3 (semifluida) o S4 (fluida), comprensivo di tutti gli							
	A RIPORTARE							482´135,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							482´135,16
	oneri e magisteri previsti dalle vigenti norme incluso l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quanto altro necessario a fornirlo, dopo idonea miscelazione, in autobetoniera franco cantiere, classe di resistenza a compressione: C12/15 (Rck 15 N/mmq)							
	sottofondotratto C2-P1		13,00	3,000	0,200	7,80		
	sottofondo C2, C4, C5	3,00	3,00	3,000	0,200	5,40		
	SOMMANO m3					13,20	137,10	1´809,72
62 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia							
	Rinfianco e ricoprimento tubazione							
	Vedi voce n° 43 [m 13.00] *(H/peso=1,6+0,15)			3,000	1,750	68,25		
	A detrarre volume							
	Vedi voce n° 43 [m 13.00] *(lung.=+3,14*0,8*0,8)		2,01			-26,13		
	Sommano positivi m3					68,25		
	Sommano negativi m3					-26,13		
	SOMMANO m3					42,12	29,07	1´224,43
63 1C.02.350.00 10.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere							
	Rinterro del tratto							
	Vedi voce n° 37 [m3 241.60]					241,60		
	A detrarre volume tubo *(larg.=3,14*0,8*0,8)		13,00	2,010		-26,13		
	Camerette C2		3,25	2,000	3,000	-19,50		
	Cameretta P1 *(lung.=1,5+0,6)*(H/peso=2+0,3)		2,10	7,100	2,300	-34,29		
	A detrarre rinfianco							
	Vedi voce n° 62 [m3 42.12]					-42,12		
	Sommano positivi m3					241,60		
	Sommano negativi m3					-122,04		
	SOMMANO m3					119,56	2,75	328,79
64 1U.01.005.00 60.j	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: installazione di palloni otturatori, per un periodo fino a 30 giorni, per condotte: - oltre Ø nominale 900 mm fino a Ø nominale 1.000 mm							
	Palloni otturatori C5/1373					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	116,83	467,32
65 1U.01.005.00 60.m	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: installazione di palloni otturatori, per un periodo fino a 30 giorni, per condotte: - oltre Ø nominale 1.200 mm fino a Ø nominale 1.400 mm							
	Palloni otturatori ex 1373/1375					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	137,36	549,44
	A R I P O R T A R E							486´514,86

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							486´514,86
66 1U.01.005.0070.j	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: by-pass singolo di linea fino a 200 m, realizzato comprese pompe di riserva, per un periodo fino a 30 giorni, escluso presidio dedicato continuo: - per portate oltre 80 m3/h fino a 160 m3/h oltre 50 kPa fino a 100 kPa							
	bypass c5-1375 (Qmax = 40 l/s)					1,00		
	bypass 1373-1375 (Qmax = 50 l/s)					1,00		
	SOMMANO cad					2,00	5´587,29	11´174,58
67 1U.01.005.0075.j	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: sovrapprezzo al by-pass singolo per ogni ulteriori 10 giorni oltre i 30 giorni, valutato al giorno: - per portate oltre 80 m3/h fino a 160 m3/h oltre 50 kPa fino a 100 kPa							
	bypass 1373-1375					3,00		
	bypass c5-1375					3,00		
	SOMMANO cad					6,00	387,20	2´323,20
68 1C.02.100.0050.a	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina, per una profondità superiore a 3.00 m, di materie di qualunque natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di muratura fino a 0.750 m3, comprese le opere provvisionali di segnalazione e di protezione: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere							
	Tratto P1-C4 - DN800		9,00	2,000	3,900	70,20		
	Camerette C5-C4	3,00	2,50	2,500	3,900	73,13		
	C4-C5		10,00	2,000	4,500	90,00		
	SOMMANO m3					233,33	12,60	2´939,96
69 MC.12.065.020.l	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, prodotti per centifugazione a norma UNI EN 14364, in stabilimenti ubicati all'interno della Comunità Europea, costituiti da uno strato interno (liner) di spessore e composizione da garantire, come risultati del test di Darmstadt, un valore di abrasione ? 0,2 mm a 100.000 cicli, senza affioramento di fibre, e qualsiasi valore a 500.000 cicli, ma rigorosamente senza affioramento di fibre. Completi di giunto a manicotto con guarnizione continua in EPDM a quadruplo labbro e rigidità non inferiore a RG 32.000 N/m2, pressione nominale PN 1: tubazione DN 1000 mm							
	Tratto C4-C5		10,00			10,00		
	SOMMANO m					10,00	581,80	5´818,00
70 1C.12.065.005.c	Posa in opera nelle trincee o nei manufatti di tubo di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, prodotti per centifugazione a norma UNI EN 14364, in stabilimenti ubicati all'interno della Comunità Europea, costituiti da uno strato interno (liner) di spessore e composizione da garantire, come risultati del test di Darmstadt, un valore di abrasione ? 0,2 mm a 100.000 cicli, senza affioramento di fibre, e qualsiasi valore a 500.000 cicli, ma rigorosamente senza affioramento di fibre. Completi di giunto a manicotto con guarnizione continua in EPDM a quadruplo labbro. Compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo sfilamento, la sistemazione a livelletta, il collaudo, prova idraulica ed ogni altro onere: DN							
	A RIPORTARE							508´770,60

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							508´770,60
	da 900 mm a 1200 mm Vedi voce n° 69 [m 10.00]					10,00		
	SOMMANO m					10,00	22,81	228,10
71 1U.01.150.00 04	Rivestimento con resine epossidiche dello spessore di 500 µm camerette C4 e c5 fondo e soletta camerette C4 e c5 pareti	3,00 3,00	1,50 1,50	1,500 4,000	2,000 3,000	13,50 54,00		
	SOMMANO m2					67,50	12,20	823,50
72 MC.12.080.0 200.f4	Tubi circolari per condotti di fognatura in c.a., senza piano di posa, con armature a gabbia elettrosaldate in acciaio, prodotti secondo il metodo della compressione radiale (turbocentrifugati), dotati di guarnizione incorporata inserita all'estremità del manufatto (bicchiere) durante la produzione, atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante sulla femmina. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 11417. Diametro nominale interno (DN), peso indicativo al m (p), classe di resistenza (kN/m²): DN 800 mm, p=765 kg/m, classe resistenza=175 KN/mq Tratto C4-P1		9,00			9,00		
	SOMMANO m					9,00	113,99	1´025,91
73 1C.12.080.02 00.b	Posa tubi circolari per condotti di fognatura in c.a., senza piano di posa, con armature a gabbia elettrosaldate in acciaio, prodotti secondo il metodo della compressione radiale (turbocentrifugati), dotati di guarnizione incorporata inserita all'estremità del manufatto (bicchiere) durante la produzione, atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante sulla femmina. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 11417. DN da 600 mm a 800 mm Vedi voce n° 72 [m 9.00]					9,00		
	SOMMANO m					9,00	19,20	172,80
74 MU.01.650.0 100.d1	Paratoia piana per foro a parete in acciaio inox AISI 304 con le seguenti caratteristiche: • telaio realizzato in lamiera pressopiegata costituito da: - piastra di fondo di spessore 5mm o superiroe con fori di fissaggio al fondovasca o alla parete; - guide laterali a ""S"" di spessore 5mm o superiore per il fissaggio del telaio alla parete; - prolunga guide laterali a ""U"" di spessore 5mm o superiore e di lunghezza sufficiente ad uscire dal - piano di calpestio di 80cm; - soglia superiore con profilo a ""b"" di spessore 5mmo superiore per la tenuta idraulica su 4 lati e il - fissaggio del telaio alla parete; - rompitratta con profilo a ""b"" di spessore 5mm o superiore e collare in polipropilene per ridurre la luce - libera dell'asta di manovra ed evitarne l'instabilità dovuta al carico di punta; - controcunei Ø 35mm o superiore per lo schiacciamento della guarnizione in caso di tenuta a 2 sensi; - travi superiori con profilo a ""U"" di spessore 5mm o superiore debitamente rinforzate per reggere la - spinta / il tiro dell'attuatore di manovra e fissate alle guide tramite bulloni adeguatamente - dimensionati; • scudo realizzato in lamiera spessore 5mm o superiore con bordi laterali pressopiegati e fori filettati per il fissaggio delle guarnizioni e dei pattini di scorrimento e rinforzi orizzontali e verticali con profilo a ""U"" di spessore 5 mm o superiore; • cunei di spinta di spessore 15mm o superiore per lo schiacciamento delle guarnizioni laterali e superiore in posizione di completa chiusura; • pattini di scorrimento in ottone OT58; • guarnizione di fondo realizzata in EPDM 60 Shore con profilo rettangolare con schiacciamento massimo di 6mm							
	A R I P O R T A R E							511´020,91

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							511´020,91
	• guarnizione laterale e superiore (tenuta su 4 lati) realizzata in EPDM 60 Shore con profilo a nota musicale cava con schiacciamento massimo di 8mm; • Piatti di fissaggio guarnizione di spessore 6mm o superiore realizzati in acciaio inox con fori per viti a testa svasata. Larghezza passaggio da 70 cm a 100 cm, altezza passaggio da 70 cm a 100 cm, quota fondo foro-piano calpestio 200 cm, altezza battente a paratoia chiusa 150 cm, n°4 lati di tenuta, n°2 sensi di tenuta paratoria su DN800					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	9´386,22	9´386,22
75 1U.01.650.01 00.d1	Posa di paratoia piana per foro a parete in acciaio inox AISI 304 Larghezza passaggio da 70 cm a 100 cm Vedi voce n° 74 [cad 1.00]					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	223,24	223,24
76 1U.01.150.00 04	Rivestimento con resine epossidiche dello spessore di 500 µm Resinatura tubazione DN 800 Vedi voce n° 72 [m 9.00]		0,80	3,140		22,61		
	SOMMANO m2					22,61	12,20	275,84
77 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia *Tratto C4-C5* Letto Vedi voce n° 69 [m 10.00]			2,000	0,150	3,00		
	Rinfianco Vedi voce n° 69 [m 10.00]			2,000	1,200	24,00		
	Ricoprimento Vedi voce n° 69 [m 10.00]			2,000	0,150	3,00		
	A detrarre volume tubazione Vedi voce n° 69 [m 10.00] *(larg.=1,3*1,3/4)			0,423	3,140	-13,28		
	Sommano positivi m3					30,00		
	Sommano negativi m3					-13,28		
	SOMMANO m3					16,72	29,07	486,05
78 1C.02.350.00 10.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere Vedi voce n° 68 [m3 233.33]					233,33		
	A detrarre volume tubazioni Vedi voce n° 69 [m 10.00] *(lung.=1,9*1,9/4)		0,90	3,140		-28,26		
	A detrarre volume camerette	3,00	1,90	1,900	3,500	-37,91		
	A detrarre volume rinterri Vedi voce n° 77 [m3 16.72]					-16,72		
	A detrarre massicciata Vedi voce n° 69 [m 10.00]			3,000	0,300	-9,00		
	Sommano positivi m3					233,33		
	Sommano negativi m3					-91,89		
	SOMMANO m3					141,44	2,75	388,96
79 1C.02.350.00 10.f	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con materiali per rilevati stradali provenienti anche da demolizioni, classificati secondo la noma UNI 10006 A.1a, A.2-4, A.2-5, A.3 Massicciata *(lung.=70,00+67)		137,00	3,000	0,300	123,30		
	SOMMANO m3					123,30	13,63	1´680,58
	A R I P O R T A R E							523´461,80

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							523´461,80
80 1U.04.110.01 46	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto sistemazione intera area					200,00		
	SOMMANO m2					200,00	1,10	220,00
81 NC.80.100.0 010.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc Vedi voce n° 37 [m3 241.60] Vedi voce n° 63 [m3 119.56] Vedi voce n° 68 [m3 233.33] Vedi voce n° 78 [m3 141.44]	1,20 1,20 1,20 1,20			20,000 20,000 20,000 20,000	5´798,40 -2´869,44 5´599,92 -3´394,56		
	Sommano positivi m3/km Sommano negativi m3/km					11´398,32 -6´264,00		
	SOMMANO m3/km					5´134,32	0,30	1´540,30
82 1C.27.050.01 00.c	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 17 05 04), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 Considerato un peso specifico di 18q/mc Vedi voce n° 81 [m3/km 5 134.32] *(par.ug.=1/20)*(H/peso=1/1,2)	0,05	18,00		0,833	3´849,20		
	SOMMANO 100 kg					3´849,20	2,19	8´429,75
83 MA.00.005.0 005	Operaio specializzato edile 3° livello per sistemazione cancello/recinzione/area privata per spostamento fibra ottica/assistenza scavi	5,00 5,00			8,000 8,000	40,00 40,00		
	SOMMANO ora					80,00	37,39	2´991,20
84 MA.00.005.0 002	Operaio edile 4° livello Vedi voce n° 83 [ora 80.00]					80,00		
	SOMMANO ora					80,00	39,28	3´142,40
85 MA.00.005.0 010	Operaio qualificato edile 2° livello Vedi voce n° 83 [ora 80.00]					80,00		
	SOMMANO ora					80,00	34,83	2´786,40
86 NC.10.150.0 012.c	Noleggio escavatore idraulico cingolato da: 21.000 kg, capacità benna 1,1 mc Vedi voce n° 85 [ora 80.00]					80,00		
	SOMMANO ora					80,00	74,20	5´936,00
87 1U.06.200.00 10.a	Formazione di siepe con scavo meccanico, piantumazione, rinterro, carico e trasporto del materiale di risulta, la fornitura e la distribuzione di 40 l/m di ammendante organico, bagnatura all'impianto con 30 l/m di acqua, esclusa la fornitura di piante, per siepi costituite da: - 5/6 piante per m, disposte in fila semplice siepe area privata		50,00			50,00		
	SOMMANO m					50,00	10,25	512,50
88 1U.06.240.00 40.c	Arbusti della specie Ceanothus Thyrsipholia Repens, Cornus Canadensis in varietà, Exocorda spp, Genista Hyspanica in varietà, Ilex Golden Ceum, Laurus Nobilis in varietà, Malus spp, Osmanthus spp, Photinia Fraseri in varietà, Pittosporum Tobira in varietà, Prunus a fiore in varietà, Rhus Typhina in varietà, Ruscus Aculeatus in varietà, Teucrium Fruticans in varietà, Viburnum spp; le piante dovranno essere con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben accestite e con apparato radicale ben							
	A RIPORTARE							549´020,35

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							549´020,35
	sviluppato; messa a dimora con formazione di buca adeguata, piantumazione, rinterro, fornitura e distribuzione di ammendante organico 30 l/m2, bagnatura con 30 l/m2 di acqua. In vaso di diametro: - 24 cm							
	Vedi voce n° 87 [m 50.00]	5,00				250,00		
	SOMMANO cad					250,00	17,47	4´367,50
89 1C.01.150.00 90	Rimozione di recinzione in rete metallica, inclusi pali e saette, con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. rete esistente area privata		100,00		2,000	200,00		
	SOMMANO m2					200,00	3,17	634,00
90 1C.22.450.00 40.g	Recinzione realizzata con rete a griglia a semplice torsione in filo d'acciaio zincato e plasticato, maglie romboidali 50 x 50 mm, pali e saette zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm. Compresa la posa in opera nonchè le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi: - con filo Ø 2,9 mm, pali e saette tubolari Ø 60 mm Ripristino recinzione area privata							
	Vedi voce n° 89 [m2 200.00]					200,00		
	SOMMANO m2					200,00	19,14	3´828,00
	Tratto P1-C9 (SpCat 4)							
91 1F.00.030.00 86.a	Decespugliamento di area boscata con pendenza media inferiore al 50% invase da rovi, arbusti ed erbe infestante con salvaguardia dell'eventuale rinnovazione arborea ed arbustiva naturale, escluso l'onere di smaltimento: - su area ad alta densità di infestanti (altezza superiore ad 1 m e copertura terreno superiore al 90%) con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta Abbattimento arbusti		1000,00			1´000,00		
	SOMMANO m2					1´000,00	1,09	1´090,00
92 1C.27.050.01 00.h	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti di giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri) biodegradabili (CER 20 02 01)					100,00		
	SOMMANO 100 kg					100,00	10,07	1´007,00
93 1C.02.100.00 50.a	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina, per una profondità superiore a 3.00 m, di materie di qualunque natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di muratura fino a 0.750 m3, comprese le opere provvisionali di segnalazione e di protezione: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere							
	P1-C6 *(H/peso=(3,7+3,6)/2+0,2+0,2)		70,00	3,000	4,050	850,50		
	c6-c7 *(H/peso=(3,48+3,6)/2+0,2+0,2)		70,00	3,000	3,940	827,40		
	c7-c8 *(H/peso=(3,65+3,48)/2+0,2+0,2)		70,00	3,000	3,965	832,65		
	c8-c9 *(H/peso=(3,84+3,65)/2+0,2+0,2)		60,00	3,000	4,145	746,10		
	SOMMANO m3					3´256,65	12,60	41´033,79
94 MC.12.080.0 220.i2	Tubazioni prefabbricate a sezione circolare in calcestruzzo, con rivestimento in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE, con armatura atta ad assicurare la resistenza allo schiacciamento previsto dalla classe utilizzata nel calcolo statico, con incastro in spessore o a bicchiere e sistema di giunzione per mezzo di guarnizione di tenuta incorporata nel getto avente “shore” adeguato alla dimensione del tubo e conforme alle norme UNI EN 681-1:2006; la posa sarà preceduta dall’applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Il sistema di ancoranti del rivestimento del calcestruzzo dovrà essere del tipo T-GRIP su tutta la lunghezza del liner, in modo da garantire un perfetto ancoraggio al calcestruzzo che, nelle prove di							
	A R I P O R T A R E							600´980,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							600´980,64
	strappo (Pull-Off), non dovrà mai dare valori inferiori a 38.000 kg/m². Diametro nominale interno (DN), spessore (s), lunghezza (l), classe di resistenza (kN/m²): DN 1600 mm, s=200 mm, l=2750 mm, classe resistenza=100 KN/mq							
	INTERO TRATTO p1-C9 *(lung.=60+70+70+70)		270,00			270,00		
	SOMMANO m					270,00	879,25	237´397,50
95 1C.12.080.0220.d	Posa di tubazioni prefabbricate a sezione circolare in calcestruzzo, con rivestimento in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE, con armatura atta ad assicurare la resistenza allo schiacciamento previsto dalla classe utilizzata nel calcolo statico, con incastro in spessore o a bicchiere e sistema di giunzione per mezzo di guarnizione di tenuta incorporata nel getto avente “shore” adeguato alla dimensione del tubo e conforme alle norme UNI EN 681-1:2006; la posa sarà preceduta dall’applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Il sistema di ancoranti del rivestimento del calcestruzzo dovrà essere del tipo T-GRIP su tutta la lunghezza del liner, in modo da garantire un perfetto ancoraggio al calcestruzzo che, nelle prove di strappo (Pull-Off), non dovrà mai dare valori inferiori a 38.000 kg/m². DN da 1400 mm a 1600 mm Vedi voce n° 94 [m 270.00]					270,00		
	SOMMANO m					270,00	28,10	7´587,00
96 NP02	Fornitura franco cantiere di TUBO POZZETTO costituito da tubazione DN1600 sistema "CPL", compreso di relativa forometria sulla volta superiore della tubazione 600x800mm., di adeguata sella con diametro interno 1000mm. con altezza utile circa 700mm. già ancorata alla tubazione, di relativa soletta di copertura spessore 20cm con foromatria per ispezione DN800mm, comprese prolunghe e torrini passo d'uomo. C6-C7-C8					3,00		
	SOMMANO cadauno					3,00	5´916,20	17´748,60
97 1C.12.630.0020.m	Posa in opera di pozzetto di raccordo e di ispezione circolare DN 1000 mm, spessore minimo delle pareti 150 mm, realizzato monoliticamente in un solo getto per l’innesto di tubazioni, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo, il collaudo, prova idraulica ed ogni altro onere: - soletta carrabile Vedi voce n° 96 [cadauno 3.00]					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	41,19	123,57
98 MC.12.610.0053.h	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. Ø82 cm, altezza 25 cm Vedi voce n° 97 [cad 3.00]	2,00				6,00		
	SOMMANO cad					6,00	61,66	369,96
99 MC.12.610.0053.f	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. Ø82 cm, altezza 10 cm Vedi voce n° 97 [cad 3.00]	3,00				9,00		
	SOMMANO cad					9,00	47,24	425,16
100 1C.12.610.0053.b	Posa in opera di elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo: - dim.int. 50x70 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø62 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 15 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 25 cm Vedi voce n° 99 [cad 9.00]					9,00		
	A RIPORTARE					9,00		864´632,43

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					9,00		864´632,43
	Vedi voce n° 98 [cad 6.00]					6,00		
	SOMMANO cad					15,00	34,49	517,35
101 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia							
	Letto di posa							
	Vedi voce n° 94 [m 270.00]			3,000	0,200	162,00		
	Rinfianco							
	Vedi voce n° 94 [m 270.00]			3,000	2,000	1´620,00		
	Ricoprimento							
	Vedi voce n° 94 [m 270.00]			3,000	0,150	121,50		
	A detrarre volume tubazione							
	Vedi voce n° 94 [m 270.00] *(larg.=2*2/4)			1,000	3,140	-847,80		
	Sommano positivi m3					1´903,50		
	Sommano negativi m3					-847,80		
	SOMMANO m3					1´055,70	29,07	30´689,20
102 1C.02.350.00 10.f	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con materiali per rilevati stradali provenienti anche da demolizioni, classificati secondo la noma UNI 10006 A.1a, A.2-4, A.2-5, A.3							
	Massicciata							
	Vedi voce n° 94 [m 270.00]			4,000	0,300	324,00		
	SOMMANO m3					324,00	13,63	4´416,12
103 1C.02.350.00 10.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere							
	Vedi voce n° 93 [m3 3 256.65]					3´256,65		
	a dedurre tubazione							
	Vedi voce n° 94 [m 270.00] *(lung.=1,9*1,9/4)		0,90	3,140		-763,02		
	a dedurre rinfianco							
	Vedi voce n° 101 [m3 1 055.70]					-1´055,70		
	a dedurre massicciata							
	Vedi voce n° 102 [m3 324.00]					-324,00		
	Sommano positivi m3					3´256,65		
	Sommano negativi m3					-2´142,72		
	SOMMANO m3					1´113,93	2,75	3´063,31
104 1U.04.110.01 46	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto Vedi voce n° 94 [m 270.00]		5,00			1´350,00		
	SOMMANO m2					1´350,00	1,10	1´485,00
105 1U.04.160.00 10.h	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico intenso, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con coperchio articolato su telaio apribile a 130° e con blocco di sicurezza a 90°, guarnizione in elastomero antiodore e antirumore, classe D 400, a norma UNI EN 124, altezza totale non inferiore 100 mm, non ventilato. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - con telaio quadrato non inferiore a 100 X100 cm, luce netta non inferiore a Ø 800 mm, peso non inferiore a 131 kg							
	Vedi voce n° 96 [cadauno 3.00]					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	799,70	2´399,10
	A R I P O R T A R E							907´202,51

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							907´202,51
106 NC.80.100.0 010.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc Vedi voce n° 93 [m3 3 256.65] Vedi voce n° 103 [m3 1 113.93]	1,20 1,20			20,000 20,000	78´159,60 -26´734,32		
	Sommano positivi m3/km Sommano negativi m3/km					78´159,60 -26´734,32		
	SOMMANO m3/km					51´425,28	0,30	15´427,58
107 1C.27.050.01 00.c	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 17 05 04), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 Considerato un peso specifico di 18q/mc Vedi voce n° 106 [m3/km 51 425.28] *(H/peso=1/20)		18,00		0,050	46´282,75		
	SOMMANO 100 kg					46´282,75	2,19	101´359,22
	Tratto C9-C11 (SpCat 5)							
108 1F.00.030.00 86.a	Decespugliamento di area boscata con pendenza media inferiore al 50% invase da rovi, arbusti ed erbe infestante con salvaguardia dell'eventuale rinnovazione arborea ed arbustiva naturale, escluso l'onere di smaltimento: - su area ad alta densità di infestanti (altezza superiore ad 1 m e copertura terreno superiore al 90%) con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dei materiali di risulta Abbattimento arbusti		500,00			500,00		
	SOMMANO m2					500,00	1,09	545,00
109 1C.27.050.01 00.h	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti di giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri) biodegradabili (CER 20 02 01)					100,00		
	SOMMANO 100 kg					100,00	10,07	1´007,00
110 1C.02.100.00 50.a	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina, per una profondità superiore a 3.00 m, di materie di qualunque natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di muratura fino a 0.750 m3, comprese le opere provvisionali di segnalazione e di protezione: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere C9-C10 *(H/peso=(3,84+3,79)/2+0,2+0,2) c10-c11 *(H/peso=(4,09+3,79)/2+0,2+0,2) cameretta C9 cameretta C10 cameretta C11		80,00 43,00 6,00 4,00 6,00	3,900 3,900 3,000 4,000 3,000	4,215 4,340 4,150 4,200 4,200	1´315,08 727,82 74,70 67,20 75,60		
	SOMMANO m3					2´260,40	12,60	28´481,04
111 1C.04.010.00 10.a	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3 Magrone		6,30	3,100	0,100	1,95		
	SOMMANO m³					1,95	99,86	194,73
112 1C.04.020.01 20.a	Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera,							
	A RIPORTARE							1´054´217,08

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´054´217,08
	secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC4: C 32/40 (Rck 40 N/mmq)							
	Platea		6,10	2,900	0,350	6,19		
	Soletta di copertura		5,30	2,100	0,300	3,34		
	Pareti		14,80	0,300	2,450	10,88		
	riempimento platea sp.20cm.		4,70	1,500	0,200	1,41		
	SOMMANO mc					21,82	168,22	3´670,56
113 1C.04.350.00 40.a	Sovrapprezzo/detrazione alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato: - con aggregati di Diam. max 20 mm Vedi voce n° 112 [mc 21.82]					21,82		
	SOMMANO m³					21,82	0,11	2,40
114 1C.04.350.00 30.b	Sovrapprezzo alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato di tipo diverso rispetto al tipo S3 considerato nei prezzi precedenti : - classe di consistenza S5 superfluido, slump maggiore di 210 mm Vedi voce n° 112 [mc 21.82]					21,82		
	SOMMANO m³					21,82	8,81	192,23
115 NP_OC_001	Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di additivazione calcestruzzo di impermeabilizzazione di strutture in CA mediante aggiunta al ""mix design"" di additivo in polvere composto da cemento portland, sabbia silicea di speciale gradazione e molteplici composti chimici reattivi; essi interagiscono con l'umidità e i sottoprodottti dell'idratazione del Calcestruzzo fresco e generano una rete di cristalli di Silicato di Calcio Idrato insolubili che sigilla i capillari del calcestruzzo e i pori del gel rendendo impermeabile la matrice stessa alla penetrazione di acqua proveniente da qualsiasi direzione; aggiunto al calcestruzzo in fase di confezionamento in ragione delle specifiche del fornitore Vedi voce n° 112 [mc 21.82]	4,00				87,28		
	SOMMANO kg					87,28	21,62	1´886,99
116 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	platea				1360,000	1´360,00		
	soletta di copertura				540,000	540,00		
	pareti				3510,000	3´510,00		
	SOMMANO kg					5´410,00	1,79	9´683,90
117 1C.04.450.00 20	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature: rete ES diametro 6mm. passo 20x20cm. per riempimento platea				20,000	20,00		
	SOMMANO kg					20,00	1,77	35,40
118 1C.04.400.00 20.b	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per muri di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore magrone *(lung.=6,3+6,3+3,1+3,1)		18,80		0,100	1,88		
	A R I P O R T A R E					1,88		1´069´688,56

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,88		1´069´688,56
	platea *(lung.=6,1+6,1+2,9+2,9)		18,00		0,350	6,30		
	pareti *(lung.=5,3+5,3+2,1+2,1)	2,00	14,80		2,450	72,52		
	aperture *(lung.=5,3+5,3+2,1+2,1)	5,01	14,80		2,450	181,66		
	pilastro	4,00	0,30		2,450	2,94		
	soletta		4,70	1,500		7,05		
	SOMMANO m²					272,35	27,06	7´369,79
119 1C.04.010.00 10.a	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3							
	Magrone	22,00			0,100	2,20		
	SOMMANO m³					2,20	99,86	219,69
120 1C.04.020.01 20.a	Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC4: C 32/40 (Rck 40 N/mmq)							
	Platea	20,11			0,350	7,04		
	Soletta di copertura	7,85			0,300	2,36		
	Pareti		15,31	0,300	2,500	11,48		
	riempimento platea sp.20cm.	10,00			0,200	2,00		
	SOMMANO mc					22,88	168,22	3´848,87
121 1C.04.350.00 40.a	Sovrapprezzo/detrazione alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato: - con aggregati di Diam. max 20 mm							
	Vedi voce n° 120 [mc 22.88]					22,88		
	SOMMANO m³					22,88	0,11	2,52
122 1C.04.350.00 30.b	Sovrapprezzo alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato di tipo diverso rispetto al tipo S3 considerato nei prezzi precedenti : - classe di consistenza S5 superfluido, slump maggiore di 210 mm							
	Vedi voce n° 120 [mc 22.88]					22,88		
	SOMMANO m³					22,88	8,81	201,57
123 NP_OC_001	Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di additivazione calcestruzzo di impermeabilizzazione di strutture in CA mediante aggiunta al ""mix design"" di additivo in polvere composto da cemento portland, sabbia silicea di speciale gradazione e molteplici composti chimici reattivi; essi interagiscono con l'umidità e i sottoprodottti dell'idratazione del Calcestruzzo fresco e generano una rete di cristalli di Silicato di Calcio Idrato insolubili che sigilla i capillari del calcestruzzo e i pori del gel rendendo impermeabile la matrice stessa alla penetrazione di acqua proveniente da qualsiasi direzione; aggiunto al calcestruzzo in fase di confezionamento in ragione delle specifiche del fornitore							
	Vedi voce n° 120 [mc 22.88]	4,00				91,52		
	SOMMANO kg					91,52	21,62	1´978,66
124 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	A R I P O R T A R E							1´083´309,66

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´083´309,66
	platea				1950,000	1´950,00		
	soletta di copertura				1950,000	1´950,00		
	pareti				3700,000	3´700,00		
	SOMMANO kg					7´600,00	1,79	13´604,00
125 1C.04.450.00 20	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature:							
	rete ES diametro 6mm. passo 20x20cm. per riempimento platea				60,000	60,00		
	SOMMANO kg					60,00	1,77	106,20
126 1C.04.400.00 20.b	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per muri di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore							
	magrone		19,00		0,100	1,90		
	platea		18,20		0,350	6,37		
	pareti	2,00	15,31		2,500	76,55		
	Aperture					4,02		
	Soletta di copertura					10,00		
	SOMMANO m²					98,84	27,06	2´674,61
127 1U.01.005.00 10.b	Formazione di ture con sacchi di juta riempiti di terra: - in galleria							
	tura in 1305-1304-1303 *(lung.=3,14*0,8*0,8)	3,00	2,01			6,03		
	SOMMANO m3					6,03	199,93	1´205,58
128 1U.01.005.00 20.b	Rimozione di ture, compresa la movimentazione ed il carico, meccanico o manuale, dei materiali di risulta ed il trasporto alle discariche autorizzate; esclusi gli oneri di smaltimento: - in galleria							
	Vedi voce n° 127 [m3 6.03]					6,03		
	SOMMANO m3					6,03	129,77	782,51
129 1U.01.005.00 30	Formazione di puntellazione e casserature di protezione delle ture, all'interno di canali e tombinature, compreso il disarmo.							
	(lung.=2*3,14*0,8)	3,00	5,02			15,06		
	SOMMANO m2					15,06	59,29	892,91
130 1U.01.005.00 60.m	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: installazione di palloni otturatori, per un periodo fino a 30 giorni, per condotte: - oltre Ø nominale 1.200 mm fino a Ø nominale 1.400 mm							
	palloni per bypass	2,00			1,500	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	137,36	412,08
131 1U.01.005.00 65.m	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di							
	A R I P O R T A R E							1´102´987,55

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´102´987,55
	adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: sovrapprezzo per ogni ulteriori 10 giorni, valutato al giorno, per condotte: - oltre Ø nominale 1.200 mm fino a Ø nominale 1.400 mm							
	Vedi voce n° 130 [cad 3.00]	2,00				6,00		
	SOMMANO cad					6,00	133,28	799,68
132 1U.01.005.00 70.l	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: by-pass singolo di linea fino a 200 m, realizzato comprese pompe di riserva, per un periodo fino a 30 giorni, escluso presidio dedicato continuo: - per portate oltre 160 m3/h fino a 320 m3/h oltre 50 kPa fino a 100 kPa							
	bypass					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	6´084,63	6´084,63
133 1U.01.005.00 75.l	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: sovrapprezzo al by-pass singolo per ogni ulteriori 10 giorni oltre i 30 giorni, valutato al giorno: - per portate oltre 160 m3/h fino a 320 m3/h oltre 50 kPa fino a 100 kPa							
	per ogni ulteriori 10 giorni oltre i 30 giorni					10,00		
	SOMMANO cad					10,00	470,24	4´702,40
134 1U.01.005.00 40	Tubazioni provvisorie in PVC, fino a DN 400, all'interno di collettori di fognatura, per consentire il deflusso delle acque durante l'esecuzione dei lavori; compresa la posa dei tubi ed il recupero per il successivo reimpiego							
	tubazioni provvisorie bypass	2,00	100,00			200,00		
	SOMMANO m					200,00	22,04	4´408,00
135 1C.01.055.00 10	Demolizione parziale e/o totale di condotti vari, eseguita con mezzi meccanici, compresa frantumazione, carico, trasporto alle discariche autorizzate e oneri di smaltimento:							
	- condotti in calcestruzzo, ca, grès, fibrocemento , con volume calcolato con esclusione dei vuoti							
	da 1306 a 1303 *(lung.=40+37+44)*(H/peso=3,14*(1*1-0,8*0,8))		121,00		1,130	136,73		
	canale Corbetta intubato con DN700 *(H/peso=3,14*(0,4*0,4-0,35*0,35))		8,00		0,118	0,94		
	SOMMANO m3					137,67	207,25	28´532,11
136 1C.01.030.00 40.a	Demolizione di strutture e murature in cemento armato, compreso il taglio dei ferri di armatura, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume: - oltre 5,01 m³							
	V camerette 6 mc							
	1303					6,00		
	A R I P O R T A R E					6,00		1´147´514,37

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					6,00		1´147´514,37
	1304					6,00		
	1305					6,00		
	1306					6,00		
	SOMMANO m3					24,00	151,60	3´638,40
137 1C.27.050.0180	Oneri per il conferimento dei rifiuti presso gli impianti di recupero autorizzati: conglomerato cementizio non armato, in blocchi omogenei di grosse dimensioni, non contaminato (Codice CER 17 01 01) Vedi voce n° 136 [m3 24.00]	2,40				57,60		
	SOMMANO ton					57,60	30,00	1´728,00
138 NP01	Fornitura di manufatto scatolare “chiuso” in calcestruzzo armato (C 40/50 N/mm², B450C) di dimensioni interne (HxL) 1500mm x 2500mm eseguita secondo le Nuove Norme Tecniche vigenti, e in particolare alla UNI EN 14844: 2012 (prodotti con marcatura CE). La tubazione sarà rivestita internamente con un Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE perfettamente integrato nel getto per mezzo del sistema di ancoraggio T GRIP su tutta la superficie senza interruzioni, in modo da consentirne il perfetto fissaggio al calcestruzzo. La giunzione sarà del tipo a bicchiere e la tenuta idraulica sarà garantita sul giunto per mezzo di saldatura, compresa nel prezzo. La saldatura è eseguita da personale abilitato (munito di regolare patentino), secondo le norme UNI EN 13067 per Classe 7 PE 7.5+3 PE 3.2 e DVS 2212:2008 per classe II-1.1, al fine di garantire l’assoluta tenuta stagna. La posa delle condotte dovrà avvenire su piano in magrone, cls C12/15 N/mm² dello spessore minimo di 15-20 cm, armata con rete elettrosaldata ø 6/20x20, perfettamente lisciata secondo la livelletta di progetto. Il manufatto è completo di chiodi e maniglioni di movimentazione e posizionamento atti a sopportare una portata nominale calcolata con coefficiente di sicurezza k ≥ 3. Incluso il trasporto franco cantiere. C9-C10		78,00			78,00		
	C10-C11		41,00			41,00		
	SOMMANO m					119,00	2´058,23	244´929,37
139 1C.12.085.0005.h4	Posa manufatti scatolari realizzati con calcestruzzo vibrocompresso, armati con gabbia rigida in acciaio (per carichi stradali come prescritto dal D.M. 14/01/2008) e prodotti in ottemperanza alla normativa UNI EN 14844, dotati di guarnizione a cuspide premontata durante la produzione, atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante. Base (w) x altezza (h), spessore (s), peso indicativo al m (p): 250x150 cm, p=4360 kg/m, s= 20 cm Vedi voce n° 138 [m 119.00]					119,00		
	SOMMANO m					119,00	95,16	11´324,04
140 MC.12.080.0200.e1	Tubi circolari per condotti di fognatura in c.a., senza piano di posa, con armature a gabbia elettrosaldate in acciaio, prodotti secondo il metodo della compressione radiale (turbocentrifugati), dotati di guarnizione incorporata inserita all'estremità del manufatto (bicchiere) durante la produzione, atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante sulla femmina. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 11417. Diametro nominale interno (DN), peso indicativo al m (p), classe di resistenza (kN/m²): DN 700 mm, p=608 kg/m, classe resistenza=135 KN/mq canale Corbetta da ripristinare		8,00			8,00		
	SOMMANO m					8,00	78,97	631,76
141 1C.12.080.0200.b	Posa tubi circolari per condotti di fognatura in c.a., senza piano di posa, con armature a gabbia elettrosaldate in acciaio, prodotti secondo il metodo della compressione radiale (turbocentrifugati), dotati di guarnizione incorporata inserita all'estremità del manufatto (bicchiere) durante la produzione, atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante sulla femmina. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 11417. DN da 600 mm a 800 mm							
	A RIPORTARE							1´409´765,94

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´409´765,94
	Vedi voce n° 140 [m 8.00]					8,00		
	SOMMANO m					8,00	19,20	153,60
142 1C.04.020.01 05.b	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica per impieghi non strutturali, a norma UNI EN 206-1 e UNI 11104, con dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm (Ø massimo 31,5 mm) e classe di lavorabilità S3 (semifluida) o S4 (fluida), comprensivo di tutti gli oneri e magisteri previsti dalle vigenti norme incluso l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quanto altro necessario a fornirlo, dopo idonea miscelazione, in autobetoniera franco cantiere, classe di resistenza a compressione: C12/15 (Rck 15 N/mmq)							
	Sottofondo per posa scatolari							
	Vedi voce n° 138 [m 119.00]			3,500	0,200	83,30		
	sottofondo canale Villoresi							
	Vedi voce n° 141 [m 8.00]			1,000	0,200	1,60		
	SOMMANO m3					84,90	137,10	11´639,79
143 1C.04.450.00 20	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature:							
	Vedi voce n° 142 [m3 84.90] *(par.ug.=1/0,2)	5,00			2,290	972,11		
	SOMMANO kg					972,11	1,77	1´720,63
144 1C.04.010.00 10.a	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3							
	magrone		6,30	3,100	0,100	1,95		
	SOMMANO m³					1,95	99,86	194,73
145 1C.04.020.01 20.a	Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC4: C 32/40 (Rck 40 N/mmq)							
	Platea		6,10	2,900	0,350	6,19		
	Soletta di copertura		5,30	2,100	0,300	3,34		
	Pareti		14,80	0,300	2,450	10,88		
	riempimento platea sp.medio 20cm.		4,70	1,500	0,200	1,41		
	SOMMANO mc					21,82	168,22	3´670,56
146 1C.04.350.00 40.a	Sovrapprezzo/detrazione alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato: - con aggregati di Diam. max 20 mm							
	Vedi voce n° 145 [mc 21.82]					21,82		
	SOMMANO m³					21,82	0,11	2,40
147 1C.04.350.00 30.b	Sovrapprezzo alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato di tipo diverso rispetto al tipo S3 considerato nei prezzi precedenti : - classe di consistenza S5 superfluido, slump maggiore di 210 mm							
	Vedi voce n° 145 [mc 21.82]					21,82		
	SOMMANO m³					21,82	8,81	192,23
	A R I P O R T A R E							1´427´339,88

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI par.ug.	lung.	larg.	H/peso	Quantità	IMPORTI unitario	TOTALE
	RIPORTO							1´427´339,88
148 NP_OC_001	Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di additivazione calcestruzzo di impermeabilizzazione di strutture in CA mediante aggiunta al ""mix design"" di additivo in polvere composto da cemento portland, sabbia silicea di speciale gradazione e molteplici composti chimici reattivi; essi interagiscono con l'umidità e i sottoprodottti dell'idratazione del Calcestruzzo fresco e generano una rete di cristalli di Silicato di Calcio Idrato insolubili che sigilla i capillari del calcestruzzo e i pori del gel rendendo impermeabile la matrice stessa alla penetrazione di acqua proveniente da qualsiasi direzione; aggiunto al calcestruzzo in fase di confezionamento in ragione delle specifiche del fornitore							
	Vedi voce n° 145 [mc 21.82]	4,00				87,28		
	SOMMANO kg					87,28	21,62	1´886,99
149 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	platea				1360,000	1´360,00		
	soletta di copertura				540,000	540,00		
	pareti				3510,000	3´510,00		
	SOMMANO kg					5´410,00	1,79	9´683,90
150 1C.04.450.00 20	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature:							
	rete ES diametro 6mm. passo 20x20cm. per riempimento platea				20,000	20,00		
	SOMMANO kg					20,00	1,77	35,40
151 1C.04.400.00 20.b	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per muri di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore							
	magrone		18,80		0,100	1,88		
	platea		18,00		0,350	6,30		
	pareti	2,00	14,80		2,450	72,52		
	Aperture	5,01	14,80		2,450	181,66		
	Soletta di copertura		4,70	1,500		7,05		
	pilastri	4,00	0,30		2,450	2,94		
	SOMMANO m²					272,35	27,06	7´369,79
152 1C.04.400.00 50.a	Sovrapprezzo alle armatura di sostegno delle casseforme con altezza del piano di imposta dei getti maggiore di m. 4,51, per ogni metro di maggiore altezza, fino a m. 15,00. - per altezze da 4,51 a 8,00 m							
	Vedi voce n° 151 [m² 272.35]	0,23				62,64		
	SOMMANO m² x m					62,64	1,58	98,97
153 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia							
	Vedi voce n° 138 [m 119.00] *(H/peso=1,9+0,15)			3,900	2,050	951,41		
	ingombro scatolre							
	Vedi voce n° 138 [m 119.00]			2,900	1,900	-655,69		
	Sommano positivi m3					951,41		
	Sommano negativi m3					-655,69		
	SOMMANO m3					295,72	29,07	8´596,58
	A RIPORTARE							1´455´011,51

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1´455´011,51
154 1C.02.350.00 10.f	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con materiali per rilevati stradali provenienti anche da demolizioni, classificati secondo la noma UNI 10006 A.1a, A.2-4, A.2-5, A.3							
	Massicciata							
	Vedi voce n° 138 [m 119.00]			5,000	0,300	178,50		
	camerette	3,00	5,00	5,000	0,300	22,50		
	SOMMANO m3					201,00	13,63	2´739,63
155 1C.02.350.00 10.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere							
	Vedi voce n° 110 [m3 2 260.40]					2´260,40		
	a dedurre scatolare							
	Vedi voce n° 138 [m 119.00]		2,90	1,900		-655,69		
	a dedurre rinfianco							
	Vedi voce n° 153 [m3 295.72]					-295,72		
	a dedurre massicciata							
	Vedi voce n° 154 [m3 201.00]					-201,00		
	a dedurre volume camerette							
	c9 e c11	2,00	2,30	2,100	3,100	-29,95		
	c10		3,60	3,600	3,100	-40,18		
	Sommano positivi m3					2´260,40		
	Sommano negativi m3					-1´222,54		
	SOMMANO m3					1´037,86	2,75	2´854,12
156 1U.04.110.01 46	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto Vedi voce n° 138 [m 119.00]			4,000		476,00		
	SOMMANO m2					476,00	1,10	523,60
157 MC.12.610.0 053.e	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. Ø62 cm, altezza 25 cm C9-C10-C11	3,00			6,000	18,00		
	SOMMANO cad					18,00	20,60	370,80
158 1C.12.610.00 53.b	Posa in opera di elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo: - dim.int. 50x70 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø62 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 15 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 25 cm Vedi voce n° 157 [cad 18.00]					18,00		
	SOMMANO cad					18,00	34,49	620,82
159 1U.04.160.00 10.h	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico intenso, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con coperchio articolato su telaio apribile a 130° e con blocco di sicurezza a 90°, guarnizione in elastomero antiodore e antirumore, classe D 400, a norma UNI EN 124, altezza totale non inferiore 100 mm, non ventilato. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - con telaio quadrato non inferiore a 100 X100 cm, luce netta non inferiore a Ø 800 mm, peso non inferiore a 131 kg Chiusini camerette C9-C10-C11					3,00		
	A RIPORTARE					3,00		1´462´120,48

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					3,00		1´462´120,48
	SOMMANO cad					3,00	799,70	2´399,10
160 NC.80.100.0 010.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc Vedi voce n° 110 [m3 2 260.40] Vedi voce n° 155 [m3 1 037.86]	1,20 1,20			20,000 20,000	54´249,60 -24´908,64		
	Sommano positivi m3/km Sommano negativi m3/km					54´249,60 -24´908,64		
	SOMMANO m3/km					29´340,96	0,30	8´802,29
161 1C.27.050.01 00.c	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 17 05 04), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 Considerato un peso specifico di 18q/mc Vedi voce n° 160 [m3/km 29 340.96] *(H/peso=1/20)		18,00		0,050	26´406,86		
	SOMMANO 100 kg					26´406,86	2,19	57´831,02
	Tratto C11-1301 (SpCat 6)							
162 1C.02.100.00 50.a	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina, per una profondità superiore a 3.00 m, di materie di qualunque natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di muratura fino a 0.750 m3, comprese le opere provvisionali di segnalazione e di protezione: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere Prescavo C11-1301 *(lung.=90+63) C12-1301 *(H/peso=(4,6+4,46)/2+0,2+0,2) cameretta C12		153,00 65,00 6,00	5,000 3,000 3,000	0,500 4,930	382,50 961,35 18,00		
	SOMMANO m3					1´361,85	12,60	17´159,31
163 1C.04.010.00 10.a	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3 Magrone	15,61			0,100	1,56		
	SOMMANO m³					1,56	99,86	155,78
164 1C.04.020.01 20.a	Conglomerato cementizio per opere di fondazione, preconfezionato a resistenza caratteristica, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida) o S4 (fluida), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione, l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: classe di esposizione XC4: C 32/40 (Rck 40 N/mmq) Platea soletta di copertura Pareti riempimento platea 15cm	14,10 7,90 4,85	 11,21 	 0,300 	0,350 0,300 2,300 0,150	4,94 2,37 7,73 0,73		
	SOMMANO mc					15,77	168,22	2´652,83
165 1C.04.350.00 40.a	Sovrapprezzo/detrazione alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato: - con aggregati di Diam. max 20 mm Vedi voce n° 164 [mc 15.77]					15,77		
	A R I P O R T A R E					15,77		1´551´120,81

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					15,77		1´551´120,81
	SOMMANO m³					15,77	0,11	1,73
166 1C.04.350.00 30.b	Sovrapprezzo alle opere in conglomerato cementizio per impiego di calcestruzzo preconfezionato di tipo diverso rispetto al tipo S3 considerato nei prezzi precedenti : - classe di consistenza S5 superfluido, slump maggiore di 210 mm Vedi voce n° 164 [mc 15.77]					15,77		
	SOMMANO m³					15,77	8,81	138,93
167 NP_OC_001	Sovrapprezzo per la fornitura e posa in opera di additivazione calcestruzzo di impermeabilizzazione di strutture in CA mediante aggiunta al ""mix design"" di additivo in polvere composto da cemento portland, sabbia silicea di speciale gradazione e molteplici composti chimici reattivi; essi interagiscono con l'umidità e i sottoprodottti dell'idratazione del Calcestruzzo fresco e generano una rete di cristalli di Silicato di Calcio Idrato insolubili che sigilla i capillari del calcestruzzo e i pori del gel rendendo impermeabile la matrice stessa alla penetrazione di acqua proveniente da qualsiasi direzione; aggiunto al calcestruzzo in fase di confezionamento in ragione delle specifiche del fornitore Vedi voce n° 164 [mc 15.77]	4,00				63,08		
	SOMMANO kg					63,08	21,62	1´363,79
168 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C platea				1400,000	1´400,00		
	soletta di copertura				680,000	680,00		
	pareti				3020,000	3´020,00		
	SOMMANO kg					5´100,00	1,79	9´129,00
169 1C.04.450.00 20	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature: rete ES diametro 6mm. passo 20x20cm. per riempimento				42,000	42,00		
	SOMMANO kg					42,00	1,77	74,34
170 1C.04.400.00 20.b	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per muri di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore							
	magrone		15,65		0,100	1,57		
	platea		14,90		0,350	5,22		
	pareti	2,00	11,21		2,250	50,45		
	Aperture					3,42		
	Soletta di copertura					4,85		
	SOMMANO m²					65,51	27,06	1´772,70
171 1C.04.400.00 50.a	Sovrapprezzo alle armatura di sostegno delle casseforme con altezza del piano di imposta dei getti maggiore di m. 4,51, per ogni metro di maggiore altezza, fino a m. 15,00. - per altezze da 4,51 a 8,00 m Vedi voce n° 170 [m² 65.51]				0,600	39,31		
	SOMMANO m² x m					39,31	1,58	62,11
172 1C.02.100.00	Scavo a sezione obbligata in terreno di qualsiasi natura e consistenza, in presenza di reti di servizi, eseguito a macchina e con interventi manuali,							
	A RIPORTARE							1´563´663,41

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1´563´663,41
60.c	comprese le opere provvisionali di protezione e segnalazione, di puntellazione e sospensione delle reti, escluse le armature degli scavi: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere							
	tratto C11-C12 *(H/peso=(4,46+4,04)/2+0,2+0,2)		90,00	6,000	4,650	2´511,00		
	SOMMANO m3					2´511,00	17,50	43´942,50
173 1C.02.150.0010.d	Scavo a sezione obbligata eseguito a mano di materie di qualsiasi natura e consistenza: - per profondità compresa tra 0,81 e 2.00 m, con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica;							
	Vedi voce n° 162 [m3 1 361.85]	0,05				68,09		
	SOMMANO m3					68,09	124,86	8´501,72
174 MC.12.080.0220.i2	Tubazioni prefabbricate a sezione circolare in calcestruzzo, con rivestimento in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE, con armatura atta ad assicurare la resistenza allo schiacciamento previsto dalla classe utilizzata nel calcolo statico, con incastro in spessore o a bicchiere e sistema di giunzione per mezzo di guarnizione di tenuta incorporata nel getto avente “shore” adeguato alla dimensione del tubo e conforme alle norme UNI EN 681-1:2006; la posa sarà preceduta dall’applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Il sistema di ancoranti del rivestimento del calcestruzzo dovrà essere del tipo T-GRIP su tutta la lunghezza del liner, in modo da garantire un perfetto ancoraggio al calcestruzzo che, nelle prove di strappo (Pull-Off), non dovrà mai dare valori inferiori a 38.000 kg/m². Diametro nominale interno (DN), spessore (s), lunghezza (l), classe di resistenza (kN/m²): DN 1600 mm, s=200 mm, l=2750 mm, classe resistenza=100 KN/mq							
	c11-c12		90,00			90,00		
	c12-1301		63,00			63,00		
	SOMMANO m					153,00	879,25	134´525,25
175 1C.12.080.0220.d	Posa di tubazioni prefabbricate a sezione circolare in calcestruzzo, con rivestimento in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE, con armatura atta ad assicurare la resistenza allo schiacciamento previsto dalla classe utilizzata nel calcolo statico, con incastro in spessore o a bicchiere e sistema di giunzione per mezzo di guarnizione di tenuta incorporata nel getto avente “shore” adeguato alla dimensione del tubo e conforme alle norme UNI EN 681-1:2006; la posa sarà preceduta dall’applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Il sistema di ancoranti del rivestimento del calcestruzzo dovrà essere del tipo T-GRIP su tutta la lunghezza del liner, in modo da garantire un perfetto ancoraggio al calcestruzzo che, nelle prove di strappo (Pull-Off), non dovrà mai dare valori inferiori a 38.000 kg/m².							
	DN da 1400 mm a 1600 mm							
	Vedi voce n° 174 [m 153.00]					153,00		
	SOMMANO m					153,00	28,10	4´299,30
176 NP02	Fornitura franco cantiere di TUBO POZZETTO costituito da tubazione DN1600 sistema "CPL", compreso di relativa forometria sulla volta superiore della tubazione 600x800mm., di adeguata sella con diametro interno 1000mm. con altezza utile circa 700mm. già ancorata alla tubazione, di relativa soletta di copertura spessore 20cm con foromatria per ispezione DN800mm, comprese prolunghe e torrini passo d'uomo.							
	C11bis					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	5´916,20	5´916,20
177 1C.12.630.0020.m	Posa in opera di pozzetto di raccordo e di ispezione circolare DN 1000 mm, spessore minimo delle pareti 150 mm, realizzato monoliticamente in un solo getto per l’innesto di tubazioni, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo, il collaudo, prova idraulica ed ogni altro onere:							
	- soletta carrabile							
	Vedi voce n° 176 [cadauno 1.00]					1,00		
	A RIPORTARE					1,00		1´760´848,38

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		1´760´848,38
	SOMMANO cad					1,00	41,19	41,19
178 MC.12.610.0 053.f	Elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato: - dim.int. Ø82 cm, altezza 10 cm Vedi voce n° 177 [cad 1.00]	3,00				3,00		
	SOMMANO cad					3,00	47,24	141,72
179 1C.12.610.00 53.b	Posa in opera di elemento di rialzo prefabbricato in calcestruzzo calcestruzzo vibro-compresso e armato, compreso l'eventuale carico e trasporto da deposito di cantiere, lo scarico, la sistemazione nello scavo: - dim.int. 50x70 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø62 cm, altezza 25 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 15 cm - dim.int. Ø82 cm, altezza 25 cm Vedi voce n° 178 [cad 3.00]					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	34,49	103,47
180 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia							
	C11-C12		90,00	6,000	2,350	1´269,00		
	C12-1301		63,00	3,000	2,350	444,15		
	ingombro tubazione							
	Vedi voce n° 174 [m 153.00] *(H/peso=3,14*1*1)				3,140	-480,42		
	tubazione esistente C11-C12 *(H/peso=3,14*1*1)		90,00		3,140	-282,60		
	Sommano positivi m3					1´713,15		
	Sommano negativi m3					-763,02		
	SOMMANO m3					950,13	29,07	27´620,28
181 1C.02.350.00 10.f	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con materiali per rilevati stradali provenienti anche da demolizioni, classificati secondo la noma UNI 10006 A.1a, A.2-4, A.2-5, A.3							
	Massicciata							
	Vedi voce n° 174 [m 153.00]			6,000	0,300	275,40		
	cameretta c12		4,00	4,000	0,300	4,80		
	SOMMANO m3					280,20	13,63	3´819,13
182 1C.02.350.00 10.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere							
	Vedi voce n° 162 [m3 1 361.85]					1´361,85		
	Vedi voce n° 172 [m3 2 511.00]					2´511,00		
	a dedurre tubazione							
	Vedi voce n° 174 [m 153.00] *(lung.=3,14*1*1)		3,14			-480,42		
	a dedurre rinfianco							
	Vedi voce n° 180 [m3 950.13]					-950,13		
	a dedurre massicciata							
	Vedi voce n° 181 [m3 280.20]					-280,20		
	a dedurre volume camerette							
	c12		3,20	2,500	3,000	-24,00		
	Sommano positivi m3					3´872,85		
	Sommano negativi m3					-1´734,75		
	SOMMANO m3					2´138,10	2,75	5´879,78
183 1U.04.110.01 46	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto Vedi voce n° 174 [m 153.00]			6,000		918,00		
	A R I P O R T A R E					918,00		1´798´453,95

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					918,00		1´798´453,95
	SOMMANO m2					918,00	1,10	1´009,80
184 1U.04.160.00 10.h	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico intenso, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con coperchio articolato su telaio apribile a 130° e con blocco di sicurezza a 90°, guarnizione in elastomero antiodore e antirumore, classe D 400, a norma UNI EN 124, altezza totale non inferiore 100 mm, non ventilato. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - con telaio quadrato non inferiore a 100 X100 cm, luce netta non inferiore a Ø 800 mm, peso non inferiore a 131 kg Chiusini camerette C12-C11bis					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	799,70	1´599,40
185 1U.01.005.00 65.m	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: sovrapprezzo per ogni ulteriori 10 giorni, valutato al giorno, per condotte: - oltre Ø nominale 1.200 mm fino a Ø nominale 1.400 mm					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	133,28	266,56
186 1U.01.005.00 70.l	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: by-pass singolo di linea fino a 200 m, realizzato comprese pompe di riserva, per un periodo fino a 30 giorni, escluso presidio dedicato continuo: - per portate oltre 160 m3/h fino a 320 m3/h oltre 50 kPa fino a 100 kPa					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	6´084,63	6´084,63
187 1U.01.005.00 75.l	By-pass formato con pompe e tubazioni previo sezionamento del tratto fognario oggetto di intervento con posizionamento di idonei otturatori volti all'interruzione della corrente del refluo; installazione delle pompe di sollevamento di capacità adeguata a mantenere in esercizio la fognatura per tutta la durata dell'intervento per garantire la continuità della corrente da monte a valle, adeguatamente sorvegliati ininterrottamente e predisposti di adeguati ricambi di pronto intervento; compresa manodopera, materiali, attrezzature, noli e trasporti, assistenza muraria e tutti gli altri costi necessari per dare l'intervento eseguito a perfetta regola d'arte: sovrapprezzo al by-pass singolo per ogni ulteriori 10 giorni oltre i 30 giorni, valutato al giorno: - per portate oltre 160 m3/h fino a 320 m3/h oltre 50 kPa fino a 100 kPa					10,00		
	SOMMANO cad					10,00	470,24	4´702,40
188 1C.01.055.00 10	Demolizione parziale e/o totale di condotti vari, eseguita con mezzi meccanici, compresa frantumazione, carico, trasporto alle discariche autorizzate e oneri di smaltimento: - condotti in calcestruzzo, ca, grès, fibrocemento , con volume calcolato con							
	A R I P O R T A R E							1´812´116,74

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´812´116,74
	esclusione dei vuoti							
	attraversamento canale villoresi *(larg.=3,14*(0,4*0,4-0,35*0,35))		8,00	0,118		0,94		
	SOMMANO m3					0,94	207,25	194,82
189 MC.12.080.0 200.e1	Tubi circolari per condotti di fognatura in c.a., senza piano di posa, con armature a gabbia elettrosaldate in acciaio, prodotti secondo il metodo della compressione radiale (turbocentrifugati), dotati di guarnizione incorporata inserita all'estremità del manufatto (bicchiere) durante la produzione, atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante sulla femmina. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 11417. Diametro nominale interno (DN), peso indicativo al m (p), classe di resistenza (kN/m²): DN 700 mm, p=608 kg/m, classe resistenza=135 KN/mq							
	ripristino canale villoresi		8,00			8,00		
	fase 4 accesso temporaneo		3,00			3,00		
	SOMMANO m					11,00	78,97	868,67
190 1C.12.080.02 00.b	Posa tubi circolari per condotti di fognatura in c.a., senza piano di posa, con armature a gabbia elettrosaldate in acciaio, prodotti secondo il metodo della compressione radiale (turbocentrifugati), dotati di guarnizione incorporata inserita all'estremità del manufatto (bicchiere) durante la produzione, atta a garantire la perfetta tenuta con l'incastro dei pezzi previa spalmatura di idoneo lubrificante sulla femmina. I tubi saranno rispondenti alle norme UNI EN 1916 e UNI 11417.							
	DN da 600 mm a 800 mm							
	Vedi voce n° 189 [m 11.00]					11,00		
	SOMMANO m					11,00	19,20	211,20
191 1C.04.010.00 10.a	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3							
	Vedi voce n° 190 [m 11.00]			1,000	0,200	2,20		
	SOMMANO m³					2,20	99,86	219,69
192 1U.01.250.00 10.e	Allacciamento di nuovo condotto fognario a cameretta esistente. Compresi: la demolizione in breccia della muratura della cameretta, della banchina e del rivestimento per l'immissione del nuovo condotto; le opere provvisionali per la deviazione provvisoria delle acque, aggottamenti e spurghi; i ripristini murari, delle banchine, dei rivestimenti, degli intonaci; il carico e trasporto delle macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero: - per tubi con sezione interna oltre 1,80 m2							
	1301					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´081,84	1´081,84
193 MA.00.005.0 005	Operaio specializzato edile 3° livello							
	sistemazioni canale/imprevisti/vari	8,00			10,000	80,00		
	SOMMANO ora					80,00	37,39	2´991,20
194 MA.00.005.0 010	Operaio qualificato edile 2° livello							
	Vedi voce n° 193 [ora 80.00]					80,00		
	SOMMANO ora					80,00	34,83	2´786,40
195 MA.00.005.0 015	Operaio comune edile 1° livello							
	Vedi voce n° 193 [ora 80.00]					80,00		
	SOMMANO ora					80,00	31,43	2´514,40
	A R I P O R T A R E							1´822´984,96

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´822´984,96
196 NC.30.200.0040	Nolo di autospurgo compreso autista e il personale addetto alla manovra con un minimo di 4 ore, compresi i tempi di viaggio. Per autoaspirante con capacità minima >= m3 9							
	1301					8,00		
	SOMMANO ora					8,00	158,20	1´265,60
197 NC.10.150.0012.c	Noleggio escavatore idraulico cingolato da: 21.000 kg, capacità benna 1,1 mc Vedi voce n° 195 [ora 80.00]					80,00		
	SOMMANO ora					80,00	74,20	5´936,00
198 NC.80.100.0010.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc							
	Vedi voce n° 162 [m3 1 361.85]	1,20			20,000	32´684,40		
	Vedi voce n° 172 [m3 2 511.00]	1,20			20,000	60´264,00		
	Vedi voce n° 182 [m3 2 138.10]	1,20			20,000	-51´314,40		
	Sommano positivi m3/km					92´948,40		
	Sommano negativi m3/km					-51´314,40		
	SOMMANO m3/km					41´634,00	0,30	12´490,20
199 1C.27.050.0100.c	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 17 05 04), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010							
	Considerato un peso specifico di 18q/mc							
	Vedi voce n° 198 [m3/km 41 634.00] *(H/peso=1/20)		18,00		0,050	37´470,60		
	SOMMANO 100 kg					37´470,60	2,19	82´060,61
	Parziale LAVORI A MISURA euro							1´924´737,37
	A R I P O R T A R E							1´924´737,37

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							1´924´737,37
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)							
	Sicurezza (SpCat 7)							
200 SIC.SPCL	La presente VOCE scaturisce dalla stima analitica dei soli costi della sicurezza degli apprestamenti, espressamente previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per lo specifico cantiere, denominati "Costi Speciali". Tali "Costi Speciali" della SICUREZZA NON sono compresi nei prezzi unitari delle lavorazioni e NON sono soggetti a Ribasso d'Asta.					100,00		
	SOMMANO %					100,00	376´144,91	376´144,91
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro							376´144,91
	T O T A L E euro							2´300´882,28
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE	incid. %
	R I P O R T O		
	Riepilogo SUPER CATEGORIE		
001	Pista di cantiere	169´203,86	7,354
002	Tratto C0-C2	211´987,66	9,213
003	Area partitore e sifone	176´658,33	7,678
004	Tratto P1-C9	466´139,46	20,259
005	Tratto C9-C11	507´163,58	22,042
006	Tratto C11-1301	393´584,48	17,106
007	Sicurezza	376´144,91	16,348
008		0,00	0,000
	Totale SUPER CATEGORIE euro	2´300´882,28	100,000
	A R I P O R T A R E		

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo CATEGORIE	
001	Cameretta C12 (TipoA)	15´351,21
002	Cameretta C9 (TipoB)	23´036,00
003	Cameretta C11 (TipoB)	23´134,97
004	Cameretta C10 (TipoC)	22´636,12
005	Cameretta C2	0,00
006	Cameretta C3	0,00
007	Cameretta P1	23´515,97
008	Lavori idraulici	1´647´859,24
009	Pista di cantiere	169´203,86
010	Sicurezza	376´144,91
	Totale CATEGORIE euro	2´300´882,28

Milano, 15/12/2022

Il Tecnico
Antonella Celenza

	A R I P O R T A R E	

Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano

COMPUTO METRICO

OGGETTO: COSTI SICUREZZA
Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini
prog. 9536_1

COMMITTENTE: Cap Holding spa

Milano, 15/12/2022

IL TECNICO
Antonella Celenza

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
1 1S.00.160.0020.b	SEGNALETICA DA CANTIERE. Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da cantiere edile, in materiale plastico rettangolare, da impiegare all'interno e all'estern ... lavoro, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori: - Varie raffigurazioni, in PVC rigido, dimensioni cm 100 x 140 Cartello di cantiere				390,000	390,00		
	SOMMANO gg					390,00	0,16	62,40
2 1S.00.010.0110	RIUNIONI DI COORDINAMENTO. Costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali, ad esempio: illustrazion ... tiere idoneamente attrezzato per la riunione Riunioni di coordinamento con il direttore tecnico di cantiere (dirigenti). Riunione preliminare Riunione durante l'avanzamento del cantiere (1 ogni 2 settimane)				1,000 25,000	1,00 25,00		
	SOMMANO ora					26,00	50,00	1´300,00
3 1S.00.090.0130.a	Monoblocco uso ufficio (dimensioni esterne c.a. m. 5,00 x 2,40 x 2,90 h.) costituito da pannelli in lamiera con interposto poliuretano e resine come coibente. Dotato di pavimento, ... o per la periodica pulizia, escluso allacciamento elettrico (da quantificarsi a parte). per il primo mese o frazione Baracca uso ufficio					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	367,00	367,00
4 1S.00.090.0130.b	Monoblocco uso ufficio (dimensioni esterne c.a. m. 5,00 x 2,40 x 2,90 h.) costituito da pannelli in lamiera con interposto poliuretano e resine come coibente. Dotato di pavimento, ... ca pulizia, escluso allacciamento elettrico (da quantificarsi a parte). per ogni mese o frazione di mese oltre il primo Baracca uso ufficio - mesi successivi				12,000	12,00		
	SOMMANO cad					12,00	74,10	889,20
5 1S.00.090.0160	Serbatoio di accumulo dell'acqua in polietilene, per uso igienico sanitario, non interrato, completo di accessori, della capacità di 1000 l Serbatoio acqua potabile				1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	156,14	156,14
6 S1.03.0070.003	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e ligiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significativ ... fine di garantire la salute e ligiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile con lavabo, per il primo mese o frazione. Bagno da installare nell'area logistica/baraccamenti Bagno da installare in prossimità dell'area di cantiere				1,000 1,000	1,00 1,00		
	SOMMANO mese					2,00	192,00	384,00
7 S1.03.0070.004	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e ligiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significativ ... ne di garantire la salute e ligiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile con lavabo, per ogni mese in più o frazione. Bagno da installare nell'area logistica/baraccamenti - mesi successivi				12,000	12,00		
	SOMMANO mese					12,00	156,00	1´872,00
8 1S.00.150.0440	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/07/2003 integrate con il DLgs 81/08; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali							
	A R I P O R T A R E							5´030,74

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							5´030,74
	reintegrazioni dei presidi: dimensioni 23 x 23 x 12,5 cm Cassetta PS					12,00		
	SOMMANO cad					12,00	1,19	14,28
9 1S.00.155.04 60.c	Estintore a polvere da parete, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla, manometro con carica nominale da 12 Kg, per ogni mese Estintore					12,00		
	SOMMANO cad					12,00	7,20	86,40
10 1S.00.100.04 10	Nastro segnaletico per delimitazione di zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili, cigli di scavi, ecc, di colore bianco/rosso, fornito e posto in opera. Sono compresi ... compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo del nastro segnaletico. misurato a metro lineare posto in opera Utilizzo generico		1000,00			1´000,00		
	SOMMANO m					1´000,00	0,36	360,00
11 1S.00.100.00 50.b	Recinzione con rete in polietilene alta densità, peso 240 g/m², colore arancio, ancorata ad appositi paletti di sostegno in ferro zincato, infissi nel terreno ad interasse di 1 m; ... er tutta la durata dei lavori, la manutenzione, la segnaletica, lo smontaggio. Per le seguenti altezze: - altezza m 1,20 Recinizione pista di cantiere verso i campi		800,00			800,00		
	SOMMANO m					800,00	6,80	5´440,00
12 1S.00.100.01 00	RECINZIONE MODULARE DA CANTIERE. Costo di utilizzo per la sicurezza dei lavoratori di recinzione modulare per cantiere, realizzata in rete elettrosaldata a maglia rettangolare con ... ni pannello di lunghezza 3,50 m e altezza 2 m per la durata dei lavori o delle fasi lavorative per il quale è impiegato. Recinzione area baraccamenti (area 30 m x 40 m) Recinzione area cantiere(area 30 m x 10 m)				40,000 23,000	40,00 23,00		
	SOMMANO cad					63,00	10,90	686,70
13 1S.00.100.00 50.d	Recinzione con rete in polietilene alta densità, peso 240 g/m², colore arancio, ancorata ad appositi paletti di sostegno in ferro zincato, infissi nel terreno ad interasse di 1 m; ... er tutta la durata dei lavori, la manutenzione, la segnaletica, lo smontaggio. Per le seguenti altezze: - altezza m 2,00 Da applicare nella cesata dell'area baraccamenti - lato strada *(lung.=(30+ 40))		70,00			70,00		
	SOMMANO m					70,00	7,79	545,30
14 1S.00.145.04 45.a	Luce di segnalazione a batteria per esterni colore giallo, rosso o bianco, a luce lampeggiante o fissa, , compresa la manutenzione per tutto il periodo della fase di lavoro al fine ... ccorre per l'utilizzo temporaneo della luce e lo spostamento con l'avanzare del cantiere: - per il primo mese o frazione *per cartelli* avvicinamento area baraccamenti via Casorezzo avvicinamento area cantiere - Fase1 avvicinamento area cantiere - Fase 2 avvicinamento area cantiere - Fase 3 avvicinametno area cantiere - Fase 4 *per recinzione di cantiere* area baraccamenti/logistica area cantiere Per recinzione pista di cantiere (ogni 5 m)					4,00 9,00 12,00 9,00 4,00 30,00 20,00 15,00		
	SOMMANO cad					103,00	15,90	1´637,70
15 1S.00.145.04	Luce di segnalazione a batteria per esterni colore giallo, rosso o bianco, a luce lampeggiante o fissa, , compresa la manutenzione per tutto il periodo							
	A R I P O R T A R E							13´801,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							13´801,12
45.b	della fase di lavoro al fine ... eo della luce e lo spostamento con l'avanzare del cantiere:							
	- per ogni mese successivo o frazione di mese oltre il primo							
	per cartelli							
	avvicinamento area baraccamenti via Casorezzo	4,00			10,000	40,00		
	avvicinamento area cantiere - Fase 2					12,00		
	avvicinamento area cantiere - Fase 3					9,00		
	per recinzione di cantiere							
	area baraccamenti/logistica	30,00			10,000	300,00		
	area cantiere	20,00			10,000	200,00		
	Per recinzione pista di cantiere (ogni 5 m)	15,00			10,000	150,00		
	SOMMANO cad					711,00	12,10	8´603,10
16	SEGNALI INDICANTI DIVERSI PITTOGRAMMI.							
1S.00.160.00 10.a	Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, di forma triangolare, ton ... al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori:							
	- In lamiera o alluminio, con lato cm 60, oppure cm 90, oppure cm 120.							
	Cartelli triangolari - avvicinamento area baraccamenti	4,00			390,000	1´560,00		
	Cartelli triangolari - area cantiere	6,00			390,000	2´340,00		
	Cartello quadrato - strada senza uscita	4,00			390,000	1´560,00		
	SOMMANO gg					5´460,00	0,18	982,80
17	SEGNALI INDICANTI DIVERSI PITTOGRAMMI.							
1S.00.160.00 10.b	Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, di forma triangolare, ton ... di lavoro al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori:							
	- In lamiera o alluminio, con diametro cm 60, oppure cm 90.							
	Cartelli cricolari *(par.ug.=4+2)	6,00			390,000	2´340,00		
	SOMMANO gg					2´340,00	0,19	444,60
18	SEGNALI INDICANTI DIVERSI PITTOGRAMMI.							
1S.00.160.00 10.d	Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, di forma triangolare, ton ... ire la sicurezza dei lavoratori:							
	- Pannello integrativo in lamiera o alluminio, dimensioni cm 15 x 35 oppure cm 25 x 50.							
	Cartello integrativo - uscita mezzi d'opera	2,00			390,000	780,00		
	SOMMANO gg					780,00	0,14	109,20
19	Sostegni e supporti per posa di segnaletica con innesto asezione circolare da							
1S.00.160.00 60.d	48 mm:							
	- Cavalletto pesante richiudibile, per cartelli più pannello integrativo							
	Uscita mezzi d'opera					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	2,55	5,10
20	Sostegni e supporti per posa di segnaletica con innesto asezione circolare da							
1S.00.160.00 60.c	48 mm:							
	- Cavalletto, con asta richiudibile, per cartelli (dischi diametro 60 cm)							
	Cartelli vari					15,00		
	SOMMANO cad					15,00	1,63	24,45
21	Sacchetto di zavorra per stabilizzare supporti mobili (cavalletti, basi per pali,							
1S.00.160.00 70.a	sostegni) in PVC di colore arancio, dimensione 60x40 cm:							
	- Riempito con graniglia peso 13 kg							
	Sacchetti appesantimento cartelli					20,00		
	SOMMANO cad					20,00	1,54	30,80
22	Posa e successiva rimozione di segnali mobili su supporto zavorrato di							
	A R I P O R T A R E							24´001,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							24´001,17
1S.00.160.0100.a	qualsiasi tipo e dimensione, da mantenere per tutto il periodo necessario, indipendentemente dalla durata del ... uate e ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore della Sicurezza:- per il primo segnale mobile							
	Avvicinamento area baraccamenti					1,00		
	Fase 1					1,00		
	Fase 2					1,00		
	Fase 3					1,00		
	Fase 4					1,00		
	SOMMANO cad					5,00	22,98	114,90
23 1S.00.160.0100.b	Posa e successiva rimozione di segnali mobili su supporto zavorrato di qualsiasi tipo e dimensione, da mantenere per tutto il periodo necessario, indipendentemente dalla durata del ... one dei Lavori o dal Coordinatore della Sicurezza:- per ogni segnale mobile oltre il primo posizionato nella stessa area							
	Avvicinamento area baraccamenti					3,00		
	Fase 1					12,00		
	Fase 2					15,00		
	Fase 3					12,00		
	Fase 4					3,00		
	SOMMANO cad					45,00	11,91	535,95
24 NP05	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, ... zzo per ogni metro quadro di scavo protetto. Per utilizzo durante la posa di tubazioni circolari, produzione 4 m/giorno.							
	Tratta C0-C1 *(H/peso=(3,34+3,44)/2+0,4)	2,00	70,00		3,790	530,60		
	Tratta C1-C2 *(H/peso=(3,44+3,68)/2+0,4)	2,00	68,00		3,960	538,56		
	Tratta P1-C6 *(H/peso=(3,69+3,63)/2+0,4)	2,00	70,00		4,060	568,40		
	Tratta C6-C7 *(H/peso=(3,63+3,46)/2+0,4)	2,00	70,00		3,945	552,30		
	Tratta C7-C8 *(H/peso=(3,46+3,84)/2+0,4)	2,00	70,00		4,050	567,00		
	Tratta C8-C9	2,00	60,00		4,150	498,00		
	Tratta C12-1301	2,00	65,00		4,900	637,00		
	SOMMANO m2					3´891,86	49,70	193´425,44
25 NP03	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, ... o. Per utilizzo durante la posa di manufatti scatolari in sostituzione della tubazione esistente, produzione 2 m/giorno.							
	Tratta C10-C9	2,00	80,00		4,200	672,00		
	Tratta C10-C11	2,00	40,00		4,300	344,00		
	Tratta C12-C11	2,00	90,00		4,200	756,00		
	SOMMANO m2					1´772,00	74,83	132´598,76
26 1S.00.080.0130	Armatura di protezione e contenimento delle pareti di scavo in trincea in terreni particolarmente cedevoli mediante sistemi di blindaggio a pannelli metallici, di lunghezza 4000 mm ... delle attrezzature; per ogni mq di superficie di scavo protetta: trasporto, assemblaggio e smontaggio dell'attrezzatura							
	Tratta C4-C5 *(H/peso=(4,35+4,32)/2+0,4)	2,00	10,00		4,735	94,70		
	SOMMANO m2					94,70	4,35	411,95
27 1S.00.080.0135	Armatura di protezione e contenimento delle pareti di scavo in trincea in terreni particolarmente cedevoli mediante sistemi di blindaggio a pannelli metallici, di lunghezza 4000 mm ... postamento delle attrezzature; per ogni mq di superficie di scavo protetta: costo di utilizzo del materiale per un mese.							
	Rifacimento DN 1000 (C4-C5)	1,00	4,00	2,000	4,800	38,40		
	SOMMANO m2					38,40	8,18	314,11
28	Armatura di protezione e contenimento delle pareti di scavo in trincea in							
	A RIPORTARE							351´402,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							351´402,28
1S.00.080.0140	terreni particolarmente cedevoli mediante sistemi di blindaggio a pannelli metallici, di lunghezza 4000 mm ... ncea, da valutarsi ad ogni posizionamento (rotazione) superficie di scavo protetta: della stessa all'interno dello scavo							
	Vedi voce n° 26 [m2 94.70]					94,70		
	SOMMANO m2					94,70	2,24	212,13
29 1S.00.080.0030.d	Impiego di palancole metalliche di qualsiasi tipo. Compresi i tracciamenti, la preparazione degli accessi e dei piani di lavoro, il trasporto e l'allontanamento di tutte le attrezz ... a dell'impresa e quant'altro necessario per la formazione e l'utilizzo della palancolata. Per pesi: - da 151 a 210 kg/m²							
	camera C0		5,00		6,000	30,00		
	SOMMANO m2					30,00	94,59	2´837,70
30 1S.00.080.0010.a	Armatura di parete di scavo a sezione obbligata, eseguita con tavolame o pannelli metallici, puntelli graffe, chioderia ecc., compreso il nolo, lo sfrido, la perdita parziale dei materiali, il disarmo, per altezze di armatura fino a 3,00 m: - completa con tavole o pannelli accostati							
	Armatura in caso di necessità particolari concordate con il CSE	2,00	50,00		3,800	380,00		
	SOMMANO m2					380,00	16,46	6´254,80
31 1S.00.100.0230.a	Nolo Transenne mobili costituite da cavalletti di sostegno in ferro altezza minima cm. 100 e n. 2 correnti longitudinali in ferro diametro mm. 33/48 e lunghezza variabile collegati ... Compresi trasporti da e per magazzino, montaggio e smontaggio a fine lavori: - per il primo mese o frazione di utilizzo							
	Protezione ciglo scavo - per ogni spostamento		200,00			200,00		
	SOMMANO m					200,00	2,32	464,00
32 1S.00.100.0230.b	Nolo Transenne mobili costituite da cavalletti di sostegno in ferro altezza minima cm. 100 e n. 2 correnti longitudinali in ferro diametro mm. 33/48 e lunghezza variabile collegati ... dali. Compresi trasporti da e per magazzino, montaggio e smontaggio a fine lavori: - per ogni mese o frazione successivo							
	Protezione ciglio scavo - mesi successivi al primo. Per ogni spostamento	10,00	200,00			2´000,00		
	SOMMANO m					2´000,00	1,62	3´240,00
33 1S.00.200.0010	Segnalazione di lavoro effettuata da moviere con bandierine o palette segnaletiche ed indumenti ad alta visibilità, incluse nel prezzo, con valutazione oraria per tempo di effettivo servizio							
	Eventuali movieri per ingresso/uscita mezzi d'opera	2,00	16,00			32,00		
	SOMMANO ora					32,00	30,79	985,28
34 1S.00.115.0500	KIT DI RECUPERO PER AMBIENTI CONFINATI. Dispositivo di ancoraggio temporaneo e mobile certificato EN795/B costituito da treppiede telescopico in alluminio di altezza regolabile. Si ... a sull'apice del tripode e cinghia di salvataggi a Y da utilizzare durante il recupero. Calcolato per ogni applicazione.							
	1 ingresso/cameretta		30,00			30,00		
	SOMMANO cad					30,00	38,40	1´152,00
35 1S.00.115.0700	Noleggio di apparecchiature per l'estrazione di personale da spazi chiusi costituito da braccio telescopico stabilizzato mediante contrappesi a terra, verricello con corda di sicur ... trattile, imbracature e ogni altro dispositivo necessario per il sollevaemnto in sicurezza di una persona. Costo al mese							
	Per attività di recupero in scavi profondi				10,000	10,00		
	SOMMANO mese					10,00	350,00	3´500,00
	A RIPORTARE							370´048,19

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							370´048,19
36 1S.00.125.05 30	Nolo di impianto di ventilazione per ricambio d'aria all'interno di tombinature o condotti di fognatura in esercizio, anche in presenza d'acqua, costituito da: motocompressore, ven ... dell'impianto stesso, comprese le opere occorrenti per eliminare le esalazioni di odori nocivi e molesti in superficie.							
	Ventilazione tubazioni durante le saldature.	20,00			8,000	160,00		
	SOMMANO ora					160,00	11,49	1´838,40
37 CVD.01.030. 0010	PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE - punto 3 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Disinfezione di luoghi o locali chiusi al fine di ottenere una sanificazione ... izia in un cartello apposto nei locali che riporta giorno, ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita.							
	sanificazione baracca (1 a settimana)	50,00	5,00	2,400		600,00		
	sanificazione bagno (una al giorno esclusa la pulizia settimanale del fornitore (4/set) *(par.ug.=+4*50)	200,00	1,20	1,200		288,00		
	SOMMANO mq					888,00	0,94	834,72
38 CVD.01.030. 0020	PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE - punto 3 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Disinfezione dell'abitacolo o della cabina di guida dell'automezzo aziendale ... detto che l'ha eseguita. Calcolato per ogni sanificazione ottenuta per disinfezione effettuata con le modalità disposte.							
	4 mezzi - 1 a settimana	4,00			60,000	240,00		
	SOMMANO cad					240,00	10,56	2´534,40
39 CVD.01.040. 0030	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - punto 5 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strat di ... 'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro).							
		4,00			390,000	1´560,00		
	SOMMANO cad					1´560,00	0,57	889,20
	Parziale LAVORI A MISURA euro							376´144,91
	T O T A L E euro							376´144,91

Milano, 15/12/2022

Il Tecnico
Antonella Celenza

NOME VOCE	DESCRIZIONE	u.m.	PREZZO
BG_NP01	Fornitura di manufatto scatolare “chiuso” in calcestruzzo armato (C 40/50 N/mm², B450C) di dimensioni interne (HxL) 1500mm x 2500mm eseguita secondo le Nuove Norme Tecniche vigenti, e in particolare alla UNI EN 14844: 2012 (prodotti con marcatura CE). La tubazione sarà rivestita internamente con un Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE perfettamente integrato nel getto per mezzo del sistema di ancoraggio T GRIP su tutta la superficie senza interruzioni, in modo da consentirne il perfetto fissaggio al calcestruzzo. La giunzione sarà del tipo a bicchiere e la tenuta idraulica sarà garantita sul giunto per mezzo di saldatura, compresa nel prezzo. La saldatura è eseguita da personale abilitato (munito di regolare patentino), secondo le norme UNI EN 13067 per Classe 7 PE 7.5+3 PE 3.2 e DVS 2212:2008 per classe II-1.1, al fine di garantire l’assoluta tenuta stagna. La posa delle condotte dovrà avvenire su piano in magrone, cls C12/15 N/mm² dello spessore minimo di 15-20 cm, armata con rete elettrosaldata ø 6/20x20, perfettamente lisciata secondo la livelletta di progetto. Il manufatto è completo di chiodi e maniglioni di movimentazione e posizionamento atti a sopportare una portata nominale calcolata con coefficiente di sicurezza k ≥ 3. Incluso il trasporto franco cantiere.	€/m	2.058,23 €
BG_NP02	Fornitura franco cantiere di TUBO POZZETTO costituito da tubazione DN1600 sistema "CPL", compreso di relativa forometria sulla volta superiore della tubazione 600x800mm., di adeguata sella con diametro interno 1000mm. con altezza utile circa 700mm. già ancorata alla tubazione, di relativa soletta di copertura spessore 20cm con foromatria per ispezione DN800mm, comprese prolunghe e torrini passo d'uomo.	€/cad	5.916,20 €
BG_NP03	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, larghezza interna 4m. Compreso il montaggio, la posa, lo smontaggio per il successivo riposizionamento - prezzo per ogni metro quadro di scavo protetto. Per utilizzo durante la posa di manufatti scatolari in sostituzione della tubazione esistente, produzione 2 m/giorno.	€/mq	74,83 €
BG_NP04	Fornitura e posa di CAMERETTA N° C0 secondo i disegni e le specifiche di progetto, composta da elemento di base 275x275 Hutile 235cm. spessore muri 25cm, munita di relativo fondo piatto e di imbocchi a tenuta idraulica per l'entrata ed uscita di tubazione in CLS DN1600 +immissione laterale a 90° di ulteriore tubazione in CLS DN1600, (peso circa q.li/cad. 228,00). Compresa la relativa soletta di copertura sp.25cm, munita di forometria per ispezione Ø800mm. e di relativo torrino passo d'uomo H500mm (N°1) + H250mm. (N°1) + H60mm. (N°1).	€/cad	17.927,77 €
BG_NP05	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, larghezza interna fino 4m. Compreso il montaggio, la posa, lo smontaggio per il successivo riposizionamento - prezzo per ogni metro quadro di scavo protetto. Per utilizzo durante la posa di tubazioni circolari, produzione 4 m/giorno.	€/mq	49,70 €
BG_NP06	Fornitura di tubazioni a sezione circolare, SENZA BASE PIANA D'APPOGGIO, in cls. armato, soluzione "Standard RINFORZATE", con rivestimento interno su tutta la superficie con RESINA epossidica spessore 500microns, bicchiere a spessore, resistenza 100 Kn/mq, guarnizione incorportata, compreso trasporto franco cantiere.	€/m	633,56 €
BG_NP07	Fornitura franco cantiere di TUBO POZZETTO C1 costituito da tubazione DN1600 resinato 500 micron, compreso di relativa forometria sulla volta superiore della tubazione 600x800mm., di adeguata sella con diametro interno 1000mm. con altezza utile circa 700mm. già ancorata alla tubazione, di relativa soletta di copertura spessore 20cm con foromatria per ispezione DN800mm, comprese prolunghe e torrini passo d'uomo.	€/cad	3.454,51 €
BG_NP08	Fornitura e posa di CAMERETTA N° C2 secondo i disegni e le specifiche di progetto, composta da elemento di base 275x150 Hutile 220cm. spessore muri 25cm, munita di forometria passante per l'entrata di tubazione PRFV sa sigillare; elemtno di prolunga 275x150 h utile 250 cm, spessore 25 cm. Compresa la relativa soletta di copertura sp.25cm, munita di forometria per ispezione Ø800mm. e di relativo torrino passo d'uomo H500mm (N°2)	€/cad	22.165,52 €

AGGIUNTIVO NP01

DESCRIZIONE ESTESA:	Fornitura di manufatto scatolare "chiuso" in calcestruzzo armato (C 40/50 N/mm², B450C) di dimensioni interne (HxL) 1500mm x 2500mm eseguita secondo le Nuove Norme Tecniche vigenti, e in particolare alla UNI EN 14844: 2012 (prodotti con marcatura CE). La tubazione sarà rivestita internamente con un Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE perfettamente integrato nel getto per mezzo del sistema di ancoraggio T GRIP su tutta la superficie senza interruzioni, in modo da consentirne il perfetto fissaggio al calcestruzzo. La giunzione sarà del tipo a bicchiere e la tenuta idraulica sarà garantita sul giunto per mezzo di saldatura, compresa nel prezzo. La saldatura è eseguita da personale abilitato (munito di regolare patentino), secondo le norme UNI EN 13067 per Classe 7 PE 7.5+3 PE 3.2 e DVS 2212:2008 per classe II-1.1, al fine di garantire l'assoluta tenuta stagna. La posa delle condotte dovrà avvenire su piano in magrone, cls C12/15 N/mm² dello spessore minimo di 15-20 cm, armata con rete elettrosaldata ø 6/20x20, perfettamente lisciata secondo la livelletta di progetto. Il manufatto è completo di chiodi e maniglioni di movimentazione e posizionamento atti a sopportare una portata nominale calcolata con coefficiente di sicurezza k ≥ 3. Incluso il trasporto franco cantiere.

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	Scatolare 2,5x1,5 m		1			1	m	€ 1.512,00	€ 1.512,00
offerta di mercato	saldatura dei giunti		1			1	m	€ 54,00	€ 54,00
offerta di mercato	Guarnizione a cuspide premontata		1,00			1	m	€ 32,40	€ 32,40
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 1.598,40**
SIC	Costi sicurezza						di	€ 1.598,40	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 1.598,40**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 1.598,40	€ 239,76
UTI	Utili					10%	di	€ 1.838,16	€ 183,82
TRA	Trasporto	1				1	m	€ 36,25	€ 36,25
	totale A								**€ 2.058,23**
B - MANO D'OPERA									
	totale B								**€ -**
C - NOLO AUTOMEZZI									
	totale C								**€ -**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/m	**m**	**€**	**2.058,23**

AGGIUNTIVO NP02

DESCRIZIONE ESTESA:	Fornitura franco cantiere di TUBO POZZETTO costituito da tubazione DN1600 sistema "CPL", compreso di relativa forometria sulla volta superiore della tubazione 600x800mm., di adeguata sella con diametro interno 1000mm. con altezza utile circa 700mm. già ancorata alla tubazione, di relativa soletta di copertura spessore 20cm con foromatria per ispezione DN800mm, comprese prolunghe e torrini passo d'uomo.

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	Tubo Pozzetto		1			1	cad	€ 4.656,00	€ 4.656,00
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 4.656,00**
SIC	Costi sicurezza						di	€ 4.656,00	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 4.656,00**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 4.656,00	€ 698,40
UTI	Utili					10%	di	€ 5.354,40	€ 535,44
TRA	Trasporto	1				1	m	€ 26,36	€ 26,36
	totale A								**€ 5.916,20**
B - MANO D'OPERA									
	totale B								**€ -**
C - NOLO AUTOMEZZI									
	totale C								**€ -**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/cad	**€ 5.916,20**

AGGIUNTIVO NP03

DESCRIZIONE ESTESA:	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, larghezza interna 4m. Compreso il montaggio, la posa, lo smontaggio per il successivo riposizionamento - prezzo per ogni metro quadro di scavo protetto. Per utilizzo durante la posa di manufatti scatolari in sostituzione della tubazione esistente, produzione 2 m/giorno.

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	noleggio mensile € 15250; produzione complessiva 2 m/giorno; 2*4,8*2 mq protetti	15250	20,00			0,052083	giorno	€ 762,50	€ 39,71
									€ -
									€ -
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 39,71**
SIC	Costi sicurezza					0%	di	€ 39,71	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 39,71**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 39,71	€ 5,96
UTI	Utili					10%	di	€ 45,67	€ 4,57
	totale A								**€ 50,24**
B - MANO D'OPERA									
MA.00.005.0002	Operaio edile 4° livello durata montaggio 1.5 gg + 0.5 gg per smontaggio per lunghezza di scavo protetta di 8 m ca	2	8,0	0,111	0,1042	0,185185	ore	€ 39,28	€ 7,27
MA.00.005.0005	Operaio specializzato edile 3° livello	2	8,0	0,111	0,1042	0,185185	ore	€ 37,39	€ 6,92
	totale B								**€ 7,27**
C - NOLO AUTOMEZZI									
NC.10.150.0012.e	Escavatore idraulico cingolato da: 30.000 kg, capacità benna 2 mc: a caldo	2	8,0	0,111	0,1042	0,185185	ore	€ 93,48	€ 17,31
									€ -
	totale C								**€ 17,31**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/mq	**mq**	**€**	**74,83**

AGGIUNTIVO NP04

DESCRIZIONE ESTESA:	Fornitura e posa di CAMERETTA N° C0 secondo i disegni e le specifiche di progetto, composta da elemento di base 275x275 Hutile 235cm. spessore muri 25cm, munita di relativo fondo piatto e di imbocchi a tenuta idraulica per l'entrata ed uscita di tubazione in CLS DN1600 +immissione laterale a 90° di ulteriore tubazione in CLS DN1600, (peso circa q.li/cad. 228,00). Compresa la relativa soletta di copertura sp.25cm, munita di forometria per ispezione Ø800mm. e di relativo torrino passo d'uomo H500mm (N°1) + H250mm. (N°1) + H60mm. (N°1).

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	Cameretta C0		1			1	cad	€ 12.850,00	€ 12.850,00
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 12.850,00**
SIC	Costi sicurezza						di	€ 12.850,00	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 12.850,00**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 12.850,00	€ 1.927,50
UTI	Utili					10%	di	€ 14.777,50	€ 1.477,75
TRA	Trasporto	1				1	cad	€ 850,00	€ 850,00
	totale A								**€ 17.105,25**
B - MANO D'OPERA									
MA.00.005.0002	Operaio edile 4° livello	4				4	ora	€ 39,28	€ 157,12
MA.00.005.0005	Operaio specializzato edile 3° livello	4				4	ora	€ 37,39	€ 149,56
MA.00.005.0010	Operaio qualificato edile 2° livello	4				4	ora	€ 34,83	€ 139,32
	totale B								**€ 446,00**
C - NOLO AUTOMEZZI									
NC.10.200.0040.b	Nolo autogrù telescopica, compreso l'addetto alla manovra, carburante e lubrificante (durata minima del nolo 4 ore): - portata 25 t, braccio telescopico 22 m	4				4	ora	€ 94,13	€ 376,52
	totale C								**€ 376,52**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/cad	**€ 17.927,77**

AGGIUNTIVO NP05

DESCRIZIONE ESTESA:	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, larghezza interna fino 4m. Compreso il montaggio, la posa, lo smontaggio per il successivo riposizionamento - prezzo per ogni metro quadro di scavo protetto. Per utilizzo durante la posa di tubazioni circolari, produzione 4 m/giorno.

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	noleggio mensile € 15250; produzione complessiva 4 m/giorno; 4*4,8*2 mq protetti	15250	20,00			0,026042	giorno	€ 762,50	€ 19,86
									€ -
									€ -
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 19,86**
SIC	Costi sicurezza					0%	di	€ 19,86	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 19,86**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 19,86	€ 2,98
UTI	Utili					10%	di	€ 22,84	€ 2,28
	totale A								**€ 25,12**
B - MANO D'OPERA									
MA.00.005.0002	Operaio edile 4° livello durata montaggio 1.5 gg + 0.5 gg per smontaggio per lunghezza di scavo protetta di 8 m ca	2	8,0	0,111	0,1042	0,185185	ore	€ 39,28	€ 7,27
MA.00.005.0005	Operaio specializzato edile 3° livello	2	8,0	0,111	0,1042	0,185185	ore	€ 37,39	€ 6,92
	totale B								**€ 7,27**
C - NOLO AUTOMEZZI									
NC.10.150.0012.e	Escavatore idraulico cingolato da: 30.000 kg, capacità benna 2 mc: a caldo	2	8,0	0,111	0,1042	0,185185	ore	€ 93,48	€ 17,31
									€ -
	totale C								**€ 17,31**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/mq	**mq**	**€**	**49,70**

AGGIUNTIVO NP06

DESCRIZIONE ESTESA:	Fornitura di tubazioni a sezione circolare, SENZA BASE PIANA D'APPOGGIO, in cls. armato, soluzione "Standard RINFORZATE", con rivestimento interno su tutta la superficie con RESINA epossidica spessore 500microns, bicchiere a spessore, resistenza 100 Kn/mq, guarnizione incorportata, compreso trasporto franco cantiere.

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	Tubo resinato		1			1	m	€ 480,00	€ 480,00
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 480,00**
SIC	Costi sicurezza						di	€ 480,00	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 480,00**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 480,00	€ 72,00
UTI	Utili					10%	di	€ 552,00	€ 55,20
TRA	Trasporto	1				1	m	€ 26,36	€ 26,36
	totale A								**€ 633,56**
B - MANO D'OPERA									
	totale B								**€ -**
C - NOLO AUTOMEZZI									
	totale C								**€ -**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/cad	**€**	**633,56**

AGGIUNTIVO NP07

DESCRIZIONE ESTESA:	Fornitura franco cantiere di TUBO POZZETTO C1 costituito da tubazione DN1600 resinato 500 micron, compreso di relativa forometria sulla volta superiore della tubazione 600x800mm., di adeguata sella con diametro interno 1000mm. con altezza utile circa 700mm. già ancorata alla tubazione, di relativa soletta di copertura spessore 20cm con foromatria per ispezione DN800mm, comprese prolunghe e torrini passo d'uomo.

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	Tubo Pozzetto		1			1	cad	€ 2.710,00	€ 2.710,00
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 2.710,00**
SIC	Costi sicurezza						di	€ 2.710,00	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 2.710,00**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 2.710,00	€ 406,50
UTI	Utili					10%	di	€ 3.116,50	€ 311,65
TRA	Trasporto	1				1	m	€ 26,36	€ 26,36
	totale A								**€ 3.454,51**
B - MANO D'OPERA									
	totale B								**€ -**
C - NOLO AUTOMEZZI									
	totale C								**€ -**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/cad	**€**	**3.454,51**

AGGIUNTIVO NP08

DESCRIZIONE ESTESA:	Fornitura e posa di CAMERETTA N° C2 secondo i disegni e le specifiche di progetto, composta da elemento di base 275x150 Hutile 220cm. spessore muri 25cm, munita di forometria passante per l'entrata di tubazione PRFV sa sigillare; elemtno di prolunga 275x150 h utile 250 cm, spessore 25 cm. Compresa la relativa soletta di copertura sp.25cm, munita di forometria per ispezione Ø800mm. e di relativo torrino passo d'uomo H500mm (N°2)

ANALISI PREZZO

Codice	Descrizione	n	lu	la	al	q.tà	u.m.	costi	prezzo
A - MATERIALI									
offerta di mercato	Cameretta C2		1			1	cad	€ 16.200,00	€ 16.200,00
									€ -
	totale A (fornitura materiali)								**€ 16.200,00**
SIC	Costi sicurezza						di	€ 16.200,00	€ -
	totale A (fornitura materiali + sicurezza)								**€ 16.200,00**
SPE	Spese generali					15%	di	€ 16.200,00	€ 2.430,00
UTI	Utili					10%	di	€ 18.630,00	€ 1.863,00
TRA	Trasporto	1				1	cad	€ 850,00	€ 850,00
	totale A								**€ 21.343,00**
B - MANO D'OPERA									
MA.00.005.0002	Operaio edile 4° livello	4				4	ora	€ 39,28	€ 157,12
MA.00.005.0005	Operaio specializzato edile 3° livello	4				4	ora	€ 37,39	€ 149,56
MA.00.005.0010	Operaio qualificato edile 2° livello	4				4	ora	€ 34,83	€ 139,32
	totale B								**€ 446,00**
C - NOLO AUTOMEZZI									
NC.10.200.0040.b	Nolo autogrù telescopica, compreso l'addetto alla manovra, carburante e lubrificante (durata minima del nolo 4 ore): - portata 25 t, braccio telescopico 22 m	4				4	ora	€ 94,13	€ 376,52
	totale C								**€ 376,52**

TOTALE ANALISI (A+B+C) Euro/cad	**€ 22.165,52**

COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R05 – QE – QUADRO ECONOMICO

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

Agosto 2021

QUADRO ECONOMICO 9536_1 PRE-GARA

N.	Descrizione	Riferimento	Importo	Task wbs
A)	**LAVORI**			
A.1	Lavori a misura, a corpo, in economia		€ 1.924.737,37	
A.2	Oneri della sicurezza e Covid			
A.2.1	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta		€ 371.886,59	
A.2.2	Costi Covid		€ 4.258,32	
A.7	Altri lavori AMIACQUE		€ -	
	Totale importo lavori	**A**	**€ 2.300.882,28**	
B)	**SOMME A DISPOSIZIONE**			
B.1	Per lavori, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		€ -	
B.2	Per rilievi, accertamenti e indagini		€ 20.000,00	
B.3	Per allacciamenti ai pubblici servizi			
B.4	Per imprevisti		€ 65.603,17	
B.5	Per acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi		€ 35.000,00	
B.6	Per accantonamento di cui all'articolo 113, commi 3 e 4, del codice			
B.7	Per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, l'importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente			
B.7.1	Progettazione di fattibilità tecnico economica (PROG + costi personale)			
B.7.2	Progettazione definitiva, verifica e validazione (PROG + costi personale)			
B.7.3	Progettazione esecutiva, verifica e validazione (PROG + costi personale)		€ 70.000,00	
B.7.4	Direzione lavori e coordinamento sicurezza in fase esecutiva (DL e CSE + costi personale)			
B.8	Per spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione			
B.9	Per eventuali spese per commissioni giudicatrici			
B.10	Per spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche			
B.11	Per spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (COLL + costi personale)			
B.12a	Per I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (10% sui lavori)			
B.12b	Per I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (22%)			
B.13	Per oneri d'investimento			
B.14	Per mitigazioni			
B.15	Per Interferenze		€ 8.514,55	
B.16	Per opere compensative			
	Totale somme a disposizione	**B**	**€ 199.117,72**	
	IMPORTO TOTALE PROGETTO	**A + B**	**€ 2.500.000,00**	



COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R06– CP – CRONOPROGRAMMA

R.U.P

Ing. Giovanni Vargiu - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

DICEMBRE 2022



COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R07– PSC – PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

R.U.P

Ing. Giovanni Vargiu - CAP Holding S.p.A.

Coordinatore Sicurezza in fase di Progettazione

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ACSP

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

DICEMBRE 2022

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Ai sensi dell'art. 100 e dell'All. XV del D.Lgs. 81/08 e smi)

TITOLO PROGETTO:	
SETTORE DI ATTIVITA':	☐ ACQUEDOTTO ☒ FOGNATURA ☐ DEPURAZIONE ☐ POTABILIZZAZIONE

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE
00	12/ 2022	PRIMA EMISSIONE	CSP

INDICE

PREMESSA 5

1. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA 7

1.1 INDIRIZZO DEL CANTIERE 7

1.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DI CANTIERE 7

1.2.1 Valutazione dell'area di cantiere 7

1.2.2 Documentazione fotografica 11

1.3 DESCRIZIONE DELL'OPERA 15

1.3.1 Collettore 15

1.3.2 Ripartitore 16

2. INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA 17

COMMITTENTE 17

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO RUP 17

RESPONSABILE LAVORI RL 17

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE 17

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE 17

IMPRESE / LAVORATORI AUTONOMI 18

3. ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI E RELATIVE AZIONI DI MITIGAZIONE CORRELATE 20

3.1 ANALISI DELL'AREA OGGETTO DEI LAVORI 20

3.1.1 Valutazione dei rischi inerenti all'area di cantiere 20

3.1.2 Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive atte ad eliminare o ridurre i rischi all'area che influiscono sul cantiere 22

3.2 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, LE PROCEDURE, LE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN RIFERIMENTO ALL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 30

3.2.1 Logistica di cantiere 30

3.2.2 Servizi igienico-assistenziali 37

3.2.3 Impianti di cantiere 38

3.2.4 Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102 43

3.2.5 Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c) 43

3.2.5.1 Cooperazione continua delle attività 43

3.2.5.2 Riunione preliminare all'inizio delle attività 44

3.2.5.3 Riunioni periodiche 44

3.2.5.4 Riunioni straordinarie 44

3.2.5.5 Sopralluoghi in cantiere 44

3.2.5.6 Non conformità riscontrate dal CSE nell'esecuzione delle lavorazioni 45

3.2.5.7 Aggiornamenti al PSC 45

3.2.5.8 Lavoratori autonomi 45

3.2.6 Modalità di accesso imprese/lavoratori autonomi, visitatori, mezzi di fornitura dei materiali ed imprese incaricate dagli enti gestori dello spostamento/riparazione di sottoservizi di competenza 46

3.2.6.1 Procedura di accesso al cantiere imprese 46
3.2.6.2 Procedura di accesso al cantiere di visitatori 47
3.2.6.3 Procedura di accesso al cantiere di fornitori 47
3.2.6.4 Gestione dell'intervento di imprese terze per spostamento sottoservizi interferenti/pronto intervento per ripristino sottoservizi danneggiati 48
3.3 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, LE PROCEDURE, LE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI 50
3.3.1 Matrice di valutazione dei rischi 50
3.3.2 Elenco lavorazioni suddivise in fasi e sottofasi di lavoro ed individuazione, analisi e valutazione dei rischi in riferimento alle lavorazioni 52
3.4 PRESCRIZIONI OPERATIVE, LE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE ED I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE, IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI 59
3.4.1 Cronoprogramma dei lavori 59
3.4.2 Analisi interferenze tra le lavorazioni previste a Cronoprogramma Lavori 59
4. MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI DI SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA 63
4.1 APPRESTAMENTI DI CANTIERE 63
4.2 ATTREZZATURE DI CANTIERE 66
4.3 INFRASTRUTTURE 68
4.4 SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA 69
5. MODALITÀ ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO, E RECIPROCA INFORMAZIONE, FRA I DATORI DI LAVORO E TRA QUESTI ED I LAVORATORI AUTONOMI 70
5.1 DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PER AUTORIZZAZIONE INGRESSO CANTIERE. 70
5.2 DOCUMENTAZIONE DA CONSERVARE IN CANTIERE 72
5.3 NORME GENERALI DI COMPORTAMENTO 75
5.4 TRASMISSIONE DOCUMENTI ALLE IMPRESE ESECUTRICI 75
6. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER IL SERVIZIO DI PRIMO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE 76
6.1 NUMERI DI TELEFONO PER LE EMERGENZE 76
6.2 PROCEDURE OPERATIVE DEL SERVIZIO PRIMO SOCCORSO ED ANTINCENDIO 76
6.2.1 Procedura operativa che deve essere messa in atto in caso d'incendio 76
6.2.2 Procedura operativa che deve essere messa in atto in caso d'infortunio o malore 77
6.2.3 Procedure operativa di evacuazione fino al punto di raccolta 78
6.3 INFORTUNI IN CANTIERE 78
7. ENTITÀ PRESUNTA DEL CANTIERE UOMINI*GIORNO 79
8. PROCEDURE COMPLEMENTARI E DI DETTAGLIO AL PSC 80
9. STIMA DEI COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA 81
ALLEGATO 01 - STIMA DEI COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA 84
ALLEGATO 02 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI 85
ALLEGATO 03 – LAYOUT DI CANTIERE 86
ALLEGATO 04 - SCHEDE DI RISCHIO 89
ALLEGATO 05 - DOCUMENTAZIONE ENTI GESTORI SOTTOSERVIZI E LINEE AEREE 144

ALLEGATO 06 - INFORMATIVA INGRESSO VISITATORI E FORNITORI 145

ALLEGATO 07 - FORMAT TIPO CESSIONE AREE DI CANTIERE IN CASO DI INTERVENTO DI ENTI GESTORI DEI SOTTOSERVIZI 146

ALLEGATO 08 – FORMAT COMUNICAZIONE AL RUP AVVENUTO INFORTUNIO 147

PREMESSA

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento si riferisce agli interventi necessari per le opere di realizzazione del progetto *"Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini"*.

Il presente documento contiene, come disposto nell'*art. 100* del *D. Lgs. 81/08 e s.m.i* e definito all'*Allegato XV* dello stesso decreto, le misure generali e particolari relative alla sicurezza e salute dei lavoratori che l'Appaltatore sarà tenuto ad osservare nell'esecuzione dei lavori oggetto di appalto e la cui applicazione dovrà essere verificata da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione durante la realizzazione dell'opera.

Il fondamento del Piano è la relazione concernente l'identificazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.

Da questa discendono le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive; le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, l'organizzazione delle fasi di lavoro e la stima dei costi per la sicurezza.

Completano il Piano, secondo i contenuti minimi descritti nell'*Allegato XV* del D. Lgs. 81/08, l'identificazione e la descrizione dell'opera, l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento e l'organizzazione dei servizi di primo soccorso, antincendio ed evacuazione, le procedure di dettaglio da esplicitare nel POS.

Le prescrizioni contenute nel presente PSC non dovranno in alcun modo essere interpretate come limitative al processo di prevenzione degli infortuni e alla tutela della salute dei lavoratori, e non sollevano l'impresa dagli obblighi imposti dalla normativa vigente.

Il documento dovrà essere trasmesso, dal Committente o RL, a tutte le imprese invitate a presentare offerte per l'esecuzione dei lavori; trattandosi di appalto di opera pubblica si considera trasmissione la messa a disposizione del piano a tutti i concorrenti alla gara di appalto.

L'Impresa che si aggiudica i lavori ha facoltà di presentare al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti. L'impresa affidataria, prima dell'inizio dei lavori, dovrà trasmettere il PSC alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi.

La proposta di integrazione presentata deve avere contenuti tecnici adeguati allo scopo e, comunque, le informazioni devono essere presentate ad un livello comparabile a quello di questo Piano.

La previsione del D.Lgs. 81/08 art. 100 c. 5, ovvero la facoltà dell'affidatario di proporre integrazioni al PSC ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza, non comportando modifiche o adeguamenti ai prezzi pattuiti, non si applica all'installazione dei servizi logistici ed assistenziali, in quanto essi non afferiscono alla sicurezza dei lavoratori. Resta fermo l'obbligo dell'affidatario di dover garantire gli standard igienici prescritti dal PSC per tutti i lavoratori presenti in cantiere.

Il Testo Unico sulla Sicurezza attribuisce grande importanza alla pianificazione della sicurezza, da integrare in modo coerente nella produzione: nei progetti edili e di ingegneria civile significa attenersi alle misure generali di tutela al momento delle scelte architettoniche, tecniche ed organizzative, che indirizzeranno il progetto. Da ciò deriva che ogni proposta progettuale, avanzata dall'affidatario, debba necessariamente prevedere una consustanziale proposta integrativa del PSC, che sarà trattata con una l'istruttoria, la cui tempistica e i cui contenuti sono stabiliti dalla legge.

Copia del presente PSC dovrà essere disponibile in cantiere per le Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo.

Al presente Piano di Sicurezza deve intendersi allegato il testo completo del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Inoltre, ai sensi dell'art. 131 del D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e degli artt. 17, 96 e 101 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81, l'Impresa (o le imprese) aggiudicataria dei lavori, prima dell'inizio degli stessi, è tenuta a presentare al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione il Piano Operativo di Sicurezza, anche nel caso in cui essa sia un'impresa familiare. In tale documento deve essere presente la valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori nel cantiere interessato, sulla base della quale l'appaltatore esplicita le scelte relative all'organizzazione del cantiere e alle modalità esecutive dei lavori, evidenziando le responsabilità nelle diverse fasi esecutive.

I datori di lavoro dell'impresa appaltatrice (o delle imprese appaltatrici), mettono a disposizione dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza copia del presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (art. 100 del D.L. 81/2008). Prima dell'accettazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento da parte dell'impresa, il datore di lavoro consulta il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e fornisce eventuali chiarimenti.

Il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dovrà inoltre valutare l'idoneità del Piano Operativo di Sicurezza fornito dall'impresa (o imprese), che rappresenta a tutti gli effetti un piano complementare al presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento. Egli è tenuto inoltre all'adeguamento del piano in relazione all'esecuzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute durante il corso degli stessi.

I verbali di coordinamento e di sopralluogo redatti dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione nonché le procedure operative di dettaglio al POS per lavori particolari, validate da quest'ultimo, saranno da considerarsi integrazione del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il presente PSC costituisce parte integrante del Contratto d'Appalto delle Opere in oggetto: l'impresa aggiudicataria dovrà a sua volta trasmetterlo alle altre eventuali imprese esecutrici, subappaltatrici e lavoratori autonomi, che saranno tenuti ad attuare quanto previsto nel piano.

Il mancato rispetto di quanto prescritto nel presente documento sarà equiparabile alla violazione del Contratto d'Appalto firmato dall'Impresa Affidataria dei lavori.

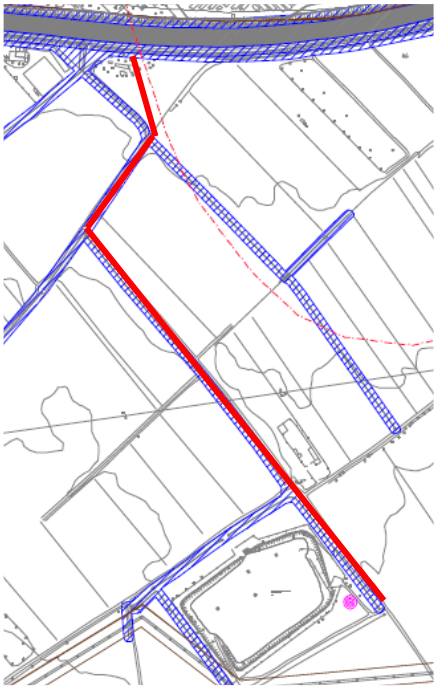
1. Identificazione e descrizione dell'opera

1.1 Indirizzo del cantiere

Ubicazione territoriale	Via Valseriana, Busto Garolfo (MI)

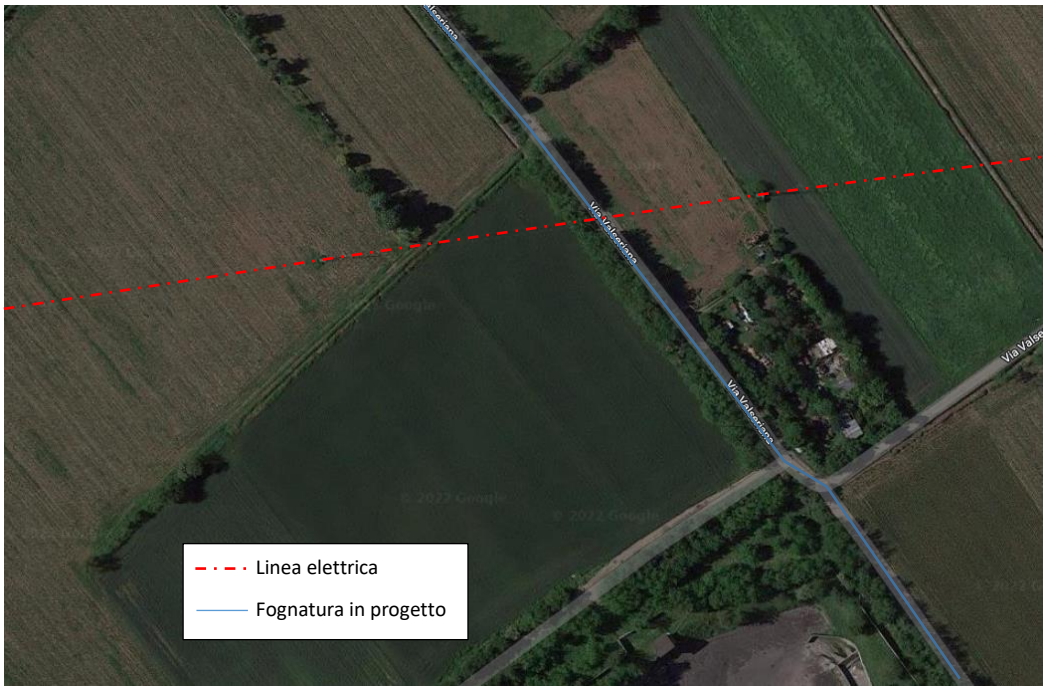
1.2 Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere

1.2.1 Valutazione dell'area di cantiere

DESCRIZIONE DEL CONTESTO DEL CANTIERE	
Zona seminativa a sud del centro abitato di Busto Garolfo. L'intervento ricade su strada sterrata di tipo vicinale nell'area Parco del Roccolo. *Il contesto è prevalentemente agricolo, non è pertanto presente alcun tipo di costruzione (residenziale/commerciale).*	
Rogge, torrenti e alvei fluviali ☒ SI' ☐ NO	☒ Roggia – reticolo idrico di bonifica afferente al canale adduttore principale Villoresi. Note: Il tracciato della roggia è in parallelismo con quello della fognatura da posare, ad eccezione dei tratti C9-C10 e C11-C12 nei quali vi è un attraversamento. La quota di posa della fognatura è tuttavia inferiore rispetto a quella della roggia da attraversare.   

DESCRIZIONE DEL CONTESTO DEL CANTIERE	
	☐ Torrente _____ Note: ☐ Fiume _____ Note:
Aree pericolose ☐ SI' ☒ NO	☐ Aree ATEX Note: ☐ Aree ad allagamento improvviso (ex. Vasche volano, ecc.) Note: ☐ _____ Note:
Strutture esistenti ☒ SI' ☐ NO	☐ Ponti Note: ☐ Edifici pericolanti/ammalorati Note: ☒ Aree di impianto AMIACQUE presidiate o soggette ad ingresso periodico di addetti Note: Il recapito finale della rete in progetto è una vasca volano. L'intervento tuttavia non interessa le aree appartenenti a tale manufatto. Il tratto fognario di recapito, compreso tra le camerette 1315 e l'ingresso in vasca, non è interessato dai lavori. ☐ _____ Note:
Sottoservizi ☒ SI' ☐ NO	In base al coordinamento sottoservizi avviato da CAP HOLDING SPA in fase di progettazione, si è potuta accertare la presenza di: ☐ Metanodotto/Rete di distribuzione gas ☐ SNAM Rete Gas ☐ 2i Rete Gas ☐ Italgas ☐ _____ Note: Nell'area oggetto di intervento non sono presenti metanodotti o gasdotti ☒ Oleodotti ☒ ENI ☐ SI.GE.MI ☐ _____ Note:

DESCRIZIONE DEL CONTESTO DEL CANTIERE	
	☐ Ossigenodotti ☐ AIR LIQUIDE ☐ _____ Note: ☒ Rete elettrica BT/MT/AT ☐ Terna ☒ Enel Distribuzione ☐ _____ Note: ☒ Rete telecomunicazioni/fibra ottica ☐ TELECOM ☐ Fastweb ☐ Wind ☐ Open Fiber ☐ _____ Note: Si evidenzia la presenza della rete di fibra ottica all'interno del collettore fognario intercomunale, gestita da Città Metropolitana di Milano. Al Coordinamento Sottoservizi avviato in fase di progettazione non hanno dato riscontro i seguenti enti gestori: ✓ TELECOM ✓ Fastweb In merito alle reti di proprietà CAP HOLDING presenti sul territorio, si è accertata, mediante la piattaforma Web-Gis, la presenza di: ☒ Fognatura Note: ☐ Acquedotto Note: Si allegano al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento le planimetrie fornite dagli enti gestori sopra individuati riportanti i sottoservizi individuati (Allegato 05).

DESCRIZIONE DEL CONTESTO DEL CANTIERE	
Linee aeree ☒ SI’ ☐ NO	Sulla base delle informazioni fornite dagli enti gestori degli impianti alla committente CAP HOLDING, si può presumere la presenza dei seguenti sottoservizi: ☒ Linea Elettrica ☐ TERNA ☒ Enel Distribuzione ☐ _____ Note:  ☐ Linea Telefonica ☐ TELECOM ☐ _____ Note: ☐

1.2.2 Documentazione fotografica



Figura 1 Stralcio foto da satellite dalla Cameretta 1301 alla 1304, subito a valle dell'attraversamento del Villoresi e dalla vasca alla Cameretta 1304



Figura 2 Area verde a valle del Villoresi cameretta 1301



Figura 3 Via Valseriana a monte del partitore esistente



Figura 4 Via Valseriana verso vasca volano







Figura 5 Via Valseriana vicinanze partitore 1373



Figura 6 Via Valseriana e palina oleodotto



Figura 7 Area vasca e strada campestre lungo le camerette 1036-1315

1.3 Descrizione dell'opera

1.3.1 Collettore

È previsto il potenziamento del collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm e scatolare 2.50m x 1.50m per un totale di circa 800 m. Sia le tubazioni che i manufatti scatolari saranno rivestiti internamente da liner in polietilene.

L'esigenza di ricorrere all'utilizzo di una tubazione scatolare è dovuta all'impossibilità di posare la nuova condotta, per l'interezza del tratto oggetto di intervento, in parallelismo rispetto all'esistente. Nei tratti nei quali planimetricamente si avrebbe avuto un'intersezione delle tubazioni si è optato per la demolizione del tratto esistente e la corrispondente posa del manufatto scatolare; inoltre, dovendo potenziare anche il tratto sifonato compreso tra le camerette 1377-1376, sormontato dal tratto del collettore intercomunale DN 1000, che dovrà essere necessariamente demolito e ricostruito, si è scelto di sostituire anche il sifone con lo scatolare.

Lungo il tracciato, in corrispondenza dei cambi di direzione, e mediamente ogni 100 m è prevista la posa di camerette in CA sia del tipo prefabbricato che gettato in opera. Quest'ultima tipologia si rende necessaria per i collegamenti tra le tubazioni circolare e lo scatolare, per le camerette dello scatolare e per quelle di monte e valle del sifone. Le opere saranno completate dal ripristino delle sedi interessate dai lavori mediante rinterro degli scavi con terra di scavo.

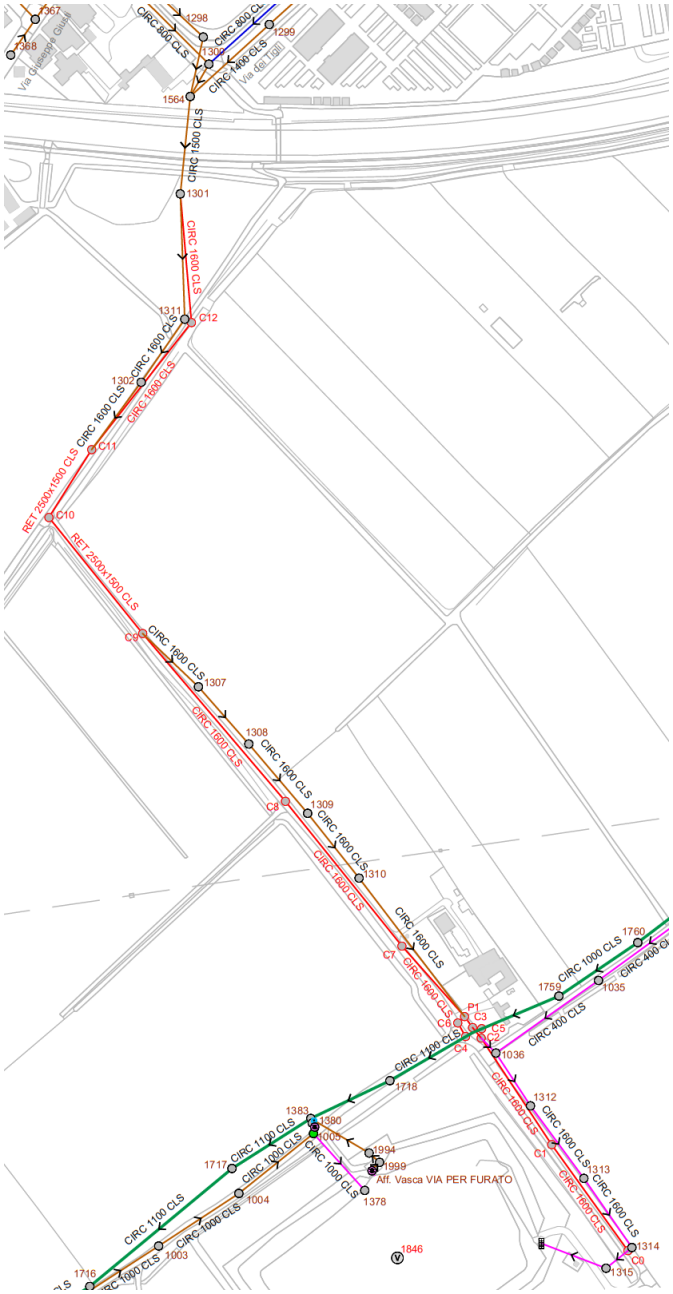


Figura 8 Stato di progetto

1.3.2 Ripartitore

Il manufatto è progettato per inviare la portata prevista da normativa al collettore intercomunale verso il depuratore di Robecco e la quota parte di portata diluita in eccesso durante gli eventi meteorici alla vasca volano esistente.

Il manufatto è un'opera in cemento armato gettato in opera completamente interrato, di dimensioni interne 6,2 m x 1,6 m realizzato con una sagomatura del fondo in modo da invitare le acque provenienti da nord ad immettersi nella tubazione DN800 verso il collettore. La soglia di sfioro è realizzata direttamente dalla quota di scorrimento delle tubazioni in uscita dalla cameretta, l'esistente posta ad una quota di 142.45 m slm, +26 cm rispetto al fondo della cameretta; la nuova tubazione è a quota 142.78, +59 cm rispetto al fondo della cameretta

2. Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza

Viene esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi

Committente

Nome e Cognome	**ALESSANDRO RUSSO**		
Indirizzo di Riferimento	Via Rimini, 38 – 20142 Milano (MI)		
Telefono	02.825021	E-Mail	capholding@legalmail.it

Responsabile unico del procedimento RUP

Nome e Cognome	**DANIELA DEPLANO**		
Indirizzo di Riferimento	Via Rimini, 38 – 20142 Milano (MI)		
Telefono	02.825021	E-Mail	daniela.deplano@gruppocap.it

Responsabile Lavori RL[1]

Nome e Cognome			
Indirizzo di Riferimento			
Telefono		E-Mail	

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione

Nome e Cognome	**ANTONELLA CELENZA**		
Indirizzo di Riferimento	Via Rimini, 38 – 20142 Milano (MI)		
Telefono	02.825021	E-Mail	antonella.celenza@gruppocap.it

Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione

Nome e Cognome			
Indirizzo di Riferimento			
Telefono		E-Mail	

[1] Se nominato

Imprese / Lavoratori autonomi

Il presente elenco deve essere compilato e mantenuto aggiornato durante l'esecuzione dei lavori e la vita del cantiere a cura del CSE.

Ogni impresa deve nominare in forma scritta il Direttore Tecnico di Cantiere, o altra figura di cui all'art. 18 del D.Lgs. 81/08 e smi, quale Responsabile del Cantiere per la Sicurezza ed un preposto specifico che sovrintenda e vigili sulle attività di cantiere.

E' richiesta la presenza continuativa dell'addetto primo soccorso e dell'addetto antincendio presso il cantiere.

Impresa affidataria:	
Sede legale	
Datore di Lavoro	
Attività svolta	
Incaricato/i ex art. 97 in caso di subappalto	

Impresa affidataria ed esecutrice:	
Sede legale	
Datore di Lavoro	
Attività svolta	
Incaricato/i ex art. 97 in caso di subappalto	

Impresa esecutrice subappaltatrice:	
Sede legale	
Datore di Lavoro	
Attività svolta	

Impresa esecutrice subappaltatrice:	
Sede legale	
Datore di Lavoro	
Attività svolta	

Impresa esecutrice subappaltatrice:	
Sede legale	
Datore di Lavoro	
Attività svolta	

Impresa esecutrice subappaltatrice:	
Sede legale	
Datore di Lavoro	
Attività svolta	

Impresa esecutrice subappaltatrice:	
Sede legale	
Datore di Lavoro	
Attività svolta	

Lavoratore autonomo:	
Sede legale	
Lavorazioni da eseguire	
Impresa di riferimento	

Lavoratore autonomo:	
Sede legale	
Lavorazioni da eseguire	
Impresa di riferimento	

Lavoratore autonomo:	
Sede legale	
Lavorazioni da eseguire	
Impresa di riferimento	

3. Analisi e valutazione dei rischi e relative azioni di mitigazione correlate

Nei successivi capitoli si analizzano e si valutano i rischi concreti con riferimento all'area, all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze fornendo scelte progettuali ed organizzative, procedure e misure preventive e protettive.

3.1 Analisi dell'area oggetto dei lavori

3.1.1 Valutazione dei rischi inerenti all'area di cantiere

In relazione alle caratteristiche dell'ambiente ed alla natura dei lavori, sono stati analizzati i fattori esterni che possono comportare rischi verso il cantiere.

Elementi presi in considerazione: caratteristiche dell'area di cantiere dall'esterno verso il cantiere e viceversa	Presente			Individuazione dei possibili rischi
	SI	NO	DA ACCERTARE IN FASE DI ESECUZIONE	
Falde	☐	☒	☐	
Fossati	☒	☐	☐	☒ Rischio di allagamento dell'area di cantiere
Alvei fluviali	☐	☒	☐	
Banchine portuali	☐	☒	☐	
Alberi	☒	☐	☐	☒ Rischio di interferenza con i mezzi d'opera in elevazione. ☒Rischio crollo per scalzamento delle radici durante le fasi di scavo
Canali reflui interrati	☒	☐	☐	☒ Danneggiamento di infrastrutture appartenenti a terzi ☒ Rischio biologico
Manufatti interferenti o sui quali intervenire	☒	☐	☐	☒ Danneggiamento di infrastrutture appartenenti a terzi
Strade	☒	☐	☐	☒ Investimento ☒ Incidenti stradali
Ferrovie	☐	☒	☐	
Idrovie	☐	☒	☐	
Aeroporti	☐	☒	☐	
Lavori stradali limitrofi	☐	☐	☒	☒ Interferenze nelle lavorazioni, ☒ Incidenti stradali ☒ Difficoltà di transito di mezzi pesanti diretti all'uno o all'altro cantiere
Scuole	☐	☒	☐	
Ospedali	☐	☒	☐	
Case di riposo	☐	☒	☐	

Elementi presi in considerazione: caratteristiche dell'area di cantiere dall'esterno verso il cantiere e viceversa	Presente			Individuazione dei possibili rischi
	SI	NO	DA ACCERTARE IN FASE DI ESECUZIONE	
Abitazioni	☐	☒	☐	
Presenza linee elettriche aeree.	☐	☒	☐	
Presenza condutture sotterranee di servizi e di sottoservizi energetici	☒	☐	☐	☒ Esplosione / incendio a seguito di presenza oleodotto ☒ Elettrocuzione/Folgorazione a seguito di presenza di linea elettrica interrata ☒ Fuoriuscita di greggio a seguito di presenza di oleodotto ☒ Danneggiamento di infrastrutture appartenenti a terzi
Viabilità	☒	☐	☐	☒ Presenza di strade sconnesse ☒ Presenza di strade prive di banchina e/o segnalazione del ciglio ☐ Curve pericolose
Presenza di insediamenti produttivi	☐	☒	☐	
Presenza di altri cantieri	☐	☐	☒	☒ Interferenza con attività lavorative di altri cantieri ☒ Difficoltà di transito di mezzi pesanti diretti all'uno o all'altro cantiere
Presenza cabine elettriche	☐	☒	☐	
Presenza polveri	☒	☐	☐	☒ Problemi respiratori degli operatori ☒ Problemi visivi degli operatori
Presenza di fibre	☐	☒	☐	
Presenza di fumi	☐	☒	☐	
Presenza di vapori	☐	☒	☐	
Presenza di gas	☐	☒	☐	
Presenza di odori	☐	☒	☐	
Presenza di inquinanti aerodispersi	☐	☒	☐	
Possibile caduta di materiale dall'alto.	☐	☐	☒	☒ Infortuni del personale operante in cantiere
Possibile presenza di gru interferenti.	☐	☒	☐	

3.1.2 Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive atte ad eliminare o ridurre i rischi all'area che influiscono sul cantiere

Sulla base dell'analisi dei rischi connessi all'area di cantiere sopra identificati, si analizzano le scelte progettuali atte a ridurli o eliminarli.

Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1	Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.	Obiettivi delle scelte tecniche
Fossati, rogge alvei fluviali	Prima dell'avvio dei lavori dovranno essere contattati i gestori per concordare la deviazione/chiusura dei canali irrigui. Per la posa dei tratti di fognatura interferenti con la roggia (C9-10 e C11-C12) è necessario demolire il tratto intubato della roggia; pertanto l'intervento dovrà essere eseguito in condizioni di asciutta per evitare allagamenti delle aree di lavoro o di quelle circostanti. Se ciò non fosse possibile, deve essere progettato un sistema provvisionale di deviazione della portata.	Evitare allagamenti delle aree di lavoro e limitrofe
Alberi	Deve essere valutato il raggio di azione delle macchine operatrici in modo da evitare qualsiasi potenziale collisione con gli alberi presenti. Nel caso in cui la presenza della vegetazione costituisse un ostacolo all'esecuzione dei lavori, deve esserne valutata la potatura o l'abbattimento. In tal caso l'impresa dovrà fornire procedura specifica che sarà verificata e approvata dal CSE.	Evitare il crollo degli alberi, la proiezione di porzione di essi verso gli operatori o le macchine
Canali reflui interrati	Il tracciato della rete di smaltimento acque miste è già noto dagli elaborati progettuali, essendo lo stesso direttamente interessato dalle opere in progetto. Per parte delle opere oggetto del presente documento è necessario interrompere tratte fognarie che risultano costantemente in uso. In tal caso deve essere previsto un sistema di ture e relativo bypass fognario, in modo da porre in asciutta la tratta sulla quale si deve intervenire. In caso di sversamenti di refluo negli scavi o nei manufatti in costruzione, il personale operante in cantiere non potrà accedervi all'interno e deve darne immediata comunicazione al CSE. L'ingresso è subordinato all'autorizzazione del CSE.	Ridurre/annullare allagamenti delle aree di lavoro
Manufatti interferenti o sui quali intervenire	Le opere in oggetto prevedono la demolizione e il rifacimento del partitore 1373, del sifone compreso tra le cam. 1376 e 1377. Nel caso del partitore, dovrà essere previsto un adeguato sistema di bypass in grado di sollevare le portate in arrivo alla cameretta 1373 fino alla cam. 1375. Il sifone si trova su una rete di acque sfiorate ovvero entra in funzione solo in occasione di eventi di pioggia. Poiché la fase lavorativa richiederà diverse settimane, è opportuno realizzare un sistema di bypass da attivare nei periodi non lavorativi in modo da garantire il transito delle portate verso la vasca in caso di eventi di pioggia.	Ridurre/annullare allagamenti delle aree di lavoro
Strade	L'area dei lavori si trova in area agricola, pertanto non saranno direttamente coinvolte strade per le quali si dovrà richiedere la chiusura.	Ridurre/annullare interferenze con la cittadinanza e

Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1	Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.	Obiettivi delle scelte tecniche
	Dovrà comunque essere segnalata la presenza del cantiere con idonea segnaletica secondo quanto previsto nelle tavole allegate al D.M. 10 Luglio 2002. Data l'esecuzione di lavori su strada aperte al traffico, a seguito di quanto emanato nel Decreto Interministeriale 22 Gennaio 2019, il personale addetto ai lavori di posa della segnaletica stradale, delle delimitazioni e alla regolamentazione del traffico dovrà essere in possesso di attestato per OPERATORI DELLA SEGNALETICA STRADALE. Poiché alcune porzioni delle strade vicinali saranno interamente occupate dal cantiere, dovranno essere installati opportuni cartelli indicanti la chiusura della strada e i percorsi alternativi da seguire (si rimanda ai piani segnaletici allegati al presente documento). Il personale ed i mezzi impegnati nei lavori non potranno operare esternamente alla recinzione di segregazione delle aree di lavoro, se non in casi particolari (rimozione barriere di accantieramento). Le maestranze dovranno sempre indossare almeno DPI ALTA VISIBILITA' CLASSE 2. In base alle varie fasi di avanzamento sarà compito dell'impresa provvedere a segregare e segnalare l'area di lavoro, posizionare l'idonea cartellonistica e segnaletica (D.M. 10 luglio 2002).	con gli utenti della strada Evitare incidenti stradali
Lavori stradali limitrofi	L'impresa, prima dell'avvio dei lavori e durante lo svolgimento degli stessi, dovrà effettuare un sopralluogo delle aree per verificare l'assenza/presenza di ulteriori cantieri stradali interferenti con il tracciato predisposto in fase progettuali. In caso si riscontrasse la presenza di cantieri, il CSE dovrà effettuare un coordinamento con il CSE del cantiere interferente o, nel caso non fosse prevista la nomina del CSE, con l'Impresa affidataria dei lavori.	Ridurre/annullare infortuni ed incidenti
Presenza linee elettriche aeree.	<u>Si riporta un mero riepilogo, non esaustivo, delle prescrizioni normative ai sensi del D.Lgs. 81/08.</u> <u>Art. 83 D.Lgs. 81/08 e s.m.i.</u> 1. Non possono essere eseguiti lavori *non elettrici in vicinanza di linee elettriche* o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'ALLEGATO *IX* (inserita in calce), salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi. 2. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute *nelle pertinenti norme tecniche* <u>Art. 117 D.Lgs. 81/08 e s.m.i.</u> 1. Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 83, quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le	

<table>
<tr><th>Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1</th><th>Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.</th><th>Obiettivi delle scelte tecniche</th></tr>
<tr><td></td><td>
norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;

b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l’avvicinamento alle parti attive;

c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

2. La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all’allegato IX (inseriti in calce) o a quelli risultanti dall’applicazione delle pertinenti norme tecniche.

A seguito di quanto sopra indicato negli articoli 83 e 117 l’Impresa affidataria si farà carico di contattare l’ente proprietario onde fare predisporre, se necessario, idonee protezioni isolanti per le linee elettriche non interferenti che possano comunque interessare i propri lavori.

L’All. IX del D.Lgs. 81/2008 impone delle distanze minime di sicurezza da mantenere in occasione di lavori in prossimità di linee in tensione.
<table>
<tr><th>Tensione nominale (Un)</th><th>Distanza minima consentita</th></tr>
<tr><td>kV</td><td>m</td></tr>
<tr><td>≤ 1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1 < Un ≤ 30</td><td>3,5</td></tr>
<tr><td>30 < Un ≤ 132</td><td>5</td></tr>
<tr><td>≥132</td><td>7</td></tr>
</table>

<u>Misure da adottare</u>

In accordo a quanto previsto dall’art. 117 del D.Lgs. 81/08, devono attuarsi le seguenti misure precauzionali per la segnalazione a distanza di sicurezza del rischio elettrico:

• la segnalazione delle linee elettriche aeree, con idonea segnaletica di sicurezza a terra, deve essere realizzata con cartelli catarifrangenti posti su idonei paletti ad interasse non superiore 20 metri;

• i cartelli devono essere visibili, pertanto devono essere posti ad adeguata altezza dal piano campagna. I cartelli di segnalazione
</td><td></td></tr>
</table>

Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1	Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.	Obiettivi delle scelte tecniche
	devono indicare il rischio elettrico e la distanza minima tra la linea elettrica interferente ed il terreno. <u>Prescrizioni di sicurezza</u> La presenza di linee elettriche in tensione che interessano i lavori costituisce una elevata fonte di pericolo, per cui è necessaria sempre la massima attenzione durante tutta l'esecuzione dei lavori, con il coinvolgimento del personale del cantiere e di coloro che accedono, anche solo occasionalmente, alle aree. Particolare attenzione va posta durante il passaggio sotto le linee elettriche di mezzi particolarmente voluminosi nonché di macchine e/o attrezzature dotate di bracci mobili (autogrù, ecc.). Pertanto, l'impresa esecutrice deve: • programmare una seduta di informazione per tutti gli addetti interessati alle lavorazioni di cantiere; • chiarire i rischi legati alla presenza di linee elettriche aeree interferenti con le lavorazioni del cantiere; • illustrare le misure di sicurezza, al fine di garantire il rispetto delle distanze minime di sicurezza dai cavi delle linee elettriche aeree; • diffondere il contenuto dell'informazione ad ogni nuovo ingresso in cantiere da parte di nuovi addetti e/o altre imprese esecutrici; • trasmettere il verbale di informazione, firmato da tutti i partecipanti alla seduta, al CSE, pena la interdizione degli addetti alle aree di cantiere. <u>Misure da adottare in caso di contatto accidentale</u> Qualora nonostante le precauzioni messe in atto, si verifichino situazioni di contatti diretti con elementi sotto tensione si deve intervenire tempestivamente con procedure ben definite, note al personale di cantiere, al fine di evitare il protrarsi o l'aggravamento della situazione, in particolare: • nel caso di contatto con linee elettriche aeree esterne con macchine o attrezzature mobili, il personale a terra deve evitare di avvicinarsi al mezzo meccanico ed avvisare da posizione sicura il manovratore affinché inverta la manovra per riportarsi a distanza di sicurezza. Nell'impossibilità da parte di quest'ultimo di compiere tale inversione è necessario intervenire con un altro mezzo meccanico azionato da cabina di manovra evitando il contatto diretto con il terreno o con altre strutture o parti di macchine; • nel caso di contatto diretto o indiretto con linee elettriche da parte di lavoratori, ove non risulti possibile preventivamente e tempestivamente togliere tensione, si deve procedere a provocare il	

Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1	Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.	Obiettivi delle scelte tecniche
	distacco della parte del corpo in contatto con l'elemento in tensione, utilizzando idonei dispositivi di protezione individuale ed attrezzi isolanti che devono risultare facilmente reperibili (calzature, guanti isolanti, fioretti). Resta comunque a carico dell'impresa verificare l'esistenza di eventuali ulteriori impianti aerei esistenti, nel qual caso le relative problematiche dovranno essere coordinate con il Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione e con gli enti gestori.	
Presenza condutture sotterranee di servizi e di sottoservizi energetici	*Rete elettrica interrata* Si sottolinea che il percorso degli impianti è da considerarsi indicativo e gli stessi risultano essere permanentemente in tensione. Si richiede che prima dell'avvio dei lavori venga contattato il referente del gestore/i per effettuare un sopralluogo tramite il quale saranno fornite indicazioni più precise sugli impianti. In ogni caso è indispensabile che sia adottata la massima prudenza in ogni fase dei lavori, specialmente nell'accertamento dell'esatta posizione dei cavi nel sottosuolo. Non è infatti possibile escludere che alterazioni dello stato dei luoghi, intervenute in tempi successivi alla realizzazione degli impianti, destituiscano di precisione le indicazioni, anche planimetriche, fornite dall'ente gestore: tali indicazioni pertanto debbono considerarsi meramente orientative e fornite al solo scopo di offrire un punto di riferimento alle attività preliminari di sondaggio antecedenti alle opere di scavo necessarie per accertare l'esatta ubicazione di strutture ed impianti sotterranei. Si prescrive che presso tali impianti si operi con la massima prudenza in ogni fase di lavoro in quanto, essendo permanentemente in tensione, il loro qualsivoglia danneggiamento costituisce un pericolo mortale, e dovranno essere applicati tutti gli accorgimenti e le cautele necessarie allo svolgimento delle attività in sicurezza. Prescrizioni di sicurezza Particolare attenzione va posta durante le fasi di scavo nelle vicinanze di linee elettriche interrate. Pertanto, l'impresa esecutrice deve: • programmare una seduta di informazione per tutti gli addetti interessati alle lavorazioni di cantiere; • chiarire i rischi legati alla presenza di linee elettriche interrate interferenti con le lavorazioni del cantiere; • illustrare le misure di sicurezza;	

Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1	Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.	Obiettivi delle scelte tecniche
	• diffondere il contenuto dell'informazione ad ogni nuovo ingresso in cantiere da parte di nuovi addetti e/o altre imprese esecutrici; • trasmettere il verbale di informazione, firmato da tutti i partecipanti alla seduta, al CSE, pena la interdizione degli addetti alle aree di cantiere. <u>Misure da adottare in caso di contatto accidentale</u> Qualora nonostante le precauzioni messe in atto, si verifichino situazioni di contatti diretti con elementi sotto tensione si deve intervenire tempestivamente con procedure ben definite, note al personale di cantiere, al fine di evitare il protrarsi o l'aggravamento della situazione, in particolare: • nel caso di contatto con linee elettriche interrate con macchine movimento terra, il personale a terra deve evitare di avvicinarsi al mezzo meccanico ed avvisare da posizione sicura il manovratore affinché inverta la manovra per riportarsi in posizione di sicurezza. Nell'impossibilità da parte di quest'ultimo di compiere tale inversione è necessario intervenire con un altro mezzo meccanico azionato da cabina di manovra evitando il contatto diretto con il terreno o con altre strutture o parti di macchine; • nel caso di contatto diretto o indiretto con linee elettriche da parte di lavoratori ove non risulti possibile preventivamente e tempestivamente togliere tensione, si deve procedere a provocare il distacco della parte del corpo in contatto con l'elemento in tensione, utilizzando idonei dispositivi di protezione individuale ed attrezzi isolanti che devono risultare facilmente reperibili (calzature, guanti isolanti, fioretti). <u>*Oleodotto*</u> Durante la redazione del presente progetto, è stato eseguito un sopralluogo con l'ente gestore ENI per valutare l'effettiva posizione dell'oleodotto, durante il quale è stato stilato il verbale di picchettamento allegato al presente documento. Si prescrive tuttavia che preliminarmente all'avvio di qualsiasi attività nell'area interferente, l'impresa esecutrice prenda contattati con il referente del gestore al fine di eseguire un ulteriore sopralluogo e/o richiedere assistenza durante le operazioni di scavo. In caso di danneggiamento di un tronco della rete, il personale operante in cantiere deve: • abbandonare l'area ed allontanarsi nel più breve tempo possibile, • informare le forze dell'ordine (polizia, carabinieri, etc.) ed il pubblico soccorso (VV.FF., Soccorso sanitario, etc.)	

Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1	Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.	Obiettivi delle scelte tecniche
	• informare l'ente gestore della rete ed il personale dovrà attenersi a quanto prescritto. Referente: _____ tel. _____	
	<u>*Rete di telecomunicazioni/Fibra ottica*</u> All'interno del collettore intercomunale, la cui porzione compresa tra le camerette 1375-1759 è oggetto di demolizione, è presente la linea di fibra ottica gestita dalla Città Metropolitana di Milano. Preliminarmente all'avvio di questa fase lavorativa, la rete verrà rimossa e by-passata esternamente da tecnici dello stesso ente gestore. Pertanto, in occasione del coordinamento delle attività inerenti la tratta oggetto di interferenza, verranno valutate le misure da attuare.	Evitare l'interferenza con i sottoservizi/la messa in fuori servizio per danneggiamenti
Viabilità	La viabilità di cantiere dovrà essere appositamente creata in quanto la strada esistente sarà interamente occupata dal cantiere. La pista di cantiere dovrà essere realizzata in modo da consentire il raggiungimento delle aree di lavoro e dell'area baraccamenti; dovrà essere sistemato uno strato di separazione tra il terreno agricolo presente in sito e la massicciata della pista, in modo da evitare cedimenti in caso di pioggia e contaminazione del terreno agricolo. La delimitazione e segnalazione della pista, lato campi agricoli, dovrà essere realizzata con la posa di rete arancione di altezza non inferiore a 1,20m ancorata al terreno tramite l'infissione di tondini in ferro, protetti da cappucci in plastica.	Evitare/ridurre la possibilità di incidenti o ribaltamento di mezzi
Presenza di altri cantieri	Prima dell'inizio dei lavori e durante la loro evoluzione, l'Impresa Affidataria dovrà verificare la presenza di cantieri fissi adiacenti alle aree oggetto dei lavori per verificare, nel particolare, che i percorsi dei mezzi diretti ad entrambi non congestionino il traffico veicolare dell'area e che, in caso di cantiere mobile, i tracciati di entrambi non risultino interferenti. Sarà cura del CSE effettuare un coordinamento con il CSE del cantiere interferente o, nel caso non fosse prevista la nomina del CSE, con l'Impresa affidataria dei lavori.	Annullare/ridurre possibilità di incidenti Annullare/ridurre probabilità di formazione di code o ingorghi sulle strade oggetto di lavori o sui percorsi alternativi
Presenza di inquinanti aerodispersi	Durante l'esecuzione dei lavori il personale interno al cantiere e coloro che transitano esternamente saranno soggetti agli inquinati prodotti dai mezzi d'opera e dal traffico veicolare in transito. Il personale interno al cantiere dovrà prevedere lo spegnimento dei mezzi durante le pause o l'inattività degli stessi per ridurre la presenza di inquinanti aerodispersi nelle vicinanze del cantiere.	Annullare/ridurre problemi respiratori ai lavoratori e ai terzi esterni al cantiere

Elementi presi in considerazione al cap. 3.1.1	Misure tecniche di Sicurezza previste in fase di progettazione e/o Misure Operative ed Organizzative.	Obiettivi delle scelte tecniche
Possibile caduta di materiale dall'alto.	Nel caso in cui si rendano necessari lavori in elevazione, deve essere vietato il transito di operatori al di sotto dell'area interessata. Qualora la movimentazione aerea dei carichi interessasse in proiezione le strade di viabilità pubblica, il transito dei veicoli dovrà essere temporaneamente arrestato fino alla conclusione della movimentazione.	Annullare/ridurre la possibilità di incidenti

3.2 Scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive in riferimento all'organizzazione del cantiere

Nel presente capitolo saranno analizzati gli aspetti, inerenti all'organizzazione del cantiere, riconducibili alle seguenti categorie:

a) Logistica di cantiere

- le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e la segnaletica di cantiere;
- le zone di deposito e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione;
- le aree di stoccaggio esterne al cantiere
- la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- la viabilità principale di cantiere;
- le postazioni di lavoro fisse

b) Servizi igienico-assistenziali

- Spogliatoi
- Mensa/Refettorio
- Docce
- Lavatoio
- Servizi igienici/WC Chimico
- Dormitorio

c) Impianti di cantiere

- gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- dislocazioni impianti di cantiere

d) Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102;

e) Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c);

f) Modalità di accesso imprese/lavoratori autonomi, visitatori, mezzi di fornitura dei materiali ed imprese incaricate dagli enti gestori dello spostamento/riparazione di sottoservizi di competenza;

3.2.1 Logistica di cantiere

OPERE	PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
	SI'	NO	
Recinzione di cantiere	☒	☐	**Tipo**: Recinzione in pannelli metallici tipo "*OrsoGril*" corredata da cartello di divieto di accesso e con basamenti in calcestruzzo o plastica riempita di sabbia o acqua. La recinzione deve essere opportunamente controventata onde evitare che eccezionali eventi meteorologici possano alterare l'efficienza della medesima. **Altezza recinzione:** 2 m

OPERE		PRESENTE SI'	PRESENTE NO	INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
				Illuminazione notturna: lampade autoalimentate di colore rosso, poste lungo la recinzione di cantiere a segnalazione dell'ingombro.
Accessi cantiere	Accesso carraio	☒	☐	**Punto di accesso carraio del cantiere:** Trattandosi di cantiere mobile, l'accesso carraio subirà variazioni durante l'avanzamento dei lavori e in funzione della reale posizione dell'area di lavoro. Si rimanda ai layout di cantiere. **Prescrizioni:** L'accesso all'area di cantiere deve rimanere costantemente chiuso per evitare l'accesso di personale estraneo ai lavori. Prima dell'uscita dall'area di cantiere, il personale preposto all'assistenza ingresso/uscita mezzi deve verificare l'assenza di pedoni in transito davanti e/o in prossimità dell'accesso carraio e, qualora fosse necessario e comunque in possesso dei dovuti DPI alta visibilità e dell'attrezzatura prevista, deve arrestare, per il tempo necessario all'uscita del mezzo, il traffico pedonale e veicolare. In merito alla procedura per l'accesso dei mezzi di fornitori si rimanda al cap. 3.2.6.
	Accesso pedonale	☒	☐	**Punto di accesso pedonale del cantiere:** Trattandosi di cantiere mobile, l'accesso pedonale subirà variazioni durante l'avanzamento dei lavori e in funzione della reale posizione dell'area di lavoro. Si rimanda ai layout di cantiere. **Prescrizioni:** L'accesso all'area di cantiere deve rimanere costantemente chiuso. In merito alla procedura per l'accesso di visitatori si rimanda al cap. 3.2.6.
Deposito	Materiali	☒	☐	**Localizzazione dell'area:** Sarà realizzata un'area adibita al deposito materiali, all'interno dell'area logistica, come da layout. **Modalità di realizzazione**: Le aree adibite a deposito devono essere: • delimitate con recinzione in pannelli metallici tipo "*OrsoGril*"; • dotate di adeguata segnaletica. Le aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di riporto e/o di approvvigionamento di immediato utilizzo possono essere delimitate mediante cavalletti di segnalazione/transenne e nastro di segnalazione. Le aree di stoccaggio devono essere sistemate al fine di garantire l'igiene e la sicurezza del personale oltre che essere dotate di idonea segnaletica (cartelli di segnalazione di pericolo specifico, divieto di accesso e nominativo dell'impresa che le ha in custodia). Tali

OPERE		PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
		SI'	NO	
				delimitazioni devono essere mantenute integre per tutta la durata dei lavori. Le aree di stoccaggio devono essere sistemate al fine di garantire l'igiene e la sicurezza del personale. <u>Le modalità di accatastamento/deposito del materiale di approvvigionamento devono essere valutate analizzando la possibilità di ribaltamento dei materiali; pertanto devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti necessari a garantirne la stabilità.</u>
	Rifiuti	☒	☐	**Localizzazione dell'area:** Sarà realizzata un'area adibita al deposito temporaneo dei rifiuti, in attesa che vengano portati verso le discariche/centri di recupero, all'interno dell'area logistica, come da layout. **Modalità di realizzazione**: Le aree adibite a deposito di rifiuti devono essere: • delimitate con recinzione in pannelli metallici tipo "*OrsoGril*"/cavalletti di segnalazione; • dotate di adeguata segnaletica. Tali delimitazioni devono essere mantenute integre per tutta la durata dei lavori. Comunque, il materiale deve essere allontanato dal cantiere con la maggiore frequenza possibile difatti potrebbe sussistere rischio d'incendio a causa di notevole presenza di materiale infiammabile, in particolare scarti di legno ed imballaggi, ed i cumuli dovranno essere segnalati mediante l'apposizione di un cartello riportante il codice CER. Inoltre, si deve prevedere l'installazione di cartelli di segnalazione di pericolo specifico (in caso di presenza di rifiuti speciali pericolosi), divieto di accesso e nominativo dell'impresa che ha in custodia l'area in cui è depositato temporaneamente il rifiuto. L'impresa durante l'esecuzione dei lavori deve rispettare scrupolosamente le disposizioni legislative vigenti. I rifiuti pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento con cadenza almeno bimestrale o (in alternativa) quando il quantitativo di rifiuti pericolosi in deposito raggiunga la quantità di 10 m^3. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi i 10 m^3 l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno. I rifiuti non pericolosi devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento con cadenza almeno trimestrale o (in alternativa) quando il quantitativo di rifiuti non pericolosi in deposito raggiunga i 20 m^3. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi i 20 m^3 l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno. Il d.P.R. n° 120/2017 all'art. 23, detta una disciplina speciale per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come

OPERE	PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
	SI'	NO	
			rifiuti (CER 17.05.03* e CER 17.05.04). In attuazione di quanto previsto alla lettera a-bis) del comma 1 dell'art. 8 D.L. 133/2014 – ad integrazione di quanto disposto dall'art. 183, comma 1, lettera bb) d. Lgs. n° 152/06 che disciplina il deposito temporaneo – vengono indicati specifici criteri e limiti qualitativi e quantitativi per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo. Si prevede, infatti, che per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03* il deposito temporaneo si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni: a) le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolo-se e sono gestite conformemente al predetto regolamento; b) le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative: **1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi.** In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno; c) il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche; d) nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse Le aree di stoccaggio devono essere sistemate al fine di garantire l'igiene e la sicurezza del personale.
Deposito materiali/attrezzature con pericolo di incendio o esplosione	☐	☒	**Localizzazione dell'area:** Eventuale nell'area logistica/deposito, ubicata in corrispondenza dell'intersezione via Valcamonica/via Casorezzo in comune di Busto Garolfo. **Modalità di realizzazione**: Tali aree devono essere: • delimitate con recinzione in pannelli metallici tipo "*OrsoGril*"; • dotate di estintori nelle immediate vicinanze in numero sufficiente. Le aree di stoccaggio devono essere sistemate al fine di garantire l'igiene e la sicurezza del personale oltre che essere dotate di idonea segnaletica (cartelli di segnalazione di pericolo specifico, divieto di accesso e nominativo dell'impresa che le ha in custodia).

OPERE		PRESENTE SI'	PRESENTE NO	INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
				Le modalità di stoccaggio del materiale avente rischio incendio/esplosione devono essere valutate analizzando la possibilità di urto con mezzi d'opera, con la presenza di fonti di innesco nelle vicinanze e nella possibilità di caduta delle attrezzature qualora siano contenitori in pressione; pertanto devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti necessari a garantirne il sicuro stoccaggio.
Area di stoccaggio esterna al cantiere		☒	☐	**Localizzazione dell'area:** Area logistica/deposito, ubicata in corrispondenza dell'intersezione via Valcamonica/via Casorezzo in comune di Busto Garolfo. **Modalità di realizzazione**: Tali aree devono essere: • delimitate con recinzione in pannelli metallici tipo "*OrsoGril*"; Le aree di stoccaggio devono essere sistemate al fine di garantire l'igiene e la sicurezza del personale oltre che essere dotate di idonea segnaletica (cartelli di segnalazione di pericolo specifico, divieto di accesso e nominativo dell'impresa che le ha in custodia). Le modalità di accatastamento/deposito del materiale di approvvigionamento devono essere valutate analizzando la possibilità di ribaltamento dei materiali; pertanto devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti necessari a garantirne la stabilità.
Zone di carico e scarico		☒	☐	**Localizzazione dell'area:** Area logistica/deposito, ubicata in corrispondenza dell'intersezione via Valcamonica/via Casorezzo in comune di Busto Garolfo. **Modalità di realizzazione**: Tali aree devono essere delimitate con recinzione mobili durante le fasi di carico e scarico al fine di annullare possibili interferenze durante tali fasi transitorie e di breve durata; Inoltre, devono essere dotate di idonea segnaletica (cartelli di segnalazione di pericolo specifico e divieto di accesso).
Postazioni di lavoro fisse		☐	☒	
Viabilità principale di cantiere		☒	☐	Oltre all'utilizzo della strada pubblica (via Valcamonica/via Valseriana) a tergo del cantiere sarà realizzata una pista il transito dei mezzi d'opera (carico/scarico dei materiali) in modo da non interferire con l'area oggetto di lavorazione.
Segnaletica di cantiere	Area di lavoro	☒	☐	L'Appaltatore deve predisporre in prossimità dell'ingresso del cantiere un cartello sul quale dovranno essere indicati gli estremi della autorizzazione, i riferimenti delle Imprese presenti in cantiere con il nome del Direttore di Cantiere, il nome del Progettista, del Direttore dei lavori, del Responsabile dei Lavori e del Coordinatore per la Progettazione e l'Esecuzione in ottemperanza alla circolare Ministero LL.PP. del 1 giugno 1990, n. 1729/UL. (Modello previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto) oltre che la notifica preliminare, da mantenersi aggiornata per tutta la durata dei lavori.

OPERE		PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
		SI'	NO	
				Sempre in corrispondenza dell'ingresso deve essere predisposta la "segnaletica generale dei rischi presenti in cantiere" nonché il "divieto d'accesso al personale non autorizzato ai lavori". Inoltre in ingresso alle diverse aree del cantiere deve essere predisposta la segnaletica di sicurezza specifica conforme ai rischi riscontrati in tali aree. I mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere regolarmente puliti, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. Il numero e l'ubicazione dei mezzi o dei dispositivi segnaletici da sistemare è in funzione dell'entità dei rischi, dei pericoli o delle dimensioni dell'area da coprire. Le segnalazioni luminose ed acustiche, se necessarie, devono essere sottoposte ad una verifica del buon funzionamento e dell'efficacia reale prima di essere messe in servizio e, in seguito, con periodicità sufficiente. Qualora i lavoratori interessati presentino limitazioni delle capacità uditive e visive, eventualmente a causa dell'uso di mezzi di protezione personale, devono essere adottate adeguate misure supplementari o sostitutive.
	Stradale	☒	☐	L'efficacia della segnaletica non deve essere compromessa dalla presenza di altra segnaletica o di altra fonte emittente dello stesso tipo che turbino la visibilità o l'udibilità; ciò comporta, in particolare, la necessità di: • Evitare di disporre un numero eccessivo di cartelli troppo vicini gli uni agli altri; • Non utilizzare contemporaneamente due segnali luminosi che possano confondersi; • Non utilizzare un segnale luminoso nelle vicinanze di un'altra emissione luminosa poco distinta; • Evitare la cattiva progettazione, la disposizione di un numero insufficiente, l'ubicazione irrazionale, il cattivo stato o cattivo funzionamento dei mezzi o dei dispositivi di segnalazione. I mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere regolarmente puliti, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. Le segnalazioni luminose a corredo della segnaletica devono essere sottoposte ad una verifica del buon funzionamento prima di essere messe in servizio e, in seguito, con periodicità sufficiente. Gli apparati luminosi utilizzati ad integrazione dei segnali devono avere orientamento e intensità luminosa tali da renderli visibili a distanza, senza però creare abbagliamento o alterare la percezione dei segnali. La segnaletica stradale disposta in opera deve essere conforme a quanto previsto dal D.M. 10 Luglio 2002.

La dislocazione delle aree sopra riportate, qualora modificate in fase esecutiva, deve essere sottoposta a giudizio del CSE al fine di verificare il possibile instaurarsi di interferenze.

3.2.2 Servizi igienico-assistenziali

In alternativa a quanto sotto menzionato, esclusivamente per taluni servizi, l'Impresa Affidataria può essere eventualmente autorizzata a predisporre una convenzione con un esercizio pubblico limitrofo al cantiere o ad adottare soluzioni alternative. Qualunque difformità da quanto qui previsto e quanto previsto dal layout deve essere presentato nel POS. La valutazione di fattibilità di tali varianti resta ad esclusivo ed inopinabile giudizio del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Con specifica motivazione l'Impresa Affidataria può proporre servizi di cantiere alternativi a quelli richiesti ed in nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti. La proposta di integrazione presentata deve avere contenuti tecnici adeguati allo scopo e, comunque, le informazioni devono essere presentate ad un livello comparabile a quello del presente Piano. Tale proposta deve essere preventivamente approvata dal CSE e dal committente.

SERVIZI IGIENICO - ASSISTENZIALI	PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
	SI'	NO	
Spogliatoi	☐	☒	
Baracca uso ufficio	☒	☐	Predisporre baracca per riunioni di coordinamento, della Direzione Lavori e per le attività del Direttore Tecnico di Cantiere.
Servizi igienici/WC Chimico	☒	☐	Predisporre idonei WC chimici il cui numero dovrà essere proporzionale al numero dei lavoratori nel rapporto di 1:10
Unità di decontaminazione personale (UDP)	☐	☒	

3.2.3 Impianti di cantiere

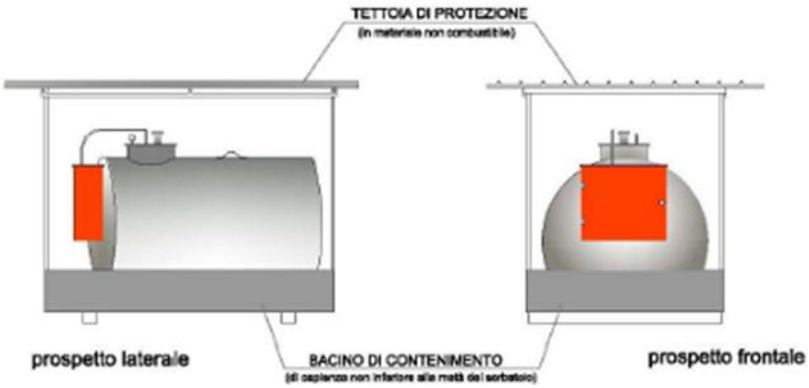
IMPIANTI DI CANTIERE		PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
		SI'	NO	
Elettrico	Generatore	☒	☐	L'impianto deve essere certificato da tecnico abilitato, come da D.M. 37/2008 e dalle norme CEI per i cantieri edili. In un impianto elettrico di cantiere sono ammessi solo quadri elettrici costruiti in serie, denominati quadri ASC, muniti di una targa identificativa riportante: 1) Identificativo 2) Tipologia 3) Norma di riferimento 4) Natura e valore nominale della corrente e frequenza 5) grado IP. Nella fase di realizzazione degli impianti elettrici dedicati, l'Impresa Affidataria deve provvedere affinché siano dislocati quadretti secondari di zona con sgancio di emergenza sempre accessibile, avendo cura di predisporre le rispettive linee elettriche di alimentazione in modo tale da contrastare il rischio di caduta per inciampo. I quadri e, tutta l'apparecchiatura elettrica relativa, deve avere caratteristiche adatte all'ambiente in cui sono installate e, pertanto, secondo i casi devono essere antideflagranti, stagni, etc. Attorno ad ogni quadro deve essere lasciato un franco minimo di 1 metro, in ogni direzione, per permettere operazioni di servizio e manutenzione. Gli interruttori devono essere sempre e comunque tempestivamente raggiungibili. È buona norma contrassegnare la macchina che ciascun interruttore comanda, in modo da evitare errori di manovra. Ogni interruttore del quadro deve comandare una sola macchina. Ogni partenza del quadro deve essere protetta mediante un interruttore. Immediatamente a valle del punto di allacciamento alla rete deve essere installato un interruttore, preferibilmente, di tipo differenziale con sensibilità di 0,03 A, onde limitare eventuali correnti di guasto. Il proprietario delle apparecchiature è considerato responsabile dei collegamenti alle proprie apparecchiature non realizzati correttamente, anche se eseguiti da terzi. Il gestore delle attrezzature elettriche, anche se non proprietario, deve curarne la conservazione e l'uso secondo le norme vigenti. I cavi esterni (cavi volanti) devono essere sollevati dal terreno e fatti correre su sostegni non conduttori. Deve essere assolutamente evitato l'appoggio di cavi in tensione su pavimenti e piani di calpestio. È opportuno evitare l'interferenza dei cavi con sostanze che potrebbero invalidarne il rivestimento. Se i cavi interferiscono con eventuali carpenterie metalliche occorre curarne in modo particolare il fissaggio e la protezione da lesioni meccaniche onde evitare la messa in tensione accidentale delle parti metalliche stesse. È necessario che i cavi siano sostenuti con materiali non conduttori e che le strutture interessate siano collegate elettricamente a terra.
	Allaccio fornito dalla committenza	☐	☒	
	Allaccio disposto dal	☐	☒	

IMPIANTI DI CANTIERE		PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
		SI'	NO	
	gestore del servizio elettrico pubblico			Nei luoghi interessati al transito ed alle manovre dei mezzi di trasporto e sollevamento è necessario che i cavi corrano ad altezza e in posizioni tali da non interferire con i mezzi operativi. Dove è possibile, è necessario, proteggere i cavi con tubi di adeguata resistenza meccanica e, se metallici, questi devono essere collegati a terra. La presenza di cavi deve essere evidente mediante cartelli monitori, visibili anche nelle ore notturne, nei quali, oltre l'avviso del pericolo, deve essere indicata la tensione di esercizio. **È assolutamente vietato l'uso di conduttori nudi.** Prima dell'utilizzazione si deve controllare lo stato di conservazione di ciascun cavo. Gli isolamenti verso terra e tra le fasi devono risultare integri. Eventuali giunzioni devono essere eseguite a regola d'arte e presentare un isolamento verso terra e verso fase di grado non inferiore a quello del cavo nuovo. È opportuno aprire gli interruttori generali di propria competenza ad ogni fine turno di lavoro. Ciò diventa obbligatorio di sera in modo da avere gli impianti fuori tensione durante la notte. È opportuno evitare l'attorcigliamento dei cavi, usando, nel caso di grosse pezzature, bobine o rulli avvolgitori. Il grado IP minimo delle prese a spina che saranno presenti in cantiere dovrà essere pari ad IP 44/67 in quanto tutte le lavorazioni avverranno in ambiente chiuso/aperto con assenza/la possibilità di presenza di acqua (eventi meteorologici, presenza di acqua a fondo scavo). **È fatto tassativo divieto di utilizzo di prese a spina di tipo domestico.** **È fatto tassativo divieto di utilizzo di adattatori da presa di tipo domestico a presa industriale.** **Si concede l'uso di derivatori multipli di corrente (triple) solo se gli stessi sono utilizzati da un singolo lavoratore e se la strumentazione collegata non risulta attiva simultaneamente; qualsiasi utilizzo in condizioni differenti da quelle qui esposte è tassativamente vietato.** Prima dell'utilizzazione si deve controllare lo stato di conservazione di ciascuna spina
Idrico		☐	☒	
Fognario		☐	☒	Data la tipologia delle attività e la natura del sito non si prevede la realizzazione di allacciamento alla fognatura comunale. Si prevede l'installazione di W.C. chimico nell'area predisposta per i baraccamenti
Gas/Carburanti		☒	☐	Data la natura delle lavorazioni si prevede l'installazione di impianti depositi gas carburanti presso l'area di cantiere. Pertanto, deve essere rispettato quanto previsto nel D.M.22/11/2017 Decreto Ministero dell'Interno 22 novembre 2017 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio di contenitori-distributori, ad uso privato, per l'erogazione di carburante liquido di categoria C". Definizioni:

IMPIANTI DI CANTIERE	PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
	SI'	NO	

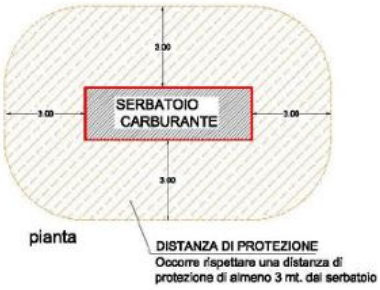
a) liquido combustibile di categoria C: liquido avente un punto di infiammabilità da oltre 65° C sino a 125° C. Rientrano nella categoria C anche i liquidi combustibili con punto di infiammabilità inferiore a 65°C, ma non sotto i 55°C, purché la prova del grado di infiammabilità sia completata da una prova di distillazione frazionata, nella quale non si dovrà avere, a 150° C, più del 2 per cento di distillato. I metodi e le apparecchiature da utilizzare per ricercare il punto di infiammabilità e per eseguire la distillazione frazionata di tale liquido devono essere quelli previsti dal decreto del Ministro dell'interno del 31 luglio 1934;

b) contenitore-distributore: complesso di attrezzature, installate fuori terra, costituito da serbatoio, idoneo a contenere carburante liquido di categoria C, di capacità geometrica non superiore a 9 m 3, collegato ad apparecchiatura per l'erogazione del liquido contenuto, il termine è equivalente a quello di contenitore-distributore rimovibile o contenitore-distributore mobile già utilizzato nel decreto del Ministro dell'interno del 19 marzo 1990;



L'uso di tali impianti può avvenire solo nel rispetto delle seguenti condizioni:

- il contenitore-distributore deve avere capacità geometrica non superiore a 9 m^3;
- la capacità complessiva del deposito di distribuzione non può essere superiore a 9 m 3. Tale capacità può essere ottenuta anche con più contenitori-distributori la cui di stanza reciproca deve essere almeno pari a 0,8 m.
- i contenitori-distributori devono essere installati esclusivamente su spazio scoperto al di fuori delle zone in cui possono formarsi atmosfere esplosive.
- il «contenitore-distributore» deve essere «di tipo approvato» dal Ministero dell'interno ai sensi di quanto previsto dal titolo I, n. XVII, del decreto del Ministro dell'interno 31 luglio 1934;

IMPIANTI DI CANTIERE	PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
	SI'	NO	
			• per contenitori-distributori con serbatoio a parete singola, il deposito di distribuzione dovrà essere posizionato all'interno di un bacino di contenimento di capacità non inferiore al 110% del volume del deposito di distribuzione stesso, in grado di contenere le eventuali perdite dai serbatoi del deposito e di idonee caratteristiche meccaniche; • i contenitori-distributori provvisti di bacino di contenimento devono essere dotati di tettoia di protezione dagli agenti atmosferici realizzata in materiale incombustibile ad eccezione del caso in cui siano inseriti in box prefabbricato; • devono essere osservate una distanza di sicurezza interna ed una distanza di protezione non inferiore a 3 m; • il «contenitore-distributore», deve essere contornato da un'area, avente una profondità non minore di 3 m, completamente sgombra e priva di vegetazione che possa costituire pericolo di incendio; • Il contenitore-distributore deve essere provvisto di idonea messa a terra.   • devono essere osservati i divieti e le limitazioni previsti dal decreto del Ministro dell'interno 31 luglio 1934; • in prossimità di ogni contenitore-distributore deve essere garantita la presenza di almeno due estintori portatili con capacità estinguente non inferiore a 21A-89B. Nel caso in cui la capacità complessiva del deposto di distribuzione sia superiore a 6 m 3, deve essere garantita anche la presenza di un estintore carrellato con capacità estinguente non inferiore a B3, raggiungibile con un percorso effettivo non superiore a 20 m rispetto al contenitore-distributore più lontano. • il grado di riempimento dei contenitori-distributori deve essere non maggiore del 90% della capacità geometrica degli stessi; a tal fine deve essere previsto un apposito dispositivo limitatore di carico; • gli impianti e le apparecchiature elettriche devono essere realizzati in conformità di quanto stabilito dalla legge 1° marzo 1968, n. 186; • il «contenitore-distributore» deve essere trasportato scarico.
Illuminazione	☐	☒	
Messa a terra	☐	☒	

IMPIANTI DI CANTIERE	PRESENTE		INDICAZIONI E MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE
	SI'	NO	
Scariche atmosferiche	☐	☒	

Qualora l'appaltatore voglia posizionare gli impianti sopra previsti, in modo interrato, deve presentare tale richiesta di modifica al CSE, il quale provvede a valutare l'effettiva fattibilità ed utilità di tale variante, a suo insindacabile giudizio.

All'atto della predisposizione del presente PSC non si prevedono altri impianti. Ad appalto aggiudicato, qualora emergesse la necessità di installare impianti qui non espressamente previsti, è onere del CSE in fase di ESECUZIONE DEI LAVORI prevederli; in caso sorgesse necessità durante l'esecuzione dei lavori possono essere previsti solo previa autorizzazione scritta rilasciata all'impresa dalla Committenza.

3.2.4 Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102

I Datori di Lavoro delle imprese che prendono parte alle attività di cantiere devono fornire evidenza della messa a disposizione del PSC, con almeno 10 giorni di anticipo rispetto all'inizio dei lavori, ai propri RLS/RLST fornendo una dichiarazione di messa a disposizione del documento di cui sopra a tali figure di sicurezza nella quale si evinca se il documento è considerato idoneo o se sono state formulate richieste di chiarimento o proposte migliorative al riguardo. La dichiarazione fornita deve essere firmata in originale dal RLS/RLST e dal Datore di Lavoro.

3.2.5 Disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c)

Scopo della presente sezione è di regolamentare il sistema dei rapporti tra i vari soggetti coinvolti dall'applicazione delle norme contenute nel D. Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., in particolare dalle procedure riportate nel PSC, al fine di definire i criteri di coordinamento e cooperazione tra i vari operatori in cantiere, allo scopo di favorire lo scambio delle informazioni sui rischi e l'attuazione delle relative misure di prevenzione e protezione. È fatto obbligo, ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., di cooperare da parte dei Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori. Spetta prioritariamente al Datore di lavoro dell'Impresa Appaltatrice e al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione l'onere di promuovere tra i Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione, come indicato all' art. 92 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.

Il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione deve organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, riunioni di coordinamento delle attività. Di ogni incontro, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione provvede a redigere un apposito verbale di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate le decisioni adottate.

3.2.5.1 Cooperazione continua delle attività

La programmazione delle attività lavorative viene effettuata in modo tale da evitare sovrapposizioni in grado di generare ulteriori rischi per il personale presente. Ovviamente, una programmazione dei lavori effettuata in fase progettuale non tiene conto di particolari eventi contingenti verificatesi durante l'arco temporale che intercorre tra la programmazione, l'aggiornamento della stessa prima dell'inizio dei lavori e lo sviluppo delle lavorazioni in cantiere.

Pertanto, se in fase esecutiva, si concretizzasse una sovrapposizione a rischio di attività lavorative, il coordinatore sicurezza per l'esecuzione ed i responsabili delle imprese esecutrici coinvolte devono comunemente valutare le ricadute sul livello di sicurezza in cantiere adottando le eventuali misure correttive, in primo luogo la possibilità di sfalsamento temporale garantendo così la non contemporaneità delle attività.

In caso tale sfasamento non fosse possibile deve essere definita una procedura, in sede di riunione di coordinamento con l'Impresa Affidataria e le Imprese Esecutrici, le cui lavorazioni risultano interferenti, per definire le modalità operative da intraprendere.

Le procedure contenenti le modalità operative per eseguire le lavorazioni, indicano le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo o eliminare i rischi interferenziali.

Il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione deve riportare quanto concordato sul Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Non si deve procedere a far avanzare alcuna lavorazione se non preventivamente concordata ed approvata in sede della riunione di coordinamento preventiva ed è carico del Direttore Tecnico di Cantiere (o del Capocantiere) dell'Impresa Affidataria confermare per iscritto al CSE il programma discusso e l'aver fornito le necessarie direttive alle imprese subappaltatrici impegnate nei lavori.

3.2.5.2 Riunione preliminare all'inizio delle attività

Prima dell'inizio dei lavori il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione tiene una riunione a cui devono partecipare obbligatoriamente tutti i responsabili delle imprese incaricate dell'esecuzione dei lavori. Durante la riunione di cooperazione illustra ai partecipanti i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento con particolare riferimento ai rischi ed alle misure di sicurezza da adottare, singolarmente o collettivamente, per eliminare o diminuire e controllare tali rischi.

Questi, inoltre, fissa la periodicità delle riunioni successive che, in fase di progettazione, è stata ipotizzata con una cadenza di una riunione ogni 2 settimane.

3.2.5.3 Riunioni periodiche

Durante l'esecuzione dei lavori devono periodicamente essere effettuate le riunioni, presiedute dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, a cui devono partecipare obbligatoriamente tutti i responsabili delle imprese incaricate dell'esecuzione dei lavori e presenti, a quella data, in cantiere.

Durante la riunione devono essere esaminate le fasi esecutive in atto e successive in modo da capire chi deve fare cosa, perché, quando, dove e come deve farlo. Gli argomenti trattati nella riunione devono essere verbalizzati e sottoscritti da tutti i partecipanti. **Si prescrive pertanto che l'Impresa Affidataria fornisca al CSE, preliminarmente ad ogni riunione, un cronoprogramma aggiornato per le due settimane di lavoro successive così che lo stesso possa analizzare in riunione le attività previste in modo da fornire le dovute azioni di coordinamento.**

3.2.5.4 Riunioni straordinarie

Durante l'esecuzione dei lavori in occasione dell'ingresso di una nuova impresa o di un lavoratore autonomo, in occasione di provvedimenti da parte di organi di vigilanza o del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (Sospensioni/Riprese dei lavori) ed in occasione dell'applicazione di particolari procedure devono essere indette delle riunioni straordinarie a discrezione del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Nel primo caso sono esposti alla nuova impresa i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento con particolare riferimento ai rischi ed alle misure di sicurezza da adottare, singolarmente o collettivamente, per eliminare o diminuire e controllare tali rischi.

Nel secondo caso sono analizzati i motivi della sospensione delle lavorazioni e sono individuate le soluzioni per la messa in sicurezza delle lavorazioni affinché le stesse possano riprendere.

Nel terzo caso sono analizzate le modalità operativa della procedura da effettuare in dettaglio affinché possa essere svolta correttamente dalle imprese.

Al termine di ogni riunione viene redatto un verbale che deve essere firmato da tutte le parti presenti e che deve essere conservato presso la baracca di cantiere.

3.2.5.5 Sopralluoghi in cantiere

Devono essere eseguiti, da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, periodici sopralluoghi sul cantiere tesi ad accertare la corretta applicazione del PSC e dei POS. Per ciascun sopralluogo viene redatto un verbale controfirmato dal Direttore Tecnico del Cantiere e/o dal/dai preposto/i dell'/delle Impresa/e presente/i in cantiere. Copia del verbale è poi inviata mezzo mail alle imprese firmatarie e all'Impresa Affidataria, se non presente. Nel verbale sono incluse disposizioni di dettaglio, relative alla sicurezza, anche a parziale modifica ed integrazione del PSC.

In aggiunta gli Ispettori Sicurezza della committente CAP Holding S.p.A. effettuano sopralluoghi in cantiere, volti alla constatazione delle condizioni di sicurezza generali dello stesso, periodicamente durante lo svolgimento dei lavori.

I verbali relativi alle riunioni di coordinamento ed ai sopralluoghi sono da considerarsi quale aggiornamento del PSC.

3.2.5.6 Non conformità riscontrate dal CSE nell'esecuzione delle lavorazioni

In caso di accertamento di inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95, 96 e 97 del D.Lgs. 81/08 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100 dello stesso D.Lgs., il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione: deve segnalare al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze riscontrate, e deve proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione da comunicazione dell'inadempienza alla azienda unità sanitaria locale.

Se, nel corso del sopralluogo, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione verifica l'esistenza di una situazione di pericolo grave ed imminente, egli provvede a sospendere le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate secondo quanto prescrive l'art. 92, comma 1, lettera f del D.Lgs. 81/08.

Subito dopo ne dà comunicazione al datore di lavoro o ai suoi rappresentanti e redige apposito verbale. La sospensione della lavorazione deve essere mantenuta fino al nulla osta del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione; la ripresa dei lavori avviene solo dopo la costatazione, da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, dell'eliminazione della violazione che ha provocato la sospensione dei lavori.

3.2.5.7 Aggiornamenti al PSC

Gli aggiornamenti del PSC, a cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, sono effettuati in occasione di circostanze che modifichino sostanzialmente il contenuto del piano ed abbiano carattere generale e non specifico.

In caso di aggiornamento del PSC, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione può chiedere alle Imprese Appaltatrici e Subappaltatrici l'aggiornamento del relativo POS. In occasione di revisioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione prende le iniziative necessarie per informare i responsabili di tutte le imprese esecutrici, interessate dalle modifiche, sul contenuto delle modifiche apportate.

3.2.5.8 Lavoratori autonomi

I lavoratori autonomi che esercitano la propria attività nei cantieri, fermo restando gli obblighi previsto dal D.Lgs. 81/08 (art. 94), devono adeguarsi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, ai fini della sicurezza.

Si riassume quanto riportato nei capitoli precedenti nella tabella che si riporta in seguito.

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
Riunione iniziale: presentazione e verifica del PSC e del POS dell'Impresa Appaltatrice e delle Imprese Subappaltatrici	Prima dell'inizio dei lavori	CSE – DTCA – DTCE	Presentazione Piano sicurezza e coordinamento e verifica punti principali
Riunione straordinaria	Ingresso nuova Impresa Subappaltatrice o LA	CSE – DTCA - DTCE- LA	Presentazione Piano sicurezza e coordinamento e verifica punti principali

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
Riunione ordinaria	Prima dell'inizio di una fase di lavoro da parte di un'Impresa Appaltatrice / Subappaltatrice o di un Lavoratore autonomo	CSE – DTCA – DTCE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza Verifica interferenze
Riunione straordinaria	Quando necessario	CSE – DTA – DTE - LA	Procedure particolari da attuare Sospensione/Ripresa lavori a seguito di provvedimento di organi di vigilanza o del CSE
Riunione straordinaria per modifiche al PSC	Quando necessario	CSE – DTA – DTE - LA	Nuove procedure concordate
CSE: Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione DTCA: Direttore tecnico dell'Impresa Appaltatrice (in assenza Capocantiere) DTCE: Direttore tecnico dell'Impresa/e Esecutrice/i (in assenza Capocantiere/i) LA: Lavoratore autonomo (presenza obbligatoria se verrà trattata una lavorazione da lui eseguita)			

3.2.6 Modalità di accesso imprese/lavoratori autonomi, visitatori, mezzi di fornitura dei materiali ed imprese incaricate dagli enti gestori dello spostamento/riparazione di sottoservizi di competenza

3.2.6.1 Procedura di accesso al cantiere imprese

L'ingresso in cantiere di nuove imprese o di lavoratori autonomi è subordinato al rilascio di autorizzazione del Committente (stazione appaltante) e verifica Tecnico - Professionale a cura del RUP.

L'avvio dei lavori in carico alle imprese avviene a seguito di approvazione del POS e dei suoi allegati da parte del CSE.

In cantiere possono accedere i soli lavoratori e mezzi riportati nei POS approvati dal CSE.

Viene ricordato che, per ogni lavoratore previsto ad operare in cantiere, deve essere presentata la documentazione in merito alla formazione ed informazione ricevuta in conformità alle disposizioni normative previste dal D.Lgs 81/08 e degli Accordi Stato-Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano, oltre che i documenti attestanti le idoneità alla mansione e la regolare assunzione.

Nell'ipotesi di distacco del lavoratore, tutti gli obblighi di prevenzione e protezione sono a carico del distaccatario, fatto salvo l'obbligo a carico del distaccante di informare e formare il lavoratore sui rischi tipici generalmente connessi allo svolgimento delle mansioni per le quali egli viene distaccato (così come previsto dal D.Lgs. 81/08). I lavoratori devono essere riportati nel POS dell'impresa distaccataria, indicando la mansione e l'impresa distaccante. Inoltre, di tali lavoratori deve essere fornita, oltre alla documentazione da presentare per l'autorizzazione ad accedere al cantiere, il contratto di distacco con la lettera di accettazione firmata dagli stessi.

L'avvio dei lavori in carico ai lavoratori autonomi avviene solo a seguito dell'approvazione del CSE della documentazione da lui fornita.

È obbligo di tutti coloro che effettuano un accesso all'area di cantiere esporre l'apposito cartellino di cantiere. La tessera di riconoscimento di cui all'articolo 18, comma 1, lettera u), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, deve contenere, oltre agli elementi ivi specificati, anche la data di assunzione e, in caso di subappalto, la relativa autorizzazione. Nel caso di lavoratori autonomi, la tessera di riconoscimento di cui all'articolo 21, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 81 del 2008 deve contenere anche l'indicazione del committente.

3.2.6.2 Procedura di accesso al cantiere di visitatori

È da considerarsi visitatore il *personale esterno al cantiere che deve svolgere sopralluoghi di natura tecnica/intellettuale, ecc.*, pertanto l'impresa affidataria e gli stessi devono attenersi a quanto qui di seguito riportato:

ACCESSO:

a) Su autorizzazione del responsabile di cantiere dell'Impresa Affidataria e sotto la responsabilità di quest'ultima.

b) Esclusivamente nei luoghi oggetto del sopralluogo;

c) Previa informazione generale per la sicurezza personale relativa ai rischi presenti nel cantiere;

DPI:

a) Ciascuno deve essere dotato dei seguenti dispositivi di protezione individuale (dotazione minima): scarpe antinfortunistiche, indumento alta visibilità ed elmetto di protezione.

MODALITA' DI SPOSTAMENTO ALL'INTERNO DEL CANTIERE:

a) Obbligatoriamente con la scorta del personale dell'impresa affidataria suddetta;

b) Rispetto assoluto degli ordini impartiti dall'accompagnatore, nonché dalla cartellonistica di cantiere;

c) Obbligo di non allontanarsi dall'accompagnatore all'interno delle aree di cantiere;

d) Muoversi sempre con la massima prudenza e diligenza, ponendo particolare attenzione alla possibile presenza di ostacoli lungo i percorsi di transito

È obbligo di tutti coloro che effettuano un accesso all'area di cantiere esporre l'apposito cartellino di cantiere; pertanto l'Impresa Affidataria deve fornire agli stessi i cartellini di riconoscimento con riportati i dati anagrafici ed il servizio per cui sono stati fatti accedere alle aree di lavoro.

3.2.6.3 Procedura di accesso al cantiere di fornitori

In occasione dell'accesso di fornitori al cantiere, l'Impresa Affidataria deve predisporre preliminarmente una scheda informativa che deve essere compilata ed inviata al fornitore che, a sua volta, deve dare riscontro di avvenuta informazione in merito ai contenuti ai trasportatori che interverranno. Di seguito si riportano i contenuti minimi della scheda informativa da predisporsi:

SCHEDA INFORMATIVA DELL'IMPRESA AFFIDATARIA:

a) Dati cantiere (Identificazione progetto, indirizzo cantiere, dati fornitore)

b) Planimetria di accesso all'area (Viabilità, Punto di accesso, Punto di scarico)

c) Informazioni inerenti all'area (Contesto dell'area - Presenza di eventuali difficoltà di accesso al cantiere - Caratteristiche inerenti la viabilità di cantiere - Localizzazione delle postazioni di scarico con specifiche inerenti la presenza di scavi, linee elettriche, problematiche varie nella movimentazione dei mezzi - Modalità di scarico)

d) Riferimenti del preposto di cantiere da contattare in occasione di ogni consegna

SCHEDA INFORMATIVA A CURA DEL FORNITORE

Redazione di informativa (art. 36 del D.Lgs. 81/08) agli autisti inerente:

a) I percorsi di cantiere,

b) L'area in cui è previsto lo scarico del materiale,

c) Prescrizioni agli autisti durante le operazioni di scarico,

d) I rischi presenti in cantiere,

e) Responsabilità degli stessi verso eventuali danni arrecati a seguito del mancato rispetto di quanto indicato dal preposto e dall'informativa ricevuta.

È obbligo di tutti coloro che effettuano un accesso all'area di cantiere esporre l'apposito cartellino di cantiere. La tessera di riconoscimento di cui all'articolo 18, comma 1, lettera u), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, deve contenere, oltre agli elementi ivi specificati, anche la data di assunzione e, in caso di subappalto, la relativa autorizzazione.

Durante le fasi di consegna, gli autisti devono indossare un abbigliamento adatto completo di protezioni individuali, come richiesto dal cantiere. Gli autisti non devono lasciare i loro veicoli, e non devono entrare nelle aree di lavoro o prendere parte alle attività senza specifica autorizzazione.

Si inserisce all'allegato 6 del presente documento un verbale tipologico di informazione da far compilare ai visitatori ed ai fornitori in occasione dell'accesso al cantiere per renderli edotti dei rischi presenti nella fase lavorativa in corso e delle modalità di gestione delle emergenze.

In occasione di trasporti eccezionali (elementi prefabbricati, macchine ingombranti, etc.) deve essere predisposto un piano di circolazione specifico da consegnare, con le relative autorizzazioni di transito rilasciate dagli organi di competenza, per conoscenza al CSE per analizzarlo e farne argomento di una specifica riunione di coordinamento. Per la redazione del piano di circolazione occorre tenere a riferimento la Circolare del Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale 20 Gennaio 1982 n. 13.

3.2.6.4 Gestione dell'intervento di imprese terze per spostamento sottoservizi interferenti/pronto intervento per ripristino sottoservizi danneggiati

Nel caso in cui, durante il corso dei lavori, si riscontrassero interferenze con i sottoservizi che dovessero comportare lo spostamento degli stessi o se si incorresse nel danneggiamento accidentale di uno di questi, l'Impresa Affidataria deve innanzitutto avvertire il DL ed il CSE della necessità di far operare all'interno del cantiere l'impresa incaricata dal gestore del sottoservizio per lo spostamento o il ripristino dello stesso.

Si ricorda che l'Impresa Affidataria, o l'impresa esecutrice da lei incaricata, ha l'obbligo di predisporre le necessarie misure preventive e protettive per garantire la sicurezza dell'area di lavoro all'Impresa terza che esegue l'intervento per conto del gestore del sottoservizio, ferma restando la responsabilità di quest'ultima in merito alla gestione dei rischi specifici delle lavorazioni che deve eseguire.

Per quanto concerne l'attività di risoluzione interferenze, l'Impresa Affidataria deve informare il CSE in sede di coordinamento per concordare le modalità di gestione dell'attività e le misure preventive e protettive da adottare; nei casi nei quali l'attività di ripristino abbia un carattere d'urgenza, tale da non permettere la convocazione di una riunione di coordinamento per la gestione dell'interferenza, l'Impresa Affidataria deve informare tempestivamente il CSE, il DL ed il RUP.

Nel verbale di coordinamento per l'ingresso di imprese di gestori di sottoservizi terzi devono essere esplicitati almeno:

- L'indirizzo del cantiere, con indicazione dei dati dell'Impresa Affidataria

- Il giorno e l'ora dell'intervento (da segnalare l'inizio e la fine)
- Il nominativo dell'Impresa terza che esegue il pronto intervento e del Gestore del Servizio interessato da pronto intervento
- Il servizio interessato da pronto intervento e una descrizione sintetica dell'intervento
- La posizione, nell'ambito del cantiere, dell'intervento (es: all'interno dello scavo, in area di cantiere interessata dal transito dei mezzi, ecc..)
- La presenza o meno di attività interferenti con l'Impresa Affidataria e/o altre imprese esecutrici
- Le misure preventive e protettive messe in atto dall'Impresa Affidataria per garantire la sicurezza del luogo di lavoro dove opererà l'Impresa terza che esegue il ripristino (es: scavo armato con blindoscavi, presenza di scala per l'accesso allo scavo, segregazione dell'area di lavoro, ecc..)

Il modello compilato deve essere firmato dal DTC (o dal Capocantiere) dell'Impresa Affidataria, dal Preposto (o dal Caposquadra) dell'Impresa terza che esegue i lavori e vistato dal CSE.

L'Impresa Affidataria deve includere il modello che intende utilizzare nel proprio POS e proporlo al CSE per la validazione prima dell'inizio dei lavori.

Qualora il CSE lo ritenesse necessario, può approfondire direttamente in cantiere alcuni aspetti del verbale compilato dall'Impresa con proprie considerazioni.

È obbligo dell'Impresa Affidataria trasmettere, in occasione di ogni pronto intervento, il verbale debitamente compilato sia al CSE che al DL.

Si inserisce all'allegato 7 del presente documento format tipo di verbale di coordinamento per l'ingresso di imprese di gestori di sottoservizi da impiegarsi in occasione di rotture accidentali o risoluzioni interferenze.

3.3 Scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive in riferimento alle lavorazioni

3.3.1 Matrice di valutazione dei rischi

Sulla base delle lavorazioni da eseguire descritte nei capitoli precedenti e del loro inserimento nelle condizioni ambientali che fanno da contorno, anch'esse già descritte in precedenza, si possono individuare alcuni rischi dati dall'interferenza tra ambiente circostante e cantiere e tra le diverse lavorazioni da eseguire.

Vengono analizzati i rischi con le seguenti caratteristiche:

- Che sono generati da fattori esterni al cantiere e hanno effetti al suo interno; (rischi riferiti all'area e all'organizzazione del cantiere)
- Che sono generati da fattori interni al cantiere e hanno effetti al suo esterno; (rischi riferiti all'area e all'organizzazione del cantiere)
- Che sono generati all'interno del cantiere per l'interferenza tra diverse lavorazioni o che sono generati, per le particolari condizioni del cantiere, in aggiunta a quelli specifici delle lavorazioni, dato che l'analisi e valutazione dei rischi specifici sono in capo al Datore di Lavoro dell'Impresa (rischi riferiti alle lavorazioni ed alle loro interferenze)

Si fa riferimento inoltre alle fasi di lavoro individuate nel capitolo 3.3.2 qui a seguire.

I rischi sono analizzati singolarmente e valutati secondo una matrice di "*Livello di rischio*" che incrocia la probabilità di verifica dell'evento con il danno che ne scaturirebbe, così definiti:

Probabilità:

1	IMPROBABILE	Non sono noti episodi già verificati, e/o Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, e/o Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità in cantiere
2	POCO PROBABILE	Sono noti rari episodi già verificati, e/o Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, e/o Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa in cantiere
3	PROBABILE	E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, e/o Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, e/o Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa in cantiere
4	MOLTO PROBABILE	Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, e/o Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione diretta, e/o Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa in cantiere

Danno:

1	LIEVE	Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili
2	SIGNIFICATIVO	Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine
3	GRAVE	Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale
4	GRAVISSIMO	Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali

Livello di rischio:

	Probabilità				
Danno		1	2	3	4
	1	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO
	2	BASSO	MEDIO	ALTO	ALTO
	3	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTISSIMO
	4	MEDIO	ALTO	ALTISSIMO	ALTISSIMO

3.3.2 Elenco lavorazioni suddivise in fasi e sottofasi di lavoro ed individuazione, analisi e valutazione dei rischi in riferimento alle lavorazioni

Di seguito si riportano le fasi e le sottofasi lavorative necessarie per la realizzazione delle opere previste in progetto. Le stesse sono poi collegate alle schede di analisi di rischio riportate all'Allegato 04 del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Riferendosi agli aspetti strettamente esecutivi, si è cercato di **evitare l'interferenza fra le diverse lavorazioni. Dove infatti è prevista una sovrapposizione temporale, l'ubicazione delle aree di lavoro è tale da ridurre al minimo la sovrapposizione spaziale.**

FASE	Realizzazione area logistica/baraccamenti
LAVORAZIONE	Delimitazione dell'area baraccamenti
Descrizione:	Installazione di barriere tipo "Orsogril" sull'intero perimetro dell'area utilizzata come deposito/area baraccamenti.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☐ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☐ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☒ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☒ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☐ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☒ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Eventuale sfalcio della vegetazione/livellamento della superficie
Descrizione:	Qualora all'atto della consegna dell'area dovesse essere presente vegetazione che ne impedisce l'utilizzo, deve essere eseguito lo sfalcio dell'erba. Inoltre, qualora siano presenti evidenti dislivelli dovuti ad attività precedenti all'ingresso dell'impresa, il fondo deve essere regolarizzato.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☒ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☐ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☒ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☒ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra

	vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Sistemazione dell'area
Descrizione:	• installazione dei baraccamenti/ WC chimico/ container attrezzature • delimitazione dei percorsi pedonali e dei mezzi
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☐ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☒ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☒ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☐ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☒ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☒ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Installazione della segnaletica stradale
Descrizione:	In prossimità dell'ingresso all'area baraccamenti, sulla via Casorezzo, è necessario installare i cartelli di lavori in corso e di transito mezzi d'opera. La lavorazione consiste nella posa dei segnali su appositi cavalletti corredati da lampade e da sacchetti di appesantimento.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☐ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☐ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☐ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☐ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☐ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☐ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
FASE	Realizzazione pista di cantiere
LAVORAZIONE	Delimitazione dell'area di cantiere
Descrizione:	Installazione di rete arancione ancorata a picchetti in ferro infissi sul terreno
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☐ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☐ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del

	calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☐ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☐ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☐ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☐ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Scotico con deposito del terreno a tergo della pista
Descrizione:	Rimozione del terreno di coltivo, circa 30 cm, e deposito dello stesso oltre la pista da realizzarsi.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☒ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☐ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☒ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☐ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☐ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☐ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Posa geotessuto, stesa della massicciata e rullatura del piano viabile
Descrizione:	Viene posato il geotessuto, come strato di separazione tra il terreno di coltivo e l'inerte utilizzato per la realizzazione della massicciata. Sistemato il telo, viene scaricato l'inerte dall'autocarro, tramite ribaltamento del cassone. Il materiale viene quindi steso e livellato con l'utilizzo dell'escavatore, successivamente viene rullato.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☒ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☒ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☐ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☐ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi

	confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
FASE	Posa fognatura DN 1600 / scatolare / camerette
LAVORAZIONE	Delimitazione dell'area di cantiere
Descrizione:	Installazione di barriere tipo "Orsogril" in testa e in coda all'area di cantiere. Sul lato della pista, durante l'orario di lavoro, qualora le barriere costituiscano un ostacolo alla lavorazione in corso, potranno essere rimosse, per poi essere ripristinate al termine della lavorazione e comunque al termine della giornata lavorativa.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☐ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☐ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☒ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☒ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☒ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☐ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☒ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☐ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☐ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Scavo e posa del sistema di blindaggio
Descrizione:	Realizzazione dello scavo a sezione obbligata con approfondimenti successivi e inserimento graduale del blindo scavo del tipo autoaffondante. Nel caso in cui non sia possibile utilizzare questa tipologia di opera provvisionale, per motivi di ingombro, può essere realizzata lo scavo inclinato o l'armatura manuale con assi da ponte e puntelli. In ogni caso non deve mai essere consentito l'ingresso di personale all'interno dello scavo se questo ha un'altezza della parete maggiore 1.50 m.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☒ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☒ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☐ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☒ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☒ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☒ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☐ Autopompa calcestruzzo, ☐ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☒ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra

	vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☒ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Realizzazione del fondo, posa della tubazione e rinterro
Descrizione:	***Tubazione DN1600:*** Terminata la fase di scavo, all'interno di quest'ultimo viene realizzato il letto di posa tramite la stesa dell'inerte previsto in progetto. Successivamente viene posata la tubazione e si procede quindi al rinfianco e rinterro della stessa, fino al raggiungimento della quota del piano campagna. Tra quest'ultima e la quota dell'estradosso della tubazione, sono previsti differenti tipi di inerte, oltre al terreno di scavo, come da indicazioni del progettista. ***Scatolare 250x150:*** Lo scatolare sostituisce e potenzia l'attuale condotta DN1600. Prima della posa verrà demolita la condotta presente. Poiché la tratta risulta attiva, è necessario prevedere un sistema di bypass tramite sollevamento. Realizzato il bypass e ultimata la fase di scavo (ivi inclusa la demolizione della condotta esistente), viene realizzato un fondo in calcestruzzo; successivamente viene posato lo scatolare, si procede quindi al rinterro seguendo le stesse modalità definite per la tubazione DN1600.
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☒ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☒ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☒ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☒ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☒ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☒ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☒ Autopompa calcestruzzo, ☒ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☒ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☐ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☒ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata
LAVORAZIONE	Posa camerette prefabbricate o realizzazione del manufatto gettato in opera
Descrizione:	***Cameretta prefabbricata:*** Terminata la fase di scavo, all'interno di quest'ultimo viene realizzato un fondo in calcestruzzo, quale letto di posa del manufatto. L'ingresso dei lavoratori all'interno dello scavo potrà avvenire solo ed esclusivamente se le pareti dello scavo son state adeguatamente armate. ***Cameretta gettata in opera:*** La lavorazione è costituita dalle seguenti sub-lavorazioni: - Realizzazione delle casseforme e delle armature - Getto del calcestruzzo - Rinterri
Personale impiegato:	☒ Operai comuni, ☒ Operai specializzati, ☒ Operai qualificati, ☐ Carpentiere, ☒ Addetto alle macchine movimento terra, ☐ Addetto alla gru su autocarro, ☐ Addetto alla gru a torre o automontante, ☐ Addetto alla PLE, ☐ Addetto al

	sollevatore telescopico, ☐ Addetto all'autogru, ☒ Addetto all'autopompa del calcestruzzo, ☐ Addetto alla posa della segnaletica stradale, ☐ Squadra allestimento/trasformazione/smontaggio ponteggi, ☐ Squadra bonifica amianto, ☐ Addetto al perforatore, ☒ Preposto, ☒ Autisti
Mezzi / Attrezzature / Apprestamenti / Opere provvisionali:	☒ Escavatore, ☐ Gru su autocarro, ☐ PLE, ☐ Sollevatore telescopico, ☐ Autogru, ☐ Gru, ☒ Autopompa calcestruzzo, ☒ Autobetoniera, ☐ Ponteggio, ☐ Perforatore a rotazione, ☐ MMT con benna a mordente, ☒ Blindoscavo, ☐ Palancolato, ☐ Torre-scala, ☐ U.D.P., ☒ Sega circolare, ☐ Piastre metalliche carrabili, ☒ Utensili manuali, ☐ Cannello, ☐ Sistema di recupero da spazi confinati o con sospetto di inquinamento, ☒ Autocarri, ☐ Rullo, ☐ Piastra vibrante, ☐ Finitrice stradale, ☒ Parapetti, ☐ Segnalazioni con picchetti e nastro, ☐ Apripista cingolato, ☐ Pala gommata

Cod. Scheda	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22
Rischio / **Lavorazione**	Investimento da veicoli circolanti nell' area di cantiere	Investimento da correnti di traffico in sede stradale	Seppellimento	Caduta di materiale dall' alto	Caduta dall' alto	Caduta nello scavo	Polveri	Insalubrità dell' aria nei lavori in galleria	Instabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria	Estese demolizioni o manutenzioni ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto	Annegamento	Incendio/esplosione	Sbalzi eccessivi di temperatura (Microclima)	Elettrocuzione	Rumore	Vibrazioni	Rischio chimico	Ordigni bellici	Amianto / asbesto[2]	Spazi confinati o con sospetto di inquinamento	Fibre artificiali vetrose	Rischio biologico
Delimitazione dell'area baraccamenti o di cantiere	Alto	Alto	---	---	---	---	Basso	---	---	---	---	---	Basso	---	Basso	Basso	---	---	---	---	---	---
Eventuale sfalcio della vegetazione e livellamento della superficie	Alto	Basso	---	Medio	---	---	Basso	---	---	---	---	---	Basso	---	Alto	Alto	---	---	---	---	---	---
Sistemazione dell'area baraccamenti	Alto	Basso	---	---	---	---	Basso	---	---	---	---	---	Basso	Basso	Basso	Basso	---	---	---	---	---	---
Installazione della segnaletica stradale	Alto	Alto	---	---	---	---	Basso	---	---	---	---	---	Basso	---	Basso	Basso	---	---	---	---	---	---
Scotico con deposito del terreno a tergo della pista di cantiere	Alto	Basso	---	---	---	---	Medio	---	---	---	---	---	Basso	---	Medio	Alto	---	---	---	---	---	---
Posa geotessuto, stesa della massicciata e rullatura del piano viabile	Alto	Basso	---	---	---	---	Medio	---	---	---	---	---	Basso	---	Medio	Alto	---	---	---	---	---	---
Scavo e posa del sistema di blindaggio	Medio	---	Alto	Alto	---	Altissimo	Alto	---	---	---	---	Basso	Basso	Basso	Alto	Alto	Basso	Accettabile	Da verificarsi durante gli scavi	Medio	---	Basso
Realizzazione del fondo, posa della tubazione e rinterro	Medio	---	Alto	Alto	---	Altissimo	Alto	---	---	---	Basso	---	Basso	---	Medio	Medio	Basso	---	---	Alto	---	Basso
Posa camerette prefabbricate o realizzazione del manufatto gettato in opera	Medio	---	Alto	Alto	---	Altissimo	Medio	---	---	---	Basso	---	Basso	---	Medio	Medio	Basso	---	---	Alto	---	Basso
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2] In caso di lavori per cui non sia possibile identificare la presenza in via preliminare di amianto, inserire la scheda di rischio con le misure da attuare in occasione del rinvenimento di tale materiale.

3.4 Prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni

3.4.1 Cronoprogramma dei lavori

Il Cronoprogramma dei Lavori è stato predisposto dal team di progetto ed allegato ai documenti contrattuali. Esso è sviluppato sulla base delle principali fasi di lavoro previste dal progetto dell'opera ed è stato redatto cercando, per quanto possibile, di ridurre le sovrapposizioni. Laddove permangono sovrapposizioni si sono identificate nel capitolo seguente le misure preventive e protettive atte ad annullare le interferenze.

Il tempo utile fissato per eseguire interamente le opere incluse nel PROGETTO ESECUTIVO è fissato in 390 GIORNI NATURALI E CONSECUTIVI, a partire dalla data di consegna dei lavori.

Le principali lavorazioni che riguardano le opere in progetto sono di seguito elencate:

- Allestimento cantiere
- Realizzazione tratto C0-C2 – DN 1600
- Realizzazione area partitore
- Realizzazione tratto P1-C9 – DN 1600
- Realizzazione scatolare C9-C11
- Realizzazione tratto C11-1301 – DN 1600
- Collaudi
- Smobilizzo del cantiere

È compito dell'appaltatore confermare quanto esposto o notificare immediatamente al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) eventuali modifiche o diversità rispetto quanto programmato. Tali modifiche dovranno essere motivate da scelte migliorative della sicurezza o dettate da forza maggiore.

Le eventuali modifiche al Cronoprogramma dei Lavori devono essere presentate da ciascuna impresa partecipante. Quanto sopra vale anche per ulteriori modifiche o variazioni.

L'appaltatore, che ha l'obbligo di predisporre il POS (Piano Operativo di Sicurezza), deve, in accordo con il CSE e il DL, aggiornare il cronoprogramma che segue in relazione alle scelte operative ed organizzative che restano autonome dell'appaltatore.

Il Cronoprogramma dei Lavori viene fornito all'Allegato 02 del presente PSC.

3.4.2 Analisi interferenze tra le lavorazioni previste a Cronoprogramma Lavori

A seguito dell'analisi del Cronoprogramma dei lavori allegato al presente documento

☒ Si sono riscontrate interferenze tra le lavorazioni[3]

☐ Non si sono riscontrate interferenze tra le lavorazioni

[3] Anche da parte della stessa impresa o lavoratori autonomi

N.	INTERFERENZA	SPAZIALE	TEMPORALE	PRESCRIZIONI OPERATIVE/ MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DA ATTUARE
1	**Realizzazione scavo** **Infissione palancolato**	☐	☐	L'attività di infissione del palancolato dovrà essere eseguita preliminarmente all'ingresso dell'impresa esecutrice che si occuperà della realizzazione dello scavo. Qualora l'attività venisse svolta dalla stessa impresa, le operazioni di scavo non potranno aver luogo prima dell'ultimazione della realizzazione del palancolato.
2	**Sfalcio del verde/abbattimento piante** **Realizzazione pista di cantiere**	☐	☐	**Le attività avvengono in luoghi differenti. La squadra o l'eventuale impresa incaricata per le attività di sfalcio o abbattimento piante, dovrà coordinarsi con la squadra impegnata nella realizzazione della pista di cantiere, in modo da definire i percorsi per raggiungere i due luoghi di lavoro e per evitare interferenze nell'utilizzo dei mezzi.**
3		☐	☐	
…		☐	☐	

N.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE/COLLETTIVA DA ADOTTARE	SOGGETTO ATTUATORE	NOTE

1	**Delimitazione dell'area di lavoro tramite picchetti e nastro b/r o transenne di altezza non inferiore a 1 m.**	**Impresa esecutrice**	**Da attuarsi nel caso dell'interferenza n.2, per la delimitazione dell'area impegnata per l'abbattimento piante e/o sfalcio del verde.**
2			
3			
…			

4. Misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi di servizi di protezione collettiva

Di seguito si riporta l'elenco indicativo degli elementi essenziali utili alla definizione dei contenuti del PSC di cui al punto 2.1.2 del D.Lgs 81/08.

4.1 Apprestamenti di cantiere

APPRESTAMENTO	PRESENTE IN CANTIERE		UTILIZZO COMUNE	
	SI	NO	SI	NO
Ponteggio	☐	☒	☐	☐
Trabattello	☐	☒	☐	☐
Ponti su cavalletti	☐	☒	☐	☐
Scale mobili a mano	☒	☐	☒	☐
Impalcati	☐	☒	☐	☐
Parapetti	☒	☐	☒	☐
Andatoie	☐	☒	☐	☐
Passerelle	☐	☒	☐	☐
Armatura pareti scavi	☒	☐	☒	☐
Servizi igienici/WC Chimico	☒	☐	☒	☐
Spogliatoio	☐	☒	☐	☐
Baracca ad uso ufficio	☒	☐	☒	☐
Unità di decontaminazione personale (UDP)	☐	☒	☐	☐
Recinzioni di cantiere	☒	☐	☒	☐

Vengono di seguito analizzati gli apprestamenti presenti in cantiere e di cui è stato disposto o non disposto l'utilizzo comune.

Scale mobili a mano:

Le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro o alluminio, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso.
Le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio ed in tutti i casi devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.
PRIMA DELL'USO:

- La scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato);
- Le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra;

- Le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisionali (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto;
- La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza;
- È vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti;
- Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione;
- Il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

DURANTE L'USO:

- Le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona;
- Durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala;
- Evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo;
- La scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare;
- Quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala;
- La salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

DOPO L'USO:

- Controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria;
- Le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci;

Segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

Parapetti:

Sono una misura di protezione collettiva per la caduta dall'alto pertanto l'Impresa Affidataria, o l'impresa esecutrice incaricata dalla precedente, deve predisporre e/o verificare il corretto posizionamento di tale apprestamento. Il parapetto deve risultare robusto e in buono stato di conservazione.

Il parapetto deve essere costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato il cui margine superiore non sia posto a meno di un metro dal piano di calpestio. Deve essere prevista tavola fermapiedi di almeno 20 cm, tra correnti e fermapiedi non ci deve essere più di 60 cm.

I parapetti utilizzati come protezione collettiva per evitare la caduta dall'alto nelle zone in cui vengono realizzati gli sbancamenti devono essere installati prima dell'inizio dello scavo e rimossi dopo la chiusura dello stesso. È compito dell'Impresa Affidataria, o dell'impresa esecutrice incaricata dalla precedente, l'installazione, la rimozione ed il controllo giornaliero dello stato di conservazione dei parapetti installati. Inoltre, le imprese presenti in cantiere non devono in alcun modo modificare, rimuovere o manomettere tali dispositivi di protezione collettiva.

Armatura pareti scavi:

Sono una misura di protezione collettiva per evitare il seppellimento pertanto l'Impresa Affidataria, o l'impresa esecutrice incaricata dalla precedente, deve predisporre e/o verificare la corretta installazione di tale apprestamento. Si prescrive l'uso di armature prefabbricate, l'Impresa deve fornire il certificato di conformità CE, il manuale d'uso e montaggio dell'apprestamento. Inoltre, deve essere fornita copia della documentazione nella quale è indicata la massima spinta del terreno alla quale l'armatura può essere sottoposta.

I Capocantiere delle imprese presenti che devono accedere all'interno degli scavi protetti con armatura devono farne comunicazione al corrispettivo dell'Impresa Affidataria, o l'impresa esecutrice incaricata dalla precedente, per coordinare le tempistiche con le quali l'opera provvisionale può essere rimossa.

Baracca ad uso ufficio/Servizi igienici/WC Chimici:

Sono previsti dei wc chimici nell'area di lavoro come indicato nel capitolo 3.2.2. L'Impresa Affidataria si assume l'onere di mantenere i locali adibiti a servizi igienico - assistenziali in uno stato costante di decorosa funzionalità. Possibili difformità da quanto previsto, da parte delle imprese presenti in cantiere, devono essere presentate al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Recinzione di cantiere:

Il cantiere, come descritto al cap. 3.2.1, sarà delimitato da una recinzione tipo "Orsogril" di altezza pari a 2 m. La recinzione è una misura di protezione collettiva pertanto l'Impresa Appaltatrice, o l'impresa esecutrice incaricata dalla precedente, deve predisporre e/o verificare lo stato di conservazione ed il corretto posizionamento di tale apprestamento.

4.2 Attrezzature di cantiere

ATTREZZATURA	PRESENTE IN CANTIERE		UTILIZZO COMUNE	
	SI	NO	SI	NO
Centrali e impianti di betonaggio	☐	☒	☐	☐
Betoniere	☐	☒	☐	☐
Autobetoniere	☒	☐	☐	☒
Autopompa calcestruzzo	☒	☐	☐	☒
Gru	☐	☒	☐	☐
Autogrù	☐	☒	☐	☐
Argani	☐	☒	☐	☐
Elevatori	☐	☒	☐	☐
Macchine movimento terra	☒	☐	☐	☒
Macchine movimento terra speciali e derivate	☐	☒	☐	☐
Seghe circolari	☒	☐	☐	☒
Impianti elettrici di cantiere	☐	☒	☐	☐
Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche	☐	☒	☐	☐
Impianti di adduzione acqua ed energia elettrica	☐	☒	☐	☐

Vengono di seguito analizzati gli apprestamenti presenti in cantiere e di cui è stato disposto o non disposto l'utilizzo comune.

Betoniera:

Questa attrezzatura deve essere corredata di certificato CE, manuale d'uso e montaggio nel quale siano riportati i DPI a utilizzare. È compito del Capocantiere dell'impresa proprietaria controllare le condizioni dell'attrezzatura.

Autobetoniere:

La gestione delle forniture di calcestruzzo è eseguita ai sensi dell'articolo 26; pertanto deve essere messa a disposizione del CSE la Procedura di fornitura del calcestruzzo in cantiere, come da documento emesso dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

Autopompa calcestruzzo:

L'utilizzo di tale attrezzatura prevede lo svolgimento di un'attività lavorativa, che deve essere analizzata nella Procedura di fornitura del calcestruzzo in cantiere, come da documento emesso dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, e deve essere fornito l'attestato di formazione dell'operatore come previsto dall'Accordo

Stato Regioni del 22/02/2012.

Deve essere messo a disposizione del CSE, qualora dovessero essere eseguiti getti particolari, lo schema di apertura del braccio riportante le massime posizioni assumibili senza incorrere nel ribaltamento del mezzo in fase operativa.

Macchine movimento terra:

Il mezzo deve avere la certificazione CE e le schede di uso e manutenzione. L'utilizzo di tali macchine è consentito solamente a personale con un'idonea formazione. Qualora il mezzo venga noleggiato a freddo, l'Impresa utilizzatrice deve fornire al CSE il contratto di noleggio, certificato di conformità CE, libretto d'uso e manutenzione del mezzo, dichiarazione di buono stato di manutenzione del mezzo, dichiarazione al noleggiatore di chi utilizzerà il mezzo con allegato l'attestato di formazione e, nel caso il mezzo sia abilitato al sollevamento, deve essere richiesta al noleggiatore il certificato di verifica periodica, la denuncia all'INAIL (n. di matricola) e la verifica trimestrale funi e catene (qualora siano fornire anche catene di sollevamento). Tutti i documenti vanno conservati in cantiere.

Seghe circolari:

Questa attrezzatura deve essere corredata da certificazione CE, manuale d'uso e manutenzione nel quale siano riportati i DPI da utilizzare. È compito del Capocantiere dell'Impresa proprietaria controllare le condizioni dell'attrezzatura.

4.3 Infrastrutture

INFRASTRUTTURE	PRESENTE IN CANTIERE		UTILIZZO COMUNE	
	SI	NO	SI	NO
Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici	☒	☐	☒	☐
Percorsi pedonali	☒	☐	☒	☐
Aree di deposito materiali	☒	☐	☐	☐
Attrezzature e rifiuti di cantiere	☒	☐	☐	☐

Vengono di seguito analizzate le infrastrutture presenti in cantiere e di cui è stato disposto o non disposto l'utilizzo comune.

Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici:

Sulla viabilità di cantiere deve essere rispettato il limite di velocità di 20 km/h. La manutenzione della stessa è a carico dell'Impresa Affidataria, qualora non sia individuata un'impresa esecutrice dalla stessa, e deve avvenire con cadenza settimanale, o comunque al bisogno.

Considerato il contesto, verrà realizzata una pista di cantiere per consentire il transito dei mezzi di cantiere.

Percorsi pedonali:

Alle maestranze è vietato transitare sulle piste realizzate per il passaggio dei mezzi, fatto salvo nell'aree specifiche in cui è consentito e segnalato mediante cartelli. Non si prevedono particolari percorsi pedonali.

Aree di deposito materiali, attrezzature e rifiuti di cantiere:

Come già indicato nel capitolo 3.2.1, sono state previste delle aree per il deposito dei materiali e dei rifiuti in modo da limitare il trasporto dei materiali all'interno del cantiere.

I rifiuti, in attesa di essere trasportati a discarica, verranno stoccati nell'area logistica in prossimità della via per Casorezzo, e dovranno essere identificati da cartello indicante il codice CER corrispondente.

4.4 Servizi di protezione collettiva

	PRESENTE IN CANTIERE		UTILIZZO COMUNE	
MEZZI, APPRESTAMENTI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**
Segnaletica di sicurezza	☒	☐	☐	☐
Avvisatori acustici	☐	☒	☐	☐
Attrezzature per primo soccorso (cassetta medica, barella, etc.)	☒	☐	☐	☐
Mezzi estinguenti	☒	☐	☐	☐

Vengono di seguito analizzati i mezzi ed i servizi di protezione collettiva presenti in cantiere e di cui è stato disposto o non disposto l'uso comune.

Segnaletica di sicurezza:

Il cantiere è provvisto di alcuni cartelli di sicurezza, che devono essere applicati nei luoghi indicati nelle tavole di organizzazione del cantiere allegate. L'installazione ed il mantenimento funzionale (pulizia, visibilità, integrità strutturale, etc.) della segnaletica sono a carico dell'Impresa Affidataria, qualora non sia individuata un'impresa esecutrice dalla stessa.

Attrezzature per primo soccorso:

Riveste presupposto essenziale che vi sia in cantiere costantemente la presenza di un numero di pacchetti di medicazione proporzionale al numero di lavoratori presenti, nel rapporto di 1:6, di almeno 1 barella per il trasporto di un eventuale infortunato e di almeno 1 addetto al primo soccorso per ogni impresa. I contenuti della cassetta devono essere periodicamente controllati dallo stesso e devono essere conformi a quanto previsto dal D.M. 15 Luglio 2003, n. 388. La fornitura della cassetta e/o del pacchetto deve avvenire a cura delle singole imprese ed il controllo dell'avvenuta fornitura è a cura dell'addetto al primo soccorso appositamente designato.

È cura dell'addetto al Primo Soccorso di ogni impresa presente in cantiere il controllo e la verifica del pacchetto di medicazione al fine di integrare presidi utilizzati o sostituire presidi scaduti.

Mezzi estinguenti:

Siccome il cantiere è da considerarsi un luogo con rischio di incendio medio (ad esclusione di quelli eseguiti in galleria, pozzi, ecc. o che prevedono l'uso di esplosivi) deve comunque essere prevista la presenza di estintori del tipo a polvere posizionati nei pressi delle lavorazioni in essere e presso la baracca di cantiere. Gli estintori devono essere utilizzati dagli addetti antincendio appositamente nominati. Ogni addetto antincendio, per quanto compete i mezzi estinguenti della propria impresa, ha inoltre il compito di supervisionare il corretto posizionamento degli estintori presso le aree di lavoro e verificare la loro manutenzione. **Qualora l'estintore risultasse non correttamente mantenuto o manomesso, lo stesso deve essere immediatamente rimpiazzato dall'addetto antincendio.**

5. Modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, e reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi

I datori di lavoro di ciascuna impresa (affidataria ed esecutrici) devono adempiere agli obblighi di informazione, formazione e addestramento di cui agli articoli 36 e 37 del D.Lgs.81/08 e come previsto dall'accordo Stato-Regioni GU del 11/01/2012, in particolare in relazione all'informazione e formazione adeguate per i lavoratori, per dirigenti e preposti, per i rappresentanti dei lavoratori per la Sicurezza.

In assenza di adeguata formazione, informazione ed addestramento dei lavoratori, il CSE può sospendere l'esecuzione di attività lavorative fino ad avvenuta formazione di chi le deve eseguire ed eventualmente proporre al RUP di allontanare dal cantiere maestranze non qualificate e/o adeguatamente formate.

I datori di lavoro devono pertanto produrre, all'atto dell'affidamento dell'incarico, la documentazione inerente la formazione dei propri lavoratori specifica per la mansione e per l'attività da svolgere.

Compito dell'Impresa Affidataria è la collazione e la verifica di congruità di quanto sopra ed il successivo invio di quanto verificato al CSE.

5.1 Documentazione da presentare per autorizzazione ingresso cantiere.

IMPRESA AFFIDATARIA/ESECUTRICE

1) DOCUMENTAZIONE GENERALE:
   a) Piano Operativo di Sicurezza (POS) secondo contenuti minimi all. XV D.Lgs.81/08
   b) Relazione di valutazione del rischio rumore e del rischio vibrazioni;
2) PIANI SPECIFICI, se necessari:
   a) Piano delle demolizioni;
   b) Piano di lavoro, nota di verifica dell'Asl e notifica dei lavori, in caso di lavorazioni in presenza di amianto;
   c) Piano antinfortunistico per la posa degli elementi prefabbricati;
   d) Progetto delle armature provvisorie;
   e) Procedura per spazi chiusi e/o confinati e/o a sospetto rischio di inquinamento (decreto 177/2010);
   f) Nulla osta da parte dell'Autorità militare per l'impresa B.C.M.
3) NOMINE:
   a) Nomina, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti del preposto di cantiere;
   b) Nomina, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti dell'addetto alla lotta antincendio, evacuazione e gestione delle emergenze;
   c) Nomina, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti dell'addetto al primo soccorso;
   d) Nomina specifica per il cantiere, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti del preposto di cantiere per attività particolari (montaggio ponteggio, svolgimento di attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, etc.);
   e) Nomina del Direttore Tecnico di Cantiere, quale Responsabile del Cantiere per la Sicurezza.

1) DOCUMENTAZIONE del PERSONALE:

Elenco dei lavoratori che saranno presenti in cantiere, di ciascuno di questi dovrà essere inoltre presente:

a) UNILAV;

b) Certificato di idoneità alla mansione;

c) Attestato di formazione ai sensi dell'art. 37 del D. Lgs. 81/2008 e dell'Accordo Stato, Regioni e Provincie Autonome del 21.12.2011;

d) Dichiarazione attestante l'avvenuta consegna dei DPI, firmata dal lavoratore per accettazione.

e) Nel caso sia previsto l'utilizzo di DPI di 3° categoria dovrà inoltre essere presente documentazione attestante l'avvenuto addestramento all'utilizzo dei medesimi;

f) Verbale di riunione informativa al lavoratore sui rischi specifici delle lavorazioni da eseguire e sulle aree di lavoro oggetto di intervento, ai sensi dell'art. 36 del D. Lgs. 81/2008;

g) Eventuali attestati di formazione relative alle specifiche mansioni svolte dal personale dipendente presente in cantiere (es.: escavatorista, saldatore, etc.);

h) Documenti in caso di distacco:

- Accordo di distacco ai sensi dell'art. 30 del Decreto Legislativo 276/2003, firmato dalle parti;
- Comunicazione di distacco al lavoratore, firmata per accettazione;
- UNILAV di distacco dell'impresa distaccante;
- Idoneità alla mansione rilasciato dal MC dell'impresa distaccante in caso di medesima mansione, altresì emesso dal MC dell'impresa distaccataria, se si dovessero prevedere mansioni differenti;
- Attestato di formazione ai sensi dell'art. 37 del D. Lgs. 81/2008 e dell'Accordo Stato, Regioni e Provincie Autonome del 21.12.2011 ed eventuali formazioni per i mezzi e le attrezzature previste dall'Accordo Stato, Regioni e Provincie Autonome del 22.02.2012;
- Verbale di consegna dei DPI dell'impresa distaccataria.
- DURC dell'impresa distaccante e dell'impresa distaccataria.

2) DOCUMENTAZIONE delle ATTREZZATURE e MACCHINE:

Elenco delle attrezzature e delle macchine che saranno presenti in cantiere, di ciascuno di questi dovrà essere inoltre presentato:

a) Copia del libretto di uso e manutenzione delle macchine e delle attrezzature;

b) Copia di eventuali contratti di noleggio;

c) Copia della dichiarazione di conformità;

d) Copia del registro delle verifiche periodiche eseguite a macchine ed attrezzature (comprese funi, catene, etc.);

e) Richiesta all'INAIL della omologazione degli apparecchi di sollevamento messi in servizio prima del 21.09.96 (artt. 6 e 7 D.M. 12.09.59) o denuncia all'ISPELS dell'avvenuta prima installazione se messi in servizio dopo il 21.09.96 (art. 11 D.P.R. 459/96);

f) Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di cantiere e dell'impianto di messa a terra completa di allegati.

g) Comunicazione di messa in servizio all'INAIL.

3) DICHIARAZIONI:

   a) Dichiarazione attestante l'adempimento prescritto dall'art. 100 comma 4, e dall'art. 102 del D. Lgs. 81/2008 (messa a disposizione dei piani al proprio RLS o RLST e loro consultazione);

   b) Dichiarazione attestante l'adempimento prescritto dall'art. 101 commi 2 e 3, del D. Lgs. 81/2008 (trasmissione del PSC e del POS dell'impresa affidataria all'impresa esecutrice, se presente).

   c) Dichiarazione attestante l'adempimento prescritto dall'art. 97 comma 3 let. b del D. Lgs. 81/2008 (verifica di congruità del POS delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi al CSE)

4) PRODOTTI e SOSTANZE CHIMICHE:

   a) Scheda di sicurezza dei prodotti e delle sostanze utilizzate in cantiere.

5) RECIPIENTI a PRESSIONE:

   a) Libretti dei recipienti a pressione di capacità superiore a 25 litri (o 50 litri e 12 bar max) completi delle eventuali verifiche periodiche (art. 71 comma 11 D.Lgs 81/08 in connessione con l'allegato VII).

LAVORATORE AUTONOMO

1) DOCUMENTAZIONE GENERALE:

   a) Dichiarazione specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni del D.Lgs. 81/2008 relativa a macchine, attrezzature e opere provvisionali;

   b) Elenco dei DPI in dotazione;

   c) Attestati inerenti la propria formazione e la relativa idoneità sanitaria ove espressamente previsti dal D.Lgs. 81/2008 [l'articolo 21 prevede che tale sorveglianza è facoltativa, sebbene il committente ha il diritto e la convenienza assoluta ad impedire l'accesso in cantiere al lavoratore autonomo che non risulti idoneo dal punto di vista sanitario];

   d) Procedura operativa con le seguenti informazioni:

      - Tipo di lavorazione svolta;
      - Modalità di svolgimento del lavoro;
      - Apprestamenti propri o comuni utilizzati;
      - Schede di sicurezza di tutti i prodotti pericolosi in uso;
      - Dispositivi di protezione individuale utilizzati

5.2 Documentazione da conservare in cantiere

IMPRESA AFFIDATARIA/ESECUTRICE

1) DOCUMENTAZIONE GENERALE:

   a) Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) art. 100 del D. Lgs. 81/08;

   b) Piano Operativo di Sicurezza (POS) art. 89 c. 1 l. h del D. Lgs. 81/08;

   c) Relazione di valutazione del rischio rumore e del rischio vibrazioni o estratto della stessa;

2) PIANI SPECIFICI, se necessari:

   a) Piano delle demolizioni;

b) Piano di lavoro, nota di verifica dell'Asl e notifica dei lavori, in caso di lavorazioni in presenza di amianto;

c) Piano antinfortunistico per la posa degli elementi prefabbricati;

d) Progetto delle armature provvisorie;

e) Procedura per spazi chiusi e/o confinati e/o a sospetto rischio di inquinamento (decreto 177/2010);

f) Nulla osta da parte dell'Autorità militare per l'impresa B.C.M.

3) NOMINE:

a) Nomina, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti del preposto di cantiere;

b) Nomina, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti dell'addetto alla lotta antincendio, evacuazione e gestione delle emergenze;

c) Nomina, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti dell'addetto al primo soccorso

d) Nomina specifica per il cantiere, controfirmata per accettazione, attestato ed eventuali aggiornamenti del preposto di cantiere per attività particolari (montaggio ponteggio, svolgimento di attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, etc.)

e) Nomina del Direttore Tecnico di Cantiere, quale Responsabile del Cantiere per la Sicurezza.

4) DOCUMENTAZIONE del PERSONALE:

Elenco dei lavoratori che saranno presenti in cantiere, di ciascuno di questi dovrà essere inoltre presente:

a) Tesserino di riconoscimento;

b) UNILAV o Libro Unico;

c) Certificato di idoneità alla mansione;

d) Attestato di formazione ai sensi dell'art. 37 del D. Lgs. 81/2008 e dell'Accordo Stato, Regioni e Provincie Autonome del 21.12.2011;

e) Dichiarazione attestante l'avvenuta consegna dei DPI, firmata dal lavoratore per accettazione.

f) Nel caso sia previsto l'utilizzo di DPI di 3° categoria dovrà inoltre essere presente documentazione attestante l'avvenuto addestramento all'utilizzo dei medesimi;

g) Verbale di riunione informativa al lavoratore sui rischi specifici delle lavorazioni da eseguire e sulle aree di lavoro oggetto di intervento, ai sensi dell'art. 36 del D. Lgs. 81/2008;

h) Eventuali attestati di formazione relative alle specifiche mansioni svolte dal personale dipendente presente in cantiere (es.: escavatorista, saldatore, etc.);

i) Documenti in caso di distacco:

- Accordo di distacco ai sensi dell'art. 30 del Decreto Legislativo 276/2003, firmato dalle parti;
- Comunicazione di distacco al lavoratore, firmata per accettazione;
- UNILAV di distacco dell'impresa distaccante;
- Idoneità alla mansione rilasciato dal MC dell'impresa distaccante in caso di medesima mansione, altresì emesso dal MC dell'impresa distaccataria, se si dovessero prevedere mansioni differenti;

- Attestato di formazione ai sensi dell'art. 37 del D. Lgs. 81/2008 e dell'Accordo Stato, Regioni e Provincie Autonome del 21.12.2011 ed eventuali formazioni per i mezzi e le attrezzature previste dall'Accordo Stato, Regioni e Provincie Autonome del 22.02.2012;
- Verbale di consegna dei DPI dell'impresa distaccataria.

5) DOCUMENTAZIONE delle ATTREZZATURE e MACCHINE:

Elenco delle attrezzature e delle macchine che saranno presenti in cantiere, di ciascuno di questi dovrà essere inoltre presentato:

a) Copia libretto di uso e manutenzione delle macchine e delle attrezzature (anche a bordo macchina);

b) Copia di eventuali contratti di noleggio;

c) Copia della dichiarazione di conformità;

d) Copia del registro delle verifiche periodiche eseguite a macchine ed attrezzature (comprese funi, catene, ecc..);

e) Richiesta all'INAIL della omologazione degli apparecchi di sollevamento messi in servizio prima del 21.09.96 (artt. 6 e 7 D.M. 12.09.59) o denuncia all'ISPELS dell'avvenuta prima installazione se messi in servizio dopo il 21.09.96 (art. 11 D.P.R. 459/96) e collaudi annuali;

f) Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di cantiere e dell'impianto di messa a terra completa di allegati.

g) Comunicazione di messa in servizio all'INAIL.

6) DICHIARAZIONI:

a) Dichiarazione attestante l'adempimento prescritto dall'art. 100 comma 4, e dall'art. 102 del D. Lgs. 81/2008 (messa a disposizione dei piani al proprio RLS o RLST e loro consultazione);

b) Dichiarazione attestante l'adempimento prescritto dall'art. 101 commi 2 e 3, del D. Lgs. 81/2008 (trasmissione del PSC e del POS dell'impresa affidataria all'impresa esecutrice, se presente).

7) PRODOTTI e SOSTANZE CHIMICHE:

a) Scheda di sicurezza dei prodotti e delle sostanze utilizzate in cantiere.

8) RECIPIENTI a PRESSIONE:

a) Libretti dei recipienti a pressione di capacità superiore a 25 litri (o 50 litri e 12 bar max) completi delle eventuali verifiche periodiche (art. 71 comma 11 D.Lgs 81/08 in connessione con l'allegato VII).

LAVORATORE AUTONOMO

2) DOCUMENTAZIONE GENERALE:

e) Iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura;

f) Dichiarazione specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni del D.Lgs. 81/2008 relativa a macchine, attrezzature e opere provvisionali;

g) Elenco dei DPI in dotazione;

h) Attestati inerenti la propria formazione e la relativa idoneità sanitaria ove espressamente previsti dal D.Lgs. 81/2008 [l'articolo 21 prevede che tale sorveglianza è facoltativa, sebbene il committente ha il diritto e la convenienza assoluta ad impedire l'accesso in cantiere al lavoratore autonomo che non risulti idoneo dal punto di vista sanitario];

i) Documento unico di regolarità contributiva (DURC);

j) Procedura operativa con le seguenti informazioni:

- Tipo di lavorazione svolta;
- Modalità di svolgimento del lavoro;
- Apprestamenti propri o comuni utilizzati;
- Schede di sicurezza di tutti i prodotti pericolosi in uso;
- Dispositivi di protezione individuale utilizzati

La documentazione potrà essere conservata in cantiere anche su supporto elettronico ma dovrà comunque essere sempre consultabile da eventuali organi di controllo od ispettori del Committente.

5.3 Norme generali di comportamento

L'Impresa Affidataria deve organizzare i lavori coinvolgendo oltre alle proprie maestranze, gli eventuali esecutori nel rispetto delle norme di sicurezza previste nel presente piano e/o nei documenti di valutazione dei Rischi, nonché previste da norme di legge.

1) È assolutamente vietato eseguire indebitamente lavori che esulino dalla propria competenza;
2) L'accesso nell'area dei lavori è riservato al solo personale autorizzato ed è espressamente vietato introdurre persone estranee. Si ricorda in particolare che i lavoratori devono tutti risultare da scritture effettuate anteriormente al giorno di accesso al cantiere, anche se in prova. L'accesso dovrà avvenire nel rispetto delle modalità indicate da committente e CSE.
3) Tutti i lavoratori devono esibire il cartellino identificativo previsto dalla Legge 248/06;
4) All'interno dei cantieri devono essere rispettate tutte le norme di circolazione indicate dai cartelli;
5) È assolutamente vietato introdursi in zone di cantiere o locali per i quali sia vietato l'ingresso alle persone non autorizzate;
6) I lavoratori devono mantenere pulito ed ordinato il posto di lavoro;
7) È assolutamente vietato consumare alcolici o fare uso di sostanze stupefacenti durante il lavoro o la pausa pranzo.

5.4 Trasmissione documenti alle imprese esecutrici

Ai sensi del D. Lgs.81/08 s.m.i. art.95 comma 1 lettera g e dell'art.97, è onere dell'Impresa Affidataria trasmettere alle imprese esecutrici in subappalto copia dei verbali di sopralluogo, di riunione, di disposizioni di sicurezza, di verifica del POS e quant'altro predisposto dal CSE.

6. Organizzazione prevista per il servizio di primo soccorso, antincendio ed evacuazione

Modalità di organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed emergenza:

☐ a cura del Committente

☒ gestione separata tra le imprese (I datori di lavoro delle imprese esecutrici dell'opera devono designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio e di primo soccorso)

☐ gestione comune tra le imprese (numero minimo di addetti emergenza da prevedere: ___ addetti primo soccorso / ___ addetti antincendio e gestione emergenze

6.1 Numeri di telefono per le emergenze

Colui che richiede telefonicamente l'intervento, deve comporre il numero appropriato alla necessità tra quelli indicati nell' elenco sottostante. Deve comunicare con precisione l'indirizzo e la natura dell'evento, accertandosi che l'interlocutore abbia capito con precisione quanto detto.

Numeri di emergenza (nazionali)	
Numero Unico di Emergenza (Polizia di Stato, Emergenza Sanitaria - Pronto intervento, Vigili del Fuoco, Carabinieri)	112
Centro antiveleni - Grande Ospedale Metropolitano Niguarda	02/66101029
Ospedale Nuovo di Legnano	0331/449111

N.B. Le procedure di emergenza sotto riportate dovranno essere integrate/modificate dalle singole imprese esecutrici in fase di redazione del POS o del Piano di Emergenza, da allegare al precedente, in base al proprio know-how o alle procedure definite internamente alle singole aziende.

6.2 Procedure operative del servizio primo soccorso ed antincendio

Il piano d'emergenza si pone l'obiettivo di indicare le misure di emergenza da attuare nei casi di pronta evacuazione dei lavoratori, al verificarsi di incendio o di altro pericolo grave ed immediato, e nei casi in cui è necessario fornire un primo soccorso al personale colpito da infortunio.

In particolare, prescrive:

a) le azioni che i lavoratori devono mettere in atto in caso d' incendio;

b) le procedure per l'evacuazione dal luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e da altre persone presenti;

c) le disposizioni per richiedere l'intervento dei Vigili del fuoco e del Servizio di Pronto Soccorso pubblico;

d) gli interventi di primo soccorso da attuare nei confronti di eventuale infortunio.

6.2.1 Procedura operativa che deve essere messa in atto in caso d'incendio

Nel caso in cui l'addetto antincendio ravvisi o venga informato sullo svilupparsi di un incendio il quale, dopo sua valutazione reputi governabile, lo stesso deve intervenire con i presidi a sua disposizione per l'immediata estinzione.

Nel caso in cui contrariamente l'entità dello stesso non sia governabile dall'addetto antincendio lo stesso deve:

- Non perdere la calma;
- Chiamare i Vigili del Fuoco componendo il numero telefonico 112 (Numero Unico Emergenze) per la richiesta del pronto intervento fornendo:
    - Proprie generalità;
    - Indirizzo, n. telefonico ed eventuale percorso per arrivarci;
    - Informazioni sull'incendio
    - Informazioni sulle persone coinvolte e il loro stato.
- Non deve interrompere la comunicazione finché non lo decide l'operatore.
- Conclusa la telefonata, lasciare libero il telefono: potrebbe essere necessario richiamarvi
- Applicare le procedure di evacuazione.
- Attendere i soccorsi al di fuori del cantiere.

In ogni caso, se nominato, deve essere contestualmente informato il Coordinatore delle Emergenze del cantiere, o il suo vice, al fine di poter informare tutte le imprese operanti in quel momento all'interno del cantiere, così che le stesse possano mettere eventualmente in sicurezza i propri operai e mezzi qualora insorgesse la necessità. Qualora non fosse nominato il Coordinatore Emergenza, l'addetto antincendio che ha ravvisato l'emergenza esegue quanto qui sopra indicato.

6.2.2 Procedura operativa che deve essere messa in atto in caso d'infortunio o malore

Nel caso in cui l'addetto primo soccorso ravvisi o sia informato in merito ad un infortunio o un malore deve:

- Recarsi sul luogo in cui è presente l'operaio infortunato o oggetto di malore
- Chiamare il Soccorso Pubblico componendo il numero telefonico 112 (Numero Unico Emergenze) per la richiesta del pronto intervento fornendo:
    - Proprie generalità;
    - Indirizzo, n. telefonico ed eventuale percorso per arrivarci;
    - Informazioni sul tipo di incidente e descrizione sintetica della situazione
    - Informazioni sulle persone coinvolte e il loro stato.
- Non deve interrompere la comunicazione finché non lo decide l'operatore.
- Conclusa la telefonata, lasciare libero il telefono: potrebbe essere necessario richiamarvi.
- Attendere i soccorsi esterni al di fuori del cantiere.

Regole di comportamento:

- Seguire i consigli dell'operatore AREU.
- Osservare bene quanto sta accadendo per poterlo riferire.
- Prestare attenzione ad eventuali fonti di pericolo (rischio di incendio etc.).
- Incoraggiare e rassicurare il paziente.
- Inviare, se il caso, una persona ad attendere l'ambulanza in un luogo facilmente individuabile.
- Assicurarsi che il percorso per l'accesso del personale di pubblico soccorso sia libero da ostacoli.

In ogni caso deve essere sempre informato il Coordinatore per le Emergenze del cantiere, o il suo vice, per informarlo dell'arrivo di un mezzo di soccorso e per far sì che informi le altre imprese presenti in cantiere in

quel momento di lasciare libera la viabilità per l'accesso di un mezzo di soccorso. Qualora non fosse nominato il Coordinatore Emergenza, l'addetto Primo Soccorso che ha ravvisato l'emergenza esegue quanto qui sopra indicato.

6.2.3 Procedure operativa di evacuazione fino al punto di raccolta

Nel caso in cui il lavoratore è avvisato dell'emergenza incendio, o di altre calamità deve porre in atto le seguenti azioni:

- Non perdere la calma;
- Abbandonare il posto di lavoro evitando di lasciare attrezzature che ostacolino il passaggio di altri lavoratori;
- Percorrere la via d' esodo più opportuna in relazione alla localizzazione dell'incendio, evitando, per quanto possibile, di formare calca;
- Raggiungere il luogo sicuro designato ed attendere l'arrivo dei soccorsi.

Gli addetti all'emergenza devono applicare le seguenti procedure:

In caso di incendio di modesta entità:

a) Intervengono con i mezzi estinguenti messi a loro disposizione;

In caso di incendio valutato non domabile devono attivare le seguenti procedure di evacuazione rapida:

a) Valutare quale via d'esodo sia più opportuno percorrere e indicarla agli altri lavoratori;

b) Accertarsi che sia stato dato l'allarme emergenza;

c) Servirsi dell'estintore per aprire l'eventuale incendio che ostruisce la via d'esodo;

d) Attivare la procedura per segnalare l'incendio o altra emergenza ai Vigili del fuoco e/o ad altri Centri di Coordinamento di soccorso pubblico e richiedere, se del caso, l'intervento del pronto soccorso sanitario;

e) Raggiungere il luogo sicuro di raccolta dei lavoratori e procedere alla identificazione delle eventuali persone mancanti servendosi dell'elenco dei presenti al lavoro;

f) Attendere l'arrivo dei soccorsi pubblici e raccontare l'accaduto.

6.3 Infortuni in cantiere

In caso di infortunio sul lavoro l'Impresa Affidataria deve provvedere a informare tempestivamente il RUP, il DL ed il CSE; deve altresì consegnare in tempi brevi, una relazione dettagliata sull'evento che ha provocato l'infortunio. Tale documento deve indicare, oltre al nominativo del lavoratore infortunato e le testimonianze dei presenti, il giorno e l'ora in cui è avvenuto l'infortunio, la sede anatomica della lesione, la lavorazione in corso e zona di intervento, le cause e le circostanze che hanno comportato il verificarsi dell'infortunio, anche in riferimento ad eventuali deficienze di misure di prevenzione/protezione. La ripresa delle attività da parte dei lavoratori infortunati può avvenire previa consegna del certificato di infortunio. Nel caso in cui l'assenza per motivi di salute sia superiore a 60 gg. continuativi (D. Lgs. 81/08, art. 42 comma 2 let. e-ter), al fine di verificare l'idoneità alla mansione, il medico provvede alla visita medica precedente la ripresa del lavoro.

7. Entità presunta del cantiere Uomini*Giorno

Il costo medio di un uomo * giorno è la media di costo, tra l'operaio specializzato, l'operaio qualificato e l'operaio comune (manovale).

Operaio	Costo orario
Operaio specializzato	€ 37,39
Operaio qualificato	€ 34,83
Manovale specializzato, operaio comune	€ 31,43
Capo squadra	€ 39,28
Valore Medio	**€ 35,73**

Calcolo di un Uomo*Giorno	Calcolo
Ore di lavoro medie previste dal CCNL	n. 8
Paga oraria media	€ 35,73
Costo medio di un Uomo*Giorno (Paga oraria media x 8 ore)	€ 285,84
Costo Medio di un Uomo*Giorno arrotondato per eccesso (C)	**€ 286,00**

In via convenzionale possiamo stabilire che il prodotto U*G è dato dalla seguente formula:

$$\mathbf{U*G=}\ \frac{A * (B / 100)}{C}$$

- (A) Importo lavori
- (B) % di manodopera
- (C) Costo medio di un Uomo*Giorno

Pertanto, data la percentuale di incidenza della manodopera che per i lavori in questione si stima pari a circa il 30 %, si ha: 3.195.537,85 € x 30% / 286,00 = **2500 U.G.**

8. Procedure complementari e di dettaglio al PSC

☐ Non si prevedono procedure di dettaglio al PSC

☒ Si prevedono procedure di dettaglio al PSC pertanto le imprese esecutrici devono redigere le apposite procedure complementari, accompagnate da eventuali allegati grafici atti ad esplicitare le modalità operative, che intendono adottare.

N.	Lavorazione	Procedura	Soggetto destinatario
1	Realizzazione scavo	Modalità di realizzazione dello scavo; Infissione sistemi di protezione delle pareti (blindo scavo o palancole);	Impresa esecutrice; Impresa (eventuale) incaricata per la realizzazione del palancolato;
2	Decespugliamento/abbattimento alberi	Modalità di esecuzione; Eventuale utilizzo di macchine/apprestamenti per lavori in altezza (PLE, trabattelli) Gestione dei rifiuti	Impresa esecutrice o impresa eventualmente incaricata per tale attività
2	Realizzazione fognatura	Posa e movimentazione degli elementi prefabbricati: - Tubazioni DN 1600 - Scatolari 150x250 - Camerette	Impresa esecutrice
3	Opere in CA	Modalità di accesso agli scavi; Gestione forniture calcestruzzo	Impresa esecutrice; Fornitore del calcestruzzo
4	Realizzazione sistemi di bypass fognario	- Lavori in spazio chiuso e confinato e/o con sospetto di inquinamento;	Impresa esecutrice
5	Tutte le lavorazioni	- Gestione del microclima	Tutte le imprese impiegate
6	Saldatura dei giunti	Modalità di accesso e realizzazione lavorazioni	Impresa esecutrice

Nota: il CSE può richiedere ulteriori procedure in relazione all'evolversi del cantiere. L'impresa è tenuta ad ottemperare a tali richieste.

9. Stima dei costi speciali della sicurezza

La stima dei costi speciali della sicurezza è stata impostata per voci singole a misura. I costi speciali della sicurezza sono quindi compresi nell'importo totale dei lavori e stimano il costo delle misure preventive e protettive finalizzate alla sicurezza e alla salute dei lavoratori nonché alla risoluzione delle interferenze verso l'interno/esterno del cantiere e tra le stesse lavorazioni.

All'allegato 01 del presente PSC viene riportato il computo dei costi speciali della sicurezza, i cui prezzi sono stati ricavati dal Prezzario CAP HOLDING 2022 "B" in vigore per gli Accordi Quadri.

Allegati

I seguenti documenti vengono specificatamente allegati al presente documento

ALLEGATO 01	Stima dei costi speciali della sicurezza
ALLEGATO 02	Cronoprogramma dei lavori
ALLEGATO 03	Layout di cantiere
ALLEGATO 04	Schede di rischio
ALLEGATO 05	Documentazione enti gestori sottoservizi e linee aeree
ALLEGATO 06	Informativa ingresso Visitatori e Fornitori
ALLEGATO 07	Format tipo cessione aree di cantiere in caso di intervento di enti gestori dei sottoservizi
ALLEGATO 08	Format comunicazione al RUP avvenuto infortunio

Milano, dicembre 2022

Il Coordinatore per la Sicurezza in fase
di Progettazione

Ing. Antonella Celenza

ALLEGATO 01 - STIMA DEI COSTI SPECIALI DELLA SICUREZZA

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
1 1S.00.160.0020.b	SEGNALETICA DA CANTIERE. Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da cantiere edile, in materiale plastico rettangolare, da impiegare all'interno e all'estern ... lavoro, al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori: - Varie raffigurazioni, in PVC rigido, dimensioni cm 100 x 140 Cartello di cantiere				390,000	390,00		
	SOMMANO gg					390,00	0,16	62,40
2 1S.00.010.0110	RIUNIONI DI COORDINAMENTO. Costo per l'esecuzione di riunioni di coordinamento, convocate dal Coordinatore della Sicurezza, per particolari esigenze quali, ad esempio: illustrazion ... tiere idoneamente attrezzato per la riunione Riunioni di coordinamento con il direttore tecnico di cantiere (dirigenti). Riunione preliminare Riunione durante l'avanzamento del cantiere (1 ogni 2 settimane)				1,000 25,000	1,00 25,00		
	SOMMANO ora					26,00	50,00	1´300,00
3 1S.00.090.0130.a	Monoblocco uso ufficio (dimensioni esterne c.a. m. 5,00 x 2,40 x 2,90 h.) costituito da pannelli in lamiera con interposto poliuretano e resine come coibente. Dotato di pavimento, ... o per la periodica pulizia, escluso allacciamento elettrico (da quantificarsi a parte). per il primo mese o frazione Baracca uso ufficio					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	367,00	367,00
4 1S.00.090.0130.b	Monoblocco uso ufficio (dimensioni esterne c.a. m. 5,00 x 2,40 x 2,90 h.) costituito da pannelli in lamiera con interposto poliuretano e resine come coibente. Dotato di pavimento, ... ca pulizia, escluso allacciamento elettrico (da quantificarsi a parte). per ogni mese o frazione di mese oltre il primo Baracca uso ufficio - mesi successivi				12,000	12,00		
	SOMMANO cad					12,00	74,10	889,20
5 1S.00.090.0160	Serbatoio di accumulo dell'acqua in polietilene, per uso igienico sanitario, non interrato, completo di accessori, della capacità di 1000 l Serbatoio acqua potabile				1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	156,14	156,14
6 S1.03.0070.003	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e ligiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significativ ... fine di garantire la salute e ligiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile con lavabo, per il primo mese o frazione. Bagno da installare nell'area logistica/baraccamenti Bagno da installare in prossimità dell'area di cantiere				1,000 1,000	1,00 1,00		
	SOMMANO mese					2,00	192,00	384,00
7 S1.03.0070.004	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e ligiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significativ ... ne di garantire la salute e ligiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile con lavabo, per ogni mese in più o frazione. Bagno da installare nell'area logistica/baraccamenti - mesi successivi				12,000	12,00		
	SOMMANO mese					12,00	156,00	1´872,00
8 1S.00.150.0440	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/07/2003 integrate con il DLgs 81/08; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali							
	A R I P O R T A R E							5´030,74

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							5´030,74
	reintegrazioni dei presidi: dimensioni 23 x 23 x 12,5 cm Cassetta PS					12,00		
	SOMMANO cad					12,00	1,19	14,28
9 1S.00.155.04 60.c	Estintore a polvere da parete, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla, manometro con carica nominale da 12 Kg, per ogni mese Estintore					12,00		
	SOMMANO cad					12,00	7,20	86,40
10 1S.00.100.04 10	Nastro segnaletico per delimitazione di zone di lavoro, percorsi obbligati, aree inaccessibili, cigli di scavi, ecc, di colore bianco/rosso, fornito e posto in opera. Sono compresi ... compreso quanto altro occorre per l'utilizzo temporaneo del nastro segnaletico. misurato a metro lineare posto in opera Utilizzo generico		1000,00			1´000,00		
	SOMMANO m					1´000,00	0,36	360,00
11 1S.00.100.00 50.b	Recinzione con rete in polietilene alta densità, peso 240 g/m², colore arancio, ancorata ad appositi paletti di sostegno in ferro zincato, infissi nel terreno ad interasse di 1 m; ... er tutta la durata dei lavori, la manutenzione, la segnaletica, lo smontaggio. Per le seguenti altezze: - altezza m 1,20 Recinizione pista di cantiere verso i campi		800,00			800,00		
	SOMMANO m					800,00	6,80	5´440,00
12 1S.00.100.01 00	RECINZIONE MODULARE DA CANTIERE. Costo di utilizzo per la sicurezza dei lavoratori di recinzione modulare per cantiere, realizzata in rete elettrosaldata a maglia rettangolare con ... ni pannello di lunghezza 3,50 m e altezza 2 m per la durata dei lavori o delle fasi lavorative per il quale è impiegato. Recinzione area baraccamenti (area 30 m x 40 m) Recinzione area cantiere(area 30 m x 10 m)				40,000 23,000	40,00 23,00		
	SOMMANO cad					63,00	10,90	686,70
13 1S.00.100.00 50.d	Recinzione con rete in polietilene alta densità, peso 240 g/m², colore arancio, ancorata ad appositi paletti di sostegno in ferro zincato, infissi nel terreno ad interasse di 1 m; ... er tutta la durata dei lavori, la manutenzione, la segnaletica, lo smontaggio. Per le seguenti altezze: - altezza m 2,00 Da applicare nella cesata dell'area baraccamenti - lato strada *(lung.=(30+ 40))		70,00			70,00		
	SOMMANO m					70,00	7,79	545,30
14 1S.00.145.04 45.a	Luce di segnalazione a batteria per esterni colore giallo, rosso o bianco, a luce lampeggiante o fissa, , compresa la manutenzione per tutto il periodo della fase di lavoro al fine ... ccorre per l'utilizzo temporaneo della luce e lo spostamento con l'avanzare del cantiere: - per il primo mese o frazione *per cartelli* avvicinamento area baraccamenti via Casorezzo avvicinamento area cantiere - Fase1 avvicinamento area cantiere - Fase 2 avvicinamento area cantiere - Fase 3 avvicinametno area cantiere - Fase 4 *per recinzione di cantiere* area baraccamenti/logistica area cantiere Per recinzione pista di cantiere (ogni 5 m)					4,00 9,00 12,00 9,00 4,00 30,00 20,00 15,00		
	SOMMANO cad					103,00	15,90	1´637,70
15 1S.00.145.04	Luce di segnalazione a batteria per esterni colore giallo, rosso o bianco, a luce lampeggiante o fissa, , compresa la manutenzione per tutto il periodo							
	A R I P O R T A R E							13´801,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							13´801,12
45.b	della fase di lavoro al fine ... eo della luce e lo spostamento con l'avanzare del cantiere:							
	- per ogni mese successivo o frazione di mese oltre il primo							
	per cartelli							
	avvicinamento area baraccamenti via Casorezzo	4,00			10,000	40,00		
	avvicinamento area cantiere - Fase 2					12,00		
	avvicinamento area cantiere - Fase 3					9,00		
	per recinzione di cantiere							
	area baraccamenti/logistica	30,00			10,000	300,00		
	area cantiere	20,00			10,000	200,00		
	Per recinzione pista di cantiere (ogni 5 m)	15,00			10,000	150,00		
	SOMMANO cad					711,00	12,10	8´603,10
16	SEGNALI INDICANTI DIVERSI PITTOGRAMMI.							
1S.00.160.00 10.a	Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, di forma triangolare, ton ... al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori:							
	- In lamiera o alluminio, con lato cm 60, oppure cm 90, oppure cm 120.							
	Cartelli triangolari - avvicinamento area baraccamenti	4,00			390,000	1´560,00		
	Cartelli triangolari - area cantiere	6,00			390,000	2´340,00		
	Cartello quadrato - strada senza uscita	4,00			390,000	1´560,00		
	SOMMANO gg					5´460,00	0,18	982,80
17	SEGNALI INDICANTI DIVERSI PITTOGRAMMI.							
1S.00.160.00 10.b	Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, di forma triangolare, ton ... di lavoro al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori:							
	- In lamiera o alluminio, con diametro cm 60, oppure cm 90.							
	Cartelli cricolari *(par.ug.=4+2)	6,00			390,000	2´340,00		
	SOMMANO gg					2´340,00	0,19	444,60
18	SEGNALI INDICANTI DIVERSI PITTOGRAMMI.							
1S.00.160.00 10.d	Costo di utilizzo, per la sicurezza dei lavoratori, di segnali da impiegare all'interno e all'esterno del cantiere, di forma triangolare, ton ... ire la sicurezza dei lavoratori:							
	- Pannello integrativo in lamiera o alluminio, dimensioni cm 15 x 35 oppure cm 25 x 50.							
	Cartello integrativo - uscita mezzi d'opera	2,00			390,000	780,00		
	SOMMANO gg					780,00	0,14	109,20
19	Sostegni e supporti per posa di segnaletica con innesto asezione circolare da							
1S.00.160.00 60.d	48 mm:							
	- Cavalletto pesante richiudibile, per cartelli più pannello integrativo							
	Uscita mezzi d'opera					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	2,55	5,10
20	Sostegni e supporti per posa di segnaletica con innesto asezione circolare da							
1S.00.160.00 60.c	48 mm:							
	- Cavalletto, con asta richiudibile, per cartelli (dischi diametro 60 cm)							
	Cartelli vari					15,00		
	SOMMANO cad					15,00	1,63	24,45
21	Sacchetto di zavorra per stabilizzare supporti mobili (cavalletti, basi per pali,							
1S.00.160.00 70.a	sostegni) in PVC di colore arancio, dimensione 60x40 cm:							
	- Riempito con graniglia peso 13 kg							
	Sacchetti appesantimento cartelli					20,00		
	SOMMANO cad					20,00	1,54	30,80
22	Posa e successiva rimozione di segnali mobili su supporto zavorrato di							
	A R I P O R T A R E							24´001,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							24´001,17
1S.00.160.0100.a	qualsiasi tipo e dimensione, da mantenere per tutto il periodo necessario, indipendentemente dalla durata del ... uate e ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore della Sicurezza:- per il primo segnale mobile							
	Avvicinamento area baraccamenti					1,00		
	Fase 1					1,00		
	Fase 2					1,00		
	Fase 3					1,00		
	Fase 4					1,00		
	SOMMANO cad					5,00	22,98	114,90
23 1S.00.160.0100.b	Posa e successiva rimozione di segnali mobili su supporto zavorrato di qualsiasi tipo e dimensione, da mantenere per tutto il periodo necessario, indipendentemente dalla durata del ... one dei Lavori o dal Coordinatore della Sicurezza:- per ogni segnale mobile oltre il primo posizionato nella stessa area							
	Avvicinamento area baraccamenti					3,00		
	Fase 1					12,00		
	Fase 2					15,00		
	Fase 3					12,00		
	Fase 4					3,00		
	SOMMANO cad					45,00	11,91	535,95
24 NP05	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, ... zzo per ogni metro quadro di scavo protetto. Per utilizzo durante la posa di tubazioni circolari, produzione 4 m/giorno.							
	Tratta C0-C1 *(H/peso=(3,34+3,44)/2+0,4)	2,00	70,00		3,790	530,60		
	Tratta C1-C2 *(H/peso=(3,44+3,68)/2+0,4)	2,00	68,00		3,960	538,56		
	Tratta P1-C6 *(H/peso=(3,69+3,63)/2+0,4)	2,00	70,00		4,060	568,40		
	Tratta C6-C7 *(H/peso=(3,63+3,46)/2+0,4)	2,00	70,00		3,945	552,30		
	Tratta C7-C8 *(H/peso=(3,46+3,84)/2+0,4)	2,00	70,00		4,050	567,00		
	Tratta C8-C9	2,00	60,00		4,150	498,00		
	Tratta C12-1301	2,00	65,00		4,900	637,00		
	SOMMANO m2					3´891,86	49,70	193´425,44
25 NP03	Armatura di protezione pareti di scavo con l'utilizzo di blindaggio tipo TWF serie 750 a rotiaie di guida per posa di tubazioni e scatolari prefabbricati con altezza parete 4,8 m, ... o. Per utilizzo durante la posa di manufatti scatolari in sostituzione della tubazione esistente, produzione 2 m/giorno.							
	Tratta C10-C9	2,00	80,00		4,200	672,00		
	Tratta C10-C11	2,00	40,00		4,300	344,00		
	Tratta C12-C11	2,00	90,00		4,200	756,00		
	SOMMANO m2					1´772,00	74,83	132´598,76
26 1S.00.080.0130	Armatura di protezione e contenimento delle pareti di scavo in trincea in terreni particolarmente cedevoli mediante sistemi di blindaggio a pannelli metallici, di lunghezza 4000 mm ... delle attrezzature; per ogni mq di superficie di scavo protetta: trasporto, assemblaggio e smontaggio dell'attrezzatura							
	Tratta C4-C5 *(H/peso=(4,35+4,32)/2+0,4)	2,00	10,00		4,735	94,70		
	SOMMANO m2					94,70	4,35	411,95
27 1S.00.080.0135	Armatura di protezione e contenimento delle pareti di scavo in trincea in terreni particolarmente cedevoli mediante sistemi di blindaggio a pannelli metallici, di lunghezza 4000 mm ... postamento delle attrezzature; per ogni mq di superficie di scavo protetta: costo di utilizzo del materiale per un mese.							
	Rifacimento DN 1000 (C4-C5)	1,00	4,00	2,000	4,800	38,40		
	SOMMANO m2					38,40	8,18	314,11
28	Armatura di protezione e contenimento delle pareti di scavo in trincea in							
	A RIPORTARE							351´402,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							351´402,28
1S.00.080.0140	terreni particolarmente cedevoli mediante sistemi di blindaggio a pannelli metallici, di lunghezza 4000 mm ... ncea, da valutarsi ad ogni posizionamento (rotazione) superficie di scavo protetta: della stessa all'interno dello scavo							
	Vedi voce n° 26 [m2 94.70]					94,70		
	SOMMANO m2					94,70	2,24	212,13
29 1S.00.080.0030.d	Impiego di palancole metalliche di qualsiasi tipo. Compresi i tracciamenti, la preparazione degli accessi e dei piani di lavoro, il trasporto e l'allontanamento di tutte le attrezz ... a dell'impresa e quant'altro necessario per la formazione e l'utilizzo della palancolata. Per pesi: - da 151 a 210 kg/m²							
	camera C0		5,00		6,000	30,00		
	SOMMANO m2					30,00	94,59	2´837,70
30 1S.00.080.0010.a	Armatura di parete di scavo a sezione obbligata, eseguita con tavolame o pannelli metallici, puntelli graffe, chioderia ecc., compreso il nolo, lo sfrido, la perdita parziale dei materiali, il disarmo, per altezze di armatura fino a 3,00 m: - completa con tavole o pannelli accostati							
	Armatura in caso di necessità particolari concordate con il CSE	2,00	50,00		3,800	380,00		
	SOMMANO m2					380,00	16,46	6´254,80
31 1S.00.100.0230.a	Nolo Transenne mobili costituite da cavalletti di sostegno in ferro altezza minima cm. 100 e n. 2 correnti longitudinali in ferro diametro mm. 33/48 e lunghezza variabile collegati ... Compresi trasporti da e per magazzino, montaggio e smontaggio a fine lavori: - per il primo mese o frazione di utilizzo							
	Protezione ciglo scavo - per ogni spostamento		200,00			200,00		
	SOMMANO m					200,00	2,32	464,00
32 1S.00.100.0230.b	Nolo Transenne mobili costituite da cavalletti di sostegno in ferro altezza minima cm. 100 e n. 2 correnti longitudinali in ferro diametro mm. 33/48 e lunghezza variabile collegati ... dali. Compresi trasporti da e per magazzino, montaggio e smontaggio a fine lavori: - per ogni mese o frazione successivo							
	Protezione ciglio scavo - mesi successivi al primo. Per ogni spostamento	10,00	200,00			2´000,00		
	SOMMANO m					2´000,00	1,62	3´240,00
33 1S.00.200.0010	Segnalazione di lavoro effettuata da moviere con bandierine o palette segnaletiche ed indumenti ad alta visibilità, incluse nel prezzo, con valutazione oraria per tempo di effettivo servizio							
	Eventuali movieri per ingresso/uscita mezzi d'opera	2,00	16,00			32,00		
	SOMMANO ora					32,00	30,79	985,28
34 1S.00.115.0500	KIT DI RECUPERO PER AMBIENTI CONFINATI. Dispositivo di ancoraggio temporaneo e mobile certificato EN795/B costituito da treppiede telescopico in alluminio di altezza regolabile. Si ... a sull'apice del tripode e cinghia di salvataggi a Y da utilizzare durante il recupero. Calcolato per ogni applicazione.							
	1 ingresso/cameretta		30,00			30,00		
	SOMMANO cad					30,00	38,40	1´152,00
35 1S.00.115.0700	Noleggio di apparecchiature per l'estrazione di personale da spazi chiusi costituito da braccio telescopico stabilizzato mediante contrappesi a terra, verricello con corda di sicur ... trattile, imbracature e ogni altro dispositivo necessario per il sollevaemnto in sicurezza di una persona. Costo al mese							
	Per attività di recupero in scavi profondi				10,000	10,00		
	SOMMANO mese					10,00	350,00	3´500,00
	A RIPORTARE							370´048,19

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							370´048,19
36 1S.00.125.05 30	Nolo di impianto di ventilazione per ricambio d'aria all'interno di tombinature o condotti di fognatura in esercizio, anche in presenza d'acqua, costituito da: motocompressore, ven ... dell'impianto stesso, comprese le opere occorrenti per eliminare le esalazioni di odori nocivi e molesti in superficie.							
	Ventilazione tubazioni durante le saldature.	20,00			8,000	160,00		
	SOMMANO ora					160,00	11,49	1´838,40
37 CVD.01.030. 0010	PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE - punto 3 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Disinfezione di luoghi o locali chiusi al fine di ottenere una sanificazione ... izia in un cartello apposto nei locali che riporta giorno, ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita.							
	sanificazione baracca (1 a settimana)	50,00	5,00	2,400		600,00		
	sanificazione bagno (una al giorno esclusa la pulizia settimanale del fornitore (4/set) *(par.ug.=+4*50)	200,00	1,20	1,200		288,00		
	SOMMANO mq					888,00	0,94	834,72
38 CVD.01.030. 0020	PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE - punto 3 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Disinfezione dell'abitacolo o della cabina di guida dell'automezzo aziendale ... detto che l'ha eseguita. Calcolato per ogni sanificazione ottenuta per disinfezione effettuata con le modalità disposte.							
	4 mezzi - 1 a settimana	4,00			60,000	240,00		
	SOMMANO cad					240,00	10,56	2´534,40
39 CVD.01.040. 0030	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - punto 5 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strat di ... 'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro).							
		4,00			390,000	1´560,00		
	SOMMANO cad					1´560,00	0,57	889,20
	Parziale LAVORI A MISURA euro							376´144,91
	T O T A L E euro							376´144,91

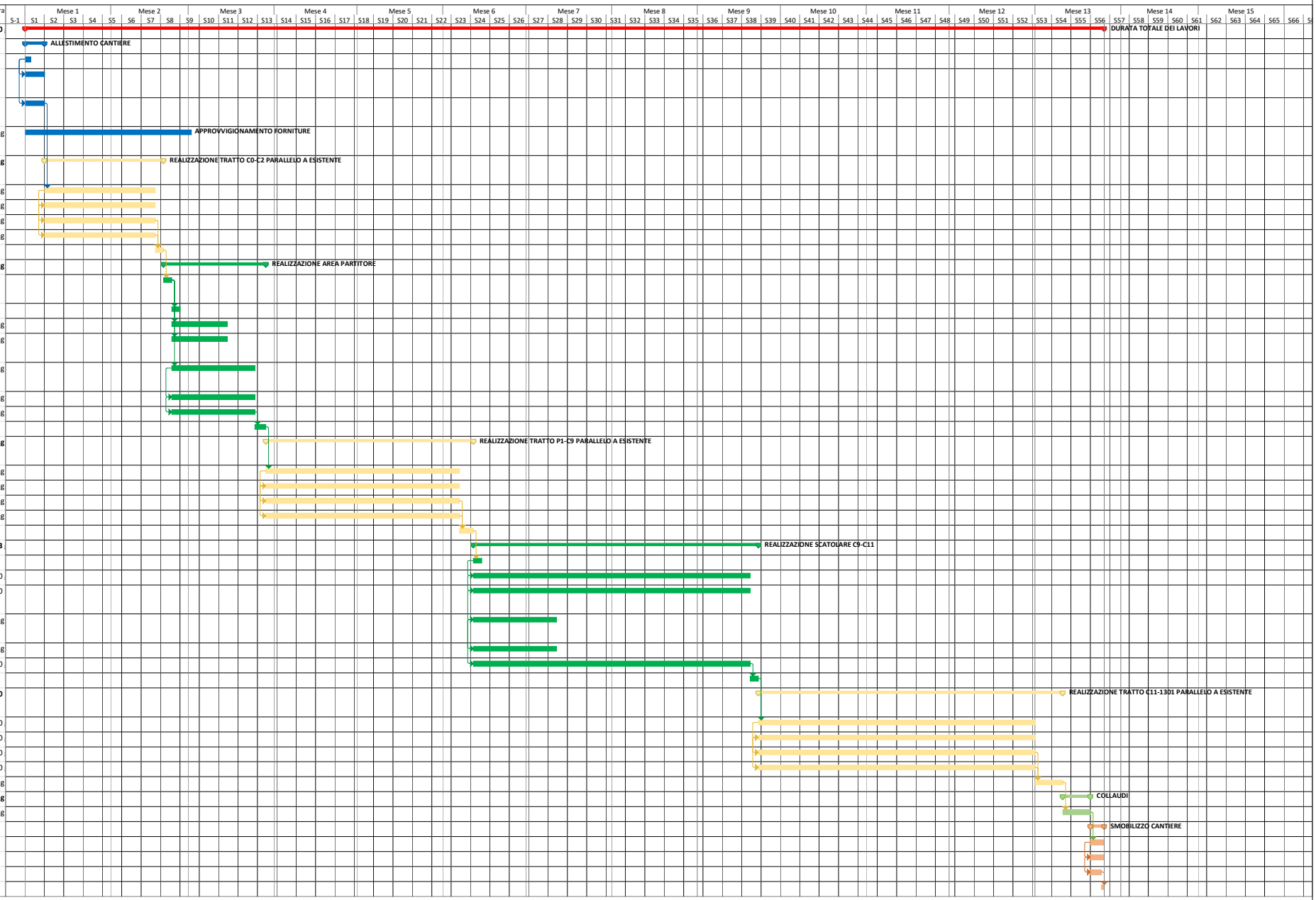
Milano, 15/12/2022

Il Tecnico
Antonella Celenza

ALLEGATO 02 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

GRUPPO CAP HOLDING

ID	Nome attività	Dura
1	**DURATA TOTALE DEI LAVORI**	**390**
2	**ALLESTIMENTO CANTIERE**	**7 g**
3	Accantieramento	2 g
4	realizzazione aree di stoccaggio e pista	7 g
5	Tracciamenti, delimitazione aree di lavoro, assaggi	7 g
6	**APPROVVIGIONAMENTO FORNITURE**	60 g
7	**REALIZZAZIONE TRATTO C0-C2 PARALLELO A ESISTENTE**	**43 g**
8	scavo per posa DN1600 mm	40 g
9	posa del condotto	40 g
10	posa camerette	40 g
11	rinterro	40 g
12	Ripristini superficiali	3 g
13	**REALIZZAZIONE AREA PARTIT**	**37 g**
14	Preparazione area con pulizia preliminare	3 g
15	Installazione bypass	3 g
16	scavi	20 g
17	demolizione camerette e fognatura esistente	20 g
18	Getto magrone, posa ferri armatura e getto ca manufatti	30 g
19	Maturazione e disarmo	30 g
20	Posa tubazioni in progetto	30 g
21	Rinterri e ripristini	4 g
22	**REALIZZAZIONE TRATTO P1-C9 PARALLELO A ESISTENTE**	**75 g**
23	scavo per posa DN1600 mm	70 g
24	posa del condotto	70 g
25	posa camerette	70 g
26	rinterro	70 g
27	Ripristini superficiali	5 g
28	**REALIZZAZIONE SCATOLARE C103**	
29	Installazione bypass	3 g
30	scavi	100
31	demolizione camerette e fognatura esistente	100 g
32	Getto magrone, posa ferri armatura e getto ca manufatti	30 g
33	Maturazione e disarmo	30 g
34	Posa dello scatolare in prog	100
35	Rinterri e ripristini	3 g
36	**REALIZZAZIONE TRATTO C11-1301 PARALLELO A ESISTENTE**	**110 g**
37	scavo per posa DN1600 mm	100
38	posa del condotto	100
39	posa camerette	100
40	rinterro	100
41	Ripristini superficiali	10 g
42	**COLLAUDI**	**10 g**
43	Verifiche SPP e gestore	10 g
44	**SMOBILIZZO CANTIERE**	**5 g**
45	Sistemazione aree deposito	5 g
46	Rimozione pista di cantiere	5 g
47	Smontaggio recinzione	4 g
48	smobilizzo cantiere	1 g



NOTE:

1. LA DURATA LAVORI E' DA INTENDERSI GIORNI NATURALI E CONSECUTIVI

2. L'IMPRESA CONSEGNERA' L'AGGIORNAMENTO DEL CRONOPROGRAMMA PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

ALLEGATO 03 – LAYOUT DI CANTIERE

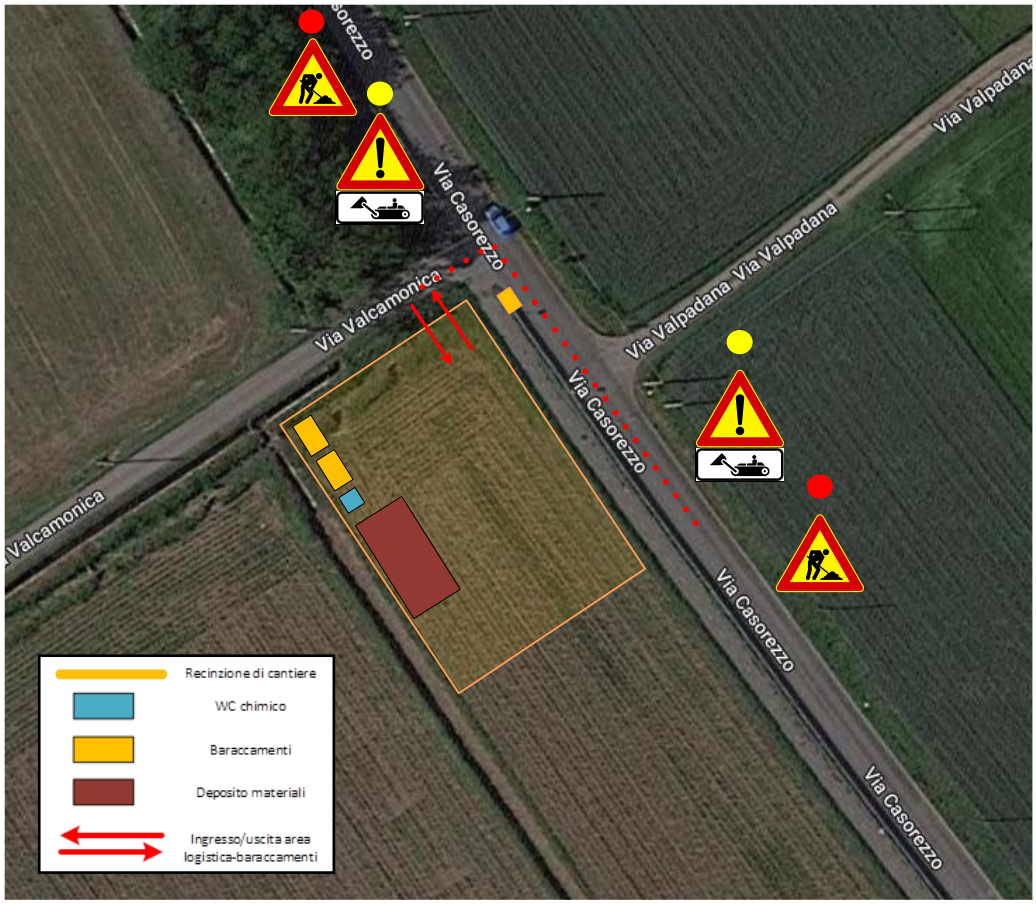


Figura 9. Area baraccamenti

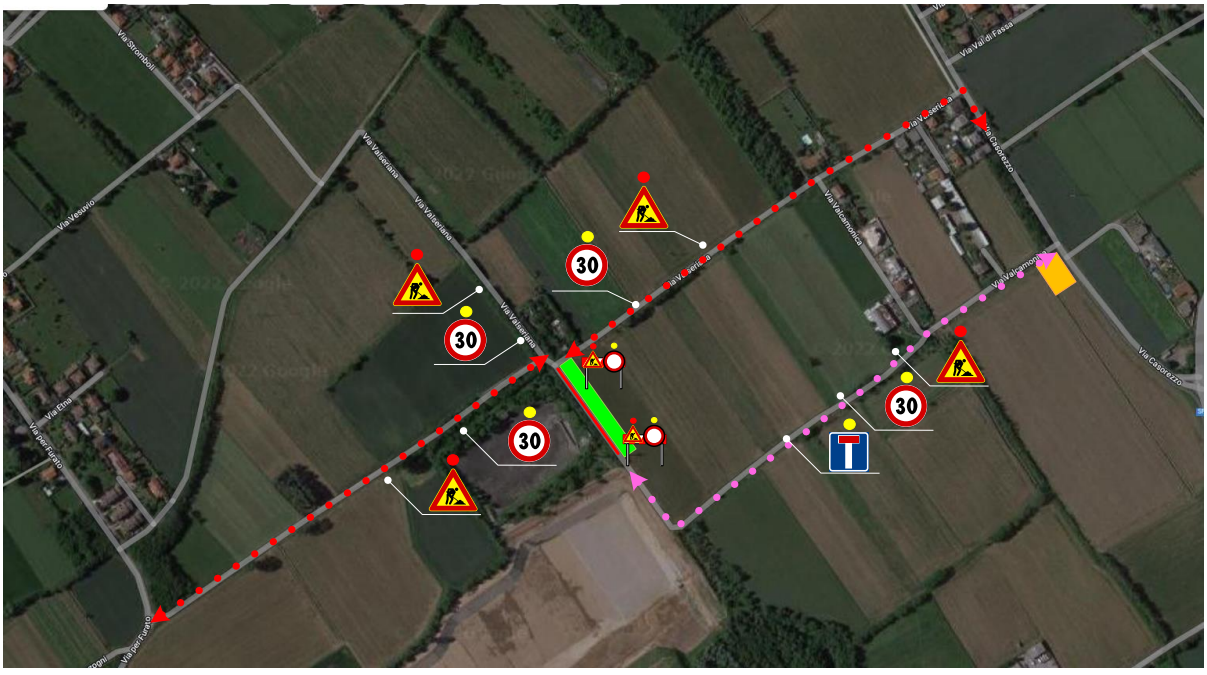


Figura 10. Fase 1

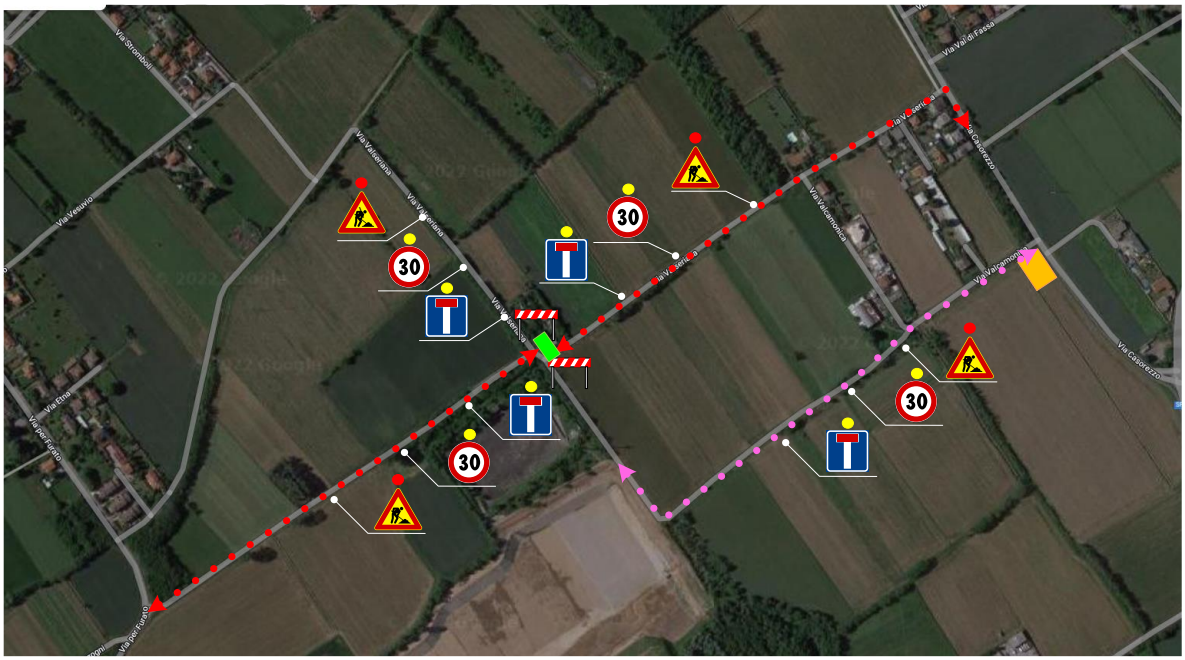


Figura 11. Fase 2

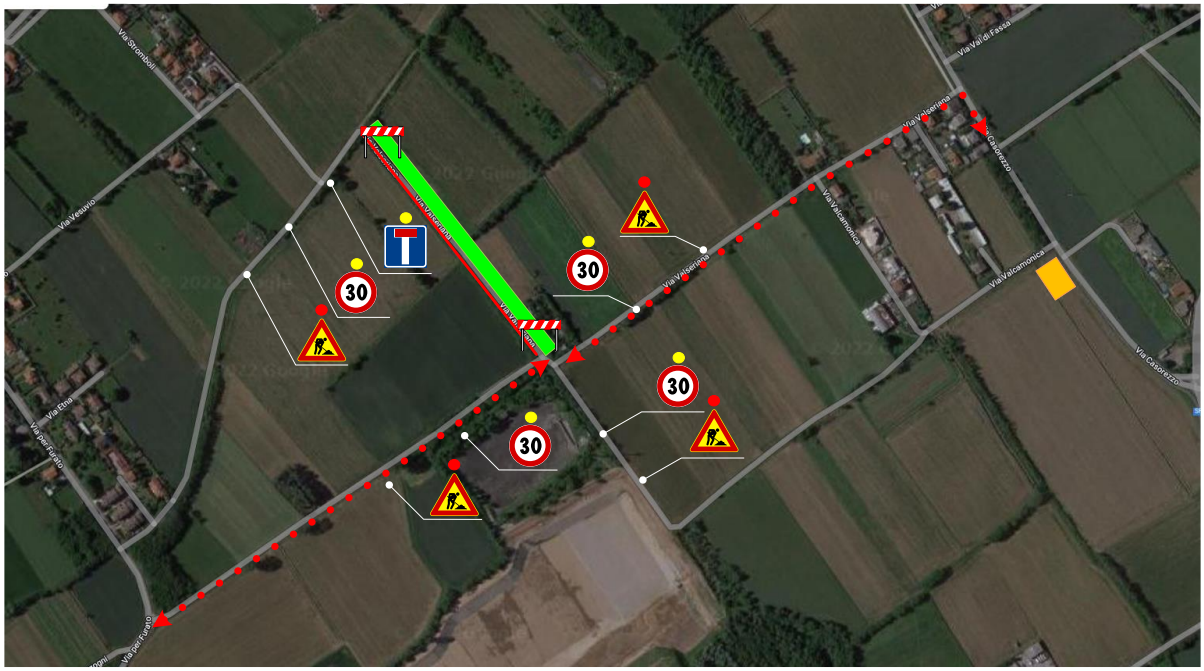


Figura 12. Fase 3

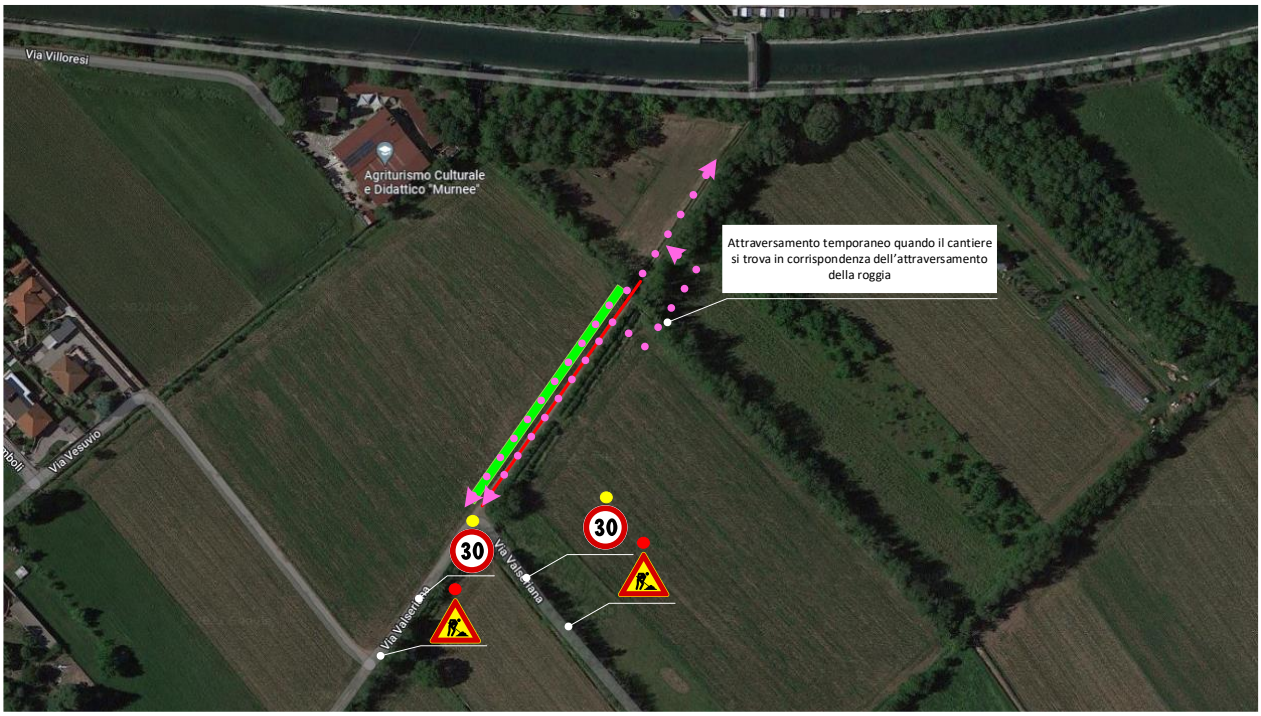


Figura 13. Fase 4 e 5

LEGENDA

- Cantiere
- Percorso mezzi d'opera
- Percorso deviato
- Area baraccamenti/ deposito
- Pista di cantiere

ALLEGATO 04 - SCHEDE DI RISCHIO

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S1	***Investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere***

Descrizione del rischio:

Investimento di personale di cantiere da parte di mezzi d'opera circolanti e/o operanti al suo interno.

Attività interessate:

Tutte le attività che si svolgono all'interno del cantiere in presenza di mezzi d'opera in movimento.

Misure di prevenzione e protezione:

Nell'area di cantiere devono essere ben individuate le aree di transito dei mezzi d'opera e le aree di sosta per carico e scarico. Le macchine operatrici devono essere condotte da personale esperto e devono essere dotate di conformità CE. Qualora sussistano difficoltà visive (nebbie fitte per lunghi periodi, scarsa illuminazione naturale delle aree in cui è sito il cantiere, ecc.), si prescrive che i mezzi d'opera utilizzati devono essere dotati di segnalatore luminoso lampeggiante sulla cabina di manovra e segnalatore acustico per manovre a visibilità ridotta.

Il personale a piedi deve rispettare, se presenti, i percorsi a lui riservati o, in assenza di percorsi appositi (in caso di cantieri di dimensioni ridotte), lo stesso deve transitare ai margini della viabilità di cantiere facendo molta attenzione ai mezzi in transito.

Dovranno essere presenti addetti per coordinare le manovre dei mezzi per l'entrata e l'uscita dal cantiere, durante le operazioni di carico e scarico del materiale e durante le interferenze con le attività circostanti.

E' vietata la presenza di automezzi privati all'interno del cantiere ed è vietato l'accesso ai mezzi dei non addetti ai lavori.

Si prescrive di identificare con segnaletica amovibile le aree di manovra dei mezzi d'opera in attività nelle aree di lavoro onde evitare il transito di personale nel raggio d'azione delle stesse.

Il personale in assistenza ai mezzi di sollevamento (gru, autogrù, ecc.) e ai mezzi adibiti allo scavo (escavatori, ecc.) devono permanere in posizione frontale agli stessi o comunque sempre in vista dell'operatore addetto alla conduzione del mezzo d'opera.

Qualora un operaio avesse la necessità di transitare in un'area in cui un mezzo d'opera sta eseguendo delle lavorazioni, lo stesso, prima di poter transitare, deve mettersi in contatto visivo, e possibilmente vocale, con l'operatore del mezzo per segnalare la propria presenza e richiedere l'autorizzazione ad attraversare. Solo dopo che l'operatore del mezzo d'opera ha provveduto alla messa in sicurezza del proprio mezzo, l'operaio può transitare nell'area di movimentazione del mezzo. L'operatore del mezzo d'opera può ricominciare ad eseguire l'attività precedentemente interrotta solo dopo essersi accertato che l'operaio in transito è uscito dall'area di manovra del mezzo.

Il personale presente in cantiere deve essere dotato di indumenti ad alta visibilità almeno di CLASSE 2 di rifrangenza.

Gli eventuali autisti dei fornitori presenti in cantiere, durante le attività di scarico e di carico del mezzo, devono indossare sempre indumenti ad alta visibilità di almeno CLASSE 2 di rifrangenza e devono sostare in posizione di sicurezza (es. area baraccamenti) o comunque al di fuori del raggio di azione dei mezzi d'opera. Qualora fosse necessario verificare il corretto riempimento del cassone, l'operatore del mezzo d'opera adibito al caricamento deve mettere in sicurezza il proprio mezzo e solo successivamente autorizzare l'avvicinamento dell'autista del fornitore. La ripresa dell'attività di caricamento può avvenire solo a seguito dell'allontanamento dell'autista del fornitore e al suo ritorno in posizione di sicurezza.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S2	***Investimento da veicoli circolanti in sede stradale***

Descrizione del rischio:

Investimento di personale di cantiere da parte di mezzi circolanti sulla viabilità veicolare ordinaria

Attività interessate:

Le attività interessate sono quelle inerenti le installazioni, lo spostamento, la rimozione del cantiere stradale e la regolamentazione del traffico veicolare eseguito mediante il supporto di movieri.

Misure di prevenzione e protezione:

Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni:

a) le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata;

b) la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo come **OPERATORI/PREPOSTO DELLA SEGNALETICA STRADALE** previsto dal Decreto Ministeriale 22/01/2019;

c) in caso di nebbia fitta, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste devono essere immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale);

d) la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato.

Prima di iniziare un intervento su qualsiasi categoria di strada deve essere eseguita una presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento e devono essere rispettate le seguenti precauzioni:

a) nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale;

b) al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo;

c) nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori;

d) tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati;

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S2	***Investimento da veicoli circolanti in sede stradale***

e) in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio dossi, cunette, serie di curve, ecc.), lo sbandieramento deve comprendere anche più di un operatore.

Per la regolamentazione del traffico in condizioni di senso unico alternato, in assenza di impianto semaforico temporizzato, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni:

a) i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare;

b) nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori;

c) tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati;

d) le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

In occasione di ingresso/uscita mezzi d'opera (si intendono quei mezzi autorizzati alla circolazione su strada) da cantieri stradali, anche in presenza di senso unico alternato mediante impianto semaforico, devono essere presenti dei movieri ad interrompere temporaneamente il traffico veicolare per consentire le manovre in sicurezza dei mezzi.

Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento, posizionamento della segnaletica e regolazione del traffico con i movieri gli operatori devono:

a) scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare;

b) camminare sulla banchina fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento;

c) segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione;

d) la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare;

e) utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Il personale presente in cantiere deve essere dotato di indumenti ad alta visibilità della classe di rifrangenza conforme alla categoria di strada.

I cantieri temporanei e mobili, nonché eventuali interventi puntuali eseguiti su strade di qualsiasi categoria devono essere realizzati in conformità al vigente Codice della Strada e al D.M. 10/07/2002.

In particolare le aree di cantiere devono essere presegnalate con la cartellonistica e la segnaletica orizzontale previste nelle tavole esemplificative allegate al Decreto Ministeriale sopra citato, così come devono essere organizzate le deviazioni dei flussi viabilistici nelle modalità previste nelle tavole esemplificative sopra citate.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S2	***Investimento da veicoli circolanti in sede stradale***
Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S3	***Seppellimento***

Descrizione del rischio:

Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavo a sezione obbligata o in scavi per sbancamento, durante le operazioni di rinterro in entrambe le casistiche oppure in occasione del passaggio di mezzi d'opera a bordo scavo.

Attività interessate:

Tutte le attività che prevedono l'accesso di personale all'interno di scavi con profondità maggiore a 1,50 m.

Descrizione del tipo di scavo da eseguirsi:

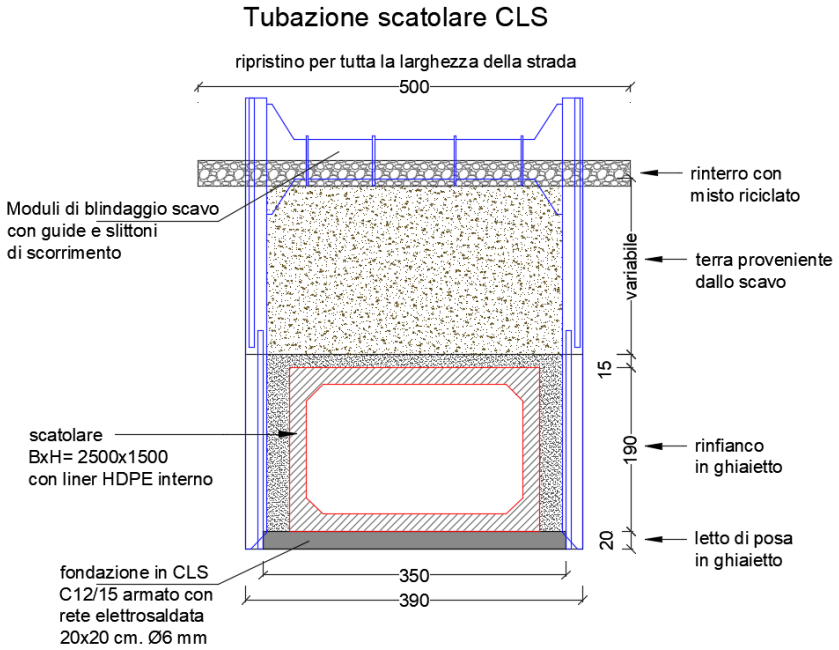


Figura 14. Sezione tipo di scavo - estratto tavola 7

Per la posa della tubazione DN 1600 e per lo scatolare, verrà utilizzata prevalentemente un'armatura dello scavo tipo blindo-scavo con rotaie guida e slittoni.



Figura 15. Esempio di blindaggio con guide e slittoni

Nel caso della cameretta C0, lo scavo verrà protetto con palancolato o box di blindaggio.

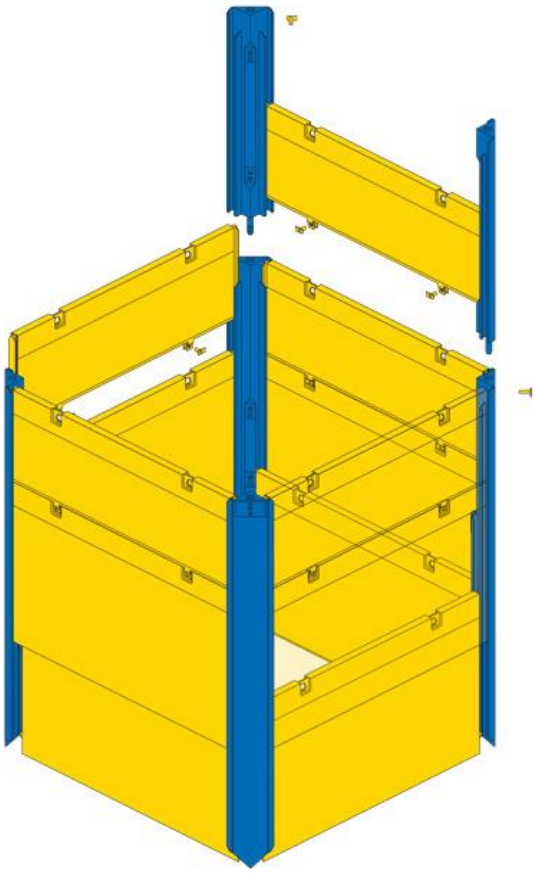


Figura 16.Esempio box di blindaggio

Misure di prevenzione e protezione:

Nelle attività lavorative che prevedono la possibilità di seppellimento (scavi a sezione ristretta o di sbancamento) devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S2	***Investimento da veicoli circolanti in sede stradale***

a) nel caso di scavi eseguiti con mezzi meccanici, le persone non devono transitare o comunque essere presenti né alla base o sul ciglio del fronte di attacco;

b) le persone non devono accedere al ciglio superiore del fronte di scavo: la zona pericolosa deve essere delimitata con barriere mobili o segnalata con opportuni cartelli;

c) il ciglio superiore degli scavi deve essere pulito e spianato;

d) le pareti dello scavo, prima dell'accesso di operatori al suo interno, devono essere controllate per eliminare le irregolarità ed evitare eventuali distacchi di blocchi o di sassi (disgaggio), in particolar modo in presenza di sottoservizi (tubazioni, cavidotti) paralleli alla direzione di scavo e posti nelle sue immediate vicinanze in quanto, la presenza di materiale di riporto non omogeneo con il resto del terreno, può causare franamenti o distacchi di materiale;

e) prima di accedere alla base della parete di scavo accertarsi del completamento dei lavori, armature di sostegno delle pareti dello stesso comprese, quando previste;

f) i mezzi meccanici non devono circolare lungo il ciglio dello scavo, se non previste armature di sostegno delle pareti dello stesso di idonea capacità portante;

g) è tassativamente vietato costituire depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti e la sosta di veicoli presso il ciglio degli scavi. Qualora sia necessario, per le condizioni di lavoro, la realizzazione di soli depositi di materiale si deve provvedere alle necessarie puntellature;

h) i cigli superiori degli scavi devono essere protetti con teli impermeabili per evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana;

i) quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno delle pareti. **Qualora la lavorazione richieda che l'operatore permanga in posizione curva, anche per periodi di tempo limitati, la suddetta armatura di sostegno deve essere posta in opera già da profondità maggiori od uguali a 1,20 m**. L'armatura di sostegno delle pareti deve sporgere dai bordi degli scavi di almeno cm 30.

Idonee precauzioni e armature devono essere adottate anche nelle sottomurazioni e quando, in vicinanza dei relativi scavi, vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli stessi.

I sistemi di sostegno e contrasto in assi da ponte e puntoni metallici devono essere installati con l'approfondirsi dello scavo e, nel caso fossero opere provvisionali di notevole importanza, devono essere accompagnati da una relazione di calcolo strutturale e da uno schema di montaggio dell'opera provvisionale.

I sistemi di sostegno e contrasto prefabbricati devono invece essere dotati di certificazione CE, devono essere installati secondo le istruzioni fornite dal fabbricante e vengono messi in opera a seconda della tipologia, che può essere:

- con cassoni;

- per infissione.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S2	***Investimento da veicoli circolanti in sede stradale***

I lavori con scavo devono essere sospesi durante eventi metereologici che possano influire sulla stabilità dei terreni. La stabilità delle pareti e delle armature di protezione dello scavo devono essere verificate prima della ripresa delle lavorazioni.

Per l'accesso agli scavi deve essere installata, qualora non sia possibile realizzare rampe di discesa in terra, una **scala conforme alla normativa vigente vincolata al piede e/o in testa** e che sbordi almeno un metro dal piano campagna al fine di consentire una discesa sicura negli scavi.

Si demanda al datore di lavoro delle imprese esecutrici, facendo riferimento all'art. 95, c1-lett.b, la scelta dell'ubicazione dei posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione.

Nei lavori di rinterro con mezzi meccanici è vietata la presenza degli operai, oltre che nel campo di azione dell'escavatore, anche alla base dello scavo.

Qualora venissero utilizzati palancolati per il sostegno dei fronti di scavo, si chiede che l'impresa affidataria dei lavori fornisca un dimensionamento dell'opera provvisionale che, all'attuale stadio di progettazione, è stato eseguito preliminarmente esclusivamente per valutare l'importo delle opere provvisionali.

In occasione di rilevanti precipitazioni meteorologiche è necessario che le reti di drenaggio vengano messe sotto osservazione in modo da poter sospendere tempestivamente le attività, con particolare riferimento a quelle svolte negli scavi. Dopo piogge o altre manifestazioni atmosferiche che hanno determinato la interruzione dei lavori, la ripresa degli stessi è preceduta dal controllo della stabilità dei terreni, delle opere provvisionali, delle reti di servizi e di quant'altro suscettibile di aver avuto compromessa la sicurezza.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S4	***Caduta di materiale dall'alto***

Descrizione del rischio:

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto durante le operazioni di movimentazione di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisionali (ponteggi, ecc.) oppure a seguito di demolizioni di strutture che possono causare la proiezione di materiali frantumati a distanza.

Attività interessate:

Tutte le attività che prevedono la movimentazione aerea di materiale, la realizzazione di strutture gettate in opere e/o prefabbricate in elevazione, la rimozione di conci di struttura in elevazione durante la demolizione di parti della stessa, la demolizione di murature perimetrali e l'allontanamento delle macerie prodotte durante attività di demolizione di edifici

Misure di prevenzione e protezione:

Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente. In caso di movimentazione di materiale sciolto deve essere utilizzato un contenitore adeguato che non consenta la caduta accidentale del materiale contenuto (benna della gru, reti, ecc.)

Durante il sollevamento del carico, gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario.

Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento.

E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.

E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione.

Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso.

Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

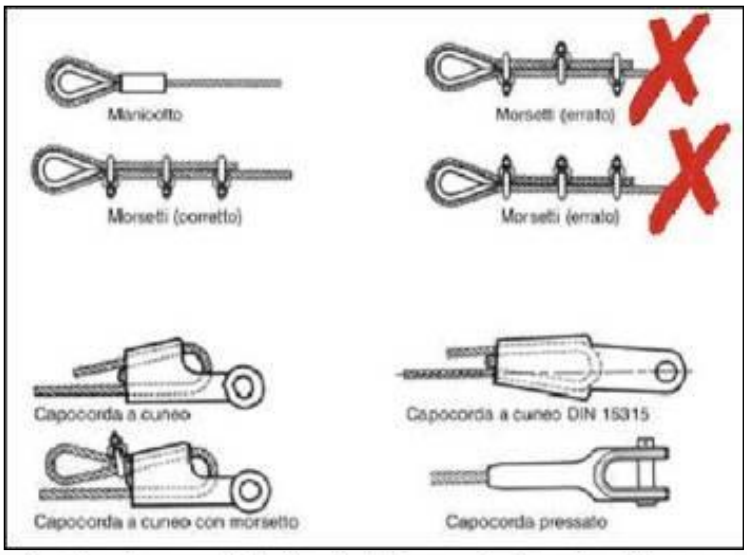
Si prescrive che i punti di carico e scarico del materiale devono essere delimitati e segnalati e le movimentazioni devono avvenire sempre e solo all'interno delle aree di cantiere.

Gli accessori di sollevamento devono essere scelti in funzione delle modalità di sollevamento. In particolare, per le imbracature si dovrà tener conto di tutte le riduzioni di capacità in funzione delle componenti delle forze peso che si generano. Poiché quasi mai i carichi possono essere collegati direttamente al gancio di un apparecchio di sollevamento, si devono usare sistemi di imbracaggio o elementi intermedi quali, tenaglie, forche, reti o altri accessori particolarmente studiati per carichi di forma o natura speciali. Nella maggior parte dei casi possiamo ricorrere alle cosiddette "brache" che a seconda della loro versatilità assumono composizione e nomenclatura differente.

Tali accessori di sollevamento sono costituiti essenzialmente da funi di acciaio aventi alle estremità terminali, che consentono il collegamento con i ganci delle gru, con i carichi da sollevare o con organi di macchine. Il terminale della fune può essere protetto da una "redancia".

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S4	***Caduta di materiale dall'alto***

Ancoraggio della fune:



Braca a tratto unico aperto (brache semplici o tiranti



Braca a tratto unico chiuso su se stesso (brache ad anello)



Braca a più tratti concorrenti ad un estremo in un unico anello (brache multiple o gioghi)

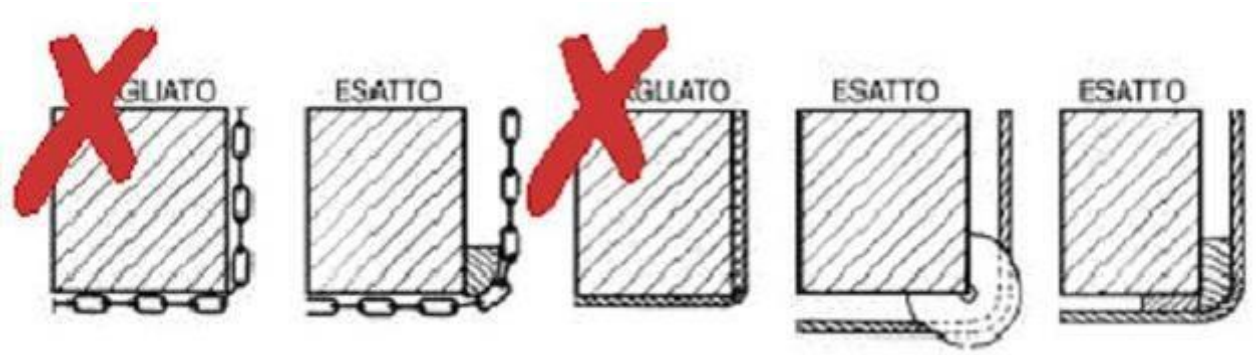


Braca a più tratti collegati ad un estremo ad una o più traverse (bilanceri)



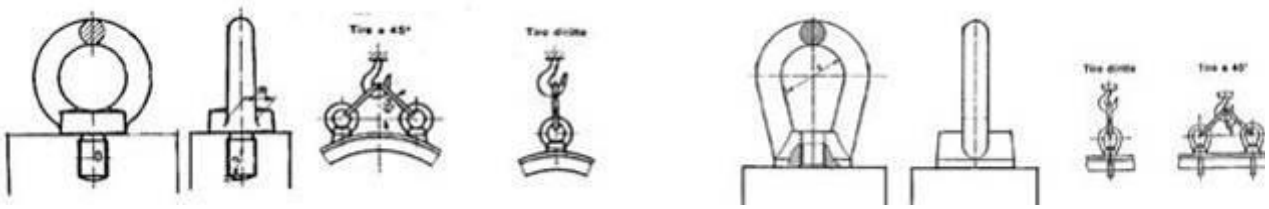
Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S4	***Caduta di materiale dall'alto***

Protezioni per catene in corrispondenza di spigoli del carico sono anche da prendere in considerazione se il carico presenta asperità o spigoli o altre particolarità per cui risulti opportuno interporre degli spessori in legno o gomma.



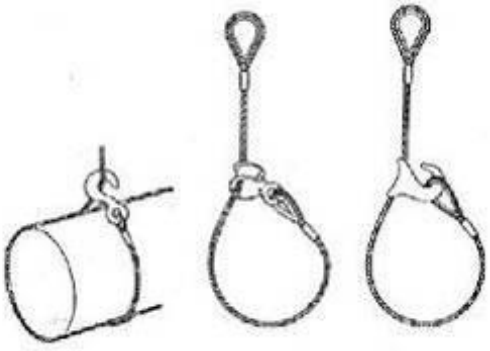
I mezzi per l'imbracatura possono essere collegati al carico in diversi modi:

attaccati direttamente a golfari occhio circolare con gambo filettato UNI 2947, e occhio allungato, con foro filettato UNI 2948



con attacchi solidali predisposti: "maniglione ad anello con zanca annegata nel manufatto di calcestruzzo"

con attacchi di tipo flessibile variamente collegati al carico. In tal caso, essi svolgono anche funzione di legatura.



- attaccati a legature passanti attorno al carico o preventivamente predisposte con l'impiego di corde, funi o catene tese a mano o mediante appositi dispositivi
- passati sotto e attorno ai carichi, a forma di cappio o canestro o con sistema più complesso.

Va altresì ricordato che l'imbracatura dei carichi deve essere effettuata usando mezzi idonei per evitare la caduta del carico o il suo spostamento dalla primitiva posizione di partenza.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S4	***Caduta di materiale dall'alto***

PROCEDURE DI IMBRACAGGIO



Effettuata l'imbracatura, controllarne la corrispondenza a quanto voluto (sia come entrata in azione di tutti i tratti previsti attivi, sia come tenuta generale) e la buona equilibratura del carico, facendo innalzare il carico lentamente e soltanto di poco.

Effettuata la revisione dell'imbracatura, può essere iniziato il sollevamento del carico avendo cura che esso avvenga verticalmente evitando le inclinazioni che sono pericolose perché danno luogo a cambiamenti di equilibrio del carico con possibilità di sfilamento nonché ad aumenti di sollecitazioni nei mezzi di imbracatura.

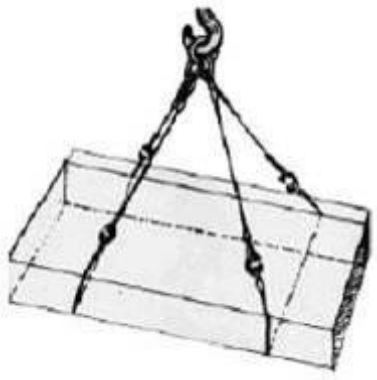
Se gli imbracatori sono più di uno, soltanto uno di essi può dare i segnali al manovratore. La partenza, i successivi movimenti e gli arresti devono essere graduali e non bruschi.

Il carico sospeso non va guidato con le mani ma con funi o ganci; non va spinto ma solo tirato, evitando di sostarvi sotto. Deposto il carico su adeguati appoggi, allentare alquanto il tiro per controllare che non vi siano cadute o spostamenti di parti del carico prima e a seguito della rimozione dei mezzi di imbracatura.

Se questi tornano al posto di partenza appesi al gancio di trasporto, occorre sistemarli in modo che non diano luogo a inconvenienti o infortuni durante la corsa.

L'imbracatore deve effettuare l'agganciamento e lo sganciamento solo a gancio fermo, usare le apposite funi o attrezzi per la guida del carico

E' buona norma che l'operatore esamini lo stato generale della braca prima dell'uso al sollevamento. Le brache che risultino in qualche modo danneggiate non dovranno essere in nessun modo usate. Ai fini della resistenza della braca la fune deve essere attentamente utilizzata, tenendo presente ed evitando la sua usura da strofinamento sugli spigoli vivi e su qualsiasi bordo il cui raggio di curvatura è inferiore o pari al diametro della fune.

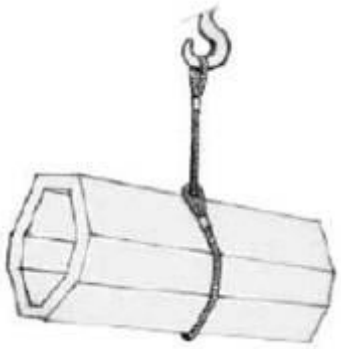


Non bisogna usare le brache con carichi superiori alla portata accertata e, qualora sia possibile, occorre escludere quelle aventi dubbia identificazione.

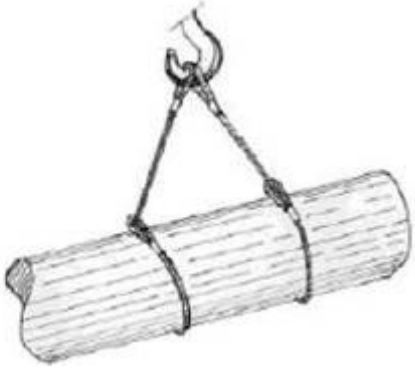
Per le brache a più bracci e per carichi la cui superficie induce ad angolare le stesse in modo accentuato, bisognerà tener presente che tale portata varia notevolmente con il variare dell'angolo al vertice.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S4	***Caduta di materiale dall'alto***

L'usura della braca è un fenomeno da tenere ben presente, soprattutto se si vuole che essa operi il più a lungo possibile. A tal fine alcune precauzioni risultano molto utili, quali ad esempio l'incamiciamento, con tubolare di PVC della fune, oppure l'apposizione intorno ad essa di una spirale di acciaio, nonché l'applicazione nei punti critici di contatto di paraspigoli che ammorbidiscono ed amplificano contemporaneamente l'aderenza tra la fune e il carico.



E' buona norma evitare la piegatura delle brache in coincidenza con i manicotti, con i capicorda e con le impalmature.



Al fine di proteggere le brache di catena alla fine del ciclo lavorativo giornaliero, sarà bene che esse vengano immagazzinate e sistemate su rastrelliere previa lubrificazione, onde evitare i fenomeni della corrosione. A tal fine bisognerà evitare inoltre l'uso di solventi per la loro pulizia. I tempi lavorativi, a volte, inducono ad operazioni d'uso approssimativo o improprio dei mezzi. In questo senso, quindi, bisognerà evitare di accoppiare, ad esempio, in modo improprio brache di funi costituite da elementi di tiro di tipo differente. Mai quindi, funi aventi senso di avvolgimento opposto (destrorso o sinistrorso), né tanto meno funi con numero di tre fori totalmente differenti. Quanto sopra porterebbe ad effetti di dissesto delle funi stesse. Nell'ambito dei riferimenti al degrado dovuto a temperature eccessive con cui vengono a contatto le brache, sarà bene evitare temperature superiori o uguali a 110 o C per le brache aventi manicotti di alluminio.

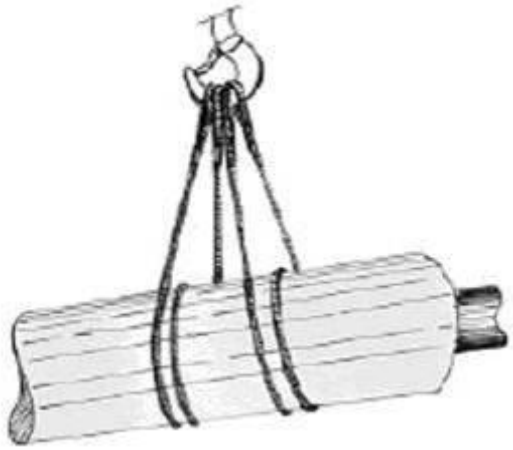


Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S4	***Caduta di materiale dall'alto***

Precauzione importante nell'utilizzo di imbracature ad anello continuo, è quella di evitare di appoggiare il carico nei punti protetti dipinti con vernice o ricoperte di nastro; zone queste che coincidono con l'annegamento delle estremità della fune.

E' bene ricordare che la portata di una fune decresce rapidamente in condizioni di utilizzo atipico. Si dovrà evitare quindi di piegare le funi di acciaio su piccoli perni o ganci. Le portate, in simili condizioni, decrescono rapidamente con valori pari a circa il 50% della portata nominale per funi che hanno, ad esempio, la piegatura su perni uguali a due volte

il diametro della fune stessa. Le brache, nel contesto generale, e per l'uso che di esse viene fatto, risultano molto esposte a danneggiamenti vari. In particolare, le brache non dovranno mai essere utilizzate e poi abbandonate sul terreno, oppure a contatto con agenti di degrado, vedi ad esempio fonti di calore, schiacciamento sotto i carichi a terra, contatto con agenti chimici aggressivi.



<u>Si prescrive che i punti di carico e scarico del materiale devono essere delimitati e segnalati e le movimentazioni devono avvenire sempre e solo all'interno delle aree di cantiere.</u>

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S5	***Caduta dall'alto***

Descrizione del rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

Attività interessate:

Tutte le attività che prevedono l'accesso, lo spostamento di lavoratori o l'esecuzione di lavorazioni in quota (altezza maggiore di 2,00 m da un piano stabile).

Misure di prevenzione e protezione:

Per tutte le attività che comportano il lavoro in quota si devono scegliere gli apprestamenti più idonei a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicurezza, dando priorità alle misure di protezione collettiva rispetto a quelle di protezione individuale, valutando anche le dimensioni delle attrezzature di lavoro impiegate in funzione della natura dei luoghi e dei lavori da eseguire, delle sollecitazioni prevedibili e di una circolazione priva di rischi.

La frequenza di circolazione, il dislivello e la natura dell'impiego, costituiscono i parametri in base ai quali deve essere operata la scelta del tipo più idoneo di accesso ai posti di lavoro temporanei in quota, sistema di accesso che peraltro deve consentire l'evacuazione in caso di pericolo imminente.

L'uso di scale a pioli per il lavoro in quota è consentito solo nel caso in cui l'impiego di altri apprestamenti, quali ponteggio o trabattelli, non sia giustificato a causa del limitato livello di rischio e della breve durata di impiego oppure dalle caratteristiche esistenti dei siti che non possono essere modificate.

Il sistema di accesso e di posizionamento mediante funi, alle quali il lavoratore è direttamente sostenuto, è ammesso soltanto in particolari circostanze da concordare preventivamente e solo qualora il lavoratore sia in possesso di formazione "Lavori in quota con fune" di durata non inferiore a 32h, il cui aggiornamento deve avvenire ogni 5 anni con una formazione di durata minima 8h. Tale soluzione deve essere perpetrata soltanto se non vi è la possibilità di utilizzare altri apprestamenti che consentano lo svolgimento della lavorazione con uguali o maggiori condizioni di sicurezza.

I dispositivi di protezione collettiva contro le cadute dall'alto possono presentare interruzioni soltanto nei punti in cui sono presenti le scale di accesso al piano di lavoro. Nel caso in cui l'esecuzione di un lavoro particolare richieda l'eliminazione temporanea di un dispositivo di protezione collettiva contro le cadute, è necessario adottare misure di sicurezza equivalenti ed efficaci, come linee vita provvisorie o punti di ancoraggio per consentire al personale impiegato di mantenersi in sicurezza mediante DPI III cat. anticaduta.

In tali casi le aree di lavoro interessate devono essere interdette per impedire l'accesso del personale non direttamente impiegato nella lavorazione in corso e che deve essere dotato di tutti i dispositivi di sicurezza necessari ad abbattere il rischio di caduta dall'alto.

Una volta terminato il lavoro, i dispositivi di protezione collettiva contro le cadute dall'alto devono essere ripristinati. Ovviamente i lavori temporanei in quota possono essere eseguiti solamente se le condizioni meteorologiche non mettono in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori.

È fatto assoluto divieto di utilizzare scale, ponteggi, trabattelli, ponti su ruote che non rispettino tutte le prescrizioni normative vigenti.

Le aperture lasciate nelle andatoie/passerelle devono essere circondate da normale parapetto e da tavola fermapiede oppure devono essere coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza non inferiore a quella del piano di calpestio dei ponti di servizio.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S5	***Caduta dall'alto***

Qualora le aperture vengano usate per il passaggio di materiali o di persone, un lato del parapetto può essere costituito da una barriera mobile non asportabile, che deve essere aperta soltanto per il tempo necessario al passaggio. Le aperture prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

Il dettaglio delle procedure di sicurezza da adottare dovrà essere contenuto nel POS delle varie imprese operatrici.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S6	***Caduta nello scavo***

Descrizione del rischio:

Lesioni a causa di cadute nel vuoto all'interno di scavi per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione.

Attività interessate:

Tutte le attività che prevedono lo spostamento o lo stazionamento di lavoratori oppure l'esecuzione di lavorazioni nei pressi dei cigli di scavo.

Misure di prevenzione e protezione:

L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

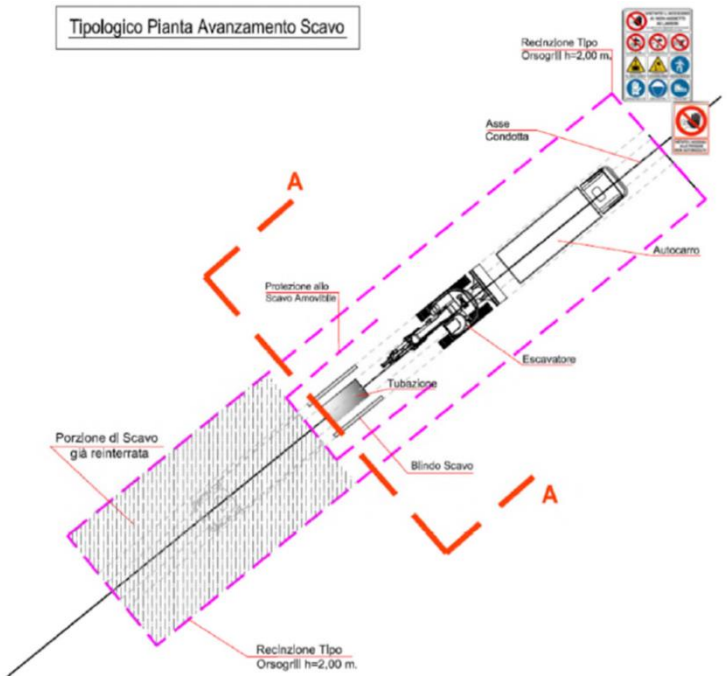
L'accesso nei pozzi di fondazione o nelle fosse di spinta deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Qualora si verifichino situazioni che possono comportare la caduta nel vuoto dell'operatore i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.

La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata con barriere mobili (cantieri stradali per posa reti fognatura ed acquedotto) o con parapetti e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli.



Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S6	***Caduta nello scavo***

Nel caso di scavi che dovranno permanere aperti per un tempo superiore rispetto alla singola giornata lavorativa, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Le aperture lasciate nelle andatoie/passerelle devono essere circondate da normale parapetto e da tavola fermapiede oppure devono essere coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza non inferiore a quella del piano di calpestio dei ponti di servizio.

Qualora le aperture vengano usate per il passaggio di materiali o di persone, un lato del parapetto può essere costituito da una barriera mobile non asportabile, che deve essere aperta soltanto per il tempo necessario al passaggio. Le aperture prospicienti il vuoto che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S7	***Polveri***

Descrizione del rischio:

Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione per l'impiego diretto di materiali in grana minuta o in polvere e/o derivanti da lavorazioni o operazioni che ne comportano l'emissione.

Attività interessate:

- Demolizioni
- Decespugliamento
- Scavi
- Attività collegate ai lavori di muratura
- Carico/scarico di materiale terroso o inerti
- Circolazione di mezzi su strade o piste di cantiere in terra durante periodi particolarmente aridi

Misure di prevenzione e protezione:

Durante i lavori di scavo e rinterro bisogna assicurarsi che non siano presenti materiali pericolosi quali amianto, inquinati, ecc. onde evitare la dispersione di fibre durante le movimentazioni.

Qualora il terreno sia particolarmente asciutto e si devono eseguire scavi e/o movimentazioni di terreno con i mezzi d'opera, si deve avere particolare cura ed attenzione per evitare il propagarsi di polveri.

In periodi particolarmente secchi e asciutti, si prescrive di provvedere all'inumidimento della viabilità del cantiere e di quella utilizzata dai mezzi per l'avvicinamento allo stesso.

Durante le operazioni di realizzazione delle malte cementizie i lavoratori devono posizionarsi con le attrezzature in spazi aperti e dovranno permanere sopravento rispetto all'attrezzatura.

Durante le operazioni di scarico di sabbie e inerti gli autisti devono eseguire tale manovra con particolare attenzione senza eseguire uno scarico di materiale repentino che possa provocare un innalzamento elevato di polveri in atmosfera che possono provocare difficoltà visive e respiratore sia al personale interno al cantiere che presente esternamente allo stesso (es. pedoni, edifici limitrofi, ecc.)

In caso di forte vento si prescrive la copertura dei cumuli di sabbia e materiale a grana fine presenti in cantiere per evitare l'innalzamento di polveri o la proiezione di materiale nei confronti del personale che opera internamente al cantiere e di tutti coloro che sono presenti esternamente allo stesso (es. pedoni, edifici limitrofi, ecc.)

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta e curando che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente. Inoltre, qualora fosse possibile data la presenza di opere provvisionali a perimetro della struttura, si prescrive l'installazione di teli in tessuto non tessuto per evitare il propagarsi di polveri.

Il personale presente in cantiere deve essere dotato di maschere con filtro P2/3 qualora le polveri emesse durante le attività lavorative siano di entità tale da generare problemi agli operatori presenti nell'area di lavoro.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S11	***Annegamento***

Descrizione del rischio:

Allagamento delle aree di lavoro a seguito di alluvioni dovute all'esondazione di corpi idrici o eventi meteorici che causano un notevole aumento delle portate circolanti nelle reti di drenaggio urbano, caduta in acqua di personale e mezzi operanti in cantiere nei pressi di corsi d'acqua o bacini.

Attività interessate:

Tutte le attività svolte all'interno di vasche volano, vasche di prima pioggia, sulla rete di drenaggio urbano bianca o mista e nelle immediate vicinanze di corsi d'acqua naturali o artificiali.

Misure di prevenzione e protezione:

L'area interessata dal cantiere deve essere individuata topograficamente, geologicamente e deve essere valutato il contorno ambientale onde ottenere le informazioni utili a determinare le condizioni idrogeologiche in cui si opera al fine di prevenire il recapito in cantiere del deflusso di eventuali alluvioni dovute all'esondazione di corsi d'acqua o all'arrivo di portate considerevoli dalla rete fognaria.

Ove del caso è necessario prevedere canali di captazione e deflusso ed attrezzare il cantiere con pompe idrovore di capacità adeguata.

In occasione di rilevanti precipitazioni meteorologiche è necessario mettere in osservazione i corsi d'acqua, i canali limitrofi e, se interessate dai lavori direttamente o indirettamente, le reti di drenaggio urbano in modo da poter sospendere tempestivamente le attività, con particolare riferimento a quelle svolte negli scavi. Dopo piogge o altre manifestazioni atmosferiche che hanno determinato la interruzione dei lavori, la ripresa degli stessi è preceduta dal controllo della stabilità dei terreni, delle opere provvisionali, delle reti di servizi e di quant'altro suscettibile di aver avuto compromessa la sicurezza.

Qualora si verificasse l'irruzione di acque in cantiere i lavori devono essere immediatamente sospesi e i lavoratori devono abbandonare i posti di lavoro e recarsi in luoghi sicuri posti a quota più elevata; devono essere disattivate le reti di alimentazione del cantiere ed attivate quelle eventuali di emergenza (es. generatori di corrente). Devono essere immediatamente attivati i sistemi di controllo e di evacuazione del cantiere (es. pompe, canali di scolmo). Le operazioni di controllo delle inondazioni e di attivazione dei dispositivi di emergenza devono essere effettuate da lavoratori esperti costantemente diretti da un preposto.

Per i lavori in fregio o in prossimità di corsi d'acqua, bacini (es. vasche volano), ma che non interessano direttamente questi ultimi, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza analoghe a quelle previste per la caduta dall'alto.

Nei lavori che interessano direttamente i corsi d'acqua, come il rifacimento di difese delle sponde, operazioni in alveo in genere (es. posa condotte in subalveo), sono necessarie misure precauzionali aggiuntive, che devono comprendere:

- Verifica dell'inesistenza di fonti di inquinamento delle acque;
- Uso di idonei dispositivi di protezione individuale (es.: stivali in gomma a tutta gamba);
- Uso di salvagenti a giacca (gilè di sicurezza, giubbe).
- Uso di idonee opere provvisionali per annullare il rischio di allagamento delle aree di lavoro.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S11	***Annegamento***

Le opere provvisionali e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

In fase di progettazione e programmazione dei lavori, si devono prendere in considerazione procedure di sicurezza che devono tener conto delle seguenti istruzioni:

- Per i lavori eseguiti al di sopra dell'acqua ad una certa altezza da essa o al suo livello, le cadute di persone nell'acqua vanno impedite mediante parapetti applicati all'opera, ai ponteggi, alle casseforme, alle centine; in assenza di parapetti o come supplemento di sicurezza possono essere applicate reti di sicurezza;
- Per lavori semplici, di breve durata (es.: rilievi e misurazioni) e quando non possono essere usati parapetti o reti di sicurezza, nonché durante il loro montaggio, devono essere utilizzate, a seconda dei casi, imbracature di sicurezza e/o giubbotti di salvataggio a funzionamento automatico (galleggiabilità intrinseca o autogonfiabili);
- Per i lavori riguardanti l'esecuzione di opere definitive o provvisorie dentro l'acqua, bisogna ricercare e mettere a conoscenza degli addetti quanto può influire sul suo livello, come ad esempio: l'aumento della portata transitante nella fognatura mista in corrispondenza di eventi meteorici sul bacino, l'invaso, il regime delle precipitazioni atmosferiche capaci di provocare il riempimento di una vasca volano priva di infrastrutture di regolamentazione meccanica o di misuratori di livello sulla rete a monte, il regime stagionale dei corsi d'acqua, ecc.;
- Misure e istruzioni puntuali devono essere previste: in merito alla circolazione delle persone, dei mezzi di trasporto, delle macchine semoventi sulle rampe di accesso ai corsi d'acqua o ai bacini; per l'infissione di pali o palancole; per la messa in opera di grandi blocchi di pietra o di calcestruzzo;
- In caso di attività notturna deve essere prevista una sufficiente illuminazione dei luoghi di possibile caduta nell'acqua.
- Quando si eseguono lavori all'interno di recinzioni ricavate nel letto dei corsi d'acqua devono essere previsti mezzi di pronta evacuazione e salvataggio in caso di inondazione dovuta a venuta eccezionale di acqua dal fondo. Inoltre, devono essere tenute a disposizione, pronte per essere messe in funzione, pompe idrovore di emergenza.
- Devono essere adottati sistemi di allarme (ad esempio: segnali acustici intensi secondo un codice convenzionale conosciuto da tutti gli addetti al cantiere). A seconda dei casi, devono essere previsti servizi di intervento in soccorso dei lavoratori con salvagente, boe, zattere, corde e barche con equipaggio allenato ed attrezzato per il recupero delle persone e per apprestare immediatamente i primi soccorsi essenziali.

Le informazioni sui rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose presenti o che si possono presentare devono essere fornite a tutti i lavoratori impegnati nell'esecuzione delle opere. Una specifica informazione deve essere fornita ai soggetti preposti alla gestione delle emergenze in merito alle modalità di gestione concordate.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S12	***Incendio / Esplosione***

Descrizione del rischio:

Sviluppo di incendi dovuto al non corretto utilizzo di attrezzature, al non corretto stoccaggio e utilizzo di sostanze con pericolo di incendio, alla non corretta organizzazione del cantiere e al mancato rispetto delle maestranze delle norme di comportamento in cantiere in presenza di attrezzature che possono causare incendi o con materiale facilmente infiammabile. Esplosioni dovute all'utilizzo di attrezzature non conformi internamente ad aree ATEX.

Attività interessate:

Attività che si svolgono nei pressi di depositi di gas, liquidi e materiali infiammabili ed in particolare le attività sottoposte al controllo dei Vigili del Fuoco (CPI), tra le altre:

- Stabilimenti dove si producono e/o impiegano liquidi infiammabili con quantità globali in ciclo e/o deposito superiori a 0,5 m^3;
- Depositi di legname da costruzione e da lavorazione da 500 a 1.000 quintali;
- Depositi di bombole contenenti gas combustibili: nel caso trattasi di gas compressi, per capacità complessiva superiore a 0,75 m^3, mentre per gas disciolti o liquefatti (in bombole o bidoni) per quantitativi complessivi superiori a 75 kg;
- Digestori anaerobici, gasometri, impianti di cogenerazione, impianti di essicamento, locali caldaie e locali compressori biogas;

Attività che richiedono l'impiego di fiamme libere o di altre sorgenti di ignizione (attrezzature o sostanze ad elevate temperature, produzione di scintille). Tra le altre:

- Taglio termico;
- Saldature;
- Impermeabilizzazioni a caldo;
- Lavori di asfaltatura in genere.

Attività in ambienti particolari contraddistinti dalla possibile presenza di gas o sostanze infiammabili. Tra le altre:

- Lavorazioni in condotte fognarie;
- Attività all'interno di impianti industriali;
- Cantieri temporanei o mobili.

Misure di prevenzione e protezione:

In fase preliminare all'avvio dei lavori:

- Deve essere effettuata una analisi del rischio di incendio. Devono essere individuate le concentrazioni di prodotti infiammabili, con le possibili cause di accensione, e devono essere approfondite nel POS le modalità per rendere minimo il rischio di incendio, anche in collegamento con i Vigili del Fuoco territorialmente competenti;

- Tutto il personale presente, gli addetti alla lavorazione e gli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, di evacuazione e di pronto soccorso devono essere informati, formati ed addestrati rispettivamente sulla esistenza dell'area a rischio e sulle norme di comportamento da adottare, sulle corrette modalità di svolgimento dell'attività, sulle misure di pronto intervento da attivare in caso di necessità;

- In tutti i luoghi di lavoro soggetti al controllo dei Vigili del Fuoco è necessario verificare l'esistenza della documentazione prevista (C.P.I.);

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S12	***Incendio / Esplosione***

• Assicurarsi del corretto funzionamento degli eventuali sistemi di estinzione presenti (idranti, estintori, etc.);

• Gli ambienti nei quali esiste il rischio di incendio o di esplosione devono essere chiaramente delimitati ed identificabili e corredati della idonea segnaletica (es.: divieto di fumare e di usare fiamme libere).

In fase di svolgimento delle attività:

• La scelta delle attrezzature a carica esplosiva, elettriche, meccaniche o comunque capaci di costituire una fonte di ignizione, da utilizzare per le lavorazioni negli ambiti precedentemente descritti, deve essere effettuata in maniera da risultare compatibile con l'ambiente nel quale si opera. Le stesse devono essere correttamente impiegate e mantenute in conformità alle indicazioni del fabbricante;

• Nelle lavorazioni dove è previsto l'impiego di fiamme libere o di altre sorgenti di ignizione è necessario allontanare e/o separare e/o proteggere le strutture, i materiali e le sostanze infiammabili poste nelle vicinanze;

• Deve essere prevista e resa possibile l'evacuazione dei lavoratori; le vie di esodo dovranno comunque essere indicate mediante apposita segnaletica di sicurezza e dovranno essere previsti e mantenuti in buone condizioni idonei sistemi di allarme per avvisare tutti gli addetti;

• In tutte le lavorazioni a rischio di incendio è indispensabile tenere a portata di mano mezzi di estinzione adeguati (secchiello di sabbia, estintore a polvere, ecc.);

• Tutti gli addetti devono indossare i DPI idonei alla lavorazione (calzature di sicurezza con suola termica, guanti, indumenti protettivi, maschera per la protezione delle vie respiratorie);

• In tutti i luoghi di lavoro devono essere attuate le misure necessarie perché l'ambiente contenga almeno il 20% di ossigeno;

• Negli ambienti lavorativi (fognature, gasometri, digestori, ecc.) caratterizzati da presenza di gas infiammabile è necessario utilizzare sistemi di illuminazione (fissa e individuale), macchinari, attrezzature, mezzi di segnalazione del tipo antideflagrante. È fatto divieto di eseguire lavorazioni che possano dare origine a fiamme o riscaldamenti pericolosi e deve essere evitata la produzione di scintille; (es. divieto di fumare, messa a terra delle strutture metalliche, etc.);

• Per il trasporto, il deposito e l'impiego di esplosivi sia all'aperto che in sotterraneo, devono essere seguite norme e cautele particolari.

A seguito dell'avvio delle attività:

• Spegnere eventuali fiamme libere, anche solo per brevi pause di lavoro;

• Sezionare tutte le linee elettriche;

• Proteggere i depositi di materiali infiammabili;

• Adottare, ove del caso, particolari procedure di sorveglianza.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S13	***Sbalzi eccessivi di temperatura (Microclima)***

Descrizione del rischio:

Problematiche in generale della salute del lavoratore derivanti dall'esposizione degli stessi a temperature molto basse e/o molto elevate, alla permanenza per lunghi periodi in ambienti umidi e non confortevoli

Attività interessate:

Tutte le attività svolte in ambiente esterno o in luoghi particolarmente umidi o dove sono presenti particolari fonti termiche (impianti in funzione di produzione di caldo e freddo, ecc.).

Misure di prevenzione e protezione:

I lavoratori devono indossare un abbigliamento adeguato all'attività e alle caratteristiche dell'ambiente di lavoro, qualora non sia possibile intervenire diversamente sui parametri climatici.

In caso di ambienti chiusi o parzialmente interrati o comunque in luoghi in cui sia difficoltoso il ricircolo dell'aria e nei quali si svolgono attività di saldatura si prescrive l'utilizzo di sistemi di ventilazione e la programmazione, a cura del Datore di Lavoro, di frequenti pause per i lavoratori interessati da tali condizioni di lavoro per poter garantire refrigerio in caso di elevate temperature esterne in quanto i lavoratori possono essere soggetti classico "colpo di calore" in caso di intensa attività fisica.

Per i lavoratori, che per pratiche religiose rispettano il periodo di Ramadan in stagioni particolarmente afose e/o calde, il Datore di Lavoro deve programmare frequenti pause in ambienti freschi e ventilati per poter garantire un costante refrigerio del lavoratore in quanto i lavoratori possono essere soggetti al classico "colpo di calore" in caso di intensa attività fisica.

In caso di temperatura oltre 35 gradi, qualora non sia possibile ventilare o consentire frequenti pause in ambienti freschi al personale, il Datore di Lavoro deve valutare la possibilità di sospendere le lavorazioni in esecuzione e riprenderle a seguito del raggiungimento di una temperatura accettabile in quanto i lavoratori possono essere soggetti classico "colpo di calore" in caso di intensa attività fisica.

In caso di forte pioggia e/o di persistenza della stessa, di neve e particolare gelo è necessario sospendere le lavorazioni in esecuzione, ad eccezione di interventi urgenti di messa in sicurezza d'impianti macchine attrezzature o opere provvisionali, ricoverando le maestranze negli appositi locali e/o servizi di cantiere oppure garantire un'adeguata rotazione dei lavoratori muniti di adeguato equipaggiamento.

Prima della ripresa delle attività di lavoro, sotto la supervisione del preposto, bisogna provvedere a procedere a:

- Verificare se presenti la consistenza delle pareti degli scavi.
- Verificare la conformità delle opere provvisionali.
- Controllare che i collegamenti elettrici siano attivi ed efficaci.
- Controllare che le macchine e le attrezzature non abbiano subito danni.
- Verificare la presenza di acque in locali seminterrati.

in quanto le condizioni climatiche instauratesi possono provocare il danneggiamento di quanto sopra ed essere causa indiretta di altri rischi in materia di salute e sicurezza sul lavoro durante lo svolgimento delle successive attività di cantiere.

La ripresa dei lavori deve essere autorizzata dal preposto a seguito delle verifiche tecniche e dell'eventuale messa in sicurezza del cantiere.

Nelle attività edili che espongono i lavoratori a sbalzi eccessivi di temperatura, dovuti alla presenza di fonti di calore deve essere valutata a priori l'effettiva possibilità di eseguire tali lavori a impianti fermi.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S13	***Sbalzi eccessivi di temperatura (Microclima)***

Qualora giustificati motivi tecnici comportino l'esecuzione dei lavori con impianti in funzione, si deve ridurre al minimo il rischio per i lavoratori addetti provvedendo ad isolare il massimo possibile le lavorazioni dalle fonti di calore con accorgimenti tecnici quali: la interposizione di barriere e schermi fra la zona di lavoro e le fonti di radiazione del calore, la ventilazione dell'ambiente con aria fresca oppure prevedendo accorgimenti procedurali che comportino l'esecuzione dei lavori alle massime distanze possibili dalle medesime fonti, di volta in volta disattivate, ed il ricorso a turni di lavoro.

Quando il calore faccia parte del ciclo produttivo, gli addetti devono essere ridotti al minimo indispensabile e la zona di lavoro deve essere opportunamente delimitata e segnalata.

Nei lavori confinati si deve provvedere alla valutazione preliminare delle temperature, dell'umidità e delle caratteristiche di respirabilità dell'aria al fine di determinare le procedure di bonifica necessarie (es.: ventilazione artificiale con aria fresca) e le modalità operative per l'esecuzione dei lavori in condizioni di sicurezza (es.: turni ridotti di lavoro e/o rotazione fra gli addetti).

In tutti i casi in cui non siano sufficienti i provvedimenti tecnici e/o procedurali per eliminare i rischi si deve prevedere l'uso di equipaggiamenti particolari.

In fase di progettazione e programmazione dei lavori, si deve tenere conto di procedure di sicurezza che devono comprendere le seguenti istruzioni:

1) La temperatura nei locali di lavoro deve essere adeguata all'organismo umano durante il tempo di lavoro, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e degli sforzi fisici imposti ai lavoratori. Nel giudizio sulla temperatura adeguata per i lavoratori si deve tenere conto del grado di umidità ed il movimento dell'aria concomitanti;

2) Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione;

3) La temperatura dei posti di lavoro in sotterraneo deve essere contenuta, per mezzo della ventilazione e, se necessario, ricorrendo ad altri mezzi, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro asciutto o di 25 gradi centigradi del termometro bagnato;

4) Qualora non sia possibile mantenere la temperatura entro i limiti sopraindicati, il normale lavoro può essere continuato a condizione che la permanenza dei lavoratori in sotterraneo non si prolunghi oltre le 6 ore al giorno, se la temperatura non superi i 35 gradi centigradi a termometro asciutto o i 30 gradi centigradi a termometro bagnato;

5) A temperature superiori i limiti indicati sono consentiti soltanto lavori di emergenza diretti a scongiurare pericoli o lavori relativi ad operazioni di salvataggio. In tal caso il personale addetto deve essere impiegato secondo orari e turni adeguati alle particolari condizioni contingenti;

6) Il trasporto e l'impiego delle materie e dei prodotti aventi temperature dannose devono effettuarsi con mezzi o sistemi tali da impedire che i lavoratori ne vengano a diretto contatto (es. azoto liquido, ecc.).

Il personale presente in cantiere deve essere dotato di abbigliamento consono al microclima a cui è esposto il lavoratore, in particolare:

1) DPI destinati a proteggere interamente o parzialmente il corpo contro gli effetti del calore con potere di isolamento termico e resistenza meccanica adeguata alle condizioni prevedibili di impiego, in particolare: indumenti protettivi dell'intero corpo, calzature di sicurezza, ghette, guanti;

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S13	***Sbalzi eccessivi di temperatura (Microclima)***

2) DPI destinati a difendere dagli effetti del freddo tutto il corpo o parte di esso con potere di isolamento termico e resistenza meccanica adeguata alle prevedibili condizioni di impiego in particolare: indumenti protettivi dell'intero corpo, calzerotti termici, guanti termici, sottocasco termico.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S14	***Elettrocuzione***

Descrizione del rischio:

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti di impianto elettrico in tensione ed attrezzature elettriche ad esso collegate.

Attività interessate:

Tutte le attività nelle quali vengono utilizzati, o siano comunque attivi, impianti per la produzione o distribuzione dell'energia elettrica, a qualunque scopo destinata, e siano impiegate attrezzature elettriche.

Tutte le attività che prevedano l'intervento di lavoratori su impianti elettrici in tensione o in prossimità degli stessi.

Misure di prevenzione e protezione:

Le strutture metalliche dei baraccamenti e delle opere provvisionali, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni sui quali siano utilizzate attrezzature elettriche e/o situati all'aperto devono essere collegati elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche, a meno che non risultino autoprotette dai risultati della relazione di calcolo di probabilità prevista dalla normativa vigente;

Gli impianti elettrici, di messa a terra ed i dispositivi contro le scariche atmosferiche, quando necessari, devono essere progettati osservando le norme dei regolamenti di prevenzione e quelle di buona tecnica riconosciute. Gli impianti sono realizzati, mantenuti e riparati da ditte e/o persone qualificate. La dichiarazione di conformità degli impianti (con gli allegati), la richiesta di omologazione dell'impianto di terra e dei dispositivi contro le scariche atmosferiche devono essere conservate in cantiere;

I conduttori elettrici devono essere disposti con cura, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati. Inoltre, prima di ogni utilizzo deve essere sempre verificata l'integrità degli isolamenti degli stessi per il collegamento a macchine od utensili;

L'allacciamento al quadro di utensili, macchine, etc., deve avvenire sulle prese a spina appositamente predisposte. Inoltre, non si devono inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione anzi, prima di effettuare l'allacciamento, bisogna verificare che gli interruttori di manovra dell'attrezzatura e quello posto a monte della presa siano "aperti" (macchina ferma e tolta tensione alla presa);

Se la macchina o l'attrezzatura, allacciati e messi in moto, non funzionano o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale) è necessario che l'addetto provveda ad informare immediatamente il responsabile del cantiere senza cercare di risolvere il problema autonomamente;

Qualora si presenti una anomalia nell'impianto elettrico è necessario segnalarla immediatamente al responsabile del cantiere;

Tutti i lavoratori prima dell'utilizzo di una qualsiasi attrezzatura elettrica devono necessariamente effettuare una verifica visiva e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza;

Quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

a) far mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;

b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S14	***Elettrocuzione***

c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza. La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

Il personale che esegue lavori di natura elettrica, come previsto dalla norma CEI 11-27 deve essere in possesso di una delle seguenti qualifiche:

– PE.I. (PErsona Idonea): in possesso dei requisiti per poter svolgere tutti i tipi di lavori elettrici, compresi quelli SOTTO TENSIONE.

- P.ES. (Persona Esperta): con conoscenze tecniche teoriche e con un'esperienza tali da permetterle di analizzare i rischi derivanti dall'elettricità e a svolgere i lavori elettrici in piena sicurezza; può svolgere lavori elettrici FUORI TENSIONE e IN PROSSIMITÀ.

– P.AV. (Persona AVvertita): è a conoscenza dei rischi derivanti dall'elettricità ed è in grado di svolgere i lavori elettrici in piena sicurezza. Di norma una PAV viene istruita da una PES o da una persona che comunque possiede le giuste conoscenze tecniche.

Per i lavoratori dipendente di un'azienda l'assegnazione del ruolo di PES o PAV è di esclusiva facoltà del datore di lavoro: la designazione deve essere fatta per iscritto e controfirmata dal lavoratore a cui viene attribuito il ruolo. In questo caso, il datore di lavoro, per determinare se il suo dipendente può essere un PES o un PAV, deve basarsi sulla sua preparazione coadiuvato da eventuale diploma o attestato di formazione del lavoratore o dal suo bagaglio di esperienza nel campo. Solo nel caso in cui il datore di lavoro ritenga una persona non in possesso delle capacità necessarie, allora viene richiesto al lavoratore di frequentare apposito corso di formazione PES / PAV con i contenuti specifici dettati dalla normativa CEI 11-27.

Non sono tenuti a frequentare il corso dedicato alla formazione PES/PAV coloro che sono in possesso di diploma tecnico di scuola superiore (ITIS o IPSIA o comunque equivalente), coloro che, a discrezione del datore di lavoro, sono in possesso di tutti i requisiti necessari per essere definiti PES o PAV o il Datore di lavoro o lavoratore autonomo in possesso dei requisiti tecnico/pratici dettati dalla norma CEI 11-27.

Un lavoratore può essere designato come PE.I. (ovvero PErsona Idonea ad eseguire lavori elettrici SOTTO TENSIONE), invece, in due modi differenti: o frequentando un modulo di formazione apposito, oppure avvalendosi di quella che viene definita "Formazione per affiancamento", ovvero un vero e proprio addestramento ai lavori sotto tensione in affiancamento al datore di lavoro o ad un PE.I. già in essere.

<u>Tutti i lavoratori non espressamente addetti devono evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione, pertanto nessuno deve compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti di impianto elettrico.</u>

Quando occorre eseguire lavori di scavo o demolizione, verificare che non esistano elementi della rete di distribuzione dell'energia elettrica che possano costituire pericolo per i lavoratori. Se del caso, devono essere presi immediati contatti con l'Ente gestore della rete al fine di individuare e applicare le misure di sicurezza necessarie (es. segnalazioni, delimitazioni, sbarramenti etc.) prima dell'inizio delle lavorazioni;

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S15	***Rumore***

Descrizione del rischio:

Danneggiamento dell'udito a seguito di esposizione sul lungo periodo a rumori con intensità superiori ad 80 dB(A).

Attività interessate:

Tutte le attività che comportano per il lavoratore una esposizione personale pari o superiore ad 80 dB(A).

Misure di prevenzione e protezione:

Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

a) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile. Le attrezzature da impiegare devono essere correttamente installate, mantenute ed utilizzate;

b) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;

c) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo, contemplando anche la possibilità di rotazione del personale (da prendere in considerazione per gli addetti a lavorazioni che determinano un Lex,8h minore o uguale a 87 dB(A), con attività che presentano uno o più Leq(LAeq) maggiori di 87 dB(A));

d) il personale che risulta esposto ad un livello personale uguale o superiore agli 80 dB(A) deve essere informato e formato sui rischi derivanti dall'esposizione al rumore, sulle modalità per individuare e segnalare eventuali effetti negativi per la salute (sintomi) derivanti dall'esposizione, sui valori limite di esposizione e valori di azione, sulle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione e sull'uso corretto dei DPI (otoprotettori); inoltre, deve essere fornito di DPI (otoprotettori) se ne fa richiesta;

e) tutto il personale esposto a rumorosità superiori a 85 dB(A) deve essere fornito di idonei dispositivi di protezione individuale (otoprotettori) e sottoposto all'addestramento per il loro corretto uso;

f) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;

g) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori;

h) qualora non sia possibile separare e mantenere distanti il più possibile le sorgenti rumorose devono essere adottate misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e le zone caratterizzate da elevati livelli di rumorosità devono essere segnalate;

i) le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore;

l) i carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi;

m) non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione;

n) durante l'esercizio delle macchine che prevedono l'utilizzo del telecomando di manovra, si deve evitare di sostare nelle immediate vicinanze della stessa qualora la fonte di rumorosità sia superiore a 80 dB(A) (es.: pompa per getti di calcestruzzo) o comunque dovranno mantenersi distanti da fonti di rumorosità elevata presenti nell'ambito del cantiere;

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S15	***Rumore***

o) evitare di tenere l'ago del vibratore a contatto con i casseri durante le fasi di getto;

l) locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo;

I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti:

a) evitare di installare le sorgenti rumorose nelle immediate vicinanze della zona di lavorazione.

b) indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione;

c) ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

d) nei luoghi di lavoro che possono comportare, per un lavoratore che vi svolga la propria mansione per l'intera giornata lavorativa, un'esposizione quotidiana personale superiore a 85 dB(A) oppure un valore della pressione acustica istantanea non ponderata superiore a 137 dB(C) è esposta una segnaletica appropriata. Tali luoghi sono inoltre perimetrati e soggetti ad una limitazione di accesso qualora il rischio di esposizione lo giustifichi e tali provvedimenti siano possibili.

☐ Si prescrive, oltre che di operare in orari con permanenza di poche persone, **di procedere, presso il Comune ove vengono svolti i lavori, con la richiesta di regolare autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee da cantiere ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera h) legge 447/95 e, per quanto riguarda la regione Lombardia, l'art. 8 L.R. Lombardia 10/08/2001 n.13.**

☒ Non si ritiene necessario procedere presso il Comune ove vengono svolti i lavori, con la richiesta di regolare autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee da cantiere;

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S16	***Vibrazioni***

Descrizione del rischio:

Sviluppo di patologie, quali vascolari, neurologiche, osteoarticolari, lombalgie e traumi del rachide, dovute alla trasmissione al sistema mano-braccio o al corpo intero di vibrazioni meccaniche.

Attività interessate:

Tutte le attività nelle quali è previsto l'impiego di utensili ad aria compressa o ad asse vibrante (es. martelli demolitori, decespugliatori a zainetto ecc.) o dove l'operatore permanga in contatto con una fonte di vibrazioni (es. macchine operatrici, casseforme vibranti, ecc.).

Misure di prevenzione e protezione:

Valutare se sia possibile effettuare la stessa lavorazione senza ricorrere ad attrezzature e/o utensili comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore o comunque ridurre al minimo l'utilizzo delle stesse;

Gli utensili e le attrezzature vibranti da impiegare dovranno essere scelte tra quelle meno dannose per l'operatore; le stesse devono essere dotate di soluzioni tecniche efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, sedili ammortizzanti, etc.) e devono essere installate e mantenute in stato di perfetta efficienza;

Predisporre i percorsi, per i mezzi semoventi, in modo da limitare i sobbalzi;

I lavoratori esposti devono essere adeguatamente informati e formati sui risultati della valutazione dei rischi, sui rischi derivanti dall'esposizione alle vibrazioni, sulle modalità per individuare e segnalare eventuali effetti negativi per la salute (sintomi) derivanti dall'esposizione. Gli addetti devono altresì essere informati e formati sulle corrette modalità di esecuzione delle attività, sulle procedure di lavoro più sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione, sulle misure di prevenzione adottate a cui conformarsi nonché sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro e dei DPI;

Durante l'impiego di utensili vibranti, utilizzare i dispositivi di protezione individuale (guanti antivibranti) in particolar modo se si è esposti a particolari condizioni di lavoro (es. basse temperature); inoltre si devono assumere posizioni tali da non accentuare gli effetti delle vibrazioni;

Percorrere con i mezzi semoventi, a velocità ridotta, le strade predisposte all'interno del cantiere;

Se risultasse necessario deve essere considerata la possibilità di eseguire una rotazione tra gli addetti incaricati alla lavorazione;

Deve essere eseguita una regolare manutenzione delle attrezzature, con particolare riguardo a quelle parti che potrebbero incrementare i livelli di accelerazione (vibrazioni) e ai dispositivi di smorzamento.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S17	***Rischio Chimico***

Descrizione del rischio:

L'utilizzo di sostanze chimiche nello svolgimento di lavorazioni od operare in ambienti con la possibile presenza di sostanze chimiche può provocare problemi sul lungo periodo alla salute dei lavoratori impiegati che possono sfociare in patologie croniche.

Attività interessate:

Tutte le attività nelle quali vi sia la presenza di agenti chimici potenzialmente pericolosi per l'uomo, perché utilizzati nelle lavorazioni (es. prodotti impiegati nelle stesse) o perché già esistenti nell'ambiente di lavoro.

Misure di prevenzione e protezione:

Tutte le attività devono essere precedute da una valutazione tesa ad evitare l'impiego di agenti chimici pericolosi, compresi quelli cancerogeni/mutageni, o a sostituire gli stessi con ciò che lo è meno. Per fare ciò è necessario valutare il rischio chimico dei prodotti utilizzati consultando l'etichettatura (il significato dei simboli, le frasi di rischio ed i consigli di prudenza) e la scheda di sicurezza, al fine di predisporre e applicare le misure di sicurezza necessarie;

Devono essere organizzati adeguatamente i luoghi di lavoro e devono essere predisposti metodi di lavoro appropriati. Inoltre, devono essere progettate, programmate e sorvegliate le lavorazioni affinchè non vi siano emissione di agenti cancerogeni/mutageni nell'aria o che sia contenuta al massimo per mezzo di aspirazione localizzata;

Devono essere fornite attrezzature adeguatamente ai lavoratori e si deve ridurre al minimo la durata e l'intensità dell'esposizione di questi;

Bisogna evitare di accumulare le sostanze o i prodotti in attesa di essere impiegati nel luogo di lavoro, soprattutto se cancerogene/mutagene;

È necessario isolare, quando possibile, le lavorazioni durante le quali si deve fare uso di agenti chimici, in particolar modo se cancerogene/mutagene, provvedendo a segnalare l'area (anche con il segnale "vietato fumare") ed impedendo l'accesso alle persone non autorizzate;

Si prescrive l'utilizzo di misure di protezione collettive (ad esempio: ventilatori, aspiratori e inumidimento dei materiali polverosi di risulta) qualora dalla valutazione del rischio chimico l'esposizione pericolosa per il personale;

Tutti i lavoratori addetti o comunque presenti devono essere adeguatamente informati, formati e, se necessario, addestrati sulle modalità di impiego e di deposito delle sostanze o dei preparati pericolosi, sui rischi per la salute connessi con il loro utilizzo, sulle attività di prevenzione da porre in essere e sulle procedure da adottare in caso di emergenza, anche di pronto soccorso;

È indispensabile indossare i dispositivi di protezione individuale (ad esempio: guanti, calzature, maschere per la protezione delle vie respiratorie, tute) da adottare in funzione degli specifici agenti chimici presenti, qualora l'esposizione risulti superiore a basso per la sicurezza e irrilevante per la salute, o in funzione dell'uso di agenti cancerogeni/mutageni;

È necessario conservare, manipolare e trasportare gli agenti chimici pericolosi secondo le istruzioni ricevute dal datore di lavoro e secondo quanto indicato nelle schede di sicurezza dei singoli prodotti;

Bisogna prestare particolare attenzione alle modalità di smaltimento degli eventuali residui della lavorazione in particolare se si tratta di agenti cancerogeni/mutageni, per i quali è indispensabile utilizzare contenitori ermetici provvisti di inequivocabile etichettatura;

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S17	***Rischio Chimico***

Bisogna procedere alla pulizia dei dispositivi di protezione individuale (ad esempio: guanti, calzature) curando la conservazione, la pulizia e la manutenzione soprattutto in presenza di agenti cancerogeni/mutageni; oltre a ciò bisogna eseguire la regolare e sistematica pulizia dei locali, delle attrezzature ed egli impianti in particolar modo in presenza di agenti cancerogeni/mutageni;

Tutti coloro che si espongono a tali sostanze devono seguire una scrupolosa igiene personale.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S18	***Ordigni Bellici***

Descrizione del rischio:

Possibilità di esplosione a seguito di urto, danneggiamento o ritrovamento di ordigni bellici relativi ai due conflitti mondiali che hanno interessato il territorio nazionale.

Attività interessate:

Tutte le attività nelle quali siano eseguite attività di scavo, in particolare se eseguiti a profondità rilevanti, in aree scarsamente antropizzate o in aree coincidenti, o vicine, a campi di battaglia o infrastrutture militari.

Misure di prevenzione e protezione:

Quando si opera su un'area in cui sono previsti interventi di natura invasiva sul piano campagna originario, è necessario fare una valutazione del rischio sull'eventualità di trovare ordigni bellici inesplosi.

L'analisi della probabilità di ritrovamento di un ordigno bellico inesploso passa attraverso alcune fasi obbligate, che mirano alla raccolta di tutte le informazioni disponibili sul sito oggetto di intervento. I risultati, presi singolarmente, non portano mai all'esclusione tout-court della presenza di ordigni nel sottosuolo e/o della necessità della BOB, ma rappresentano una delle componenti del quadro d'insieme che il CSP deve costruire per addivenire ad una valutazione del rischio.

Pertanto, al fine di emettere un giudizio in cui si espliciti se il rischio sia accettabile o meno il Coordinatore ha verificato preventivamente i seguenti elementi:

a) Valutazione sulla tipologia di intervento
b) Valutazione sul grado di antropizzazione dell'area
c) Valutazione in termini di vicinanza ad aree e/o obiettivi sensibili
d) Area oggetto di precedenti bonifiche
e) Analisi storiografica
f) Analisi strumentale

☐ **Rischio NON Accettabile:**

☒ **Rischio Accettabile:**

Verificati tutti gli elementi sopra riportati si è valutato il rischio come Accettabile Non si rileva, infatti, la presenza di particolari rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri temporanei o mobili in quanto pur trattandosi di un intervento che interessa una nuova posa con scavo inferiore ai 5 m, l'area di lavoro è in un contesto in cui sono già presenti altri sottoservizi alla medesima quota (fognatura esistente).

Qualora, durante i lavori, si dovesse rilevare la presenza di ordigni bellici inesplosi si dovrà immediatamente sospendere ogni attività lavorativa ed avvertire subito il CSE e il committente relativamente a quanto rinvenuto. Si renderà quindi necessario comportarsi come previsto alla Legge n° 178 del 01/10/2012:

1) Il coordinatore per l'esecuzione provvederà ad eseguire una nuova valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo nel cantiere oggetto dei lavori;
    a. Provvederà immediatamente a far circoscrivere la zona con l'approntamento di opportuni ripari e segnaletica, impedire da subito l'accesso a chiunque.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S18	***Ordigni Bellici***

b. Redigerà un verbale di "AVVISO E PRESCRIZIONI PER LA CUSTODIA DI ORDIGNO BELLICO" con il quale si rendono edotti i soggetti coinvolti.

2) Il committente provvede a incaricare un'impresa specializzata in possesso di adeguata capacità tecnico-economica, che impiega idonee attrezzature e personale dotato di brevetti e che risulta iscritta in un apposito albo istituito presso il Ministero della Difesa, per l'espletamento delle attività relative alla bonifica sistematica;

3) L'attività di bonifica preventiva e sistematica è svolta sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della Difesa, del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e del Ministero della Salute.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Rischio:***
S19	***Amianto / asbesto***

Descrizione del rischio:

Esposizione del personale a materiale cancerogeno che può essere causa, con elevata probabilità, di patologie di natura cancerose all'apparato respiratorio.

Attività interessate:

Tutte le attività che prevedono la rimozione, inertizzazione e manomissione di parti di edifici realizzati con materiali contenenti fibre di amianto.

Tutte le attività di bonifica di terreni in cui dalla caratterizzazione si identifichi la presenza di amianto.

Misure di prevenzione e protezione:



Nel caso si dovesse accertare la presenza di amianto durante i lavori, si dovrà immediatamente sospendere ogni attività lavorativa ed avvertire il CSE, il DL ed il RUP relativamente a quanto rinvenuto. L'area dovrà essere segregata per interdire l'accesso di terzi e dovrà essere predisposta la segnaletica di informazione per indicare la presenza di amianto. A seguito di ciò, si renderà quindi necessario comportarsi come previsto dalla legislazione vigente.

Pertanto deve essere individuata un'impresa autorizzata, come previsto dall'art. 256 c. 1 del D.Lgs. 81/08, all'esecuzione di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto rispondente ai requisiti previsti dall'art. 212 commi 5 e 6 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

Tutte le imprese, anche quelle individuali, devono quindi essere iscritte all'Albo Gestori Ambientali nella Categoria 10 – bonifica dei beni contenenti amianto (cfr. Deliberazione 30.03.2004 n. 1 del Comitato Nazionale dell'Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti).

Prima di avviare le attività di bonifica deve essere predisposto un PdL, contente l'indirizzo del cantiere, i riferimenti dell'impresa esecutrice dei lavori, la data di inizio dell'attività di bonifica e la sua presumibile durata, le modalità di rimozione dell'amianto rinvenuto, il personale impiegato ed i DPI forniti per lo svolgimento di tale attività.

Il PdL deve essere trasmesso dall'impresa esecutrice della bonifica all'ATS di competenza per le opportune verifiche che hanno una durata di almeno 30 giorni dalla data di trasmissione (qualora non siano richieste integrazioni).

Prima dell'avvio delle attività, qualora la data di inizio lavori o il cronoprogramma indicati nel PdL non siano rispettati, deve essere inviata comunicazione all'ATS almeno 3 giorni lavorativi prima dell'avvio delle lavorazioni.

L'obbligo del preavviso di 30 giorni prima dell'inizio dei lavori non si applica nei casi di urgenza. Nel Piano di lavoro, in questo caso, oltre alla data di inizio, deve essere fornita dall'impresa esecutrice della bonifica l'indicazione dell'orario di inizio delle attività.

I casi di urgenza sono rappresentati da lavori la cui esecuzione immediata è necessaria per prevenire incidenti imminenti in presenza di materiale pericolante o altri fattori di rischio, per organizzare urgenti

Cod. scheda	***Rischio:***
S19	***Amianto / asbesto***

misure di salvataggio o per garantire la continuità, in condizioni di emergenza, dell'erogazione di servizi essenziali per la popolazione, quali corrente elettrica, acqua, gas, reti di comunicazione.

Al fine di evitare fraintendimenti, la Committenza o l'impresa incaricata possono contattare l'ATS territorialmente competente per verificare se sussistano gli effettivi presupposti dell'intervento in urgenza.

Gli operatori che interverranno dovranno essere in possesso di abilitazione come "Addetti smaltimento amianto", rilasciata a seguito della frequenza dei corsi di formazione professionale previsti dall'art. 10 c. 2 lett. h) della Legge n. 257/92, e per le operazioni di bonifica si dovranno attenere alle procedure operative indicate nel PdL, preventivamente sottoposto ed accettato dall'ATS di competenza. Copia del PdL dovrà essere conservata presso il cantiere durante tutto lo svolgimento dell'attività di bonifica.

Prima dell'inizio dei lavori gli operai devono essere informati e formati sulle tecniche di rimozione dell'amianto, sull'uso delle maschere respiratorie e sulle procedure per la rimozione, la decontaminazione e pulizia del luogo di lavoro.

La redazione del PdL e gli oneri per la formazione, l'informazione e l'addestramento dei lavoratori sono a carico del DdL dell'impresa esecutrice delle attività.

Per lo svolgimento delle attività di rimozione dell'amianto il personale deve essere almeno dotato dei seguenti DPI: tute in tyvek, maschere con filtro P3, copricalzari, guanti.

Durante lo svolgimento di tali attività devono essere annullate tutte le possibili attività interferenti previste nell'area di intervento e, se necessario, l'area deve essere compartimentata (in modalità statica o dinamica) per evitare possibili contaminazione da polvere o detriti contenenti amianto delle aree limitrofe. La compartimentazione deve essere verificata periodicamente per verificare eventuali degradazioni della stessa. Inoltre si prescrive l'esecuzione di monitoraggi ambientali (prelievo di campioni di aerodispersi) durante lo svolgimento delle attività di bonifica per verificare il livello di esposizione degli operatori.

Il trattamento preliminare della superficie deve essere effettuato con attrezzature idonee che impediscano la liberazione di fibre di amianto nell'ambiente e mediante l'irrorazione con specifico prodotto incapsulante dei manufatti e di tutte le zone esposte a deposizione di polvere e di sfridi durante le operazioni di rimozione.

L'impresa esecutrice deve provvedere all'impacchettamento dei manufatti in big-bags di adeguato spessore ed indicanti il contenuto di MCA. Inoltre le superfici dei manufatti in cemento-amianto devono essere accuratamente pulite ad umido allo scopo di rimuovere lo sporco che può impedire il fissaggio dell'incapsulante; tali acque dovranno essere sottoposte a processo di filtrazione.

L'impresa esecutrice deve raccogliere tutto il materiale a perdere (tute in tyvek, filtri delle maschere, facciali filtranti, guanti, etc.), oltre a tutti i residui e/o i detriti di materiale probabilmente contaminato in appositi big-bag indicanti il contenuto di MCA.

Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area, chiusa ed inaccessibile agli estranei. Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

Prima di abbandonare l'area al termine dell'attività di bonifica, l'impresa deve verificare l'assenza di residui di materiale contenente amianto mediante ispezione visuale, campionamenti sulle superfici e, se necessario (in caso di ambienti chiusi, con limitata ventilazione, ecc.), campionamenti e analisi dell'aria.

Se si rileva la presenza di amianto deve essere individuata un'impresa autorizzata, come previsto dall'art. 256 c. 1 del D.Lgs. 81/08, all'esecuzione di lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto rispondente ai requisiti previsti dall'art. 212 commi 5 e 6 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152.

Cod. scheda	***Rischio:***
S19	***Amianto / asbesto***

Tutte le imprese, anche quelle individuali, devono quindi essere iscritte all'Albo Gestori Ambientali nella Categoria 10 – bonifica dei beni contenenti amianto (cfr. Deliberazione 30.03.2004 n. 1 del Comitato Nazionale dell'Albo Nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti).

Prima di avviare le attività di bonifica deve essere predisposto un PdL, contente l'indirizzo del cantiere, i riferimenti dell'impresa esecutrice dei lavori, la data di inizio dell'attività di bonifica e la sua presumibile durata, le modalità di rimozione dell'amianto rinvenuto, il personale impiegato ed i DPI forniti per lo svolgimento di tale attività.

Il PdL deve essere trasmesso dall'impresa esecutrice della bonifica all'ATS di competenza per le opportune verifiche che hanno una durata di almeno 30 giorni dalla data di trasmissione (qualora non siano richieste integrazioni).

Prima dell'avvio delle attività, qualora la data di inizio lavori o il cronoprogramma indicati nel PdL non siano rispettati, deve essere inviata comunicazione all'ATS almeno 3 giorni lavorativi prima dell'avvio delle lavorazioni.

L'obbligo del preavviso di 30 giorni prima dell'inizio dei lavori non si applica nei casi di urgenza. Nel Piano di lavoro, in questo caso, oltre alla data di inizio, deve essere fornita dall'impresa esecutrice della bonifica l'indicazione dell'orario di inizio delle attività.

I casi di urgenza sono rappresentati da lavori la cui esecuzione immediata è necessaria per prevenire incidenti imminenti in presenza di materiale pericolante o altri fattori di rischio, per organizzare urgenti misure di salvataggio o per garantire la continuità, in condizioni di emergenza, dell'erogazione di servizi essenziali per la popolazione, quali corrente elettrica, acqua, gas, reti di comunicazione.

Al fine di evitare fraintendimenti, la Committenza o l'impresa incaricata possono contattare l'ATS territorialmente competente per verificare se sussistano gli effettivi presupposti dell'intervento in urgenza.

Gli operatori che interverranno dovranno essere in possesso di abilitazione come "Addetti smaltimento amianto", rilasciata a seguito della frequenza dei corsi di formazione professionale previsti dall'art. 10 c. 2 lett. h) della Legge n. 257/92, e per le operazioni di bonifica si dovranno attenere alle procedure operative indicate nel PdL, preventivamente sottoposto ed accettato dall'ATS di competenza. Copia del PdL dovrà essere conservata presso il cantiere durante tutto lo svolgimento dell'attività di bonifica.

Prima dell'inizio dei lavori gli operai devono essere informati e formati sulle tecniche di rimozione dell'amianto, sull'uso delle maschere respiratorie e sulle procedure per la rimozione, la decontaminazione e pulizia del luogo di lavoro.

La redazione del PdL e gli oneri per la formazione, l'informazione e l'addestramento dei lavoratori sono a carico del DdL dell'impresa esecutrice delle attività.

Per lo svolgimento delle attività di rimozione dell'amianto il personale deve essere almeno dotato dei seguenti DPI: tute in tyvek, maschere con filtro P3, copricalzari, guanti.

Le aree di lavoro devono essere segregate e delimitate e deve essere predisposta la segnaletica di sicurezza prevista per segnalare la presenza di aree in cui è in corso l'attività di rimozione dell'amianto.

Durante lo svolgimento di tali attività devono essere annullate tutte le possibili attività interferenti previste nell'area di intervento e, se necessario, l'area deve essere compartimentata (in modalità statica o dinamica) per evitare possibili contaminazione da polvere o detriti contenenti amianto delle aree limitrofe. La compartimentazione deve essere verificata periodicamente per verificare eventuali degradazioni della

Cod. scheda	***Rischio:***
S19	***Amianto / asbesto***

stessa. Inoltre si prescrive l'esecuzione di monitoraggi ambientali (prelievo di campioni di aerodispersi) durante lo svolgimento delle attività di bonifica per verificare il livello di esposizione degli operatori.

Il trattamento preliminare della superficie deve essere effettuato con attrezzature idonee che impediscano la liberazione di fibre di amianto nell'ambiente e mediante l'irrorazione con specifico prodotto incapsulante dei manufatti e di tutte le zone esposte a deposizione di polvere e di sfridi durante le operazioni di rimozione.

L'impresa esecutrice deve provvedere all'impacchettamento dei manufatti in big-bags di adeguato spessore ed indicanti il contenuto di MCA. Inoltre le superfici dei manufatti in cemento-amianto devono essere accuratamente pulite ad umido allo scopo di rimuovere lo sporco che può impedire il fissaggio dell'incapsulante; tali acque dovranno essere sottoposte a processo di filtrazione.

L'impresa esecutrice deve raccogliere tutto il materiale a perdere (tute in tyvek, filtri delle maschere, facciali filtranti, guanti, etc.), oltre a tutti i residui e/o i detriti di materiale probabilmente contaminato in appositi big-bag indicanti il contenuto di MCA.

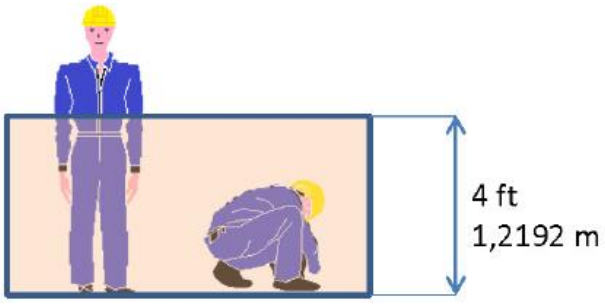
Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area, chiusa ed inaccessibile agli estranei. Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

Prima di abbandonare l'area al termine dell'attività di bonifica, l'impresa deve verificare l'assenza di residui di materiale contenente amianto mediante ispezione visuale, campionamenti sulle superfici e, se necessario (in caso di ambienti chiusi, con limitata ventilazione, ecc.), campionamenti e analisi dell'aria.

Procedure particolari a cura del CSP:

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

Descrizione del rischio:



Accesso in uno spazio in cui si può entrare completamente con il corpo (profondità > 1,20 m - norma di riferimento 29 CR OSHA §1926.1200), che ha limitate vie di accesso o uscita (es. aperture con diametro minore a 60 cm, difficoltà di accesso indossando un autorespiratore o altro dispositivo di salvataggio, difficoltà di recupero di un lavoratore caduto a terra che si trova in posizione rannicchiata, presenza di scale e/o paranchi e/o tubazioni, posizione spaziale, posizione dell'accesso, configurazione interna, ecc.) e non è progettato per essere occupato in modo permanente, in cui il pericolo di morte o di infortunio grave è molto elevato, a causa della presenza di sostanze o condizioni di pericolo (es. mancanza di ossigeno). Tali ambienti sono ad esempio (elenco non esaustivo):

- Serbatoi
- Silos
- Recipienti adibiti a reattori
- Sistemi di drenaggio chiusi
- Reti fognarie
- Cisterne aperte
- Vasche
- Tubazioni
- Ambienti con ventilazione insufficiente o assente

Attività interessate:

Tutte le attività che prevedono lo svolgimento di fasi o sottofasi delle stesse in luoghi di cui sopra che risultino già esistenti o di nuova costruzione.

Descrizione ed analisi rischi specifica dello spazio confinato o con sospetto di inquinamento:

<table>
<tr><th colspan="2">Luogo</th><th colspan="2">Descrizione ambiente confinato e/o con sospetto di inquinamento</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>☐ Esistente</td><td>☐ Nuova costruzione</td></tr>
<tr><td colspan="2">Oltre ad essere considerato spazio confinato il luogo contiene uno o più dei seguenti pericoli:
☐ Atmosfera pericolosa (sotto ossigenata, sovra ossigenata, esplosiva, tossica, corrosiva, asfissiante)
☐ Pericoli per la sua configurazione
☐ Allagamento
☐ Altri seri pericoli noti</td><td>☐ Sì
⬇
È RICHIESTO IL PERMESSO DI LAVORO
  </td><td>☐ No
⬇
NON È RICHIESTO IL PERMESSO DI LAVORO</td></tr>
</table>

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

Analisi Fattori di Rischio e Prescrizioni Operative

Asfissia/soffocamento	**Cause Potenziali:** Carenza di ossigeno dovuta a causa di processi di fermentazione/digestione (formazione di CO_2, H_2S, ecc.), formazione/presenza/introduzione di gas che si sostituiscono all'ossigeno (N_2, CO, ecc.), formazione di sacche di gas nocivi all'interno di materiali sfusi cedevoli, dispersione di agenti estinguenti (CO_2, halon, freon, ecc.), presenza residuale di gas, accumulo di gas tossici derivanti da stoccaggi e processi produttivi in ambienti con scarsa ventilazione, accumulo di gas tossici derivanti da reazione tra sostanze incompatibili (es. sostanze acide con ipocloriti, solfuri, cianuri, ecc.), reazioni anaerobiche di materiale organico con formazione di gas (metano, CO_2, H_2S, ammoniaca, ecc.) e scarsa o nulla ventilazione dell'area di lavoro. **Molti gas asfissianti sono inodori, incolori ed insapori, non sono rilevati dall'apparato sensoriale umano e causano la perdita di conoscenza senza segni premonitori, per cui l'uomo non riesce ad avvertire il pericolo in tempo. Inoltre il caratteristico odore di uova marce proprio dell'idrogeno solforato (H_2S), a concentrazioni superiori a 100 ppm, non viene più percepito poiché il nervo olfattorio si paralizza.** I sintomi più facilmente distinguibili possono essere i seguenti: - vertigini e progressiva perdita dell'equilibrio - sensazione di pesantezza nella parte frontale della testa - formicolio alla lingua ed alle stremità delle dita di mani e piedi - difficoltà di parola, fino all'impossibilità di emettere suoni - riduzione della capacità di effettuare sforzi fisici e di coordinare i movimenti - diminuzione della coscienza e di talune caratteristiche sensitive, particolarmente il tatto.
	Prescrizioni: Prima dell'ingresso deve essere verificata la presenza di atmosfera respirabile (O_2>19,5% TLV-STEL H_2S≤ 5 ppm) mediante rilevatore multigas. Qualora tale condizione non sia garantita si deve effettuare la ventilazione forzata al fine di rimuovere gli inquinanti presenti o garantire la dovuta ossigenazione dei luoghi. Prima dell'accesso si deve verificare l'avvenuto ricambio di almeno un volume d'aria pari a 20 volte il volume dello spazio confinato e durante la permanenza degli operatori si deve mantenere attiva la ventilazione dell'ambiente. L'attrezzatura che permette la ventilazione forzata deve essere posizionata lontano da possibili fonti di polvere e/o inquinamento ed in una posizione tale da garantire in ogni momento un buon assorbimento dell'aria. Pertanto è opportuno che si predisponga un rilevatore in continuo con segnalazione ottica ed acustica in corrispondenza della bocca di uscita per attivare eventualmente la procedura di emergenza.

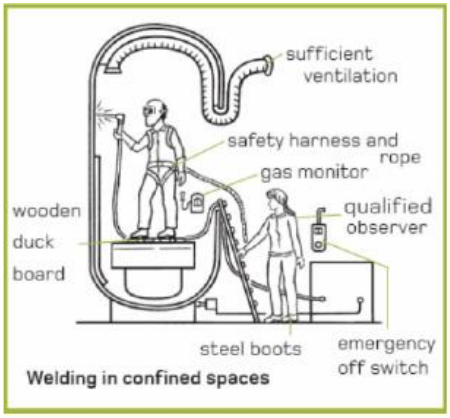
Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

	La condotta di ventilazione forzata deve essere posizionata in modo da garantire un'aerazione uniforme in tutto lo spazio confinato senza che vi siano zone morte o di ristagno. Qualora all'interno si svolgano attività lavorative che generano fumi o vapori deve essere prevista l'aspirazione dell'aria in corrispondenza del punto in cui avviene la lavorazione. Nel caso in cui l'impresa non utilizzi la ventilazione forzata, in presenza di inquinanti e con un ambiente sufficientemente ossigenato, deve essere utilizzato un respiratore a filtro (i filtri devono essere individuati in base agli inquinanti presenti) e l'operatore deve essere adeguatamente formato ed informato sull'uso di tale DPI; in particolare deve essere a conoscenza su come riconoscere quando il filtro è esausto e deve essere sostituito. Nel caso in cui si rilevi la carenza di ossigeno e non si esegua una ventilazione forzata per l'esecuzione dei lavori all'interno dello spazio confinato deve essere utilizzato un respiratore di tipo isolante.
Condizioni microclimatiche sfavorevoli	**Cause Potenziali:** Alta umidità, alta e bassa temperatura, utilizzo di DPI a limitata traspirazione (es. tute in tyvek, tute per agenti chimici) e che provocano difficoltà negli spostamenti e alla normale respirazione (es. APVR tipo isolante come autorespiratore), esecuzione di lavori all'interno di ambienti che, per irraggiamento della superficie esterna, amplificano l'effetto del calore generando un aumento notevole della temperatura rispetto a quella esterna.
	Prescrizioni: Per l'esecuzione delle lavorazioni devono essere definiti i DPI più confacenti con l'ambiente in cui l'operatore deve operare facendo particolare attenzione anche al comfort dello stesso (DPI che: non aumentano il peso dello stesso, non affaticano la normale respirazione dell'operatore, non causano un eccessivo aumento/abbassamento della temperatura corporea innescando processi che causano un indebolimento dell'operatore). Qualora la stagione lo richieda le lavorazioni devono essere eseguite in fasce orarie in cui la temperatura sia più confortevole (si escludano le ore centrali della giornata), in particolare se si opera sotto cupole metalliche o in ambienti con pochi punti di ricircolo d'aria e sotto irraggiamento diretto del sole.
Esplosione/Incendio	**Cause potenziali:** Evaporazione liquidi infiammabili, presenza /formazione gas infiammabili e presenza di possibili fonti di innesco dovute alle lavorazioni da eseguirsi (cariche elettrostatiche, utilizzo utensili ed attrezzature da lavoro che producono scintille, impianti ed apparecchi elettrici, operazioni di taglio e saldatura, ecc.)
	Prescrizioni: Prima dell'ingresso deve essere verificata l'assenza di atmosfera esplosiva (uguale o inferiore al 10% del LEL) mediante rilevatore multigas. Dopo aver verificato il sussistere di tale condizione deve essere comunque garantita una sufficiente aerazione dei luoghi al fine di far fronte a possibili venute improvvise di gas esplosivi; per tale ragione

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

	deve essere sempre presente un rilevatore in continuo con segnalazione ottica ed acustica all'interno dello spazio confinato. Il personale non deve eseguire lavorazioni con fiamme libere o eseguire alcun tipo di operazioni di taglio o saldatura. Qualora si verificasse il sussistere di un'atmosfera esplosiva invece, oltre alla predisposizione di una ventilazione forzata per ridurre le concentrazioni di gas/vapori infiammabili, il personale deve essere dotato di indumenti e DPI antistatici oltre che attrezzature antiscintilla. Anche in questo caso si vieta al personale di eseguire lavorazioni con fiamme libere o di eseguire operazioni di taglio o saldatura. In qualsiasi caso si vieta di fumare all'interno o nelle vicinanze di tali luoghi. Presso tali aree deve essere sempre presente almeno n. 1 estintore.
Caduta	**Cause potenziali:** Mancata od errata predisposizione di opere provvisionali, dispositivi di protezione a corredo della struttura esistente degradate, mancato utilizzo di DPI III° cat. anticaduta, utilizzo di attrezzatura non idonea o non usata correttamente (es. scala troppo corta o non vincolata, ecc.)
	Prescrizioni: Prima di provvedere all'accesso in spazio confinato o con sospetto di inquinamento, in fase di accantieramento, devono essere predisposte le opere provvisionali adeguate per la protezione contro la caduta nel vuoto. Qualora la quota del piano di ingresso non sia la medesima di quella del piano dello spazio confinato il personale deve utilizzare apprestamenti idonei (es. scala semplice), saldamente vincolati e stabili, oltre che i DPI III° cat anticaduta vincolati ad un sistema di recupero a cui il personale deve rimanere vincolato durante la fase di accesso. Qualora all'interno dello spazio confinato si verifichi la presenza di aperture sul vuoto, aperture a pavimento e/o il sussistere di dispositivi di protezione contro le cadute in condizioni degradate, si prescrive la predisposizione di opere provvisionali (es. parapatti, passerelle) atte ad annullare tali rischi o a sostituire quelle già esistenti. Nel caso in cui non fosse possibile la realizzazione di tali apprestamenti devono essere valutati possibili punti di ancoraggio sicuri per consentire l'ancoraggio del personale operante; tali punti devono essere cercati, in via privilegiata, ad un'altezza di almeno 1,80-2,00 m rispetto al piano di calpestio.
Elettrocuzione	**Cause potenziali:** Impianti/utensili non adeguati alla classificazione dell'area, non conformi alla normativa applicabile o in cattivo stato, errori di manovra, mancato sezionamento/scollegamento elettrico, esecuzione di lavori in luoghi conduttori ristretti CEI 64-8 - art. 706.1 (luoghi delimitati da superfici metalliche o da altri corpi conduttori).
	Prescrizioni: Tutta l'attrezzatura elettrica impiegata deve essere dotata di marcatura CE, a norma di legge e in buono stato manutentivo. In presenza di umidità o superfici bagnate all'interno dello spazio confinato devono essere impiegate attrezzature a basso voltaggio (presa

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

	colore viola con tensione nominale da 20 a 25 V) e con doppio isolamento. I punti di fornitura e le sorgenti di alimentazione delle attrezzature, SELV e trasformatore di isolamento, devono essere disposti all'esterno degli spazi confinati o dei luoghi conduttori ristretti. Qualora il punto di fornitura sia interno allo spazio confinato o al luogo conduttore ristretto, le sorgenti di alimentazione, SELV e trasformatore di isolamento, potranno permanere all'interno. Nelle operazioni di saldatura elettrica e simili all'interno di recipienti metallici devono essere predisposti mezzi isolanti e usate pinze porta elettrodi completamente protette in modo che il lavoratore sia difeso dai pericoli derivanti dai contatti accidentali con parti in tensione. Le stesse operazioni devono inoltre essere effettuate sotto la sorveglianza continua di un esperto che assista il lavoratore dall'esterno del recipiente.  Prima di collegare l'attrezzatura ad impianti elettrici interni a spazi confinati o a luoghi di lavoro ristretti, devono essere controllati tutti i documenti inerenti lo stesso per verificare che gli stessi siano conformi alla normativa vigente.
Investimento/schiacciamento	**Cause potenziali:** Accesso da aree stradali, caduta di materiale durante la movimentazione, errori di manovra di attrezzature e mezzi
	Prescrizioni: Il punto di accesso allo spazio confinato, se in sede stradale o nelle immediate adiacenze, deve essere segnalata come indicato nella tav. del DM 10 Luglio 2002 ed adeguatamente delimitata (es. New jersey, recinzioni tipo "Orsogril"). Prima di posizionare gli apprestamenti necessari per l'accesso in spazio confinato tutti i mezzi necessari per eseguire la lavorazione devono essere dispiegati per valutare gli spazi di lavoro a disposizione. Qualora vi sia la possibilità di transito di carichi sospesi, dovuti da attività interferenti, sull'area di ingresso allo spazio confinato deve essere disposta una tettoia di protezione per proteggere il personale impegnato nei lavori. Durante la movimentazione di carichi dall'esterno all'interno dello spazio confinato, il personale all'interno, qualora non abbia la possibilità di ripararsi all'interno dello stesso per proteggersi dall'eventuale caduta

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

	di materiale, deve uscire preliminarmente dallo spazio confinato ed attendere lo scarico del materiale all'interno.
Allagamento/Annegamento	**Cause potenziali:** Eventi meteorici improvvisi, infiltrazioni, rottura di organi idraulici
	Prescrizioni: Prima dell'accesso in spazio confinato deve essere eseguito il sezionamento dell'alimentazione a monte mediante organi meccanici in dotazione all'opera oppure mediante opere provvisionali (es. palloni otturatori, ture in muratura o in sacchi). Qualora sia predisposta un'opera provvisionale ad interruzione dell'alimentazione, dovranno essere eseguiti controlli periodici a verificare la stabilità di quanto predisposto. In caso di eventi meteorici, qualora le opere di sezionamento dovessero essere rimosse al fine di consentire il deflusso di maggiori portare ed evitare rigurgiti a monte delle infrastrutture, le attività in spazio confinato non devono essere eseguite; potranno riprendere solo successivamente al deflusso della piena e una volta predisposti nuovamente i sezionamenti dell'alimentazione a monte. Se la geometria dei manufatti non consentisse il sezionamento a monte dell'area di intervento, deve essere verificato il tirante idraulico e la velocità in condizioni di deflusso minimo e verificata la compatibilità con l'accesso di un eventuale operatore. Qualora risultasse possibile, potrà accedere un singolo operatore che dovrà rimanere agganciato al tripode mediante i DPI III° cat anticaduta e dovrà essere costantemente verificato il tirante idraulico. Se si constatasse un aumento anomale dello stesso, il personale dovrà essere immediatamente fatto uscire dallo spazio confinato. Anche in tale casistica, in caso di eventi meteorici deve essere vietato lo svolgimento delle attività che potranno essere riprese solo al completo deflusso della piena e all'instaurarsi di tiranti idraulici compatibili.
Fisico	**Cause potenziali:** Ampliamento dei rumori per la conformazione dei luoghi, rumore dovuto ad attrezzature fisse installate, vibrazioni, campi elettromagnetici
	Prescrizioni: considerata la morfologia degli spazi confinati, durante le lavorazioni, è possibile un ampliamento del rumore dovuto all'uso di attrezzature di proprietà dell'appaltatore.
Superfici bagnate e scivolose	**Cause potenziali:** presenza di superfici umide che presentano avvallamenti e discontinuità
	Prescrizioni: Il personale che accede deve essere dotato di stivali antinfortunistici ed elmetto di protezione. Durante gli spostamenti gli operatori devono utilizzare la massima attenzione e devono eseguire spostamenti che li sottopongano il meno possibile a perdite di equilibrio.

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

Biologico	**Cause potenziali:** Dovuto all'eventuale presenza o decomposizione di sostanze organiche
	Prescrizioni: Prima dell'accesso il personale deve dotarsi di appositi DPI (es. tuta in tyvek, guanti, maschera a filtro, guanti). Inoltre si prescrive che il personale deve essere stato sottoposto alla profilassi prevista nel Protocollo Sanitario aziendale e dovrà rispettare le comuni norme di igiene personale.
Chimico	**Cause potenziali:** Riduzione della concentrazione di ossigeno, incendio dovuto a incremento del tenore di ossigeno/esplosione da dispersione di sostanze infiammabili e/o polveri combustibili, presenza di gas o vapori tossici asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto della natura geologica del terreno o alla vicinanza da fabbriche, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture del gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose/comprese le polveri derivanti da amianto.
	Prescrizioni: Prima dell'accesso deve essere rilevata la qualità dell'aria con apposito rilevatore multigas (LEL, O_2, CO, H_2S). Il lavoratore deve accedere all'interno dello spazio confinato e/o con sospetto di inquinamento con strumento portatile che garantisca il costante monitoraggio della qualità dell'aria. (O_2>19,5% TLV-STEL H_2S≤ 5 ppm). Qualora non sia possibile escludere con certezza la venuta di gas nocivi o infiammabili deve essere seguito quanto prescritto alle voci "Asfissia/soffocamento" e "Esplosione/incendio".

Misure di prevenzione e protezione:

Gli spazi confinati sopra analizzati si possono classificare come:

☐ **Classe A**: spazio confinato che presenta un alto ed immediato rischio per la salute e la vita dei lavoratori, include la mancanza di ossigeno, presenza di atmosfere infiammabili o esplosione, alte concentrazioni di sostanze tossiche.

Ossigeno: %O2<18 oppure >25
Esplosività: uguale o superiore al 20% del LEL
Tossicità:>IDLH

☐ **Classe B**: spazio confinato che può portare a situazioni di infortunio se non vengono adottate misure preventive, ma è immediatamente pericoloso per la vita e la salute.

Ossigeno: <18 %O2 <20
Esplosività: dal 10 al 19% del LEL
Tossicità: >Superiore o uguale al VLE (TLV) ma inferiore IDLH

☐ **Classe C**: spazio confinato in cui il rischio è trascurabile, non influisce sul normale svolgimento del lavoro e non è prevedibile un peggioramento.

Ossigeno: 20<%O2<25

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

Esplosività: uguale o inferiore al 10% del LEL

Tossicità: inferiore al VLE (TLV)

Spazi confinati CLASSI A e B

Si intendono tutti quegli spazi confinati che per caratteristiche strutturali e/o funzionali espongono gli operatori a rischi maggiori e che possono non essere accessibili in quanto destinati a specifiche funzioni: stoccaggio dell'acqua o di prodotti chimici, digestori, vasche di sollevamenti fognari, camerette di ispezione fognaria ecc.

L'ambiente in cui si accede è da ritenersi a sospetto di inquinamento e cioè con rischio di annegamento e/o intossicazione/asfissia e/o incendio/esplosione. Per l'accesso in tali spazi possono essere necessarie preventive operazioni: svuotamento dei serbatoi o delle cisterne per lo stoccaggio dei prodotti chimici, svuotamento del digestore, ecc.

Prima dell'accesso nello spazio confinato con sospetto di inquinamento, tutto il personale che a qualunque titolo deve operarvi, deve essere **preventivamente e specificatamente formato, informato ed addestrato sul metodo di lavoro e sulle procedure di emergenza.** Per operare all'interno di tali spazi deve essere emesso regolare permesso di lavoro specifico per l'attività.

Spazi confinati CLASSE C

Si intendono tutti quegli spazi che per caratteristiche strutturali e funzionali, espongono gli operatori a rischi minori: generalmente l'accesso in questi casi è diretto (avampozzi interrati, camere di manovra interrate, ecc.). L'ambiente in cui si accede NON è da ritenersi sospetto di inquinamento e cioè senza rischio di annegamento e/o intossicazione/asfissia e/o incendio/esplosione. Un esempio classico di operazioni svolte in tali spazi sono i lavori di sola ispezione, come ad esempio il rilievo dati dalla strumentazione fissa, manovre di organi idraulici e/o elettrici. Per l'accesso l'impresa deve redigere una procedura di accesso a tali ambienti ed una procedura di emergenza.

Disposizioni generali per l'accesso agli spazi confinati CLASSI A, B e C

I **requisiti** che le imprese e i lavoratori autonomi devono possedere ai fini dello svolgimento di qualsiasi attività lavorativa nel settore degli ambienti confinati con sospetto di inquinamento sono di seguito sinteticamente esposti:

- **Integrale applicazione delle vigenti disposizioni** in materia di valutazione dei rischi, sorveglianza sanitaria, formazione e misure di gestione delle emergenze, anche in caso di imprese familiari e lavoratori autonomi di cui al TU sicurezza;
- **Impiego** di almeno 30% **del personale** adibito alle specifiche attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati **con esperienza di almeno 3 anni nello specifico settore**. I lavoratori devono essere assunti con contratto di lavoro subordinato a tempo indeterminato, oppure con altre tipologie contrattuali o di appalto, tali contratti devono essere stati preventivamente certificati ai sensi del D.Lgs. n. 276/2003. L'esperienza triennale deve essere necessariamente in possesso dei "preposti";
- Possesso di **dispositivi di protezione individuale, strumentazione e attrezzature di lavoro idonei** alla prevenzione dei rischi e avvenuta effettuazione di attività di **addestramento all'uso** corretto di tali dispositivi, strumentazione e attrezzature;

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

- Avvenuta effettuazione di attività di addestramento di tutto il personale impiegato, ivi compreso il datore di lavoro, relativamente all'applicazione delle **procedure di sicurezza** di cui al Testo unico sulla sicurezza;
- Rispetto e applicazione delle vigenti previsioni e della normativa in materia di **regolarità contributiva e contrattazione collettiva** di settore;
- Avvenuta effettuazione di attività di **informazione e formazione di tutto il personale**, tra cui il datore di lavoro ove impiegato per attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, mirato alla conoscenza dei fattori di rischio propri di tali attività ed in conformità a quanto stabilito dall'accordo Stato-Regioni in materia.

Per l'esecuzione dei lavori deve essere sempre presente la squadra individuata dall'impresa e firmataria della procedura emessa dalla stessa. Il personale che può accedere allo spazio confinato o con sospetto di inquinamento è solo quello presente nel permesso di lavoro.

Inoltre il *Supervisor* (preposto) ed il *Rescue-Team* (addetto antincendio e addetto primo soccorso) devono sempre essere presenti all'esterno della zona operativa a rischio in posizione sicura e costantemente in contatto con l'operatore all'interno, *visivo e vocale*, così da assicurare, in caso di malore, incidente o infortunio dell'operatore all'interno dello spazio confinato il recupero in emergenza dello stesso.

Prima di intraprendere qualunque lavorazione interna allo spazio confinato, l'impresa dovrà accertarsi che vi sia copertura delle rete telefonica o di altro mezzo di comunicazione per attivare immediatamente richieste di soccorso, in caso contrario, non eseguire le attività.

Documentazione da fornire in fase di VTP per lo svolgimento delle attività in spazio confinato o con sospetto di inquinamento

- Giudizio di idoneità sanitaria prevista dall'art. 41 comma 6 D. Lgs. 81/08 specifico per spazi confinati DPR 177/2011 per i lavoratori impiegati

- Attestati di frequenza corsi di formazione per lavoratori in spazi confinati (attestato da 16 ore se contempla anche l'uso dei DPI III° cat anticaduta)

- Attestati personale addetto alle emergenze: primo soccorso gruppo A 16 ore; prevenzione incedi rischio medio; addestramento all'uso dei DPI III° cat. anticaduta/vie respiratorie e strumenti di rilevazione dell'atmosfera, mezzi di recupero, ecc.

- Dichiarazione resa dal Datore di Lavoro dell'impresa esecutrice di presenza di personale in percentuale non inferiore al 30% della forza lavoro con esperienza triennale relativa ai lavori in spazi confinati, specificando che detta esperienza è in possesso dei lavoratori che svolgono la funzione di preposto

- Modelli UNILAV del personale ovvero certificazione del contratto nel caso di altra tipologia contrattuale diversa dal tempo indeterminato

- Dichiarazione resa dal Datore di Lavoro con elenco dei dispositivi di protezione individuali forniti ai lavoratori, dei DPC e delle attrezzature che si impegna ad utilizzare per l'esecuzione dei lavori (da fornire anche i libretti d'uso e manutenzione e i verbali di taratura e revisione, solo per le attrezzature che lo prevedono)

Procedure di sicurezza da prodursi ed attuarsi per le attività in spazio confinato o con sospetti di inquinamento

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

Durante tutte le fasi delle lavorazioni in ambienti confinati o con sospetti di inquinamento deve essere adottata ed efficacemente attuata una procedura di lavoro diretta a eliminare o, dove impossibile, ridurre al minimo i rischi propri delle attività, comprensiva della eventuale fase di soccorso e di coordinamento con il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale e dei Vigili del Fuoco.

La procedura di lavoro deve:

1) descrivere, in modo organico e non generico, le fasi di lavoro, in ordine temporale e spaziale, elaborate a seguito dell'analisi effettuata per il luogo in cui si deve operare (ogni spazio confinato ha infatti pericoli specifici e differenti caratteristiche)

2) riportare le misure di prevenzione e protezione definite in base alla valutazione dei rischi condotta per garantire le condizioni di sicurezza individuale e collettiva (in particolare devono essere indicate: "*Procedura Lock Out Tag Out (LoTo)", modalità di accesso, modalità di comunicazione, modalità di lavoro interna allo spazio confinato o con sospetto di inquinamento, modalità di gestione emergenze)*

- *Procedure di Lock out Tag out sulla rete fognaria*

a) Pallonatura: posizionamento di un pallone otturatore in corrispondenza della cameretta di monte del tratto di rete fognaria oggetto di intervento per ottenere l'isolamento totale della tratta senza che possano avvenire trafilamenti o possibili venute di liquame.
b) Ture in muratura ed in sacchi di sabbia: parzializzazione della luce di deflusso della condotta mediante muro in blocchi o sacchi di sabbia da realizzare in corrispondenza della cameretta di monte del tratto di rete fognaria oggetto di intervento. Tale sistema permette l'isolamento della tratta in condizione di punta oraria ma non in caso di eventi meteorici (se la fognatura è mista o bianca).
Entrambe le soluzioni devono essere associate ad un sistema di by-pass sufficiente a far fronte alle portate in arrivo alla sezione di realizzazione del sezionamento.



3) Definire lo scopo dell'intervento e mezzi tecnici necessari per il lavoro

4) Individuare, in modo puntuale, i ruoli e le responsabilità del personale coinvolto nei lavori, ovvero "chi fa che cosa" (*Entrant, Attendant, Entry supervisor, Rescue-Team member)*

- **Entrant (operatore che entra nello spazio confinato):** 1) Effettua le operazioni prefissate seguendo le procedure aziendali, 2) si attiene alle istruzioni ricevute e non effettua manovre/operazioni che possono mettere in pericolo la sua o l'altrui sicurezza, 3) verifica, prima di indossarli, lo stato di conservazione e l'efficienza dei previsti DPI e delle attrezzature di lavoro, 4) segnala al Supervisor ogni anomalia o rottura o mancato funzionamento riscontrato nei DPI e nelle attrezzature di lavoro e, se necessario, chiede la loro sostituzione, 5) si mantiene in comunicazione con l'Attendant, 6) avvisa l'Attendant in caso di pericolo, 7) abbandona lo spazio confinato quando si sente in pericolo o a seguito di un ordine ricevuto

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

dall'Attendant, 8) in caso di emergenza, si attiene alle disposizioni impartite dal responsabile del Rescue Team e si mette a sua disposizione per eventuali necessità.

- **Attendant (operatore che assiste dall'esterno l'operatore entrato):** 1) Verifica che soli i lavoratori autorizzati (Entrant) accedano allo spazio confinato, 2) Conoscendo i rischi associati con lo spazio confinato e le operazioni previste controlla che l'Entrant indossi i DPI previsti e che non effettui manovre/operazioni che possano mettere in pericolo la sua o l'altrui sicurezza, 3) controlla che permangano le condizioni di sicurezza verificate all'inizio delle attività e impedisce l'accesso ai non autorizzati, 4) non abbandona mai il suo posto e si mantiene in comunicazione continua con l'Entrant effettuando, se previsto, il continuo monitoraggio dell'atmosfera, 5) se necessario, su propria iniziativa o a seguito della richiesta del Supervisor, ordina all'Entrant di abbandonare lo spazio confinato, 6) se necessario, attua le manovre di Non-Entry rescue (recupero dell'infortunato senza eseguire alcun accesso in spazio confinato) e/o richiede tempestivamente l'intervento del Rescue-Team.

- **Supervisor (Preposto):** 1) conosce i rischi associati con le attività negli ambienti a sospetto inquinamento e confinato, le operazioni previste e i rischi specifici del luogo di lavoro, 2) prende visione del permesso di lavoro e, prima dell'ingresso, effettua i necessari test controllando personalmente che siano garantite le condizioni di sicurezza necessarie per l'avvio delle operazioni secondo quanto previsto, 3) controlla la presenza e l'efficienza delle attrezzature necessarie all'intervento, 4) controlla la disponibilità/presenza del Rescue-team, 5) conduce il Pre-Entry Briefing ed effettua i Test Pre-Ingresso, 6) controlla che gli Entrant indossino i DPI e che la squadra operativa non effettui manovre/operazioni che possano risultare pericolose, 7) controlla costantemente che permangono le condizioni di sicurezza verificate all'inizio delle attività e, se del caso, adotta provvedimenti di adeguamento, 8) si mantiene costantemente disponibile ed in comunicazione continua con l'Attendant, 9) se necessario, ordina all'Attendant di disporre l'abbandono dello spazio confinato, 10) se necessario, dispone le manovre di Non-Entry rescue (recupero dell'infortunato senza eseguire alcun accesso in spazio confinato) e/o richiede tempestivamente l'intervento del Rescue-Team, 11) se necessario, chiede l'intervento degli addetti del sistema di emergenza del S.S.N. e dei V.V.F., 12) conduce il Post-Entry Debriefing.

- **Rescue-Team (squadra emergenza):** 1) essere dichiarato in buona salute e idoneo al compito da parte del medico competente, 2) disporre di adeguati DPI per l'intervento ed essere correttamente addestrato al loro impiego in ogni situazione, 3) poter utilizzare in modo sicuro ed efficace le attrezzature di salvataggio che ha a disposizione essendo stato adeguatamente formato ed addestrato, 4) aver ben chiari i propri compiti, il ruolo che ricopre nel Team di soccorso e le procedure di soccorso specifiche per ogni spazio confinato in cui deve operare, 5) conoscere i rischi legati agli interventi di soccorso negli ambienti sospetti di inquinamento o confinati e, nello specifico, quali sono le caratteristiche dell'ambiente nel quale è chiamato, volta per volta, a operare, 6) essere formato, informato ed addestrato al Primo Soccorso (Gruppo A 16 ore aggiornamento triennale 6 ore) ed alla Prevenzione Incendi (rischio medio 8 ore e successivo aggiornamento triennale 5 ore).

La procedura operativa dev'essere resa nota agli addetti e sia la sua elaborazione sia la sua condivisione dev'essere testimoniata mediante firme di redazione, controllo ed approvazione e presa visione.

Svolgimento delle attività dell'attività in spazio confinato o con sospetti di inquinamento

Prima dell'accesso negli ambienti sospetti di inquinamento o confinati, tutti i lavoratori impiegati dall'impresa esecutrice (compreso il datore di lavoro se impiegato nelle medesime attività) devono essere **informati sulle caratteristiche dei luoghi in cui sono chiamati a operare, su tutti i rischi esistenti negli ambienti e sulle misure di prevenzione ed emergenza adottate**. Inoltre il RUP può individuare un **proprio rappresentante**, in possesso delle necessarie competenze e che abbia comunque svolto le attività di

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

informazione, formazione e addestramento richieste, affinché **indirizzi e coordini le attività** svolte dai lavoratori impiegati dall'impresa esecutrice e provvederà ad emettere un permesso di lavoro per autorizzare lo svolgimento di ogni singola attività prevista all'interno dello Spazio Confinato o con Sospetto di Inquinamento.

- Sequenza operativa per l'esecuzione delle attività

a) Assessment iniziale (check attrezzature e luoghi)
b) Delimitazione area di lavoro
c) Predisposizione permesso di lavoro
d) Riunione iniziale
e) Verifiche di sicurezza Pre-ingresso

- Lock out Tag Out : tutte le azioni necessarie per isolare ogni onte potenziale di energia e materia e si applica a: circuiti elettrici, circuiti idraulici, circuiti pneumatici, reti vapore, aria compressa, gas inerti, gas infiammabili, ecc., reti di azionamento di componenti meccaniche, elettropneumatiche, ecc., ai sistemi di caduta materiali per gravità, ecc..
Deve essere effettuata da un operatore autorizzato e devono essere esposti cartelli di avvertimento per avvisare gli altri addetti delle attività in corso e del divieto di effettuare manovre.



- Analisi atmosfera interna
La rilevazione consente di verificare la presenza di agenti chimici pericolosi nell'atmosfera dell'ambiente. Il monitoraggio consente di misurare quantitativamente la presenza di un agente chimico pericoloso nell'atmosfera ambiente nel corso delle attività. Attraverso la rilevazione ed il monitoraggio sono acquisibili dati necessari per identificare quali azioni sono eventualmente necessarie per la tutela della salute e della sicurezza degli operatori. Tali azioni devono essere approfondite mediante una esaustiva valutazione delle condizioni di esercizio precedenti dell'ambiente (per identificare gli agenti chimici di cui si ritiene possibile la presenza) e delle condizioni al contorno che potrebbero interferire con l'area delle operazioni introducendo rischi esterni (es, perdita da una tubazione di agenti chimici o anche di acqua industriale, gas metano - sottoservizi - da uno stoccaggio, ecc.)

Cod. scheda	Scheda di Rischio:
S20	Spazi confinati o con sospetto di inquinamento

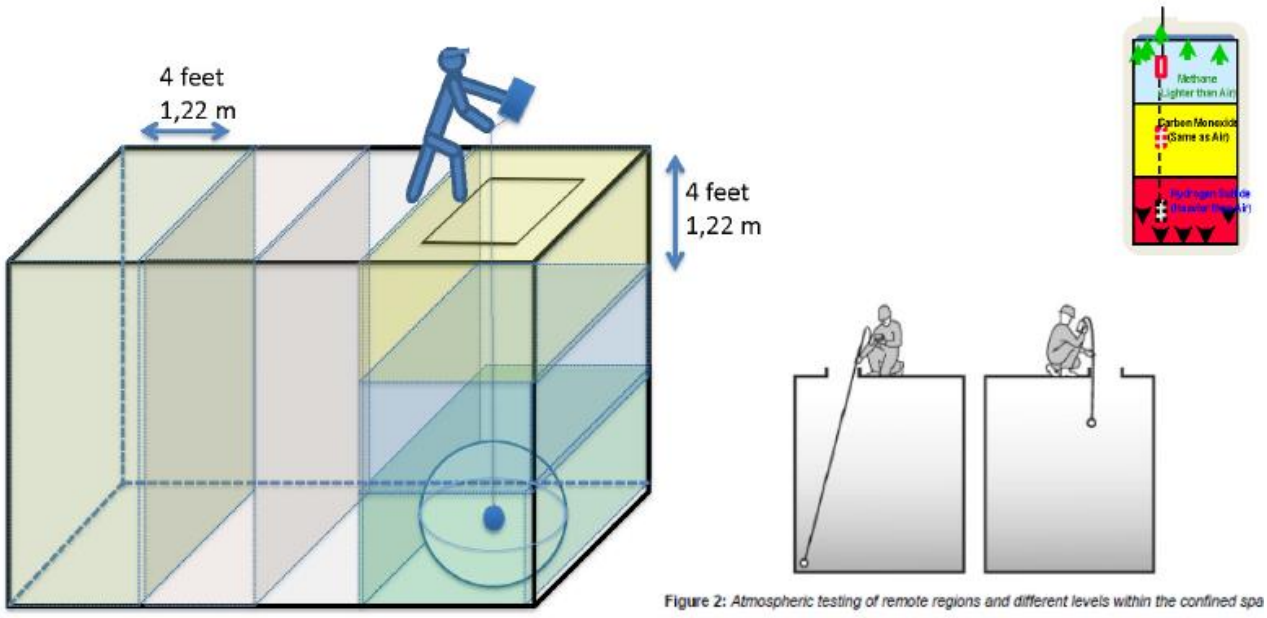
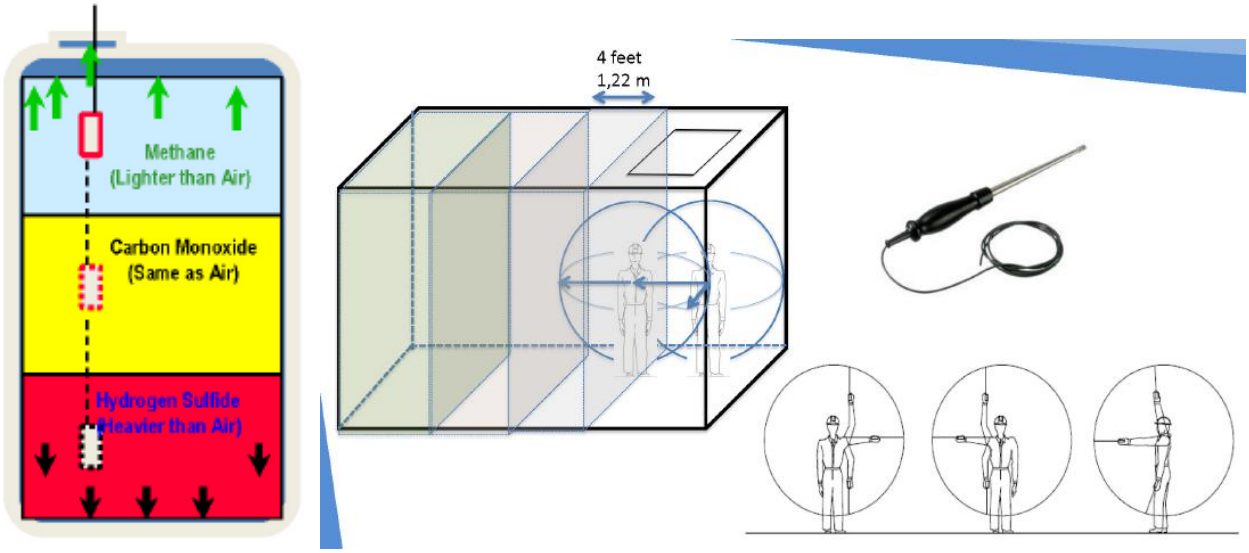


Figure 2: *Atmospheric testing of remote regions and different levels within the confined spa*



- Ventilazione

f) Ingresso e attività di vigilanza e analisi dell'atmosfera continue (anche con rilevatori portatili indossati dagli addetti all'interno dell'ambiente) e costante verifica dell'efficacia dei sistemi di comunicazione
g) Ultimazione dei lavori ed uscita dallo spazio confinato
h) Riunione di fine attività
i) Verifica finale

Procedure particolari a cura del CSP:

<u>Isolamento</u>

L'isolamento meccanico ed elettrico dei dispositivi risulterà essenziale nel caso in cui questi possano essere azionati inavvertitamente. Nel caso in cui sia possibile che gas, fumi o vapori penetrino nello spazio

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

confinato, sarà necessario provvedere all'isolamento fisico delle condotte, e degli altri sistemi. Inoltre, bisognerà sempre effettuare i controlli per verificare l'efficacia dei sistemi di isolamento.

Pulizia preventiva degli spazi

Le operazioni di pulizia potrebbero essere necessarie a garantire che, durante lo svolgimento dei lavori, non si sviluppino fumi da residui o altri materiali.

Verifica delle dimensioni dell'apertura di accesso

Verificare che l'accesso sia abbastanza ampio da garantire ai lavoratori, anche muniti dei vari dispositivi, di entrare ed uscire facilmente dall'area interessata e di permettere un accesso e un'uscita rapidi in caso di emergenza.

Efficienza della ventilazione

Provvedere ad aumentare il numero delle aperture presenti nell'ambiente di lavoro, ove possibile, così da migliorare l'aerazione. In caso contrario prevedere l'uso di un sistema di ventilazione forzata per assicurare un adeguato apporto di aria pulita. Un sistema di ventilazione di questo tipo si rende indispensabile nel caso in cui, all'interno dello spazio si faccia uso di bombole a gas o dispositivi alimentati a diesel, a causa dei pericoli derivanti dall'accumulo dei gas di scarico. Non utilizzare motori a benzina.

Il monitoraggio della qualità dell'aria

Utilizzare un rilevatore di gas correttamente tarato.

Sistemi d'illuminazione e dispositivi speciali

Usare dispositivi che non emettano scintille e sistemi d'illuminazione schermati. Uso di dispositivi a bassissimo voltaggio (generalmente inferiore a 25 V) e, se necessario, l'impiego di dispositivi a corrente residua.

Uso di respiratori

L'uso di respiratori si rende necessario nel caso in cui l'aria non possa essere resa respirabile a causa della presenza di gas, fumi o vapori, o a causa dell'assenza di ossigeno. I lavoratori devono essere formati, informati ed addestrati all'uso.

Predisposizione delle misure d'emergenza

Si tratta di approntare i dispositivi necessari, i corsi di formazione e le esercitazioni pratiche.

Sistema di comunicazione

E' necessario stabilire un adeguato sistema di comunicazione (radioricetrasmittente, almeno una al supervisore fuori dal luogo confinato e una al lavoratore all'interno), qualora non sia possibile mantenere un contatto voce-vista, in modo da permettere ai lavoratori impegnati all'interno dell'ambiente confinato di tenersi in contatto con quelli all'esterno, e di lanciare l'allarme in caso di pericolo.

Modalità d'allerta

Un lavoratore deve sempre sostare al di fuori nelle immediate vicinanze dell'area di lavoro al fine di monitorare visivamente la situazione e permettere la comunicazione con chiunque si trovi all'interno dello spazio confinato, dare rapidamente l'allarme in caso di emergenza e avviare le eventuali procedure di soccorso.

Autorizzazione ai lavori

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S20	***Spazi confinati o con sospetto di inquinamento***

L'autorizzazione ai lavori assicura che siano stati eseguiti tutti i controlli formali per garantire la conformità ai requisiti di sicurezza dello spazio confinato prima dell'inizio dei lavori.

Procedure di emergenza

Stabilire misure efficaci per la segnalazione dell'emergenza e per lo svolgimento delle operazioni di soccorso.

Squadra di lavoro

L'impresa deve identificare preliminarmente la squadra di lavoro, composta perlomeno da n. 2 addetti, di cui n. 1 preposto in possesso di esperienza almeno triennale.

Si rammenta che la squadra identificata per l'esecuzione delle lavorazioni deve essere in possesso della seguente formazione:

-attestati spazi confinati

-addestramento all'utilizzo dei DPI di III categoria (imbracature, ecc.), all'uso degli strumenti per rilevare l'ossigeno, gas/vapori infiammabili e gas tossici e all'uso di mezzi di soccorso (estrattore, tripode).

Tra i componenti della squadra deve essere sempre presente almeno n. 1 lavoratore in possesso di idonei attestati di:

- Primo soccorso (preferibilmente gruppo A 16 ore aggiornamento triennale 6 ore)

- Prevenzione incendi (rischio medio 8 ore e preferibilmente successivo aggiornamento triennale 5 ore).

Cod. scheda	***Scheda di Rischio:***
S22	***Rischio Biologico***

Descrizione del rischio:

Possibilità di esposizione ad organismi e microrganismo patogeni e non patogeni che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni.

Attività interessate:

Le principali attività interessate sono quelle svolte in possibili ambienti insalubri quali: (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- Manutenzione di fognature (canali, pozzi e gallerie) ed impianti di depurazione;
- Manutenzione del verde;
- Manutenzioni in sedi stradali.

Misure di prevenzione e protezione:

Il personale, a qualunque titolo presente, deve essere adeguatamente informato e formato sulla modalità di corretta esecuzione del lavoro e sulle attività di prevenzione da porre in essere;

Tutti i lavoratori esposti ad agenti biologici devono essere sottoposti alle vaccinazioni ritenute necessarie per l'espletamento della propria attività lavorativa. Qualora ciò non accadesse il Datore di Lavoro deve allontanare immediatamente il lavoratore fino al completamento della profilassi prevista;

È fatto assoluto divieto di fumare, mangiare o bere sul posto di lavoro ed in particolare all'interno delle aree produttive degli impianti di depurazione;

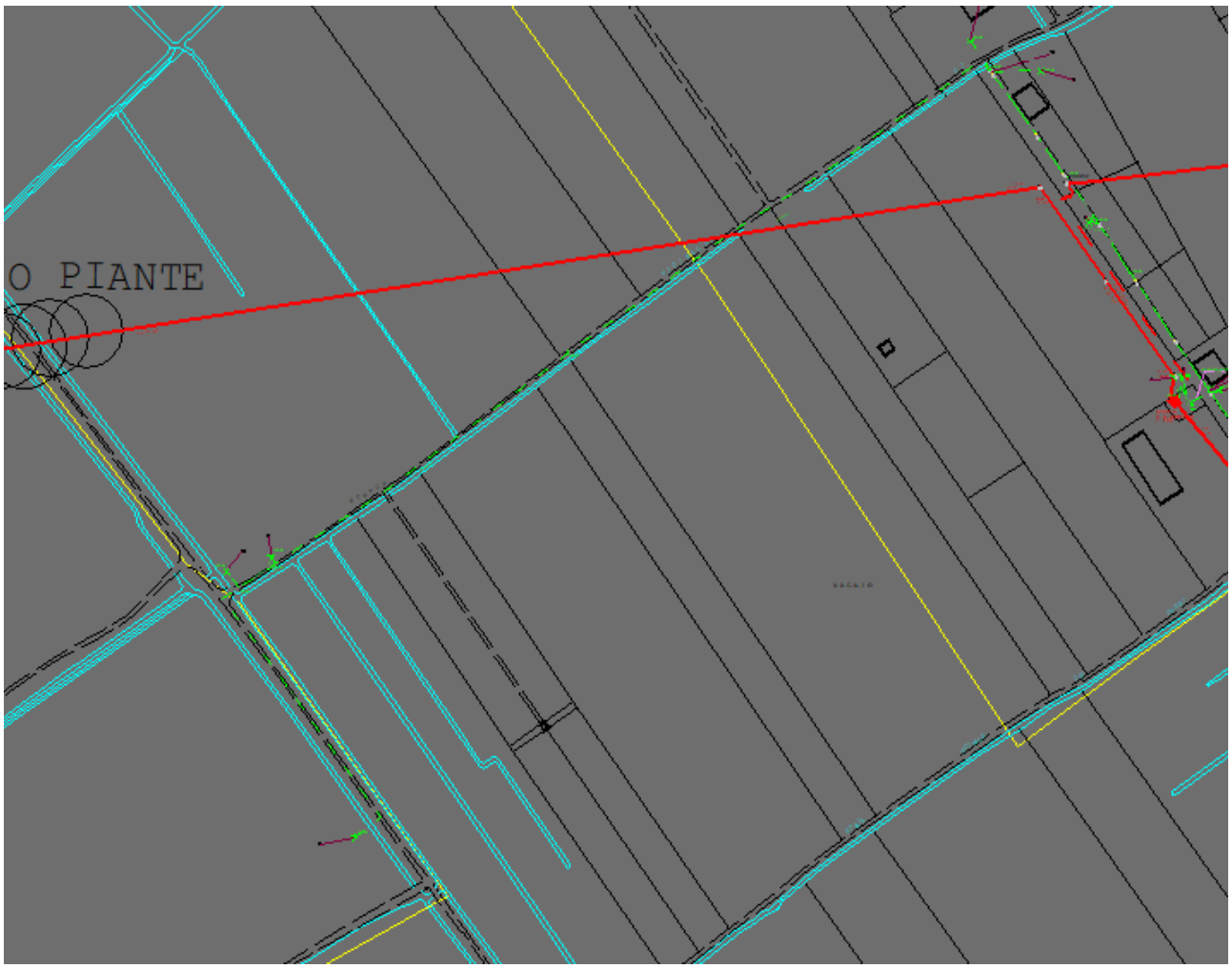
È indispensabile l'utilizzo dei DPI conformi al luogo di lavoro in cui i lavoratori operano (stivali, guanti, ecc.);

Tutti gli esposti devono seguire una scrupolosa igiene personale che deve comprendere anche il lavaggio delle mani, dei guanti, delle calzature e degli altri indumenti mediante soluzione disinfettante.

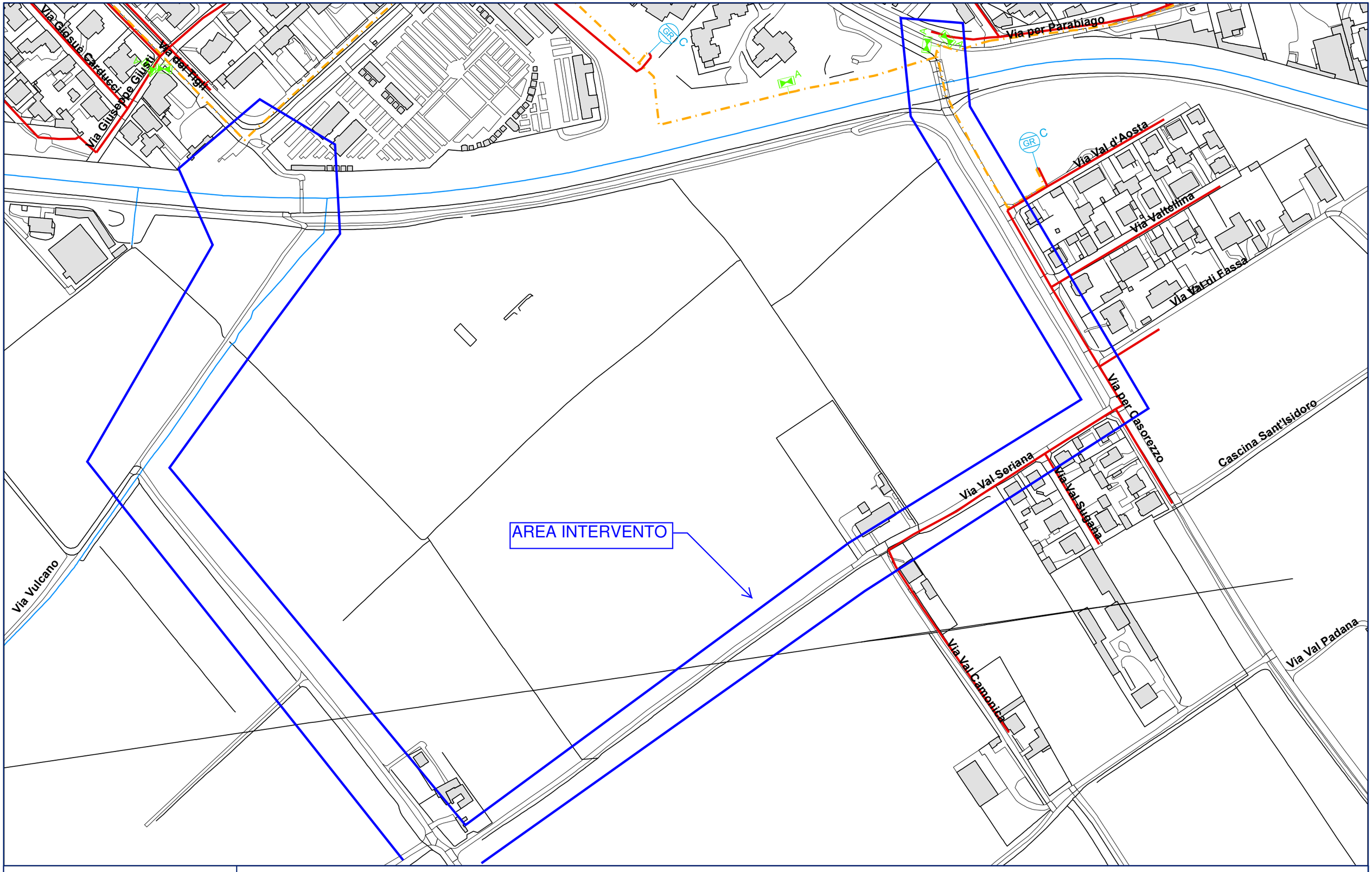
Procedure particolari a cura del CSP:

ALLEGATO 05 - DOCUMENTAZIONE ENTI GESTORI SOTTOSERVIZI E LINEE AEREE

e-distribuzione



---------- BT ---------- MT



2i Rete Gas

Territorio di BUSTO GAROLFO (MI)

Dipartimento DTG NORD - AREA TRADATE

Note VIA VAL SERIANA, VIA PER CASOREZZO.

Data Stampa 17/05/2021 Scala 1:2.500

I dati cartografici catastali sono forniti dall'Agenzia delle Entrate, senza ulteriori modifiche e distribuiti con licenza CC BY 4.0 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Eni S.p.A.

VERBALE DI PICCHETTAMENTO

Dati identificativi dell'Unità Tecnica incaricata da Eni S.p.A.

Dep/Raff/Impresa CIL GUATELLI SPA — Guardialine BRUCCO OSVALDO

Indirizzo: VIA NOVARA 166 28069 TRECATE (NO) — n° telefono

Dati identificativi dell'Impianto

Denominazione RHO MALPENSA 10" — Tronco 1

Comune BUSTO GAROLFO — Foglio 27 — Mappale

Riferimenti geografici (es. località) STRADA VALSERIANA

Dati identificativi del richiedente (terzi/appaltatori)

Nominativo/Ragione sociale CAP HOLDING

Indirizzo VIA RIMINI MILANO — Tel. — cell. 344925 #2574

Memorandum

In data odierna, l'incaricato da Eni S.p.A, alla presenza di un rappresentante del Richiedente Sig. DIDU CLAUDIO, ha provveduto all'esecuzione del picchettamento del tratto di oleodotto in oggetto e/o delle opere accessorie.

Il Richiedente dichiara che il picchettamento è stato richiesto per:

INTERFERENZA POSA NUOVA FOGNATURA

Indicativi dell'oleodotto/Impianto Eni S.p.A e dell'eventuale cavo TLC sono:

Segnaletica di linea	[X] SI	[ ] NO	Cartello Vigilanza aerea	[ ] SI	[ ] NO	numero	
Piastre di segnalazione a terra	[ ] SI	[X] NO					
Cavo Telecontrolli	[X] SI	[ ] NO	Lato (rispetto al senso flusso)	[ ] DX	[ ] SX		

L'impianto/oleodotto risulta interrato, rispetto alla generatrice superiore, ad una profondità di circa 4.50 metri

Posizione e profondità sono state determinate tramite:

[X] strumento cercatubi, quindi da considerarsi presunte in quanto l'esatta ubicazione dell'impianto è detrminabile soltanto attraverso l'esecuzione di scavi di saggio da effettuarsi obbligatoriamente a cura di Eni S.p.A

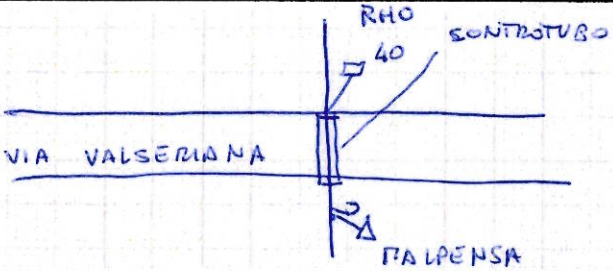
[ ] esecuzione di n° scavi di saggio con messa a giorno della condotta effettuati a cura di Eni S.p.A

Il Richiedente, nel prendere atto di quanto sopra, si dichiara consapevole che **il presente verbale non costituisce una liberatoria autorizzativa ai lavori/opere**, ma bensì solamente una informativa di supporto tecnico per stabilire eventuali interferenze dei lavori/opere con l'oleodotto, la fascia asservita di sicurezza e/o le opere accessorie. Il permesso all'esecuzione dei lavori/opere potrà essere rilasciato da Eni S.p.A solo a seguito di richiesta scritta, corredata di dettagli progettuali.

I picchetti sono rimossi al termine del picchettamento [ ] SI [X] NO

Il Richiedente si impegna a **NON** rimuovere/spostare i segnali indicatori del tracciato dell'oleodotto/impianto.
Se ciò dovesse accadere per caso fortuito si impegna a darne tempestiva comunicazione telefonica all'Unità Tecnico Aziendale di Eni S.p.A

Note/ Schemi grafici:



Data	Guardialine Nominativo	per il Richiedente (*)	Per Eni S.p.A.
9 / 11 / 2021	BRUCCO OSVALDO		

(*) La firma deve essere apposta in maniera leggibile

Copia per Richiedente

ALLEGATO 06 - INFORMATIVA INGRESSO VISITATORI E FORNITORI

ALL. 6 - REGISTRAZIONE ATTIVITA' DI INFORMAZIONE

Argomenti: INFORMATIVA DI ACCESSO PER VISITATORI PRESSO IL CANTIERE DI BUSTO GAROLFO PROG. 9536_1 – "Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini"

☐ **Visitatori (personale esterno al cantiere che deve svolgere sopralluoghi di natura tecnica/intellettuale, etc.)**

L'accesso al cantiere deve avvenire:
a) su autorizzazione del responsabile di cantiere dell'impresa affidataria/esecutrice **(_____)**
b) esclusivamente nei luoghi oggetto del sopralluogo;
c) previa informazione generale per la sicurezza personale relativa ai rischi presenti nel cantiere e dovuti alle lavorazioni in corso:
- ☐ Investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere
- ☐ Investimento da correnti di traffico in sede stradale
- ☐ Seppellimento
- ☐ Caduta di materiale dall'alto
- ☐ Caduta dall'alto
- ☐ Caduta nello scavo
- ☐ Polveri
- ☐ Estese demolizioni o manutenzioni ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto
- ☐ Annegamento
- ☐ Incendio/esplosione
- ☐ Sbalzi eccessivi di temperatura (Microclima)
- ☐ Elettrocuzione
- ☐ Rumore
- ☐ Vibrazioni
- ☐ Rischio chimico
- ☐ Amianto / asbesto
- ☐ Fibre artificiali vetrose
- ☐ Rischio biologico
- ☐ Viabilità accidentata
- ☐ Punto di stazionamento vicino agli scavi
- ☐ ……..
- ☐ ……

d) il personale deve essere dotato dei seguenti dispositivi di protezione individuale (dotazione minima): scarpe antinfortunistiche, elmetto di protezione e indumenti ad alta visibilità. Inoltre, deve essere indossato il cartellino identificativo.

All'interno del cantiere, il personale deve
a) muoversi con la scorta del personale dell'impresa affidataria/esecutrice **(_____)**
b) rispettare in modo tassativo gli ordini impartiti dall'accompagnatore, nonché le indicazioni della cartellonistica di cantiere;
c) non allontanarsi dall'accompagnatore all'interno delle aree di cantiere;
d) muoversi sempre con la massima prudenza e diligenza, ponendo particolare attenzione alla possibile presenza di ostacoli lungo i percorsi di transito.
e) non manomettere o rimuovere gli apprestamenti di sicurezza predisposti in cantiere (es. parapetti, recinzioni, estintori, segnaletica, ecc.)

All'interno dell'area di cantiere è fatto tassativo divieto di introdurre materiale infiammabile, di fumare e di consumare alimenti.

☐ **Fornitori**
L'accesso al cantiere deve avvenire:
a) su autorizzazione del responsabile di cantiere dell'impresa affidataria/esecutrice **(_____)**
b) seguendo il percorso per raggiungere il punto di scarico indicato dal responsabile di cantiere dell'impresa affidataria/esecutrice **(_____)**
c) previa informazione generale per la sicurezza personale relativa ai rischi presenti nel cantiere
- ☐ Investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere
- ☐ Investimento da correnti di traffico in sede stradale
- ☐ Seppellimento
- ☐ Caduta di materiale dall'alto

ALL. 6 - REGISTRAZIONE ATTIVITA' DI INFORMAZIONE

☐ Caduta dall'alto
☐ Caduta nello scavo
☐ Polveri
☐ Estese demolizioni o manutenzioni ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto
☐ Annegamento
☐ Incendio/esplosione
☐ Sbalzi eccessivi di temperatura (Microclima)
☐ Elettrocuzione
☐ Rumore
☐ Vibrazioni
☐ Rischio chimico
☐ Amianto / asbesto
☐ Fibre artificiali vetrose
☐ Rischio biologico
☐ Interferenze aeree
☐ Viabilità accidentata
☐ Punto di stazionamento vicino agli scavi
☐ Difficoltà di manovra
☐ ……..

d) il personale deve essere dotato dei seguenti dispositivi di protezione individuale (dotazione minima): scarpe antinfortunistiche, elmetto di protezione e indumenti ad alta visibilità. Inoltre, deve essere indossato il cartellino identificativo.

All'interno del cantiere, il personale
a) non deve sostare nel raggio d'azione di macchinari e mezzi e deve attendere il termine delle procedure di scarico nell'area baraccamenti;
b) non deve prendere parte ad attività svolte dalle imprese presenti in cantiere;
c) deve muoversi sempre con la massima prudenza e diligenza, ponendo particolare attenzione alla possibile presenza di ostacoli lungo i percorsi di transito.

All'interno dell'area di cantiere è fatto tassativo divieto di introdurre materiale infiammabile, di fumare e di consumare alimenti.

PROCEDURA GESTIONE EMERGENZE

In caso di emergenza antincendio e primo soccorso solo il personale formato può intervenire nella gestione delle emergenze, pertanto in assenza di formazione specifica si deve informare tempestivamente:
- la squadra emergenze dell'impresa esecutrice sempre presente in cantiere al fine di poter informare tutti gli operatori in cantiere e attivare le procedure di emergenza;
- il responsabile di cantiere dell'impresa affidataria/esecutrice **(_____)**

Durante lo svolgimento dell'emergenza ci si dovrà attenere alle disposizioni date dal personale incaricato dell'impresa.
Qualora dovesse insorgere anche la necessità di evacuare le aree di lavoro, il personale deve raggiungere il varco di accesso utilizzato per l'ingresso in cantiere.

Data:_____ **Durata**: ____ minuti

Relatore: _____ **FIRMA RELATORE**: _____

Elenco dei nominativi di coloro che hanno partecipato:

n°	**PARTECIPANTI** (nome e cognome)	**FIRMA**
1.		
2.		
3.		
4.		

ALL. 6 - REGISTRAZIONE ATTIVITA' DI INFORMAZIONE

5.		
6.		

ALLEGATO 07 - FORMAT TIPO CESSIONE AREE DI CANTIERE IN CASO DI INTERVENTO DI ENTI GESTORI DEI SOTTOSERVIZI

ALL.07 DEL PSC	**VERBALE DI COORDINAMENTO INGRESSO IN CANTIERE IMPRESE SOTTOSERVIZI**	

ORIGINALE DA CONSERVARE IN CANTIERE (COPIA DOVRA' ESSERE TRASMESSA AL CSE E ALL'IMPRESA ESECUTRICE DELL'INTERVENTO)

Titolo e tipologia intervento:	PROG. 9536_1 – RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ IDRAULICHE SULLA VIA PER PARABIAGO E VIE PAGANINI, MASCAGNI E BOCCHERINI		
Comune:	BUSTO GAROLFO		
Indirizzo:	VIA VALSERIANA		
Impresa Affidataria dei Lavori:	ATI _____ (MANDATARIA) - _____ (MANDANTE) – _____ (MANDANTE) *(ESECUTORE LAVORI: _____)*		
Sottoservizio interessato:	☐ ACQUA ☐ GAS ☐ ELETTRICITA' ☐FOGNATURA ☐LINEA TELEFONICA/DATI	**Società Gestore del sottoservizio:**	_____
Impresa Esecutrice dell'intervento:			
Data inizio intervento:		**Ora inizio intervento:**	
Descrizione sintetica dell'intervento:			
Posizione dell'intervento nell'ambito del cantiere (ad es. all'interno dello scavo-profondità, in area interessata dal transito di mezzi di lavoro, ecc.)			
Interferenze con le attività dell'Impresa Affidataria/Esecutrice dell'intervento CAP HOLDING ☐ PRESENTI ☐ NON PRESENTI			
Misure preventive e protettive messe in atto dall'Impresa Affidataria/Esecutrice dell'intervento CAP HOLDING per rendere l'area disponibile in sicurezza			
L'Impresa Affidataria			**L'Impresa esecutrice dell'intervento**
(firma per consegna delle aree)			**(firma per accettazione delle aree)**

ALL.07 DEL PSC	**VERBALE DI COORDINAMENTO INGRESSO IN CANTIERE IMPRESE SOTTOSERVIZI**	

NOTE (Eventuali prescrizioni in merito all'accesso in cantiere, etc.)	- SI VIETA LA RIMOZIONE O LA MODIFICA DI SEGNALAZIONI O DELIMITAZIONE PREDISPOSTE DALL'IMPRESA ESECUTRICE DEI LAVORI APPALTATI DA CAP HOLDING. - SI VIETA LA RIMOZIONE, ANCHE PARZIALE, DELLA RECINZIONE DI CANTIERE E L'ACCESSO ALLO STESSO DEVE RIMANERE SEMPRE CHIUSO; IN PARTICOLARE QUANDO LE AREE DI LAVORO VENGONO ABBANDONATE, ANCHE SE TEMPORANEAMENTE, LE ESTREMITA' DEL CANCELLO DI ACCESSO DEVONO ESSERE LEGATE L'UNA CON L'ALTRA PER IMPEDIRE L'ACCESSO DI TERZI.		
Data termine intervento		**Ora termine intervento:**	
L'Impresa Affidataria			**L'Impresa esecutrice dell'intervento**
(firma per accettazione delle aree)			**(firma per riconsegna delle aree)**

ALLEGATO 08 – FORMAT COMUNICAZIONE AL RUP AVVENUTO INFORTUNIO

Commessa

Progetto n.	9536_1
Comune/Luogo di Lavoro	Busto Garolfo, via Valseriana
Impresa Affidataria	
Impresa esecutrice infortunio	

Figure di cantiere per la committenza

RUP	
DL	
CSE	

Dati infortunio

Sezione 1 - Datore di Lavoro

Denominazione	
Lavori in corso al momento dell'infortunio	

Sezione 2 - Lavoratore

Nome e Cognome	
Mansione	
Tipologia di contratto	
Idoneità alla mansione	

Sezione 3 - Descrizione dell'infortunio

Data e ora		
Luogo/zona dell'infortunio		
Data denuncia a INAIL		☐ In attesa di ricevere il documento
Periodo prognosi	1°: 2°: ……	☐ In attesa di ricevere informazioni
Descrizione dell'infortunio		
Sede della lesione		
Natura della lesione		
Attività svolta dal lavoratore al momento dell'infortunio		

Sezione 4 - Note CSE

DPI/DPC in uso dal lavoratore al momento dell'infortunio	
Gestione emergenze messa in atto	
Criticità rilevate e azioni correttive intraprese	

Sezione 5 - Chiusura infortunio

☐ **NO**	Previsto il:	☐ **SI**



COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R08– FO– FASCICOLO DELL'OPERA

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

TIPO DI DOCUMENTO:	**FO - Fascicolo con le caratteristiche dell'opera**		
Riferimento:	D. Lgs. 81/2008 s.m.i.		
Cantiere temporaneo e mobile di:			
Ubicazione:	Comune di Busto Garolfo (MI), area agricola via Valseriana		
Attività svolta:	Potenziamento rete fognaria		
COMMITTENTE	CAP HOLDING SpA		
Sede	Via Rimini 38 – 20142 Milano		
Tel.	02.825021	Fax.	
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	Ing. Daniela Deplano		
Sede	Via Rimini 38 – 20142 Milano c/o CAP HOLDING SPA		
Tel.	02.825021	Fax.	
PROGETTISTA	Ing. Celenza Antonella		
Sede	Via Rimini 38 – 20142 Milano c/o CAP HOLDING SPA		
Tel.	02.825021	Fax.	
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE	Ing. Celenza Antonella		
Sede	Via Rimini 38 – 20142 Milano c/o CAP HOLDING SPA		
Tel.	02.825021	Fax.	
DIRETTORE DEI LAVORI	DA NOMINARE		
Sede			
Tel.		Fax.	
COORDINATORE PER L'ESECUZIONE	DA NOMINARE		
Sede			
Tel.			

PREMESSA

Il fascicolo comprende tre capitoli:

CAPITOLO I – la descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti (scheda I)

CAPITOLO II – l'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati (schede II-1, II-2 e II-3).

Le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Le misure preventive e protettive ausiliarie sono, invece, le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie, devono essere presi in considerazione almeno i seguenti elementi:

1. accessi ai luoghi di lavoro;
2. sicurezza dei luoghi di lavoro;
3. impianti di alimentazione e di scarico;
4. approvvigionamento e movimentazione materiali;
5. approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
6. igiene sul lavoro;
7. interferenze e protezione dei terzi.

Il fascicolo fornisce, inoltre, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

1. utilizzare le stesse in completa sicurezza;
2. mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

CAPITOLO III - i riferimenti alla documentazione di supporto esistente (scheda III).

CAPITOLO I - DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA E INDICAZIONE DEI SOGGETTI COINVOLTI

L'obiettivo dell'intervento è quello di mitigare le problematiche di allagamento nel comune di Busto Garolfo, potenziando i sistemi di drenaggio delle acque miste a valle dell'attraversamento del Villoresi.

Più in dettaglio con riferimento agli elaborati progettuali è previsto il potenziamento del collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm e scatolare 2.50m x 1.50m per un totale di circa 800 m. Sia le tubazioni che i manufatti scatolari saranno rivestiti internamente da liner in polietilene.
L'esigenza di ricorrere all'utilizzo di una tubazione scatolare è dovuta all'impossibilità di posare la nuova condotta, per l'interezza del tratto oggetto di intervento, in parallelismo rispetto all'esistente. Nei tratti nei quali planimetricamente si avrebbe avuto un'intersezione delle tubazioni si è optato per la demolizione del tratto esistente e la corrispondente posa del manufatto scatolare.
Tutte le tubazioni saranno posate con sottofondo e rinfianco completo in ghiaietto. Lungo il tracciato, in corrispondenza dei cambi di direzione, e mediamente ogni 100 m è prevista la posa di camerette in CA sia del tipo prefabbricato che gettato in opera. Quest'ultima tipologia si rende necessaria per i collegamenti tra le tubazioni circolare e lo scatolare, per le camerette dello scatolare e per quelle di monte e valle del sifone. Le opere saranno completate dal ripristino delle sedi interessate dai lavori mediante rinterro degli scavi con terra di scavo.

Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori		Fine lavori	

Indirizzi dei cantieri

Via	Valseriana				
Località	---------	**Città**	Busto Garolfo	**Provincia**	MI

Soggetti interessati

Committente	ALESSANDRO RUSSO		
Indirizzo:	Via Rimini, 38 – 20142 Milano (MI) c/o CAP HOLDING SpA	**tel.**	02.825021
Responsabile Unico del Procedimento	Ing. DEPLANO DANIELA		
Indirizzo:	Via Rimini, 38 – 20142 Milano (MI) c/o CAP HOLDING SpA	**tel.**	02.825021
Progettista	Ing. ANTONELLA CELENZA		
Indirizzo:	Via Rimini, 38 – 20142 Milano (MI) c/o CAP HOLDING SpA	**tel.**	02.825021
D.L.			
Indirizzo:		**tel.**	
Coordinatore per la progettazione	Ing. ANTONELLA CELENZA		
Indirizzo:	Via Rimini, 38 – 20142 Milano (MI) c/o CAP HOLDING SpA	**tel.**	02.825021
Coordinatore per l'esecuzione dei lavori			
Indirizzo:		**tel.**	
Impresa appaltatrice			
Legale rappresentante			
Indirizzo:		**tel.**	

Lavori appaltati			
Impresa esecutrice			
Legale rappresentante			
Indirizzo:		**tel.**	
Lavori appaltati			
Impresa esecutrice			
Legale rappresentante			
Indirizzo:		**tel.**	
Lavori appaltati			

CAPITOLO II - INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI, DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE IN DOTAZIONE DELL'OPERA E DI QUELLE AUSILIARIE.

Per la realizzazione di questa parte di fascicolo sono utilizzate come riferimento le successive schede, che sono sottoscritte dal soggetto responsabile della sua compilazione.

La scheda II-1 è redatta per ciascuna tipologia di lavori prevedibile, prevista o programmata sull'opera, descrive i rischi individuati e, sulla base dell'analisi di ciascun punto critico (accessi ai luoghi di lavoro, sicurezza dei luoghi di lavoro, ecc.), indica le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie. Tale scheda è corredata, quando necessario, con tavole allegate, contenenti le informazioni utili per la miglior comprensione delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed indicanti le scelte progettuali effettuate allo scopo, come la portanza e la resistenza di solai e strutture, nonché il percorso e l'ubicazione di impianti e sottoservizi; qualora la complessità dell'opera lo richieda, le suddette tavole sono corredate da immagini, foto o altri documenti utili ad illustrare le soluzioni individuate.

La scheda II-2 è identica alla scheda II-1 ed è utilizzata per eventualmente adeguare il fascicolo in fase di esecuzione dei lavori ed ogniqualvolta sia necessario a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Tale scheda sostituisce la scheda II-1, la quale è comunque conservata fino all'ultimazione dei lavori.

La scheda II-3 indica, per ciascuna misura preventiva e protettiva in dotazione dell'opera, le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché consentire il loro utilizzo in completa sicurezza e permettere al committente il controllo della loro efficienza.

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Scheda II-1 - 01

Tipologia dei lavori	CODICE SCHEDA	01
Elementi prefabbricati in conglomerato cementizio (camerette e pozzetti di ispezione, collettore)		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Verifica/manutenzione: Cedimenti, lesioni, comparsa di umidità di risalita, fessurazioni, ferri di armatura esposti. Tale operazione dovrà essere effettuata dall'interno delle camerette; verificare lo stato generale di conservazione dei manufatti, con particolare riferimento alle pareti struttura in calcestruzzo verticali ed orizzontali, allo strato di protezione e a possibili infiltrazioni dalle pareti e dalla soletta.	Rischio biologico, caduta dall'alto, caduta a livello, elettrocuzione, chimico lesioni dorso lombari, schiacciamenti, tagli e lacerazioni, esposizione a rumore, microclima (caldo/freddo).

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
Preliminarmente all'inizio dei lavori, l'impresa dovrà coordinarsi con il personale del committente o gestore Amiacque. Si dovrà delimitare la zona oggetto di intervento, le maestranze dovranno essere formate ed informate e dovranno operare dotati degli occorrenti dispositivi di sicurezza individuali e collettivi. Nel caso in cui le fasi lavorative si dovessero svolgere in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti le imprese dovranno allinearsi a quanto disposto dal D.lgs. 81/2008 e dal DPR n. 177/2011. Le maestranze dovranno essere debitamente formate ed informate, ed utilizzare gli idonei DPI e DPC. Si rammenta la verifica periodica del tripode e la taratura dell'apparecchio multigas. Le attrezzature e mezzi impiegati dovranno essere in buono stato di manutenzione avere la marcatura CE e conformi alla normativa vigente. Le scale utilizzate dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere marcatura "CE". L'area di intervento dovrà risultare sempre bene segnalata e segregata.

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Nessuna	I luoghi di lavoro risultano accessibili mediante l'ingresso dalla sp128

		L'area di cantiere dovrà essere mantenuta chiusa.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Nessuna	Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori. L'area di lavoro dovrà risultare sempre segregata e segnalata.
Impianti di alimentazione e di scarico	Nessuna	Non presenti
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Nessuna	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree. Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Nessuna	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree. Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Igiene sul lavoro	Nessuna	Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori. Raccolta dei materiali di rifiuto entro apposito contenitore e smaltimento in discarica autorizzata.
Interferenze e protezione terzi	Nessuna	Segregazione e segnalazione delle zone oggetto di intervento.
Tavole allegate	Vedi elenco elaborati grafici del progetto depositato presso la società committente CAP Holding Spa	

Scheda II-1 - 02

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**02**
Opere di manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Riparazione/sostituzione parziale della condotta fognaria: tale operazione dovrà essere effettuata mediante scavo a cielo aperto e dopo avere liberato la tubazione del materiale di ricoprimento. Viene richiesto di prestare particolare attenzione a non danneggiare le tubazioni che sono destinate a rimanere in esercizio. La riparazione della tubazione danneggiata dovrà avvenire necessariamente con la sostituzione dell'intera barra danneggiata per garantire la tenuta delle giunzioni. Non sono, quindi, ammessi tagli e saldature per sostituzioni parziali di pezzi di barra di tubo.	Scivolamento, lesioni dorso lombari cadute nel vuoto, cadute in piano, urti, colpi, tagli ed abrasioni, investimento, microclima (caldo/freddo), asfissia, lavori in spazi chiusi e confinati e con sospetto di inquinamento, rischio chimico, esposizione rumore, rischio biologico.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Preliminarmente all'inizio dei lavori, l'impresa dovrà coordinarsi con il personale del committente o gestore Amiacque.
Si dovrà delimitare la zona oggetto di intervento, le maestranze dovranno essere formate ed informate e dovranno operare dotati degli occorrenti dispositivi di sicurezza individuali e collettivi.
Nel caso in cui le fasi lavorative si dovessero svolgere in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti le imprese dovranno allinearsi a quanto disposto dal D.lgs. 81/2008 e dal DPR n. 177/2011.
Le maestranze dovranno essere debitamente formate ed informate, ed utilizzare gli idonei DPI e DPC.
Si rammenta la verifica periodica del tripode e la taratura dell'apparecchio multigas.
Le attrezzature e mezzi impiegati dovranno essere in buono stato di manutenzione avere la marcatura CE e conformi alla normativa vigente.
Le scale utilizzate dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere marcatura "CE".
L'area di intervento dovrà risultare sempre bene segnalata e segregata.

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	I luoghi di lavoro risultano accessibili mediante gli ingressi carrai predisposti per l'accesso ai campi agricoli. L'area di cantiere dovrà essere mantenuta chiusa.

		L'impresa esecutrice degli interventi dovrà utilizzare mezzi di trasporto collettivi per raggiungere i luoghi di lavoro. L'accesso al tratto di tubazione interessata dalle fasi lavorative, dovrà avvenire tramite idonea scala semplice a pioli, conforme alla normativa vigente in materia di sicurezza, saldamente vincolata in testa. Inoltre si dovrà prevedere l'installazione di un tripode per il recupero in emergenza dell'infortunato. Utilizzo di idonei apprestamenti e DPI.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	I lavori dovranno essere eseguiti in periodo di magra e in assenza di forti eventi piovosi. Utilizzo idonee attrezzature, DPI, DPC e formazione, informazione dei lavoratori.
Impianti di alimentazione e di scarico	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Non previsti
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree. Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree. Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Igiene sul lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori. Raccolta dei materiali di rifiuto entro apposito contenitore e smaltimento in discarica autorizzata. Per lavori superiori a 5 gg dovranno essere predisposti moduli prefabbricati e WC Chimici per gli operai; in

		alternativa per lavori di durata inferiore si potranno utilizzare caravan/roulotte
Interferenze e protezione terzi	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Segnalazione aree di lavoro e delimitazione aree di deposito. Riunione di coordinamento con eventuali cantieri interferenti.
Tavole allegate	Vedi elenco elaborati grafici del progetto depositato presso la società committente CAP Holding Spa	

Scheda II-1 - 03

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**03**
Opere di manutenzione		
Tipo di intervento	**Rischi individuati**	
Pulizia e lavaggio del condotto: tale operazione è necessaria per mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito di materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni; questa operazione viene eseguita con apposita apparecchiatura (autopompa) gestita da una squadra composta almeno da due operai di cui uno specializzato per la manovra delle apparecchiature ed opportunamente istruito sull'uso dell'automezzo.	Scivolamento, lesioni dorso lombari, cadute nel vuoto, cadute in piano, urti, colpi, tagli ed abrasioni, investimento, microclima (caldo/freddo) asfissia, lavori in spazi chiusi e confinati e con sospetto di inquinamento, rischio chimico, esposizione rumore, rischio biologico.	
Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro		
Preliminarmente all'inizio dei lavori, l'impresa dovrà coordinarsi con il personale del committente o gestore Amiacque. Si dovrà delimitare la zona oggetto di intervento, le maestranze dovranno essere formate ed informate e dovranno operare dotati degli occorrenti dispositivi di sicurezza individuali e collettivi. Nel caso in cui le fasi lavorative si dovessero svolgere in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti le imprese dovranno allinearsi a quanto disposto dal D.lgs. 81/2008 e dal DPR n. 177/2011. Le maestranze dovranno essere debitamente formate ed informate, ed utilizzare gli idonei DPI e DPC. Si rammenta la verifica periodica del tripode e la taratura dell'apparecchio multigas. Le attrezzature e mezzi impiegati dovranno essere in buono stato di manutenzione avere la marcatura CE e conformi alla normativa vigente. Le scale utilizzate dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere marcatura "CE". L'area di intervento dovrà risultare sempre bene segnalata e segregata.		

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	I luoghi di lavoro risultano accessibili mediante gli ingressi carrai predisposti per l'accesso alla vasca. L'area di cantiere dovrà essere mantenuta chiusa. L'impresa esecutrice degli interventi dovrà utilizzare mezzi di trasporto collettivi per raggiungere i luoghi di lavoro.

		L'accesso dovrà avvenire tramite idonea scala semplice a pioli, conforme alla normativa vigente in materia di sicurezza, saldamente vincolata in testa. Inoltre si dovrà prevedere l'installazione di un tripode per il recupero in emergenza dell'infortunato. Utilizzo di idonei apprestamenti e DPI.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	I lavori dovranno essere eseguiti in periodo di magra e in assenza di forti eventi piovosi. Si dovrà predisporre la segregazione del tratto fognario mediante l'abbassamento della paratoia posta all'interno della camera di intercettazione. Utilizzo idonee attrezzature, DPI, DPC e formazione, informazione dei lavoratori.
Impianti di alimentazione e di scarico	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Non Presente.
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree. Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree. Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Igiene sul lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori. Raccolta dei materiali di rifiuto entro apposito contenitore e smaltimento in discarica autorizzata. Per lavori superiori a 5 gg dovranno essere predisposti moduli prefabbricati e WC Chimici per gli operai; in

		alternativa per lavori di durata inferiore si potranno utilizzare caravan/roulotte
Interferenze e protezione terzi	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Segnalazione aree di lavoro e delimitazione aree di deposito. Riunione di coordinamento con eventuali cantieri interferenti.
Tavole allegate	Vedi elenco elaborati grafici del progetto depositato presso la società committente CAP Holding Spa	

Scheda II-1 - 04

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**04**
MANUTENZIONE DI CHIUSINI		
Tipo di intervento	**Rischi individuati**	
In caso di elemento rotto o instabile, l'operazione in genere consiste nel rimuovere completamente il chiusino o la copertura e riposizionare l'elemento con getto in calcestruzzo (se necessario effettuare la sostituzione dell'elemento danneggiato)	investimento - movimentazione manuale dei carichi - schiacciamento delle mani - contatto con macchine operatrici - abrasioni, punture, tagli, lacerazioni	
Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro		
Preliminarmente all'inizio dei lavori, l'impresa dovrà coordinarsi con il personale del committente o gestore Amiacque. Si dovrà delimitare la zona oggetto di intervento, le maestranze dovranno essere formate ed informate e dovranno operare dotati degli occorrenti dispositivi di sicurezza individuali e collettivi. Per i rischi specifici derivanti dalla tipologia di lavoro in oggetto si veda anche il Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'opera principale ed il POS presentato dall'Impresa. L'area di intervento dovrà risultare sempre bene segnalata e segregata.		

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	I luoghi di lavoro risultano accessibili mediante gli ingressi carrai di accesso alla vasca. L'area di cantiere dovrà essere mantenuta chiusa. L'impresa esecutrice degli interventi dovrà utilizzare mezzi di trasporto collettivi per raggiungere i luoghi di lavoro. Utilizzo di idonei apprestamenti e DPI.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo idonee attrezzature, DPI, DPC e formazione, informazione dei lavoratori.
Impianti di alimentazione e di scarico	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Non Presente.
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree.

		Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Impartire agli addetti le necessarie informazioni. Delimitazione e segnalazione delle aree. Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori
Igiene sul lavoro	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Utilizzo dei DPI previsti dall'impresa esecutrice dei lavori. Raccolta dei materiali di rifiuto entro apposito contenitore e smaltimento in discarica autorizzata.
Interferenze e protezione terzi	Non prevista nessuna specifica misura preventiva	Segnalazione aree di lavoro e delimitazione aree di deposito. Riunione di coordinamento con eventuali cantieri interferenti.
Tavole allegate	Vedi elenco elaborati grafici del progetto depositato presso la società committente CAP Holding Spa	

Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Scheda II-2 - 01

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**01**

Tipo di intervento	**Rischi individuati**

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		

Tavole allegate	

Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3 - 01

CODICE SCHEDA	**01**					
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	**Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza**	**Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza**	**Verifiche e controlli da effettuare**	**Periodicità**	**Interventi di manutenzione da effettuare**	**Periodicità**
Nessuna						

Scheda II-3 - 02

CODICE SCHEDA	**02**					
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	**Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza**	**Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza**	**Verifiche e controlli da effettuare**	**Periodicità**	**Interventi di manutenzione da effettuare**	**Periodicità**
Nessuna						

CAPITOLO III - INDICAZIONI PER LA DEFINIZIONE DEI RIFERIMENTI DELLA DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO ESISTENTE.

1. All'interno del fascicolo sono indicate le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera che risultano di particolare utilità ai fini della sicurezza, per ogni intervento successivo sull'opera, siano essi elaborati progettuali, indagini specifiche o semplici informazioni; tali documenti riguardano:

- il contesto in cui è collocata;
- la struttura architettonica e statica;
- gli impianti installati.

2. Qualora l'opera sia in possesso di uno specifico libretto di manutenzione contenente i documenti sopra citati ad esso si rimanda per i riferimenti di cui sopra.

3. Per la realizzazione di questa parte di fascicolo sono utilizzate come riferimento le successive schede, che sono sottoscritte dal soggetto responsabile della sua compilazione.

1 Scheda III-1 Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Elenco degli elaborati tecnici	Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici	Data del documento	Collocazione degli elaborati tecnici	Note
Progetto Definitivo (Architettonici, Strutture ed Idraulica)	Nominativo: Ing. Antonella Celenza indirizzo: c/o Cap Holding Spa telefono: 0282501	2022	CAP HOLDING SPA - Ufficio FOGNATURA E INVARIANZA IDRAULICA	Il progetto è conservato in solo formato digitale.
PSC e Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera	Nominativo: Ing. Antonella Celenza indirizzo: telefono:	2022	CAP HOLDING SPA - Ufficio FOGNATURA E INVARIANZA IDRAULICA	

Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs 82/2005 e s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa



Città Metropolitana di Milano
Comune di BUSTO GAROLFO (MI)

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

Piano di Manutenzione dell'Opera

R.U.P.

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA
Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.,
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, n.A29352

9536_1	Dicembre 2022

Sommario

PREMESSE **2**

COLLOCAZIONE DELL'OPERA E DESCRIZIONE GENERALE **3**

ELABORATI DI RIFERIMENTO RAPPRESENTAZIONE GRAFICA **3**

RETE DI FOGNATURA A GRAVITÀ – MANUALE D'USO **3**

MODALITA' DI USO CORRETTO DELL'OPERA **5**

MANUALE DI MANUTENZIONE **6**

PIANO DI MANUTENZIONE **7**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI 7
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI 7
SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI 8

PREMESSE

Le opere oggetto del presente Piano di manutenzione riguardano le attività previste da Cap Holding per la realizzazione di una rete nel comune di Busto Garolfo.

La necessità di prestare la dovuta attenzione agli aspetti di conservazione dei manufatti trova riferimento anche nelle fasi di progettazione nelle quali si devono ben considerare i criteri inerenti, in particolare, la durabilità dei materiali, la compatibilità degli stessi con la condizione di esercizio, la sostituibilità degli elementi e le adeguate condizioni per lo svolgimento della corretta manutenzione.

Il presente Piano di Manutenzione è stato redatto nel rispetto di quanto previsto dall'art. 16, comma 5 della Legge n°109/94 e s.m. e di quanto previsto all'art. 38 del D.P.R. n°207/2010.

La finalità del presente documento consiste nel prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione relativa alle opere previste nel progetto esecutivo allo scopo di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità ed il valore economico.
Come previsto dall'art. 38, comma 2 del D.P.R. n°207/2010 il presente Piano di Manutenzione si compone dei seguenti documenti operativi:

1) **Manuale d'uso**: contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

2) **Manuale di manutenzione**: si riferisce alle parti più importanti del bene ed in particolare agli impianti tecnologici, fornendo in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione dell'opera progettata nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

3) **Programma di manutenzione**: prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate al fine di una corretta gestione del bene nel corso degli anni.
   In questa sezione saranno pertanto definiti:
   - il livello delle prestazioni che comunque devono essere garantite dall'opera realizzata durante la sua vita;
   - una serie di controlli e di interventi finalizzati ad una corretta gestione dell'opera;
   - le scadenze alle quali devono essere eseguiti gli interventi.

   Il Programma di Manutenzione si articola in:
   a) **Sottoprogramma delle prestazioni**: vi sono indicate le caratteristiche prestazionali ottimali ed il loro eventuale decremento accettabile, nel corso della vita utile del bene;

   b) **Sottoprogramma dei controlli**: vi è indicata la programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuarsi per rilevare durante gli anni la rispondenza alle prestazioni previste; l'obiettivo è quello di avere una indicazione precisa della dinamica di caduta di efficienza del bene avendo come riferimento il livello di funzionamento ottimale e quello minimo accettabile;

c) **Sottoprogramma degli interventi di manutenzione**: riporta gli interventi da effettuare, l'indicazione delle scadenze temporali alle quali devono essere effettuati e le eventuali informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il piano di manutenzione rappresenta, quindi, il documento di riferimento per la gestione delle attività manutentive che dovranno essere programmate e pianificate e con il quale vengono individuati gli interventi da effettuare a cadenza periodica, le risorse occorrenti in termini di mano d'opera, materiali, ecc., nella prospettiva di ottimizzare i costi economici e le risorse gestionali ed organizzativi.

Le previsioni e le modalità degli interventi, nonché le stime dei costi attribuibili, di seguito riportati, dovranno essere verificati e, eventualmente, adeguati ed integrati una volta realizzate le opere in progetto, prima dell'avvio del loro esercizio e sulla base della documentazione tecnica e grafica aggiornata che riprodurrà in modo puntuale le opere così come eseguite.

COLLOCAZIONE DELL'OPERA E DESCRIZIONE GENERALE

L'obiettivo dell'intervento è quello di mitigare le problematiche di allagamento nel comune di Busto Garolfo, potenziando i sistemi di drenaggio delle acque miste a valle dell'attraversamento del Villoresi.

Più in dettaglio con riferimento agli elaborati progettuali è previsto il potenziamento del collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm e scatolare 2.50m x 1.50m per un totale di circa 800 m. Sia le tubazioni che i manufatti scatolari saranno rivestiti internamente da liner in polietilene.
L'esigenza di ricorrere all'utilizzo di una tubazione scatolare è dovuta all'impossibilità di posare la nuova condotta, per l'interezza del tratto oggetto di intervento, in parallelismo rispetto all'esistente. Nei tratti nei quali planimetricamente si avrebbe avuto un'intersezione delle tubazioni si è optato per la demolizione del tratto esistente e la corrispondente posa del manufatto scatolare.
Tutte le tubazioni saranno posate con sottofondo e rinfianco completo in ghiaietto. Lungo il tracciato, in corrispondenza dei cambi di direzione, e mediamente ogni 100 m è prevista la posa di camerette in CA sia del tipo prefabbricato che gettato in opera. Quest'ultima tipologia si rende necessaria per i collegamenti tra le tubazioni circolare e lo scatolare, per le camerette dello scatolare e per quelle di monte e valle del sifone.
Le opere saranno completate dal ripristino delle sedi interessate dai lavori mediante rinterro degli scavi con terra di scavo.

ELABORATI DI RIFERIMENTO RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

- Relazione tecnica
- Specifiche tecniche Capitolato Speciale d'Appalto
- Fascicolo tecnico dell'opera
- Tavole grafiche allegate al progetto

RETE DI FOGNATURA A GRAVITÀ – MANUALE D'USO

I manufatti che compongono l'opera comprendono:

- manufatti scatolare "chiuso" in calcestruzzo armato (C 40/50 N/mm², B450C) di dimensioni interne (HxL) 1500mm x 2500mm eseguita secondo le Nuove Norme Tecniche vigenti, e in particolare alla UNI EN 14844: 2012 (prodotti con marcatura CE). La tubazione sarà rivestita internamente con un Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE perfettamente integrato nel getto per mezzo del sistema di ancoraggio T GRIP su tutta la superficie senza interruzioni, in modo da consentirne il perfetto fissaggio al calcestruzzo. La giunzione sarà del tipo a bicchiere e la tenuta idraulica sarà garantita sul giunto per mezzo di saldatura, compresa nel prezzo. La saldatura è eseguita da personale abilitato

(munito di regolare patentino), secondo le norme UNI EN 13067 per Classe 7 PE 7.5+3 PE 3.2 e DVS 2212:2008 per classe II-1.1, al fine di garantire l'assoluta tenuta stagna. La posa delle condotte dovrà avvenire su piano in magrone, cls C12/15 N/mm² dello spessore minimo di 15-20 cm, armata con rete elettrosaldata ø 6/20x20, perfettamente lisciata secondo la livelletta di progetto. Il manufatto è completo di chiodi e maniglioni di movimentazione e posizionamento atti a sopportare una portata nominale calcolata con coefficiente di sicurezza k ≥ 3

- tubazioni a sezione circolare, SENZA BASE PIANA D'APPOGGIO, in cls. armato, soluzione "Standard RINFORZATE", con rivestimento interno su tutta la superficie con RESINA epossidica spessore 500microns, bicchiere a spessore, resistenza 100 Kn/mq, guarnizione incorportata
- Tubazioni prefabbricate a sezione circolare in calcestruzzo, con rivestimento in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE, con armatura atta ad assicurare la resistenza allo schiacciamento previsto dalla classe utilizzata nel calcolo statico, con incastro in spessore o a bicchiere e sistema di giunzione per mezzo di guarnizione di tenuta incorporata nel getto avente "shore" adeguato alla dimensione del tubo e conforme alle norme UNI EN 681-1:2006; la posa sarà preceduta dall'applicazione sul maschio di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Il sistema di ancoranti del rivestimento del calcestruzzo dovrà essere del tipo T-GRIP su tutta la lunghezza del liner, in modo da garantire un perfetto ancoraggio al calcestruzzo che, nelle prove di strappo (Pull-Off), non dovrà mai dare valori inferiori a 38.000 kg/m². Diametro nominale interno (DN), spessore (s), lunghezza (l), classe di resistenza (kN/m²): DN 1600 mm, s=200 mm, l=2750 mm, classe resistenza=100 KN/mq
- Camerette di ispezione in calcestruzzo armato prefabbricate Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria
- Camerette gettate in opera in cemento armato, convenientemente armato con acciaio B450C
- Torrini elementi raggiungi quota in cls realizzati per resistere ai carichi di prima categoria, diametro interno pari a 60cm, altezza variabile e spessore tale da consentire un corretto inghisaggio dei chiusini.
- Chiusini in ghisa sferoidale classe D400 prodotto secondo le norme EN124 modello telaio circolare luce netta diam. 600/800mm.

Ripristini:

- Fondazione stradale con materiali per rilevati stradali provenienti anche da demolizioni, classificati secondo la norma UNI 10006/1963 A.1a, A.2-4, A.2-5, A.3.

MODALITA' DI USO CORRETTO DELL'OPERA

Il Decreto Legislativo 152/06 (normativa di riferimento per gli scarichi in fognatura) definisce le modalità di utilizzo della fognatura e le prescrizioni relative alle diverse tipologie di scarico (civile, industriale, ecc..) riassunte sinteticamente nella tabella seguente.

DESTINAZIONE DELLA FOGNATURA	TIPO DI SCARICO AMMESSA	NORME DA APPLICARE
Rete acque reflue domestiche	Acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche (art. 2 comma "g")	Gli scarichi di acque reflue domestiche che recapitano in reti fognarie sono sempre ammessi purché osservino i regolamenti emanati dal gestore del servizio idrico integrato (art. 33 comma 2). Non è ammesso lo smaltimento dei rifiuti, anche se triturati, in fognatura (art. 33 comma 3)
Rete acque reflue industriali	Qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento (art. 2 comma "h")	Ferma restando l'inderogabilità dei valori limite di emissione di cui alla tabella 3/A e limitatamente ai parametri di cui alla nota 2 della tabella 5 dell'allegato 5, alla tabella 3 gli scarichi di acque industriali che recapitano in reti fognarie sono sottoposti alle norme tecniche, alle prescrizioni regolamentari ed ai valore limite adottati dal gestore del servizio idrico integrato e approvati dall'amministrazione pubblica responsabile in base alle caratteristiche dell'impianto ed in modo che sia assicurato il rispetto della disciplina degli scarichi di acque reflue urbane (art. 33 comma 1). Non è ammesso lo smaltimento dei rifiuti, anche se triturati, in fognatura (art. 33 comma 3)
Rete acque reflue	Acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato	Applicazione di tutte le norme precedentemente richiamate per ogni tipologia di scarico

MANUALE DI MANUTENZIONE

Rete fognatura a gravità

Si precisa che in fase esecutiva la Committente potrà prevedere una fornitura di tubazioni differente a quella indicata nel presente Piano in modo che siano garantite almeno le medesime prestazioni idrauliche (tenuta idraulica + condizioni di moto dei reflui all'interno) e meccaniche (resistenza a schiacciamento) di quelle indicate nei documenti progettuali. Le indicazioni di seguito fornite si possono estendere a forniture analoghe per prestazioni idrauliche e resistenza meccanica e analogia di superficie bagnata.

Nella seguente sezione vengono riportate, con riferimento alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni circa le modalità corrette per l'effettuazione degli interventi manutentivi specifici per l'opera progettata.

- riparazione/sostituzione di tubazioni:

  tale operazione dovrà essere effettuata mediante scavo a cielo aperto e dopo avere liberato gli elementi scatolari dal materiale di ricoprimento, viene richiesto di prestare particolare attenzione a non danneggiare gli elementi prefabbricati che sono destinati a rimanere in esercizio, la sostituzione della tubazione danneggiata dovrà avvenire necessariamente con la sostituzione dell'intera tratta danneggiata per garantire la tenuta delle giunzioni, non sono quindi ammessi tagli e saldature per sostituzioni parziali.

- riparazione e sostituzione degli elementi di ispezione:

  tali operazioni dovranno essere effettuate all'interno delle camere o dei manufatti, verificato lo stato generale di conservazione delle strutture e si riferiranno, in particolare, alle condizioni di conservazione dei rivestimenti interni o a possibili infiltrazioni dalle pareti o dalla soletta da pulire e sigillare con idonei prodotti efficaci in ambiente umido, nel caso di lesioni si dovrà operare con sigillature del tipo strutturale oppure in condizioni di notevole precarietà eseguendo dei getti di calcestruzzo di rinforzo all'esterno del manufatto con eventuale sostituzione della soletta se prefabbricata.

- pulizia e lavaggio del condotto:

  tale operazione è necessaria per mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito di materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni; questa operazione viene eseguita con apposita apparecchiatura (autopompa) gestita da una squadra composta almeno da due operai di cui uno specializzato per la manovra delle apparecchiature ed opportunamente istruito sull'uso dell'automezzo, in tale contesto potrebbe rendersi necessaria anche l'asportazione di materiali di rifiuto solido con estrazione e corretto smaltimento dello stesso. Come precedentemente detto, non è previsto l'accesso del personale preposto alla gestione della rete fognaria. E' previsto l'accesso solo nelle nuove camerette. Il gestore della rete fognaria dovrà valutare prima dell'avvio delle attività di manutenzione se si tratta di spazi chiusi e confinati in cui tutte le attività di manutenzione dovranno essere condotte nel rispetto di quanto disposto dal D.P.R. 14 settembre 2011, n. 177.

- manutenzione delle apparecchiature di chiusura dell'accesso alle camere:

  tale operazione è necessaria per la corretta posa di chiusini per le camerette di ispezione, che a causa dei carichi e della frequenza del traffico risultano instabili; l'operazione in genere consiste nello smuovere completamente il chiusino e riposizionarlo con getto in c.l.s. o nuovi mattoncini "autobloccanti", con aggancio al torrino ed eventuale ripristino del conglomerato bituminoso del manto stradale.

Prescrizioni per la sicurezza durante i lavori di manutenzione

Tutti i lavori di manutenzione sopra descritti devono essere eseguiti in conformità alle norme antinfortunistiche secondo quanto previsto dal D.Lgs n° 81/2008 e s.m.i. In particolare, si evidenzia che:

- gli scavi in sezione ristretta e profondità superiore a 1,5 m dovranno essere opportunamente provvisti di armature atte al contenimento dei terrapieni e ad evitare cadute di materiale nello scavo;
- i cantieri dovranno essere opportunamente recintati e segnalati al fine di evitare il transito sul luogo di lavoro di persone ed automezzi estranei al lavoro;
- gli operai dovranno essere provvisti di tutte le necessarie protezioni antinfortunistiche quali, elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, cuffie, occhiali, tuta da lavoro fluorescente, ed in genere ogni Dispositivo di Protezione Individuale da prevedersi per le singole operazioni;
- gli automezzi e macchine operatrici da utilizzare sul cantiere dovranno essere conformi alle normative CEE;
- in generale dovranno essere seguite tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nel Piano di sicurezza e nel Fascicolo Tecnico allegati al progetto esecutivo che già prevedono tali operazioni o similari.

PIANO DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione dell'opera, così come indicato dall'art. 40 del D.P.R. 207/10, prevede "un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni".

Esso si articola nelle seguenti parti:

- il programma delle prestazioni, dove vengono indicate le caratteristiche prestazionali ottimali ed il loro eventuale decremento accettabile, nel corso della vita utile del bene;
- il programma dei controlli, dove viene indicata la programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuarsi per rilevare, durante gli anni, la rispondenza alle prestazioni previste;
- il programma degli interventi di manutenzione che riporta gli interventi da effettuare, l'indicazione delle scadenze temporali alle quali devono essere effettuati e le eventuali informazioni per una corretta conservazione del bene.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Il progetto è mirato alla funzionalità specifica richiesta dal servizio da svolgere che riguarda essenzialmente la raccolta e veicolazione di acque miste in via Manzoni e Da Vinci a Rozzano.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Attività di ispezione: da eseguirsi con cadenza temporale stabilita con lo scopo di:

- accertare la presenza di materiali sedimentati;
- controllare che le strutture dei manufatti che non presentino lesioni o deformazioni che possano compromettere la stabilità dell'intera opera;
- controllare che i giunti della tubazione non siano deteriorati e pregiudichino la tenuta idraulica del collettore con la conseguenza di inquinamento del sottosuolo;
- controllare il buon funzionamento dei manufatti di raccolta delle acque piovane;
- controllare e verificare che i chiusini di ispezione e le griglie posti sulla carreggiata stradale non siano sconnessi dalla loro sede.

E' opportuno che ogni attività di ispezione venga eseguita da personale direttamente alle dipendenze del gestore del servizio di fognatura.

Ogni operazione di ispezione da effettuarsi all'interno delle camere di monte e di valle della nuova tratta di fognatura deve essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori; per l'analisi dei rischi si rimanda direttamente al fascicolo tecnico allegato al Piano della Sicurezza.
in generale si dovrà:

- predisporre la segnaletica per evidenziare le limitazioni e i divieti che si rendessero necessari durante l'apertura dei chiusini d'ispezione;
- prevedere la ventilazione del condotto, oppure una insufflazione forzata d'aria prima dell'ingresso nel condotto;
- prima dell'accesso alla cameretta verificare per mezzo di appositi strumenti di rilevazione l'assenza di gas dannosi e miscele esplosive;
- durante la discesa nel condotto si dovrà costantemente accertare che non vi sia pericolo di esalazioni gassose mediante apposite apparecchiature che dovranno essere tenute in funzione durante tutta la fase di ispezione;
- l'operatore che accede al condotto dovrà essere opportunamente istruito secondo quanto previsto dalla D.L. n° 81/2008, sulle procedure di accesso ai condotti di fognatura, inoltre dovrà essere provvisto di abbigliamento idoneo alla protezione contro contatti con il liquame presente dei condotti, ovvero essere provvisto di tuta impermeabile, stivali con suola antisdrucciolo, guanti, casco, occhiali;
- l'operatore durante la discesa nel condotto dovrà essere assicurato con cintura di sicurezza provvista di apposta imbragatura;
- se necessita l'illuminazione all'interno del condotto dovrà avvenire mediante lampade a pila, in alternativa con alimentazione elettrica non superiore a 12 volt.

Nel caso si renda necessaria l'ispezione all'interno delle tubazioni ci si dovrà avvalere di apposite telecamere che vengono inserite all'interno della tubazione stessa (DN 250-1200 mm) su appositi carrelli manovrati via cavo da una strumentazione collocata su di un automezzo appositamente attrezzato e le immagini restituite sempre via cavo al monitor presente sul medesimo automezzo.

La frequenza delle ispezioni visive in relazione alla tipologia dell'opera progettata viene fissata in:

- camerette d'ispezione, **almeno n° 1 ispezione ogni 36 mesi;**
- tubazione completa (camerette e tubi), **almeno n° 1 ispezione con telecamera ogni 10 anni.**

Ad ogni ispezione diretta o attraverso mezzo televisivo dovrà essere compilata, da parte del personale preposto, una apposita scheda che riporterà la segnalazione di situazioni richiedenti interventi urgenti o proponibili e costituirà un archivio tecnico sullo stato di conservazione dell'opera.

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria, almeno per il primo decennio di esercizio, riguarderà prevalentemente operazioni programmate di lavaggio e pulizia di condotti e manufatti, previe ispezioni periodiche per constatare il livello di corretta funzionalità idraulica ed il verificarsi di eventuali azioni corrosive determinate da scarichi industriali aggressivi nei confronti delle strutture.

Conseguentemente, anche in presenza di particolari manufatti e apparecchiature meccaniche di sollevamento, la manutenzione ordinaria può essere programmata prevedendo:

- un congruo numero di ore di noleggio di autospurgo, con operatori, per lavaggio ed asportazione di materiale solido accumulato,

- il personale per le ispezioni periodiche, anche con l'ausilio di apparecchiature di video ispezione
- modeste riparazioni e sostituzione eventuale di chiusini collocati sulle strade che raramente si rompono per effetto del traffico di automezzi.

gli impegni economici se valutati nel complesso di una organizzazione attribuibile alla realtà territoriale di servizio d'ambito attuale, possono risultare alquanto contenuti.

A questo proposito, per la gestione degli ampi sistemi di collettamento e delle reti fognarie comunali, è in fase di costituzione una organizzazione che si occuperà specificamente della manutenzione e del controllo delle strutture di reti di drenaggio.

Il servizio pianifica gli interventi manutentivi di collettori e manufatti rendendo disponibili personale, mezzi ed attrezzature appropriati agli impegni programmati, secondo i criteri e necessità sopra evidenziati.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Fatti salvi eventi accidentali od il manifestarsi di vizi occulti della qualità delle opere, interventi di manutenzione straordinaria veri e propri potranno verificarsi a partire dal 3° decennio dalla ultimazione e consegna delle opere finite ed attivate.

Nel presente caso è improbabile si verifichino rotture o sconnessioni nei giunti, salvo i casi di manomissioni durante scavi di altre opere.

Eventi accidentali potranno infatti palesarsi in occasione di interventi per l'esecuzione di nuovi allacciamenti o durante lo sviluppo di cantieri di altre opere, nel qual caso sarà necessario un attento controllo in modo da poter effettuare prontamente le riparazioni, evitando il permanere di possibili perdite occulte, una volta ripristinati i fondi.

Mediante le verifiche periodiche già programmate per la manutenzione ordinaria, bisognerà curare pure la durata e l'integrità dei rivestimenti interni, soprattutto sulle volte delle camerette.

Scheda di manutenzione		
COMPONENTI	**OPERAZIONI PREVISTE**	**FREQUENZA**
“Manutenzione semplice” con effettuazione delle prestazioni normali obbligatorie è più precisamente		
Reti di fognatura	Ispezione camerette e manufatti	Annuale
	Verifica giunti tubazioni	Quinquennale con videoispezione
	Verifica telai e chiusini	Annuale
	Verifica altri pozzetti immissioni o caditoie	Annuale
	Verifica carpenteria metallica	Annuale
	Lavaggi e spurgo cameretta e manufatti	Triennale
	Lavaggi e spurgo caditoie	Triennale

Previsione dei costi della manutenzione					
COMPONENTI	**OPERAZIONI PREVISTE**	**ORE / UOMO**	**COSTO ANNUALE O PLURIANNUALE**		
				Mano d'opera	**Materiali**
Canali di collettamento	Ispezione camerette e manufatti	10	Sigillanti	400 euro	100 euro
	Verifica giunti tubazioni	20	Sigillanti	900 euro	100 euro
	Verifica telai e chiusini	5	Malta cementizia e complementi bituminosi	240 euro	150 euro
	Verifica altri pozzetti immissioni o caditoie	5	Malta cementizia ghiaia	200 euro	100 euro
	Verifica carpenteria metallica	5	Malte Ferramenta	250 euro	100 euro
	Lavaggi e spurgo condotta cameretta e manufatti	20	autospurgo	2.500 euro	/
	Lavaggi e spurgo caditoie	20	autospurgo	2.500 euro	/

COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R10– RI – RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

DICEMBRE 2022

Sommario

1 Premesse 3
2 Descrizione della soluzione progettuale 3
3 Indagini e rilievi effettuati 5
4 Risoluzione interferenze 6
4.1 Oleodotto ENI 6
4.2 Fibra ottica Città Metropolitana 8
4.3 Reticolo idrico minore 8

1 Premesse

La presente relazione riporta lo studio delle interferenze relativo all'intervento di Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini nel comune di Busto Garolfo.

2 Descrizione della soluzione progettuale

È previsto il potenziamento del collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm e scatolare 2.50m x 1.50m per un totale di circa 800 m. Tutte le tubazioni saranno posate con sottofondo in cls e rinfianco completo in ghiaietto. Lungo il tracciato, in corrispondenza dei cambi di direzione, e mediamente ogni 100 m è prevista la posa di camerette in CA sia del tipo prefabbricato che gettato in opera. Quest'ultima tipologia si rende necessaria per i collegamenti tra le tubazioni circolare e lo scatolare, per le camerette dello scatolare e per quelle di monte e valle del sifone. Le opere saranno completate dal ripristino delle sedi interessate dai lavori mediante rinterro degli scavi con terra di scavo.



Figura 1 Stato di progetto

Manufatto ripartitore

Il manufatto sarà progettato per inviare la portata prevista da normativa al collettore intercomunale verso il depuratore di Robecco e la quota parte di portata diluita in eccesso durante gli eventi meteorici alla vasca volano esistente.

Il manufatto è un'opera in cemento armato gettato in opera completamente interrato, di dimensioni interne 6X1,6 m realizzato con una sagomatura del fondo in modo da invitare le acque provenienti da nord ad immettersi nella tubazione DN800 verso il collettore.

La soglia di sfioro è realizzata direttamente dalla quota di scorrimento della tubazione in uscita dalla cameretta, posto ad una quota maggiore rispetto al fondo della cameretta.

3 Indagini e rilievi effettuati

In fase di progettazione si è provveduto ad eseguire uno specifico rilievo plano altimetrico e un rilievo 3D del collettore esistente le cui risultanze sono riscontrabili nelle planimetrie di progetto.

Parallelamente alla campagna sulle caratteristiche altimetriche del sito, durante le fasi preliminari di progettazione è stato effettuato il coordinamento dei sottoservizi mediante l'invio a tutti gli enti gestori, da parte dell'ufficio SIT (Sistemi Informativi Territoriali), delle planimetrie con l'indicazione del percorso delle fognature in progetto in modo da acquisire una ragionevole conoscenza dei sottoservizi presenti nel sottosuolo e valutare in tal modo le possibili interferenze.

In particolare, si riportano di seguito gli enti coinvolti:

Ente gestore	**risposta**
e distrubuzione	presente
enel sole	nessuna risposta
snam	non presente
telecom	nessuna risposta
open fiber	non presente
terna	non presente
fastweb	nessuna risposta
2i rete gas	non presente
eni	presente
wind	non presente

In tal modo, è stato possibile ricavare dai loro archivi le informazioni preliminari necessarie a stimare la presenza e le eventuali interferenze con il tracciato della condotta in progetto.

In alcuni casi, avendo necessità di informazioni più dettagliate, si è provveduto ad effettuare un sopralluogo con il tecnico di competenza per effettuare il tracciamento il loco dei sottoservizi esistenti.

I risultati di questo ulteriore approfondimento sono stati inseriti negli elaborati di progetto rendendo più attendibile la posizione plano-altimetrica dei sottoservizi esistenti.

Tenuto conto che l'intervento si sviluppa in area agricola, si ritiene che le informazioni raccolte mediante rilievo e coordinamento sottoservizi possano soddisfare le esigenze progettuali.

Occorre comunque tenere in debita considerazione che le informazioni fornite dagli enti gestori riguardanti la dislocazione di cavi e tubazioni sotterranee hanno un valore puramente indicativo: sussiste quindi l'obbligo e l'onere da parte dell'impresa esecutrice di contattare i gestori per richiedere sopralluoghi puntuali, anche al fine di recepire eventuali prescrizioni.

Tutto ciò ha consentito di acquisire una ragionevole (seppur non esaustiva) conoscenza delle preesistenze, individuando i principali episodi di interferenza dell'opera in progetto con quelle già presenti nel sottosuolo e di redigere un piano per la risoluzione delle stesse descritto nel capitolo successivo.

Le verifiche condotte, tuttavia, non escludono la presenza di ulteriori sottoservizi interferenti, la cui presenza non è stato possibile rilevare o non è stata segnalata dagli Enti Gestori. Sarà onere dell'impresa, prima dell'avvio dei lavori, verificare la presenza di sottoservizi.

4 Risoluzione interferenze

A fronte delle indagini sopra descritte, si segnalano le interferenze con l'oleodotto gestito da ENI, la rete di fibra ottica di Città Metropolitana e il reticolo idrico minore.

Per quanto riguarda le reti tecnologiche dei servizi esistenti, sono entrambi non risultanti di impedimento alla realizzazione del progetto ma se ne segnala la presenza per poter mettere in atto, in fase di realizzazione dell'opera, le opportune protezioni.

Per la risoluzione delle sopra citate interferenze verranno adottate le soluzioni di seguito descritte.

4.1 Oleodotto ENI

Nel terreno agricolo in cui è prevista la realizzazione del tratto C0-C2 è presente un oleodotto con tubazione da 10" Rho Malpensa imp. 42 gestito da ENI.

L' infrastruttura presente è stata verificata e rilevata sul posto alla presenza dei tecnici Eni per definire in maniera più dettagliata possibile le quote e il percorso.

Si evidenzia come:

- L'oleodotto di trova a quota superiore rispetto alla quota di scorrimento della tubazione in progetto;
- Durante la fase di scavo per la posa del collettore in progetto, la quota di fondo scavo risulterà superiore alla quota di posa dell'oleodotto, pertanto, non ci saranno interferente reali;
- sarà garantita la possibilità di poter ispezionare a vista il tracciato dell'oleodotto;
- sarà garantita la possibilità di accesso in ogni tempo con il personale ed i mezzi necessari, alle opere ed agli impianti qualora ENI abbia la necessità di eseguire lavori di manutenzione ordinaria e/o straordinaria sul tratto;
- non sarà alterata la quota di posa dell'oleodotto, né eseguiti scavi in prossimità di essa.

L'oleodotto, quindi, non ha vincoli sulla realizzazione dell'opera.

GRUPPO CAP

Eni S.p.A.

VERBALE DI PICCHETTAMENTO

Dati identificativi dell'Unità Tecnica incaricata da Eni S.p.A.

Dep/Raff/Impresa CIR GUATELLI SPA — Guardialine BRACCO OSVALDO

Indirizzo: VIA NOVARA 166 28069 TRECATE (NO) — n° telefono

Dati identificativi dell'Impianto

Denominazione RHO MALPENSA 10" — Tronco 1

Comune BUSTO GAROLFO — Foglio 27 — Mappale

Riferimenti geografici (es. località) STRADA VALSERIANA

Dati identificativi del richiedente (terzi/appaltatori)

Nominativo/Ragione sociale CAP HOLDING

Indirizzo VIA RIMINI MILANO — Tel. — cell. 3446252574

Memorandum

In data odierna, l'incaricato da Eni S.p.A, alla presenza di un rappresentante del Richiedente Sig. DIDU CLAUDIO ha provveduto all'esecuzione del picchettamento del tratto di oleodotto in oggetto e/o delle opere accessorie.

Il Richiedente dichiara che il picchettamento è stato richiesto per:

INTERFERENZA POSA NUOVA FOGNATURA

Indicativi dell'oleodotto/Impianto Eni S.p.A e dell'eventuale cavo TLC sono:

Segnaletica di linea	[X]	[ ] NO	Cartello Vigilanza aerea	[ ] SI	[ ] NO	numero	
Piastre di segnalazione a terra	[ ] SI	[X] NO					
Cavo Telecontrolli	[X]	[ ] NO	Lato (rispetto al senso flusso)	[ ] DX	[ ] SX		

L'impianto/oleodotto risulta interrato, rispetto alla generatrice superiore, ad una profondità di circa 4.50 metri

Posizione e profondità sono state determinate tramite:

[X] strumento cercatubi, quindi da considerarsi presunte in quanto l'esatta ubicazione dell'impianto è determinabile soltanto attraverso l'esecuzione di scavi di saggio da effettuarsi obbligatoriamente a cura di Eni S.p.A

[ ] esecuzione di n° scavi di saggio con messa a giorno della condotta effettuati a cura di Eni S.p.A

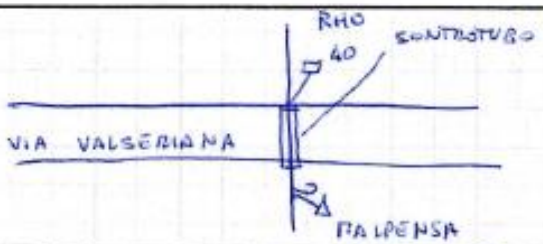
Il Richiedente, nel prendere atto di quanto sopra, si dichiara consapevole che **il presente verbale non costituisce una liberatoria autorizzativa ai lavori/opere**, ma bensì solamente una informativa di supporto tecnico per stabilire eventuali interferenze dei lavori/opere con l'oleodotto, la fascia asservita di sicurezza e/o le opere accessorie. Il permesso all'esecuzione dei lavori/opere potrà essere rilasciato da Eni S.p.A solo a seguito di richiesta scritta, corredata di dettagli progettuali.

I picchetti sono rimossi al termine del picchettamento [ ] SI [X] NO

Il Richiedente si impegna a **NON** rimuovere/spostare i segnali indicatori del tracciato dell'oleodotto/impianto.

Se ciò dovesse accadere per caso fortuito si impegna a darne tempestiva comunicazione telefonica all'Unità Tecnico Aziendale di Eni S.p.A

Note/ Schemi grafici:



Data	Guardialine Nominativo	per il Richiedente (*)	Per Eni S.p.A.
9 / 11 / 2021	BRACCO OSVALDO		

(*) La firma deve essere apposta in maniera leggibile

Copia per Richiedente

4.2 Fibra ottica Città Metropolitana

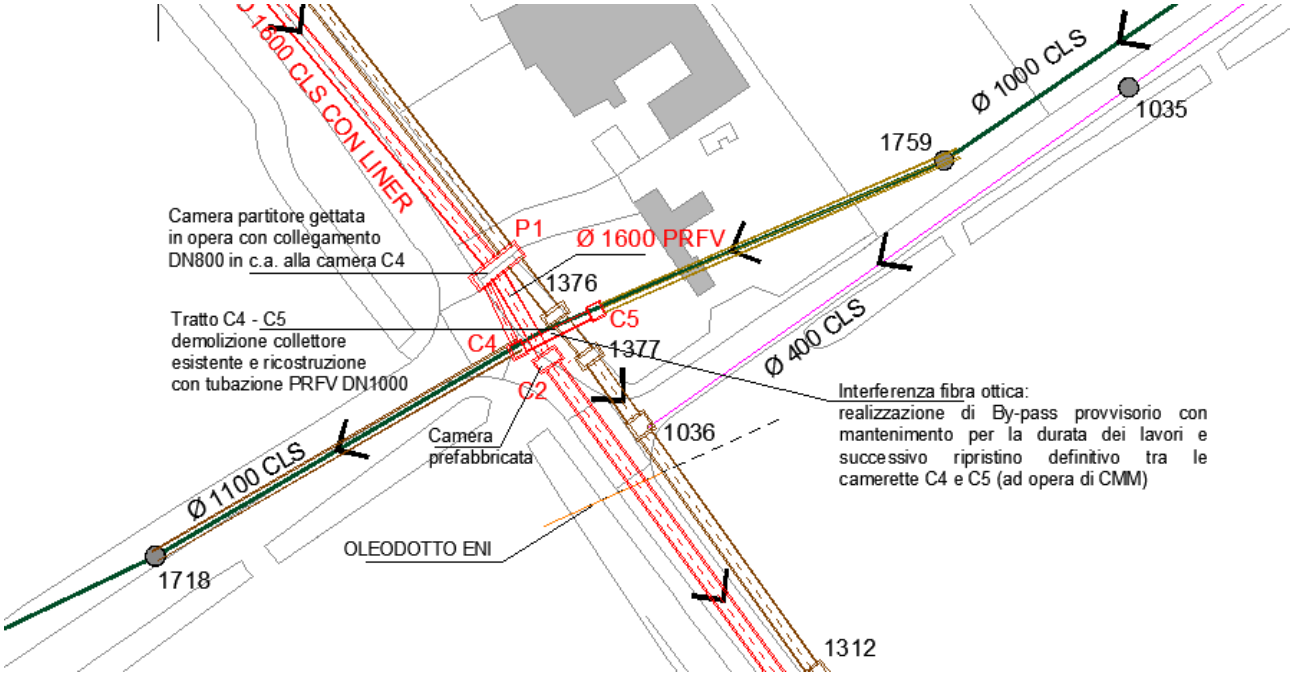


Figura 2. Stato di progetto area sifone

Nel collettore intercomunale è presente la linea di fibra ottica che risulta interferente con la demolizione del tratto sopra riportato tra le camerette C5 e C4.

Per poter garantire la continuità del servizio di telecomunicazione, verrà realizzato a cura dell'impresa operante per conto di CMM un bypass provvisorio, dal pozzetto C5 al C4, tramite cavidotto esterno da posare all'interno dell'area di cantiere. La posizione esatta del collegamento provvisorio sarà valutata in prossimità della reale esecuzione dei lavori tramite riunione di coordinamento specifica, in modo che questa non risulti interferente con i lavori di fognatura.

Ultimata la posa del tratto C4-C5, CMM, tramite la propria impresa, interverrà nuovamente per il ripristino della linea, facendola transitare all'interno della nuova condotta.

4.3 Reticolo idrico minore

Nell'area oggetto di intervento insistono due canali irrigui di competenza del consorzio Villoresi.

Sono previsti due attraversamenti del canale esistente con la tubazione prevista in progetto. La distanza tra l'estradosso della tubazione in progetto e il fondo dei canali è superiore a 1 m, pertanto è rispettato l'art. 9 c.6 del regolamento di Polizia idraulica che specifica che "*tutti gli attraversamenti realizzati al di sotto dell'alveo, dovranno essere posti a quota inferiore a quella raggiungibile in base all'evoluzione morfologica prevista dell'alveo e dovranno essere adeguatamente protetti per fenomeni di erosione sia da lavori di manutenzione dell'alveo. Tali attraversamenti dovranno rispettare le seguenti prescrizioni minime: a) distanza dal fondo: m 1, 00, b) tipo di protezione: cappa in cls/resine di spessore minimo di cm 20*".

In entrambi i casi, gli attraversamenti saranno eseguiti in corrispondenza di punti in cui il canale è intubato in tubazioni circolari in ca che sarà demolito e ricostruito; una volta terminata la fase di posa della tubazione in progetto e quella di rinterro dello scavo, si provvederà a ricostituire sia il fondo che le sponde dei canali ripristinando le condizioni preesistenti, assicurandosi di ripristinarne allo stesso tempo il corretto funzionamento idraulico.

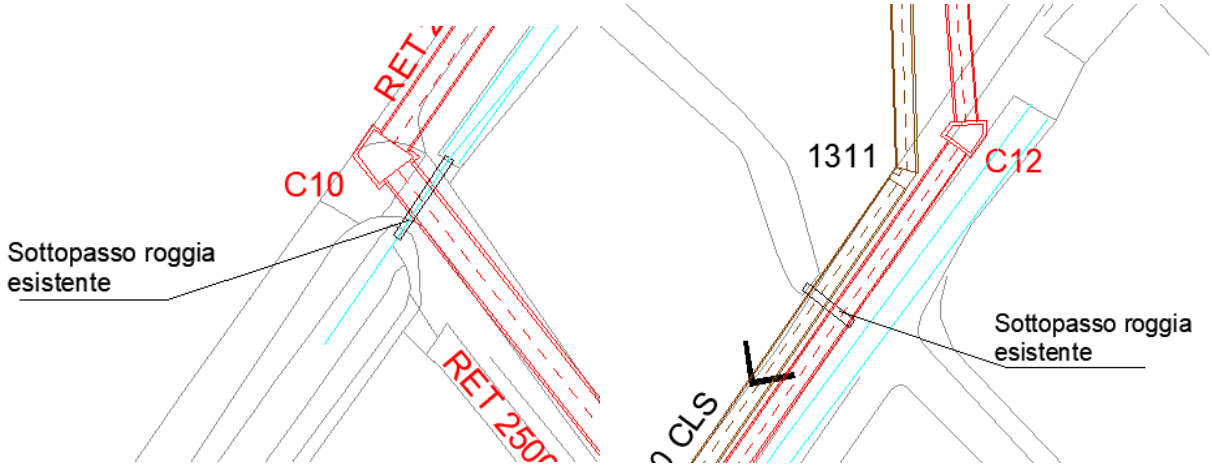


Figura 3 Attraversamenti previsti in progetto

Come di prassi, le suddette interferenze, rappresentate indicativamente negli elaborati progettuali sulla base delle informazioni acquisite in fase di progetto, dovranno essere oggetto di specifico coordinamento da parte dell'impresa esecutrice.

COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R11 – PP – PIANO PARTICELLARE

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

SOMMARIO

1. PREMESSA 3
2. INQUADRAMENTO GENERALE 3
3. OPERE IN PROGETTO 4
4. ESTRATTO CATASTALE 4

1. Premessa

Il presente elaborato costituisce il "*Piano Particellare*" del progetto definitivo "*Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini in Comune di Busto Garolfo*.

Lo scopo del presente *Piano Particellare* è quello di determinare le aree di occupazione provvisoria e definitiva su suolo privato e, quindi, di individuare i proprietari e identificare catastalmente i mappali interessati dalle opere in progetto.

Nelle pagine seguenti sono riportati:

- Estratto della planimetria catastale dell'area di intervento, con la sovrapposizione del tracciato fognario in progetto;
- Elenco delle particelle di proprietà privata interessate dai lavori, con indicazione del numero di foglio, mappale e del nominativo del proprietario;

Sarà cura della committenza predisporre le convenzioni per costituire esproprio, servitù bonaria e occupazione con le rispettive proprietà che consentiranno di costruire e mantenere, mediante passaggio di persone e mezzi d'opera nel soprasuolo, le condotte e gli impianti previsti nel presente progetto, ed il libero accesso e passaggio, presente e futuro, sui terreni sopra individuati per il personale e i mezzi d'opera delle Ditte designate alla manutenzione, sorveglianza e gestione del tratto di tubazione di rete fognaria e degli impianti.

2. Inquadramento generale

Il Comune di Busto Garolfo è ubicato nella porzione settentrionale della Provincia di Milano, nella fascia di territorio meridionale dell'alta pianura lombarda, ad un'altitudine media di 173 m s.l.m.
Il territorio comunale che si estende per 12.84 km^2, con una popolazione di circa 13.800 abitanti, confina in senso orario e a partire dal settore settentrionale con i comuni di: Dairago, Villa Cortese, San Giorgio su Legnano, Canegrate (nord-est), Parabiago (est), Casorezzo (sud/sud-est), Inveruno (sud), Arconate (ovest).
Il comune è compreso nell'agglomerato collettato dal sistema di collettori intercomunali di CAP Holding collegati al Depuratore di Robecco sul Naviglio.

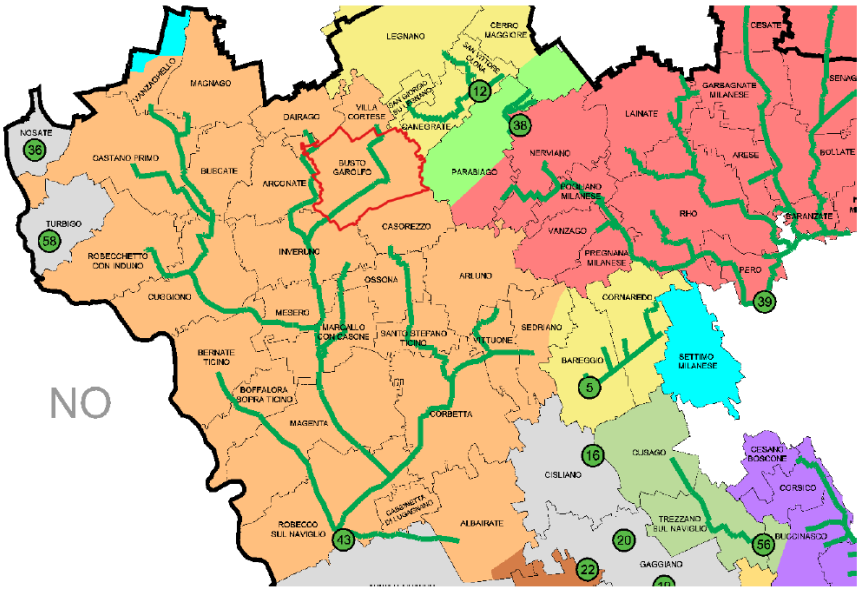


Figura 1 Inquadramento territoriale Busto Garolfo

Gli interventi compresi nel presente progetto sono localizzati nella zona meridionale dell'abitato.

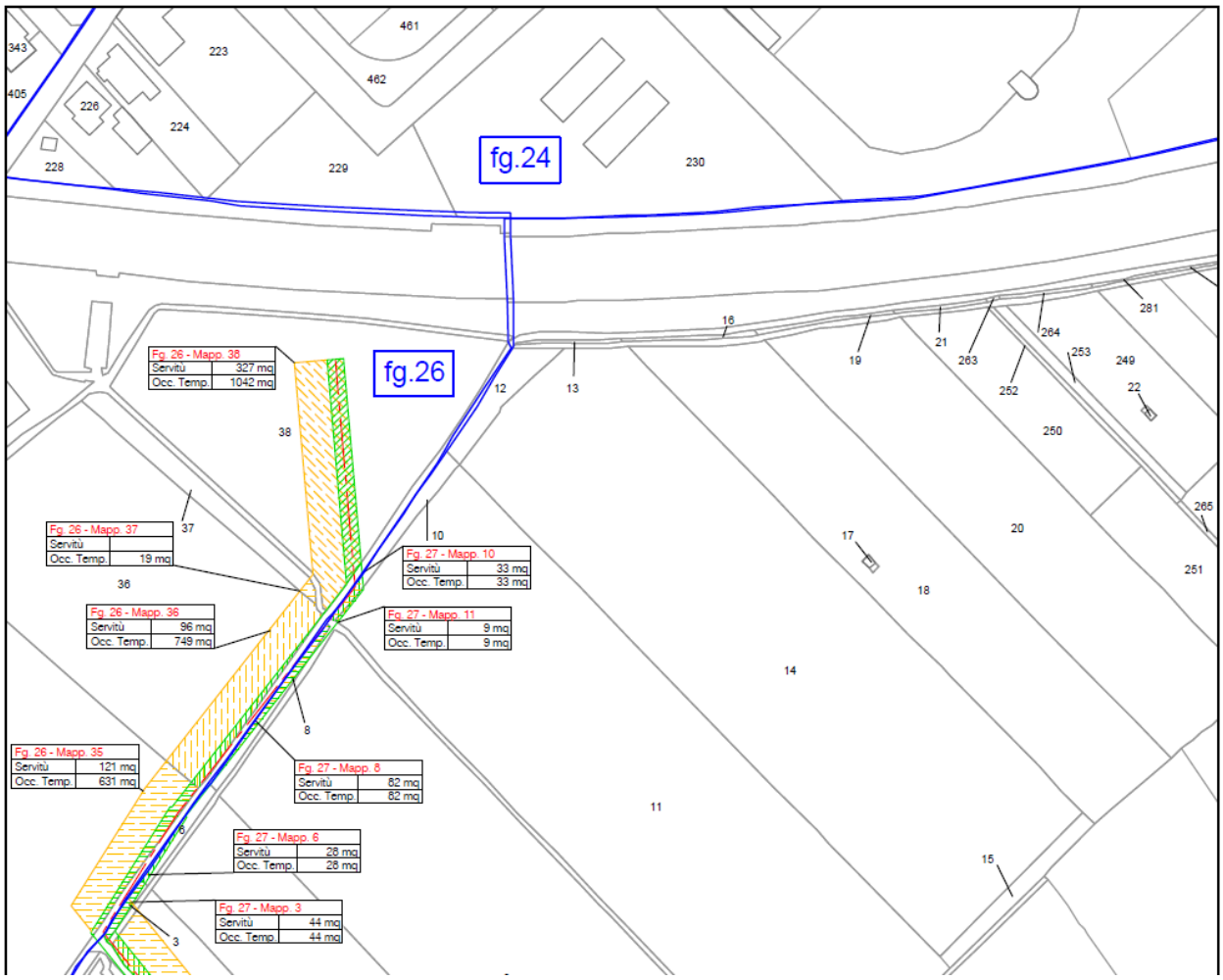
L'area sulla quale verrà realizzata l'opera si colloca su suolo comunale e su terreni privati lungo la via Valseriana, in mezzo a campi agricoli.
Nell'area di intervento non vi è presenza di alberature nel raggio di azione delle macchine operatrici che saranno impiegate per i lavori. Le uniche formazioni verdi presenti sono poste nelle vicinanze della cameretta di testa 1301, che si trova a sud del canale Villoresi, ma si tratta di piccoli arbusti.

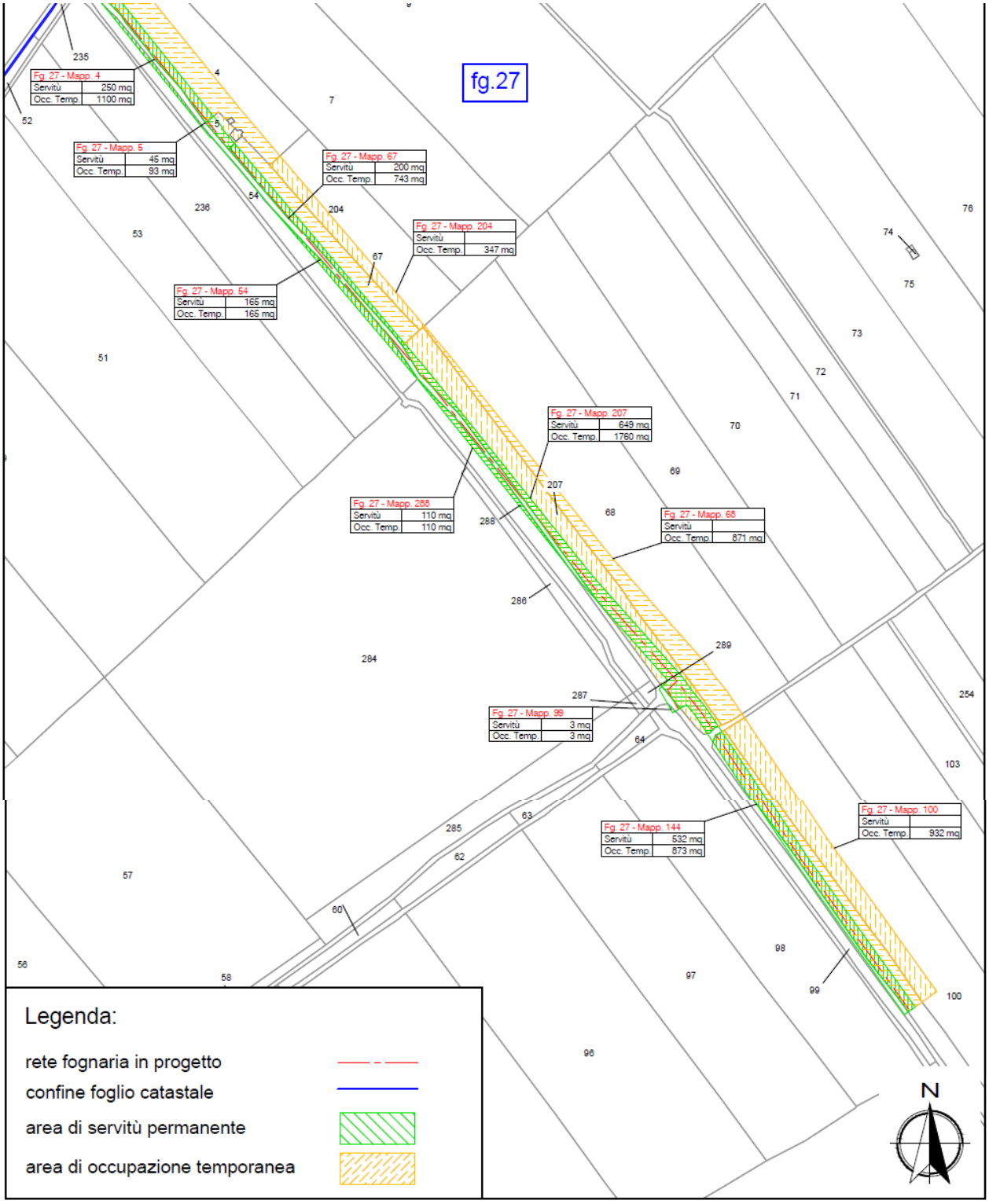
3. Opere in progetto

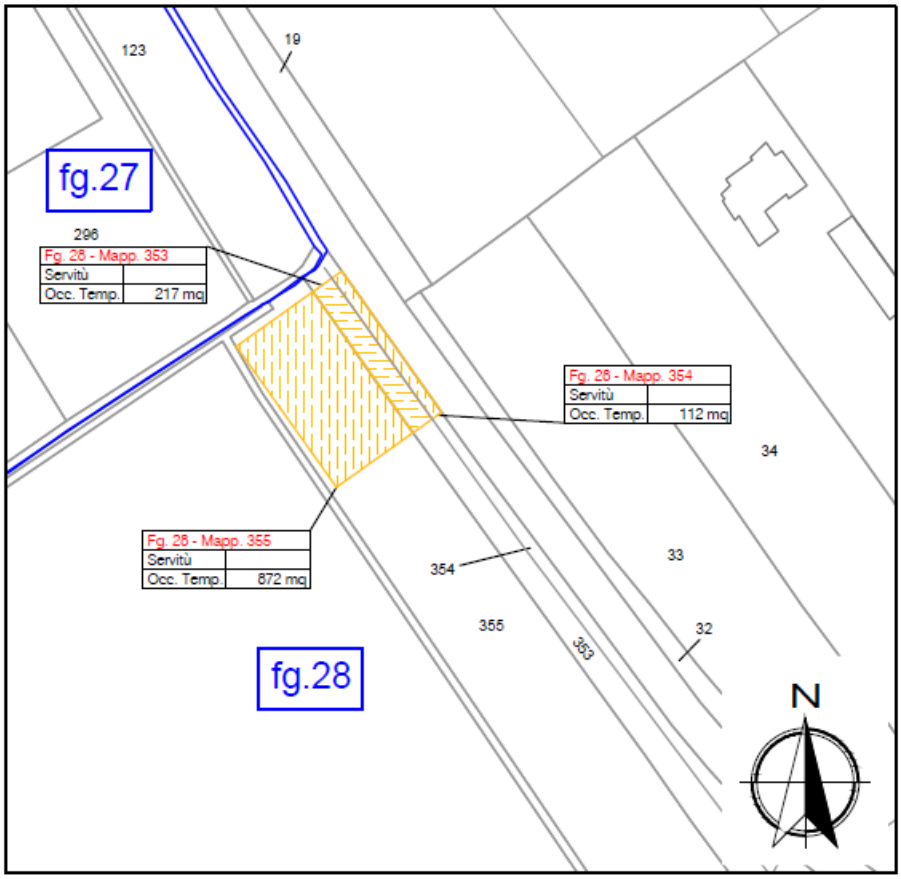
È previsto il potenziamento del collettore a valle dell'attraversamento del canale Villoresi dalla cameretta 1301 alla vasca volano di via Valseriana con tubazione DN1600 mm e scatolare 2.50m x 1.50m per un totale di circa 800 m.
L'intervento si sviluppa interamente in campagna. Per il potenziamento del tratto di fognatura mista si è optato pertanto per l'utilizzo di un sistema di tubazioni e scatolari in calcestruzzo oltre alle camerette fognarie in c.a. prefabbricate e in alcuni casi gettate in opera.
L'intervento prevede la posa di tubazioni circolari in ca DN1600 mm in parallele al collettore esistente; per alcuni tratti non essendo possibile posare in parallelismo la nuova condotta di potenziamento, è stata prevista la demolizione della tubazione attuale e la posa di un manufatto scatolare di dimensioni pari a 2.50mx1.50 m.
Lungo il tracciato, in corrispondenza dei cambi di direzione, e mediamente ogni 100 m è prevista la posa di camerette in CA sia del tipo prefabbricato che gettato in opera. Quest'ultima tipologia si rende necessaria per i collegamenti tra le tubazioni circolare e lo scatolare, per le camerette dello scatolare e per quelle di monte e valle del sifone.

4. Estratto catastale

Si riporta di seguito la planimetria rappresentante l'estratto catastale delle zone d' intervento con sovrapposizione delle opere in progetto:


fg.24
fg.26
Fg. 26 - Mapp. 38
Servitù 327 mq
Occ. Temp. 1042 mq
Fg. 26 - Mapp. 37
Servitù
Occ. Temp. 19 mq
Fg. 26 - Mapp. 36
Servitù 96 mq
Occ. Temp. 749 mq
Fg. 26 - Mapp. 35
Servitù 121 mq
Occ. Temp. 631 mq
Fg. 27 - Mapp. 10
Servitù 33 mq
Occ. Temp. 33 mq
Fg. 27 - Mapp. 11
Servitù 9 mq
Occ. Temp. 9 mq
Fg. 27 - Mapp. 8
Servitù 82 mq
Occ. Temp. 82 mq
Fg. 27 - Mapp. 6
Servitù 28 mq
Occ. Temp. 28 mq
Fg. 27 - Mapp. 3
Servitù 44 mq
Occ. Temp. 44 mq


fg.27
Fg. 27 - Mapp. 4
Servitù 250 mq
Occ. Temp. 1100 mq
Fg. 27 - Mapp. 5
Servitù 45 mq
Occ. Temp. 93 mq
Fg. 27 - Mapp. 67
Servitù 200 mq
Occ. Temp. 743 mq
Fg. 27 - Mapp. 204
Servitù
Occ. Temp. 347 mq
Fg. 27 - Mapp. 54
Servitù 165 mq
Occ. Temp. 165 mq
Fg. 27 - Mapp. 207
Servitù 649 mq
Occ. Temp. 1760 mq
Fg. 27 - Mapp. 288
Servitù 110 mq
Occ. Temp. 110 mq
Fg. 27 - Mapp. 68
Servitù
Occ. Temp. 871 mq
Fg. 27 - Mapp. 99
Servitù 3 mq
Occ. Temp. 3 mq
Fg. 27 - Mapp. 144
Servitù 532 mq
Occ. Temp. 873 mq
Fg. 27 - Mapp. 100
Servitù
Occ. Temp. 932 mq
Legenda:
rete fognaria in progetto
confine foglio catastale
area di servitù permanente
area di occupazione temporanea
N



Particelle interessate dai lavori

La seguente tabella descrive le particelle interessate dai lavori con individuazione delle aree di occupazione temporanea e definitiva delle opere in progetto.

n.	Ditta Catastale	Cod. Fiscale	Quota Proprietà	Fg.	Mapp.	Qualità Categoria	Cl.	Superficie	Esproprio	Servitù	Occupazione Temporanea
								m²	m²	m²	m²
X	COMUNE DI BUSTO GAROLFO	00873100150	1/1	26	38	Seminativo Irriguo	2	5.890,00	0,00	445,00	1.030,00
1	BINAGHI TERESINA nata a BUSTO GAROLFO (MI) il 26/04/1942	BNGTSN42D66B301P	1/2	26	37	Seminativo Bosco Ceduo		500 70	0,00	0,00	19,00

1	PAROTTI GUERINO nato a BUSTO GAROLFO (MI) il 09/09/1940	PRTGRN40P09B301Y	1/2								
1	BINAGHI TERESINA nata a BUSTO GAROLFO (MI) il 26/04/1942	BNGTSN42D66B301P	1/2	26	36	Seminativo Irriguo	2	7.060,00	0,00	97,00	749,00
1	PAROTTI GUERINO nato a BUSTO GAROLFO (MI) il 09/09/1940	PRTGRN40P09B301Y	1/2								
2	RIMOLDI ERNESTO nato a LEGNANO (MI) il 17/07/1948	RMLRST48L17E514I	1/4	26	35	Seminativo Irriguo	2	15.980,00	0,00	74,00	700,00
2	RIMOLDI LUCIA RENZA nata a BUSTO GAROLFO (MI) il 03/10/1954	RMLLRN54R43B301W	1/4								
2	RIMOLDI PIETRO CARLO MARIA nato a BUSTO GAROLFO (MI) il 10/07/1951	RMLPRC51L10B301Z	1/4								
2	RIMOLDI RENZA GIUSEPPINA nata a BUSTO GAROLFO (MI) il 25/02/1957	RMLRZG57B65B301N	1/4								
3	BINAGHI ROBERTO nato a COMO (CO) il 14/03/1961	BNGRRT61C14C933G	1/1	27	10	Bosco Ceduo	U	220,00	0,00	33,00	33,00
3	BINAGHI ROBERTO nato a COMO (CO) il 14/03/1961	BNGRRT61C14C933G	1/1	27	11	Seminativo Irriguo	2	12.780,00	0,00	11,00	11,00
4	PAROTTI ARIANNA MARIA nata a CUGGIONO (MI) il 10/09/1974	PRTRNM74P50D198O	1/1	27	8	Bosco Ceduo	U	170,00	0,00	158,00	158,00
4	PAROTTI ARIANNA MARIA nata a CUGGIONO (MI) il 10/09/1974	PRTRNM74P50D198O	1/1	27	6	Bosco Ceduo	U	130,00	0,00	90,00	90,00
5	PONZIO ANTONIO nato	PNZNTN48S24I610O	1/7	27	3	Bosco Ceduo	U	51,00	0,00	49,00	44,00

	a SENISE (PZ) il 24/11/1948										
5	PONZIO GIOVANNI nato a SENISE (PZ) il 15/09/1946	PNZGNN46P15I610F	1/7								
5	PONZIO ISABELLA nata a SENISE (PZ) il 30/09/1957	PNZSLL57P70I610Y	1/7								
5	PONZIO MARIA nata a SENISE (PZ) il 02/05/1961	PNZMRA61E42I610O	1/7								
5	PONZIO PASQUALE nato a SENISE (PZ) il 06/10/1954	PNZPQL54R06I610G	1/7								
5	PONZIO ROCCO nato a SENISE (PZ) il 02/05/1961	PNZRCC61E02I610O	1/7								
5	PONZIO ROSA nata a SENISE (PZ) il 08/07/1951	PNZRSO51L48I610S	1/7								
5	PONZIO ANTONIO nato a SENISE (PZ) il 24/11/1948	PNZNTN48S24I610O	1/7	27	4	Seminativo Irriguo	2	2.230,00	0,00	200,00	1.100,00
5	PONZIO GIOVANNI nato a SENISE (PZ) il 15/09/1946	PNZGNN46P15I610F	1/7								
5	PONZIO ISABELLA nata a SENISE (PZ) il 30/09/1957	PNZSLL57P70I610Y	1/7								
5	PONZIO MARIA nata a SENISE (PZ) il 02/05/1961	PNZMRA61E42I610O	1/7								
5	PONZIO PASQUALE nato a SENISE (PZ) il 06/10/1954	PNZPQL54R06I610G	1/7								
5	PONZIO ROCCO nato a SENISE (PZ) il 02/05/1961	PNZRCC61E02I610O	1/7								
5	PONZIO ROSA nata a SENISE	PNZRSO51L48I610S	1/7								

	(PZ) il 08/07/1951										
X	COMUNE DI BUSTO GAROLFO	00873100150	1/1	27	5	C/3		92,00	0,00	45,00	93,00
6	CERIOTTI ERMINIA nata a BUSTO GAROLFO (MI) il 06/11/1914 **EREDI DELL'ACQUA ADELE E ANGELA**	CRTRMN14S46B301X	1/3	27	67	Bosco Ceduo	U	780,00	0,00	545,00	743,00
6	DELL'ACQUA ADELE nata a BUSTO GAROLFO (MI) il 01/09/1940	DLLDLA40P41B301B	1/3								
6	DELL'ACQUA ANGELA nata a BUSTO GAROLFO (MI) il 08/10/1938	DLLNGL38R48B301L	1/3								
5	PONZIO ANTONIO nato a SENISE (PZ) il 24/11/1948	PNZNTN48S24I610O	1/7	27	204	Seminativo Irriguo	2	1.770,00	0,00	0,00	347,00
5	PONZIO GIOVANNI nato a SENISE (PZ) il 15/09/1946	PNZGNN46P15I610F	1/7								
5	PONZIO ISABELLA nata a SENISE (PZ) il 30/09/1957	PNZSLL57P70I610Y	1/7								
5	PONZIO MARIA nata a SENISE (PZ) il 02/05/1961	PNZMRA61E42I610O	1/7								
5	PONZIO PASQUALE nato a SENISE (PZ) il 06/10/1954	PNZPQL54R06I610G	1/7								
5	PONZIO ROCCO nato a SENISE (PZ) il 02/05/1961	PNZRCC61E02I610O	1/7								
5	PONZIO ROSA nata a SENISE (PZ) il 08/07/1951	PNZRSO51L48I610S	1/7								

7	BIGNAMI PIETRO nato a LEGNANO (MI) il 21/05/1947	BGNPTR47E21E514W	4/12	27	207	Bosco Ceduo	u	1.760,00	0,00	1.270,00	1.760,00
7	OLGIATI MONA nato/a a ARCONATE (MI) il 07/01/1921	**DECEDUTA**	**usufrutto parziale**								
7	RIMOLDI ERNESTO nato/a a BUSTO GAROLFO (MI) il 17/07/1948	.....	2/12								
7	RIMOLDI LUCIA nato/a a BUSTO GAROLFO (MI) il 03/10/1954	.....	2/12								
7	RIMOLDI PIETRO CARLO MARIA nato a BUSTO GAROLFO (MI) il 10/07/1951	RMLPRC51L10B301Z	2/12								
7	RIMOLDI RENZA nato/a a BUSTO GAROLFO (MI) il 25/02/1957	.....	2/12								
##	GAMBUTO DOMENICO nato a BUTERA (CL) il 19/04/1953	GMBDNC53D19B302G	1/2	27	68	Seminativo Irriguo	2	6.350,00	0,00	0,00	871,00
##	GAMBUTO ENRICO nato a LEGNANO (MI) il 03/07/1978	GMBNRC78L03E514J	1/2								
x	COMUNE DI BUSTO GAROLFO con sede in BUSTO GAROLFO (MI)	00873100151	1/2	27	144	Seminativo Irriguo	2	5.240,00	0,00	865,00	940,00
9	SONZOGNI PAOLO GABRIELE nato a BUSTO GAROLFO (MI) il 20/07/1965	SNZPGB65L20B301K	1/1	27	100	Seminativo Irriguo		6.230,00	0,00	0,00	970,00
8	MAZZUCCHELLI ANGELA CARLA nata a LEGNANO (MI) il 20/04/1931	MZZNLC31D60E514E	**usufrutto**	28	353	Seminativo Irriguo	1	125,00	0,00	0,00	217,00

8	COZZI MAZZUCCHELLI CAROLINA nata a BUSTO ARSIZIO (VA) il 16/08/1967	CZZCLN67M56B300L	1/3								
8	COZZI MAZZUCCHELLI PAOLA nata a FIRENZE (FI) il 06/01/1963	CZZPLA63A46D612E	1/3								
8	COZZI MAZZUCCHELLI SILVIA nata a BUSTO ARSIZIO (VA) il 18/04/1970	CZZSLV70D58B300X	1/3								
x	COMUNE DI BUSTO GAROLFO con sede in BUSTO GAROLFO (MI)	00873100150	3/4	28	354	Seminativo	1	425,00	0,00	0,00	112,00
x	COMUNE DI BUSTO GAROLFO con sede in BUSTO GAROLFO (MI)	00873100150	**usufrutto 1/4**								
x	MAGILI EMANUELA EREDE COZZI MAZZUCCHELLI RENATO ATTILIO	MNGMNL69E51F205U	nuda prop 1/4								
8	MAZZUCCHELLI ANGELA CARLA nata a LEGNANO (MI) il 20/04/1931	MZZNLC31D60E514E	**usufrutto**	28	355	Seminativo Irriguo	2	13.200,00	0,00	0,00	872,00
8	COZZI MAZZUCCHELLI CAROLINA nata a BUSTO ARSIZIO (VA) il 16/08/1967	CZZCLN67M56B300L	1/3								
8	COZZI MAZZUCCHELLI PAOLA nata a FIRENZE (FI) il 06/01/1963	CZZPLA63A46D612E	1/3								
8	COZZI MAZZUCCHELLI SILVIA nata a BUSTO ARSIZIO (VA) il 18/04/1970	CZZSLV70D58B300X	1/3								



COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R12 – RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

Dicembre 2022

GRUPPO CAP

Busto Garolfo (MI)

INDAGINI GEOGNOSTICHE E AMBIENTALI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO PRESENTE IN LOCALITÀ BUSTO GAROLFO (MI)

Commessa	Committente	Documento
431/20 del 01/06/2020	**Gruppo CAP**	Relazione geologica
Redatto da	**Revisione**	**Firma**
Dr. geol. Nicolò GIUSSANI *Dr. geol. Devid STAIN*	01 Modifica Carta dei vincoli Area 1	
Approvato da	**Data**	**Firma**
Dr. geol. Alessandro MAGGI	24/11/2021	

In-Co s.r.l. – Indagini e Consolidamenti
Sede legale: Via dell'Industria, 36 – 25040 Malonno (BS) – ITALY - Codice fiscale e partita IVA 03478400983 PEC: In-cosrl@pec.it
Amministrazione: Tel. +39 3669001927 e-mail: info@in-cosrl.it - Uff.Tecnico: Tel. +39 3459705611 e-mail: tecnico@in-cosrl.it
Attest. SOA OS20b – OS21 Cl. IV - Certificazione Sistema di qualità ISO 9001:2015 - ISO 45001:2018 - ISO 14000:2015

SOMMARIO

PREMESSA 4
ASSETTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO E PGT COMUNALE VIGENTE 5
AREA 1 – Via Correggio 5
AREA 2 – Via per Furato 7
AREA 3 - VIA dei Tigli 10
AREA 4 - Via Mazzini 12
INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE 15
Sondaggi stratigrafici 15
Generalità 15
Attrezzatura e metodologia di perforazione 15
Stratigrafia dei sondaggi 18
Sondaggio COR 01 18
Sondaggio COR 02 20
Sondaggio MAZ 01 22
Sondaggio TIG 01 24
Sondaggio TIG 02-Ambientale 26
Sondaggio FUR 03-Ambientale 28
Prove di permeabilità in foro 30
Generalità 30
Prove Lefranc a livello Costante 31
Risultati delle prove 31
Prove penetrometriche dinamiche (SPT) 41
Prove penetrometriche dinamiche continue SCPT 42
Elaborazione dati SPT e prove penetrometriche SCPT 45
MODELLO GEOLOGICO 46
VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI IN CONDIZIONI SISMICHE 47
CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA 48
Stima della pericolosità sismica di base 48
Fattori di amplificazione sismica locale 51
Stima dell'effetto sismico per l'opera in progetto 52
Determinazione dei parametri per la progettazione sismica 54
ANALISI DI LABORATORIO 55
CONCLUSIONI 57

Allegati nel testo

Figura 1. Carta di fattibilità geologica, area 1, scala 1:2000 5
Figura 2. Carta di pericolosità sismica locale, area 1, scala 1:5000 6
Figura 3. Carta dei vincoli, area 1, scala 1:2000 6
Figura 4. Carta geologica, area 1, scala 1:5000 7
Figura 5. Carta di fattibilità geologica, area 2, scala 1:2000 8
Figura 6. Carta di pericolosità sismica locale, area 2, scala 1:5000 8
Figura 7. Carta dei vincoli, area 2, scala 1:2000 9
Figura 8. Carta geologica, area 2, scala 1:5000 9
Figura 9. Carta di fattibilità geologica, area 3, scala 1:2000 10
Figura 10. Carta di pericolosità sismica locale, area 3, scala 1:5000 11
Figura 11. Carta dei vincoli, area 3, scala 1:2000 11
Figura 12. Carta geologica, area 3, scala 1:5000 12
Figura 13. Carta di fattibilità geologica, area 4, scala 1:2000 13
Figura 14. Carta di pericolosità sismica locale, area 4, scala 1:5000 13
Figura 15. Carta dei vincoli, area 4, scala 1:2000 14
Figura 16. Carta geologica, area 4, scala 1:5000 14
Figura 17. Ubicazione delle indagini eseguite. 15
Figura 18. Dati tecnici Beretta T43. 16
Figura 19. Immagini e schemi Beretta T43. 17
Figura 20. Stratigrafia del sondaggio COR 01. 19
Figura 21. Stratigrafia del sondaggio COR 02. 21
Figura 22. Stratigrafia del sondaggio MAZ 01. 23
Figura 23. Stratigrafia del sondaggio TIG 01. 25
Figura 24. Stratigrafia del sondaggio TIG 02. 27
Figura 25. Stratigrafia del sondaggio FUR 03. 29

Figura 26. Permeabilità e grado permeabilità. 32
Figura 27. Risultati permeabilità COR 01 K1. 33
Figura 28. Risultati permeabilità COR 01 K2. 34
Figura 29. Risultati permeabilità COR 02 K1. 35
Figura 30. Risultati permeabilità COR 02 K2. 36
Figura 31. Risultati permeabilità MAZ 01 K1. 37
Figura 32. Risultati permeabilità MAZ 01 K2. 38
Figura 33. Risultati permeabilità TIG 01 K1. 39
Figura 34. Risultati permeabilità TIG 01 K2. 40
Figura 35. Risultati prova penetrometrica dinamica continua SCPT FUR 01. 43
Figura 36. Risultati prova penetrometrica dinamica continua SCPT FUR 02. 44

Foto 1. Sondaggio COR 01 da 0.00 m a 5.00 m. 20
Foto 2. Sondaggio COR 02 da 0.00 m a 5.00 m. 22
Foto 3. Sondaggio MAZ 01 da 0.00 m a 5.00 m. 24
Foto 4. Sondaggio TIG 01 da 0.00 m a 5.00 m. 26
Foto 5. Sondaggio TIG 02 da 0.00 m a 3.00 m. 28
Foto 6. Sondaggio FUR 03 da 0.00 m a 3.00 m. 30

Tabella 1. Riepilogo delle indagini in sito. 4
Tabella 2. Risultati delle prove di permeabilità. 31
Tabella 3. Risultati delle prove penetrometriche dinamiche SPT. 41
Tabella 4. Elaborazione COR1 45
Tabella 5. Elaborazione MAZ1 45
Tabella 6. Elaborazione TIG1 45
Tabella 7. Elaborazione prova penetrometrica 1 45
Tabella 8. Elaborazione prova penetrometrica 2 46
Tabella 9. Modello geologico locale area 1 46
Tabella 10. Modello geologico locale area 2 46
Tabella 11. Modello geologico locale area 3 47
Tabella 12. Modello geologico locale area 4 47
Tabella 13. Zone sismiche OPCM 3274/2003 e DL n.2129. 48
Tabella 14. Vita nominale VN per diversi tipi di opere. 49
Tabella 15. Valori del coefficiente d'uso Cu. 50
Tabella 16. Parametri opera in progetto. 51
Tabella 17. Categorie di suolo. 51
Tabella 18. Categorie topografiche. 52
Tabella 19. Forme spettrali SLE e SLU. 53
Tabella 20. Espressioni si Ss e di Cc. 54
Tabella 21. Coefficienti sismici. 54
Tabella 22. Categoria di riduzione accelerazione massima di sito. 55
Tabella 23. Parametri di progettazione sismica 55
Tabella 24. Riepilogo dei campioni prelevati per le analisi ambientali. 56
Tabella 25. Riepilogo analiti per limiti di colonna A e B. 56

Allegati al testo

Allegato 1 – Risultati analisi di laboratorio

PREMESSA

Con incarico di Gruppo CAP in seguito al Contratto aperto, Rep. N. 2455 del 13/05/2020, è stata realizzata questa relazione geologica con l'esecuzione di indagini geognostiche ed ambientali per la caratterizzazione del terreno presente all'interno del Comune di Busto Garolfo (MI).
L'indagine si è articolata con attività in sito e con analisi in laboratorio dei campioni prelevati; i punti di indagine ci sono stati indicati dalla Committente come visibile in figura 17.
Nel dettaglio, in sito, sono stati eseguiti:

- n. 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo alla profondità di 5.00 m;
- n. 2 sondaggi ambientali alla profondità di 3.00 m;
- esecuzione di prove penetrometriche dinamiche in foro;
- esecuzione di prove di permeabilità in terreno;
- prelievo di campioni per le analisi di laboratorio;
- esecuzione di n. 2 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT;

Di seguito è riportato un riepilogo dei lavori effettuati.

Indagine	Tipologia	Simbologia	Caratteristiche	
1	Sondaggio verticale a carotaggio continuo	COR 01	Lunghezza (m)	5.0
			SPT	2
			Permeabilità Lefranc	2
			Campioni ambientali	2
2	Sondaggio verticale a carotaggio continuo	COR 02	Lunghezza (m)	5.0
			Permeabilità Lefranc	2
			Campioni ambientali	2
3	Sondaggio verticale a carotaggio continuo	MAZ 01	Lunghezza (m)	5.0
			SPT	2
			Permeabilità Lefranc	2
			Campioni ambientali	2
4	Sondaggio verticale a carotaggio continuo	TIG 01	Lunghezza (m)	5.0
			SPT	2
			Permeabilità Lefranc	2
			Campioni ambientali	2
5	Sondaggio ambientale	TIG 02	Lunghezza (m)	3.0
			Campioni ambientali	3
6	Sondaggio ambientale	FUR 03	Lunghezza (m)	3.0
			Campioni ambientali	3

Tabella 1. Riepilogo delle indagini in sito.

ASSETTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO E PGT COMUNALE VIGENTE

Dall'analisi della componente geologica del PGT comunale di Busto Garolfo attualmente vigente e realizzato dai Dott. Geologi Luca Luoni e Giorgio D'Onofrio, si evince quanto segue per area.

AREA 1 – Via Correggio

L'area è costituita da terreni ghiaioso-sabbiosi con suolo avente spessore variabile da 50 a 200 cm. L'area è inserita nella Classe 2 di fattibilità ovvero con modeste limitazioni in quanto si tratta di una porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato e contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale alto. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25 m rispetto al piano campagna e la ridotta capacità di infiltrazione delle acque nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili determinano tale condizione. La carta dei vincoli evidenzia un'interferenza con la zona di rispetto dei pozzi pubblici. Il pozzo 6ap risulta essere disattivato dalla rete acquedottistica ed è quindi inattivo; la cartografia del PGT in vigore non è quindi aggiornata. L'area di rispetto di 200 m è comunque in vigore. Infine, la cartografia indica che il sito rientra in una classe di pericolosità sismica locale "Z4a" zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche.

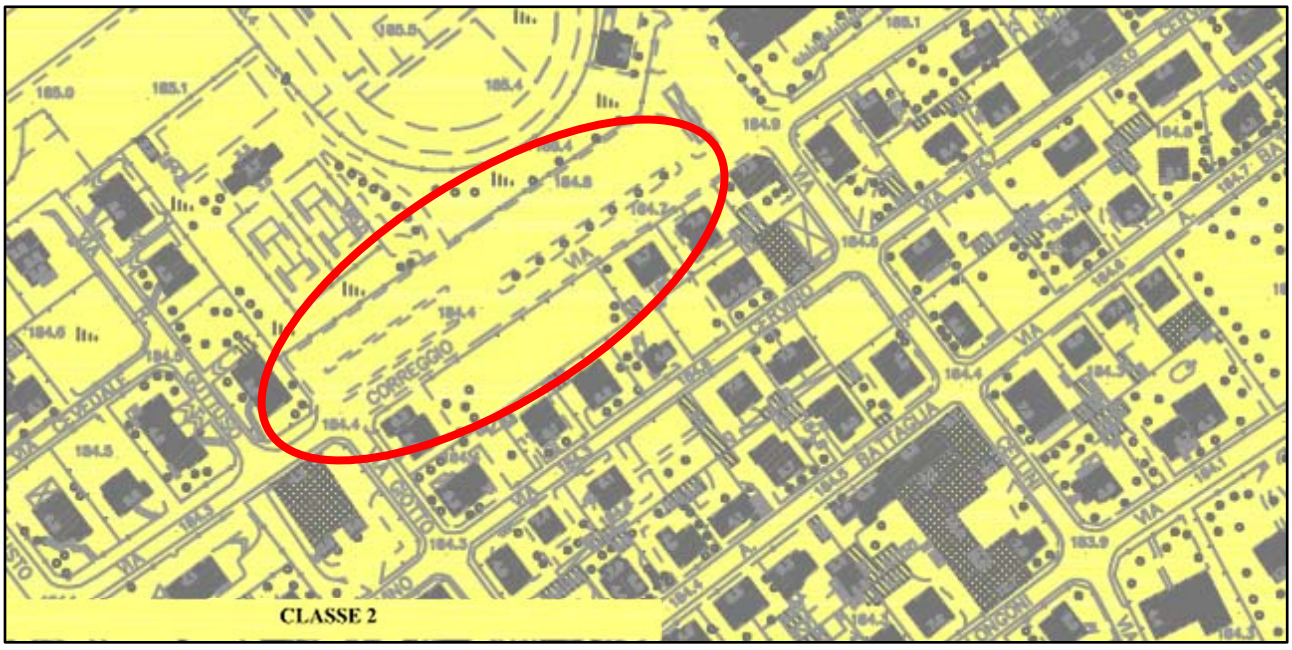


Figura 1. Carta di fattibilità geologica, area 1, scala 1:2000

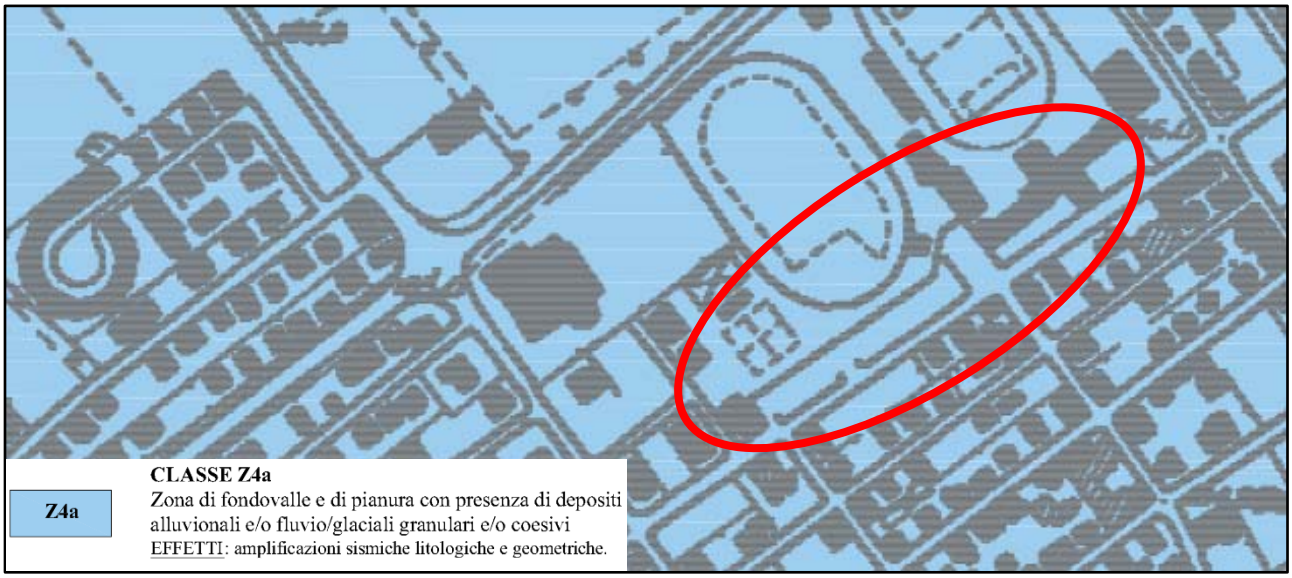


Figura 2. Carta di pericolosità sismica locale, area 1, scala 1:5000

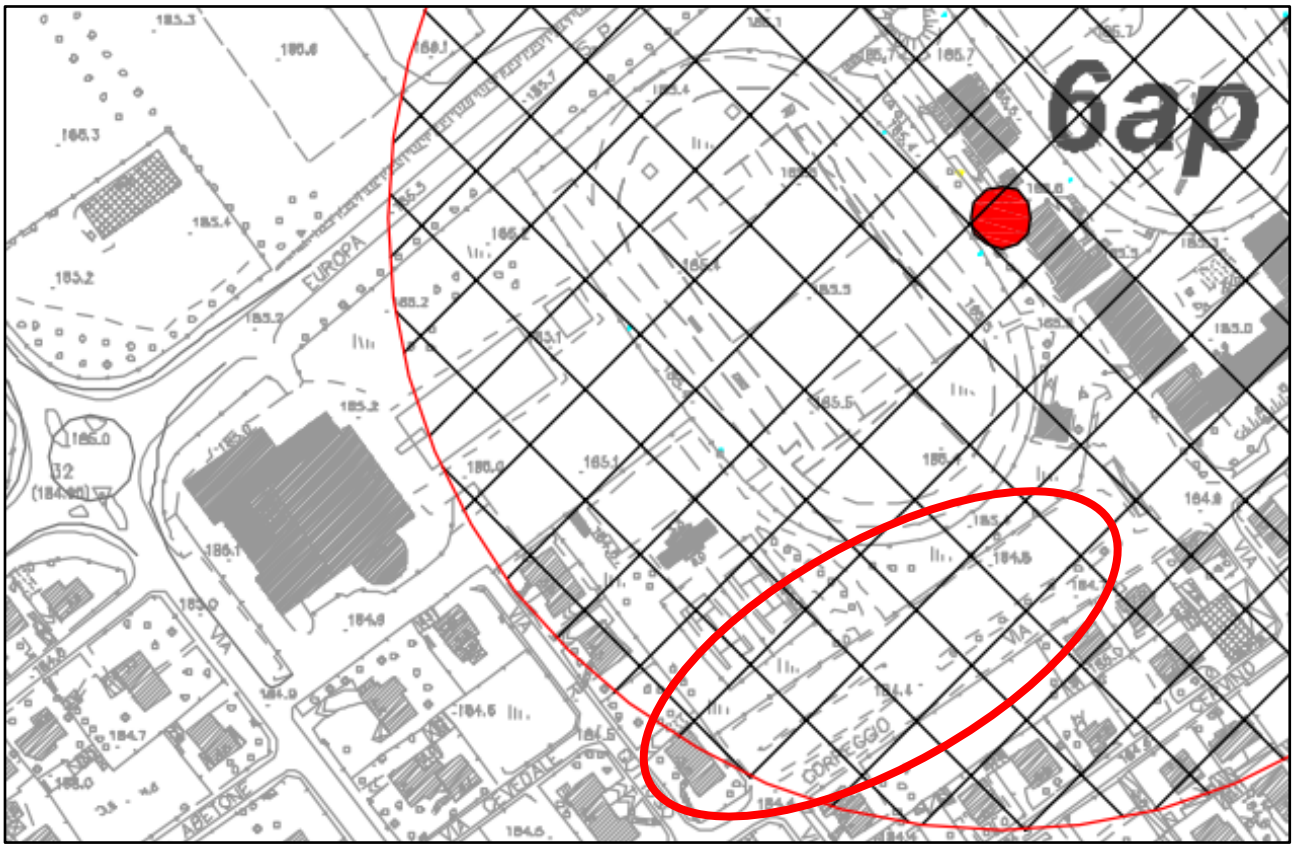


Figura 3. Carta dei vincoli, area 1, scala 1:2000

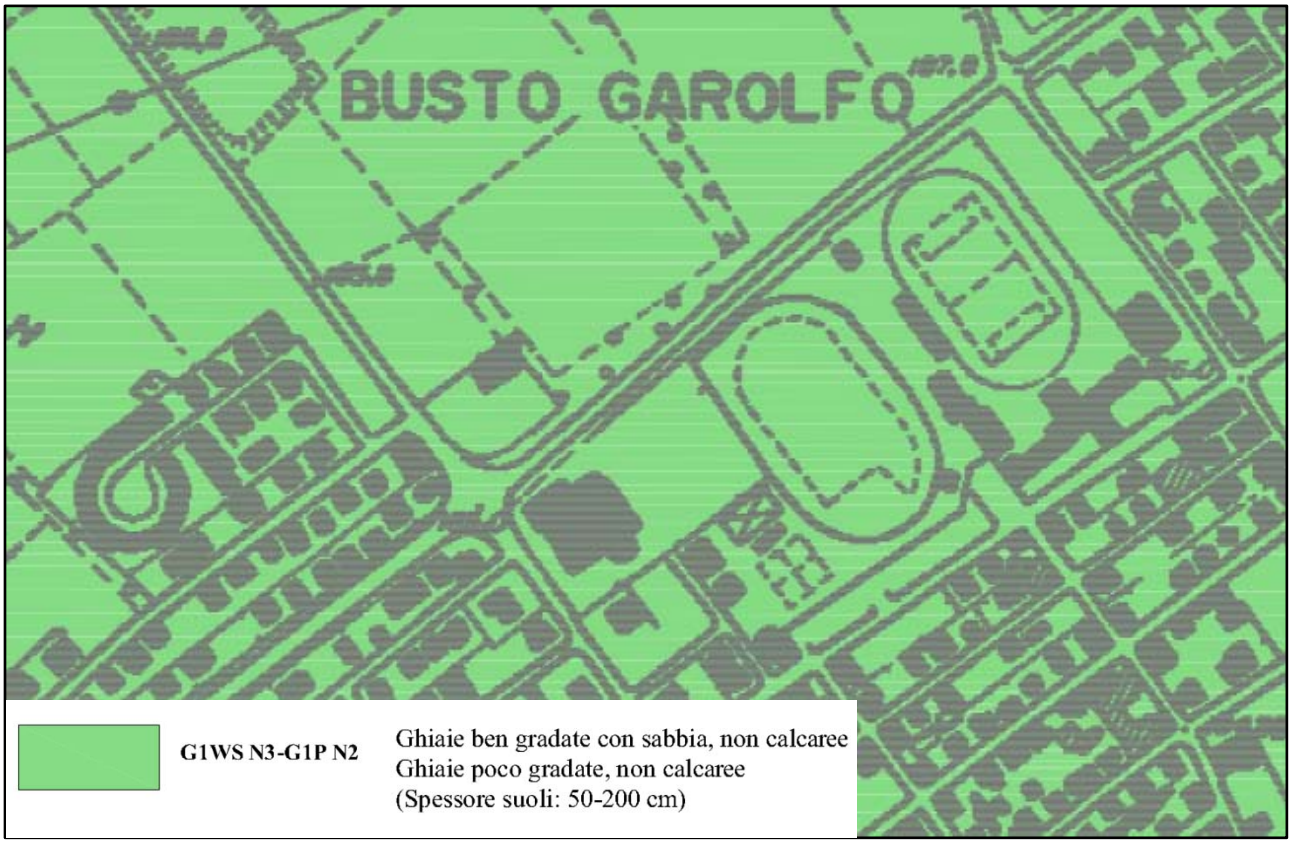


Figura 4. Carta geologica, area 1, scala 1:5000

AREA 2 – Via per Furato

L'area è costituita da terreni ghiaioso-sabbiosi con suolo avente spessore variabile da 50 a 200 cm. L'area è inserita, per una parte, in Classe 3C di fattibilità ovvero con consistenti limitazioni e per un'altra parte in classe di fattibilità 4B con gravi limitazioni, aree di rispetto derivatore Corbella e reticolo idrico minore. Nel dettaglio:

- Classe 3C: fattibilità con consistenti limitazioni, aree con elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale. La porzione di territorio esterna all'urbanizzato è contraddistinta da elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25 m rispetto al piano campagna e la buona capacità di infiltrazione delle acque nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili determinano tale condizione.
- Classe 4B: fattibilità con gravi limitazioni, aree di rispetto derivatore Corbella e reticolo idrico minore. Fasce di rispetto del derivatore della Corbetta (6 m dalle sponde stabili) e del reticolo idrico minore (5 m dalle sponde stabili), ai sensi del R.R. 08/02/2010 n.3.

La carta dei vincoli evidenzia la presenza di una fascia di rispetto nei confronti del reticolo minore mentre nei confronti della pericolosità sismica il sito rientra in una classe "Z4a" zona di pianura

con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche.

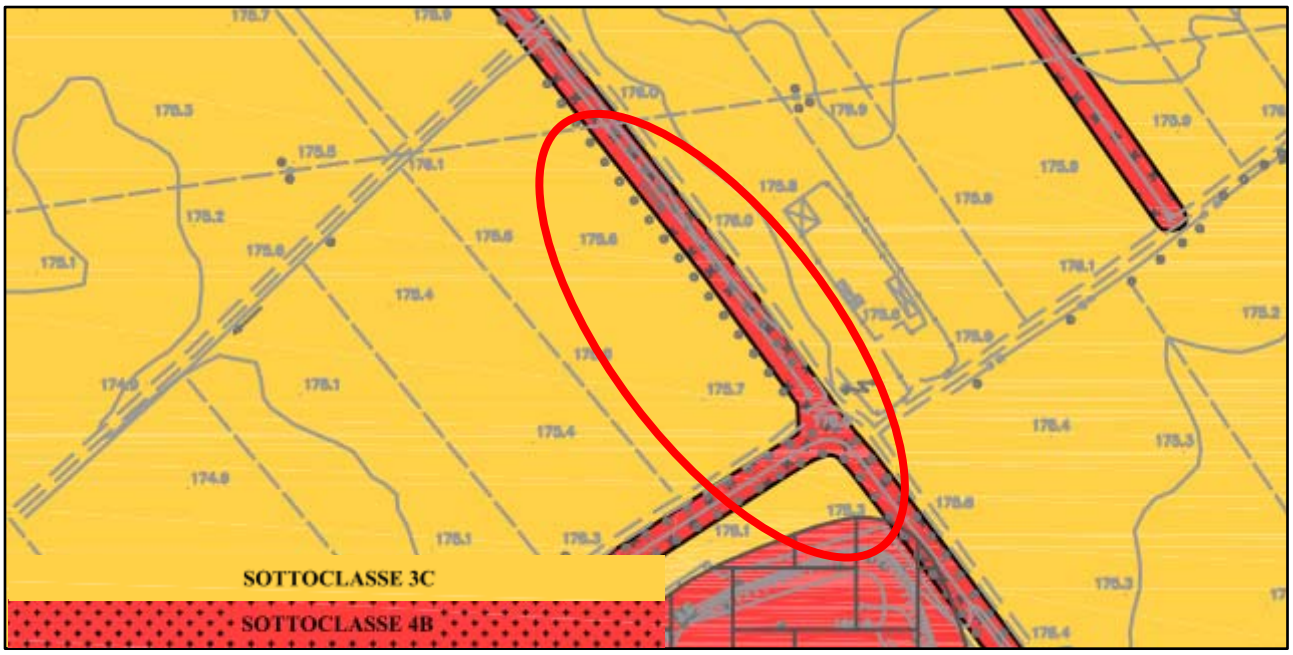


Figura 5. Carta di fattibilità geologica, area 2, scala 1:2000

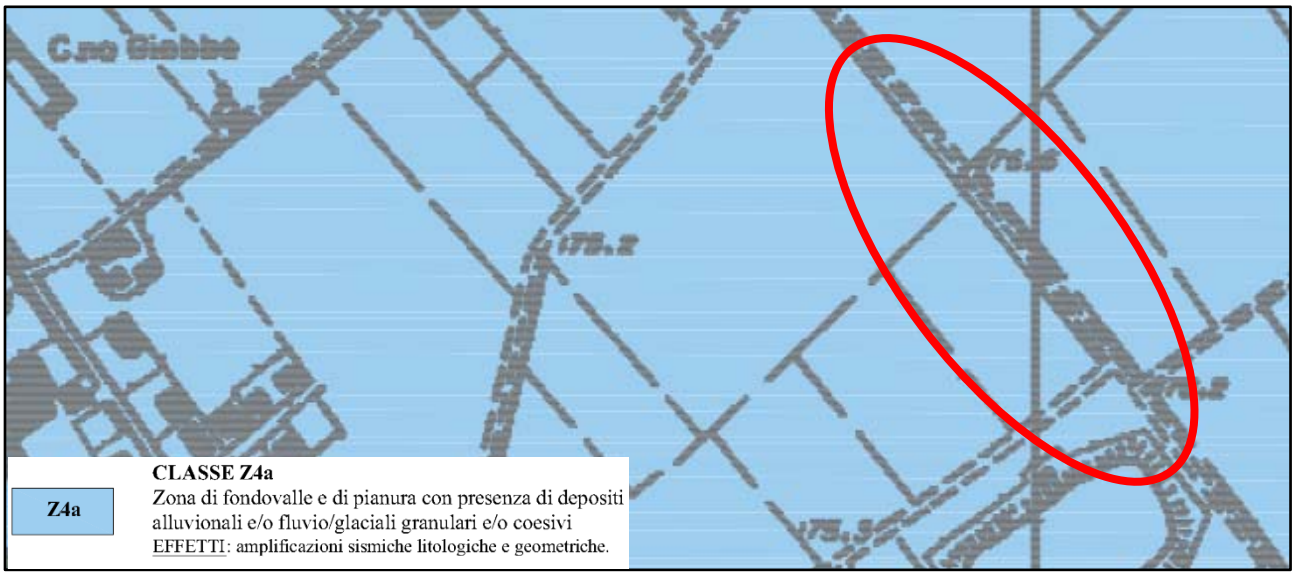


Figura 6. Carta di pericolosità sismica locale, area 2, scala 1:5000

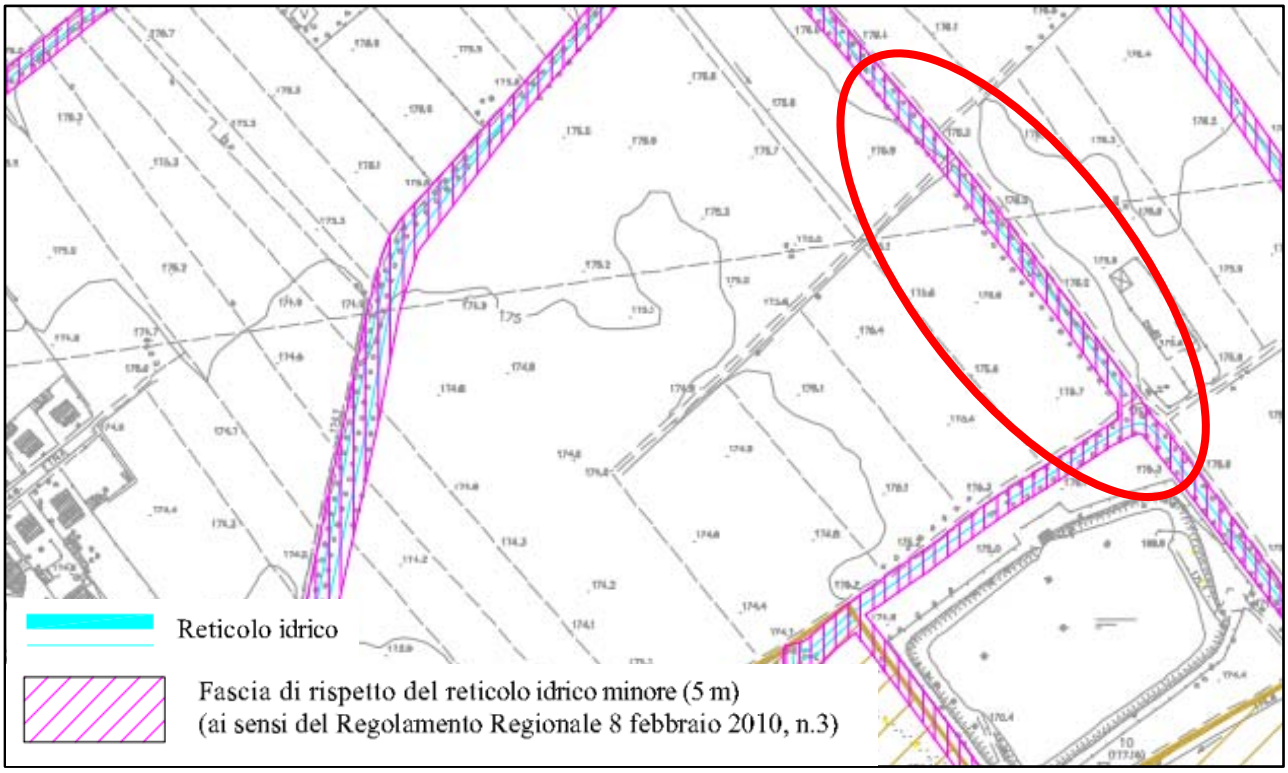


Figura 7. Carta dei vincoli, area 2, scala 1:2000

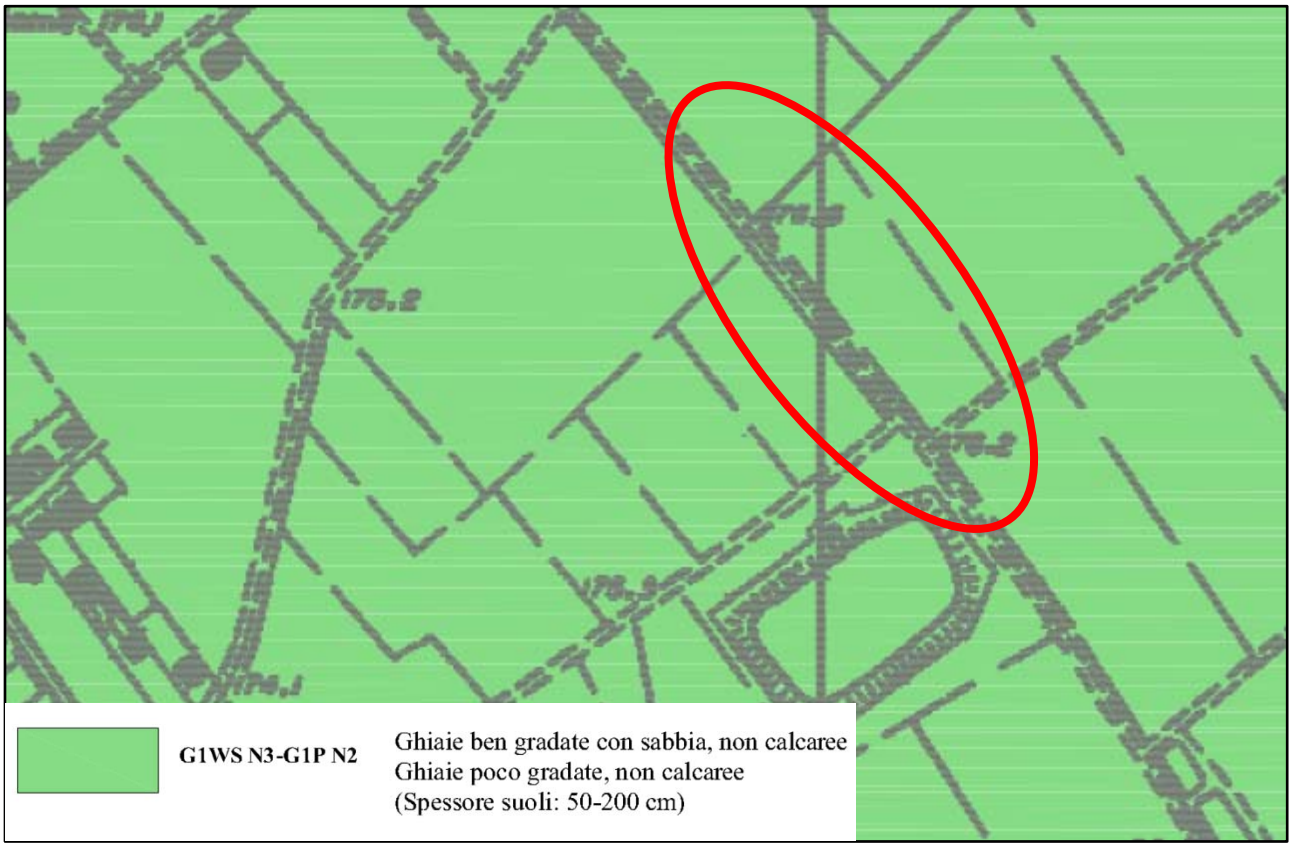


Figura 8. Carta geologica, area 2, scala 1:5000

AREA 3 - VIA dei Tigli

In affioramento si hanno dei sedimenti alluvionali rappresentati da terreni ghiaioso-sabbiosi con suolo avente spessore variabile da 50 a 200 cm. L'area è inserita nella Classe 2 di fattibilità ovvero con modeste limitazioni in quanto si tratta di una porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato e contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale alto. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25 m rispetto al piano campagna e la ridotta capacità di infiltrazione delle acque nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili determinano tale condizione. La carta dei vincoli non evidenzia particolari problematiche mentre la zonazione della pericolosità sismica locale indica che il sito rientra in classe "Z4a" zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche.

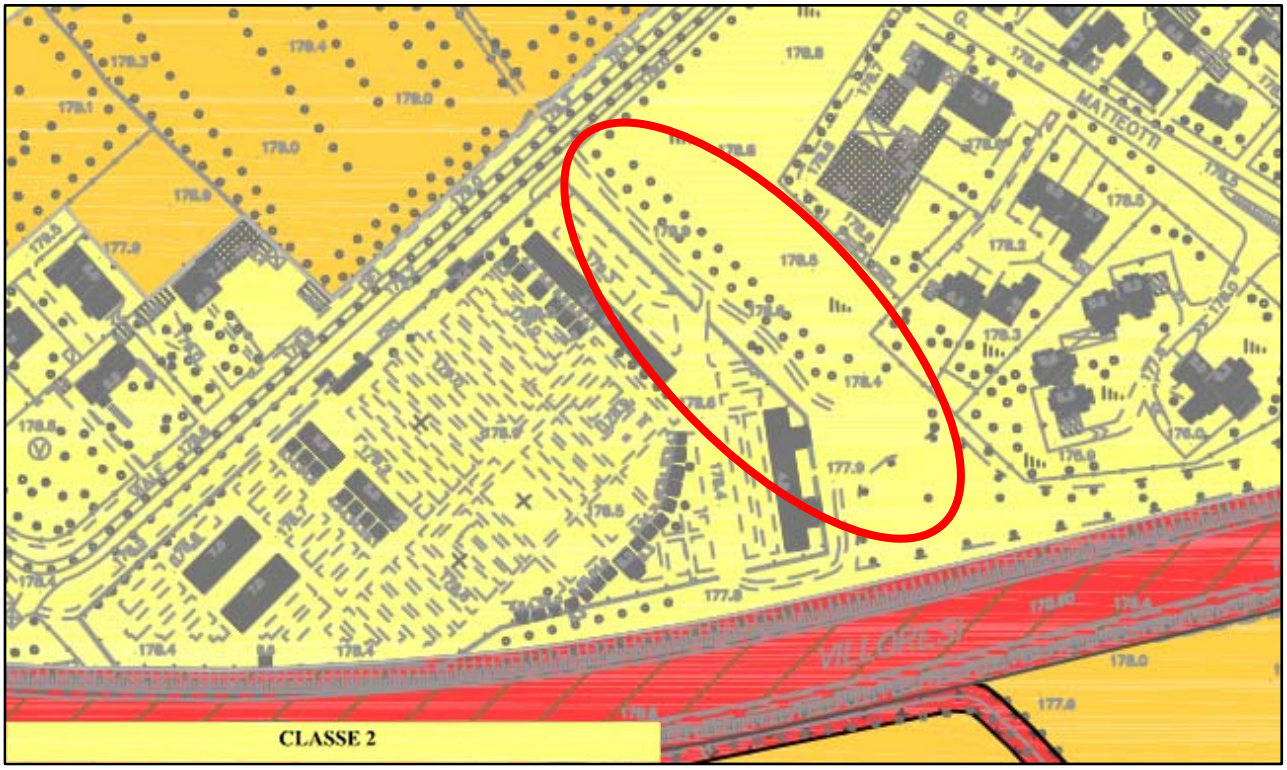


Figura 9. Carta di fattibilità geologica, area 3, scala 1:2000



Figura 10. Carta di pericolosità sismica locale, area 3, scala 1:5000

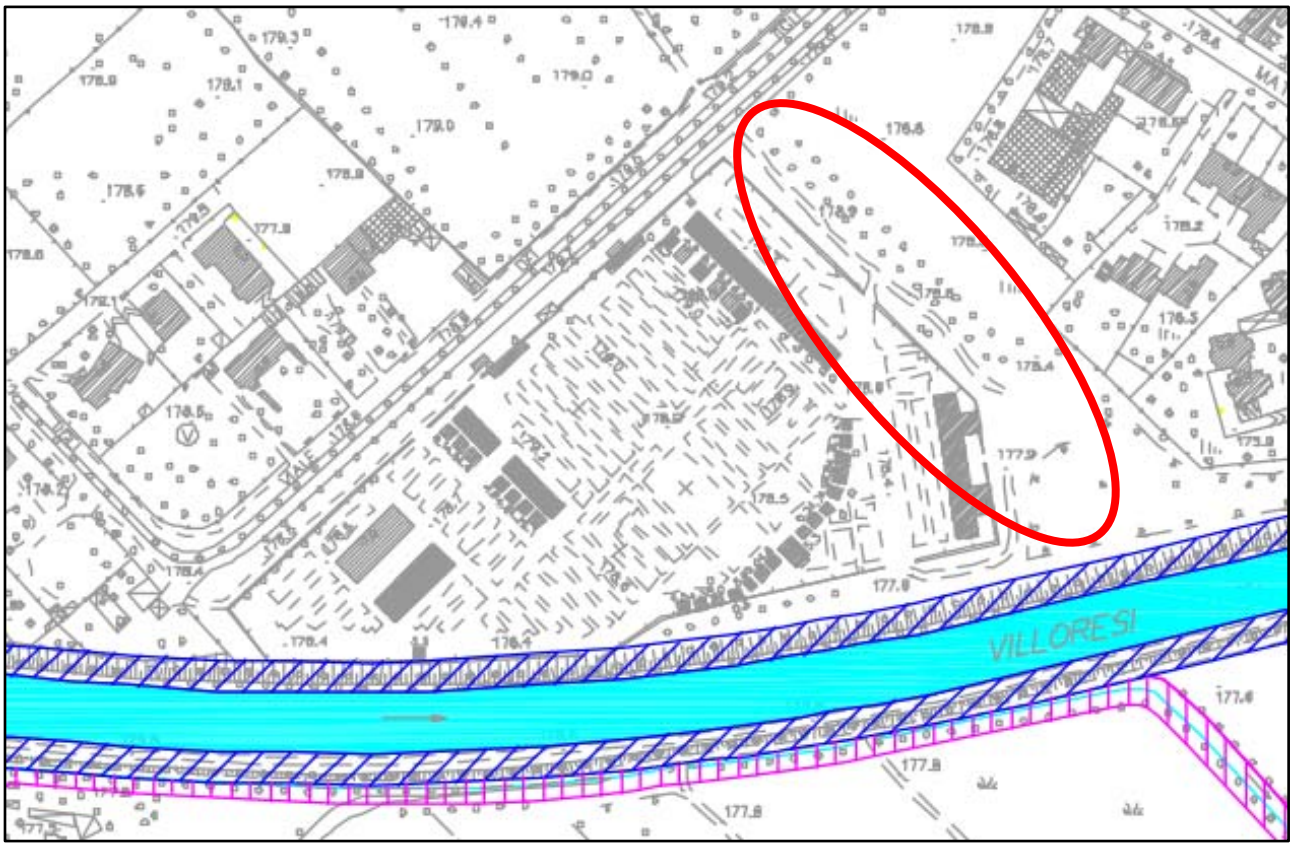


Figura 11. Carta dei vincoli, area 3, scala 1:2000

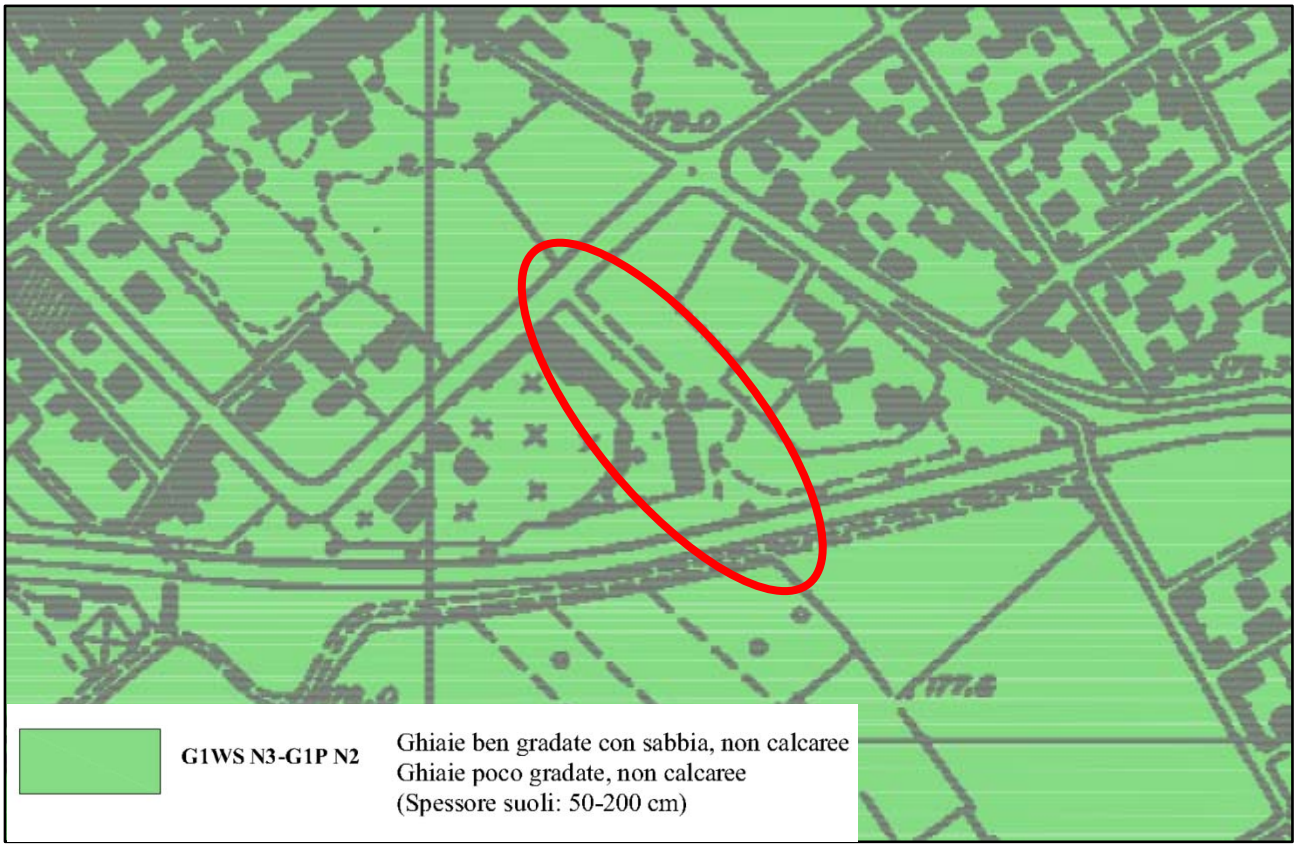


Figura 12. Carta geologica, area 3, scala 1:5000

AREA 4 - Via Mazzini

L'area in esame evidenzia la presenza in affioramento di sedimenti alluvionali rappresentati da terreni ghiaioso-sabbiosi con suolo avente spessore variabile da 50 a 200 cm. L'area è inserita nella Classe 2 di fattibilità ovvero con modeste limitazioni in quanto si tratta di una porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato e contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale alto. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25 m rispetto al piano campagna e la ridotta capacità di infiltrazione delle acque nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili determinano tale condizione. La carta dei vincoli non evidenzia particolari problematiche mentre la zonazione della pericolosità sismica locale indica che il sito rientra in classe "Z4a" zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche.

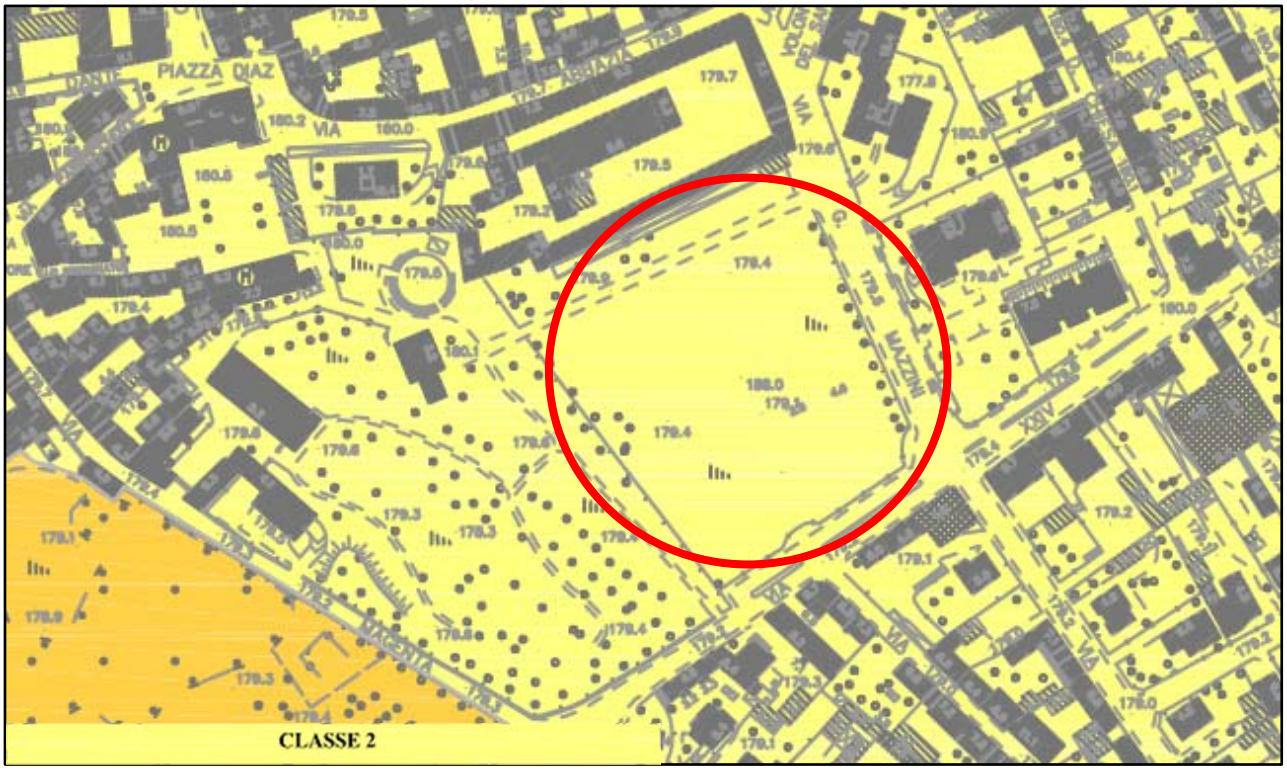


Figura 13. Carta di fattibilità geologica, area 4, scala 1:2000



Figura 14. Carta di pericolosità sismica locale, area 4, scala 1:5000

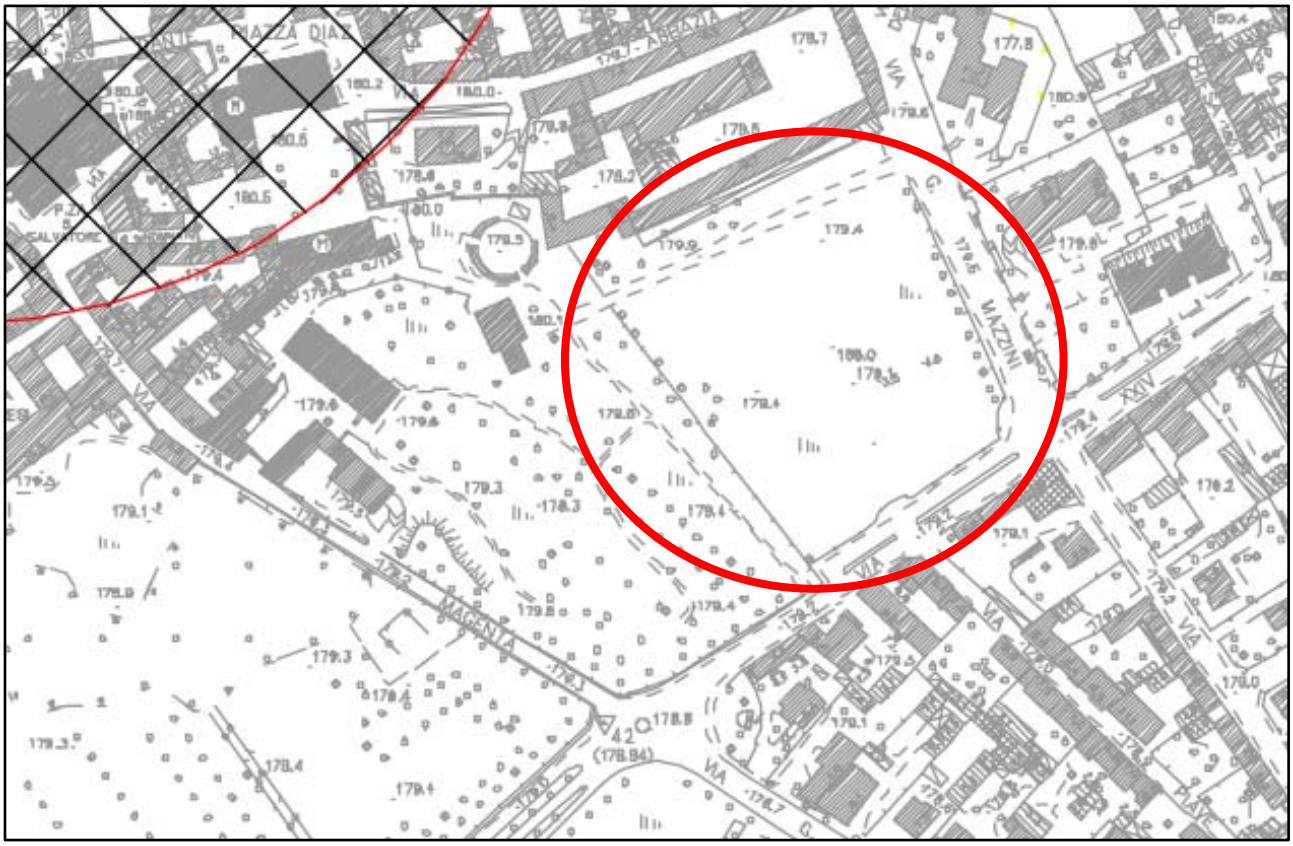


Figura 15. Carta dei vincoli, area 4, scala 1:2000

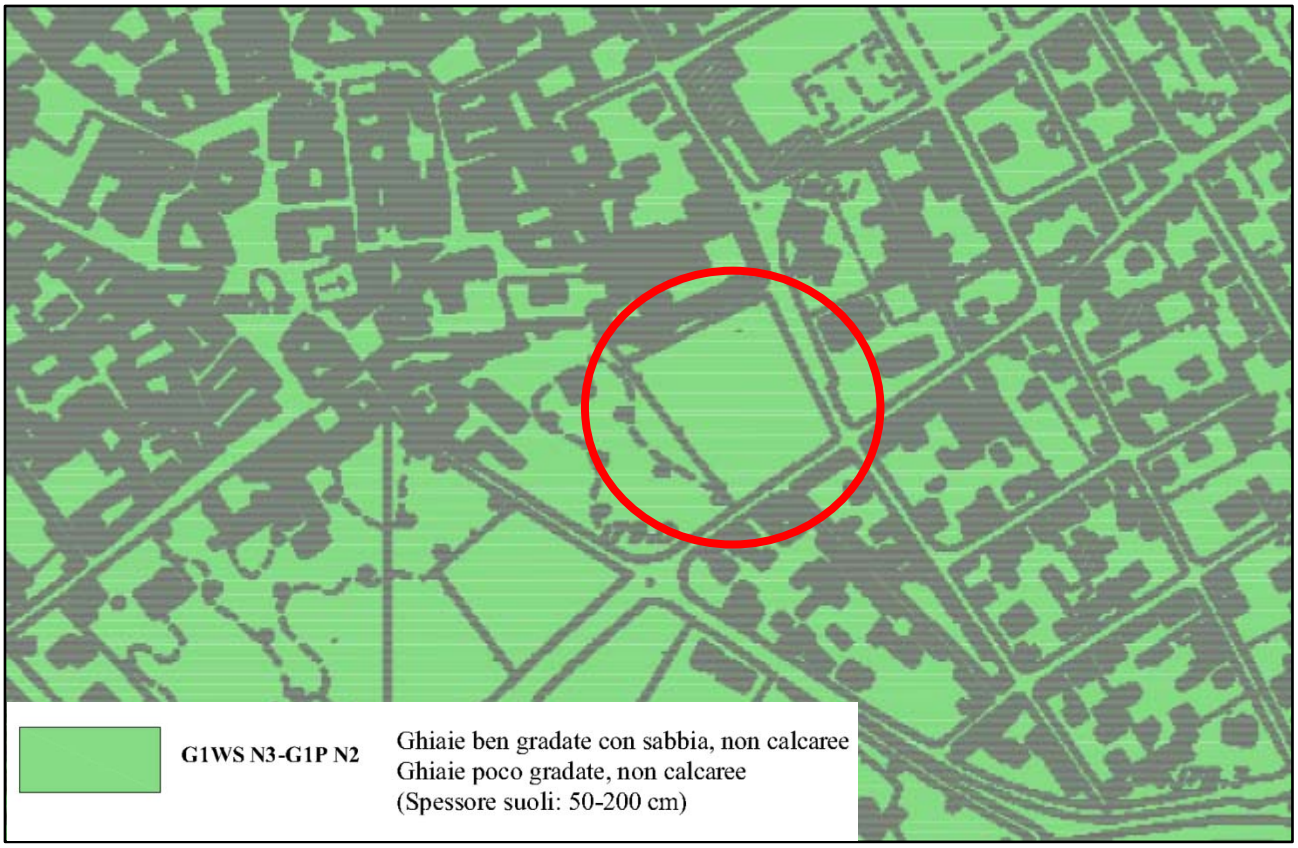


Figura 16. Carta geologica, area 4, scala 1:5000

INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE

Sondaggi stratigrafici

Generalità

Le indagini, sondaggi geognostici, sondaggi ambientali e prove penetrometriche dinamiche continue sono stati posizionati all'interno dell'area secondo le indicazioni avute dalla Committente. Prima di procedere con l'esecuzione delle indagini si è svolta un'attività con georadar mirata ad evidenziare l'interferenza tra il punto d'indagine e l'eventuale presenza di impianti interrati. I punti sono visibili nella figura seguente.

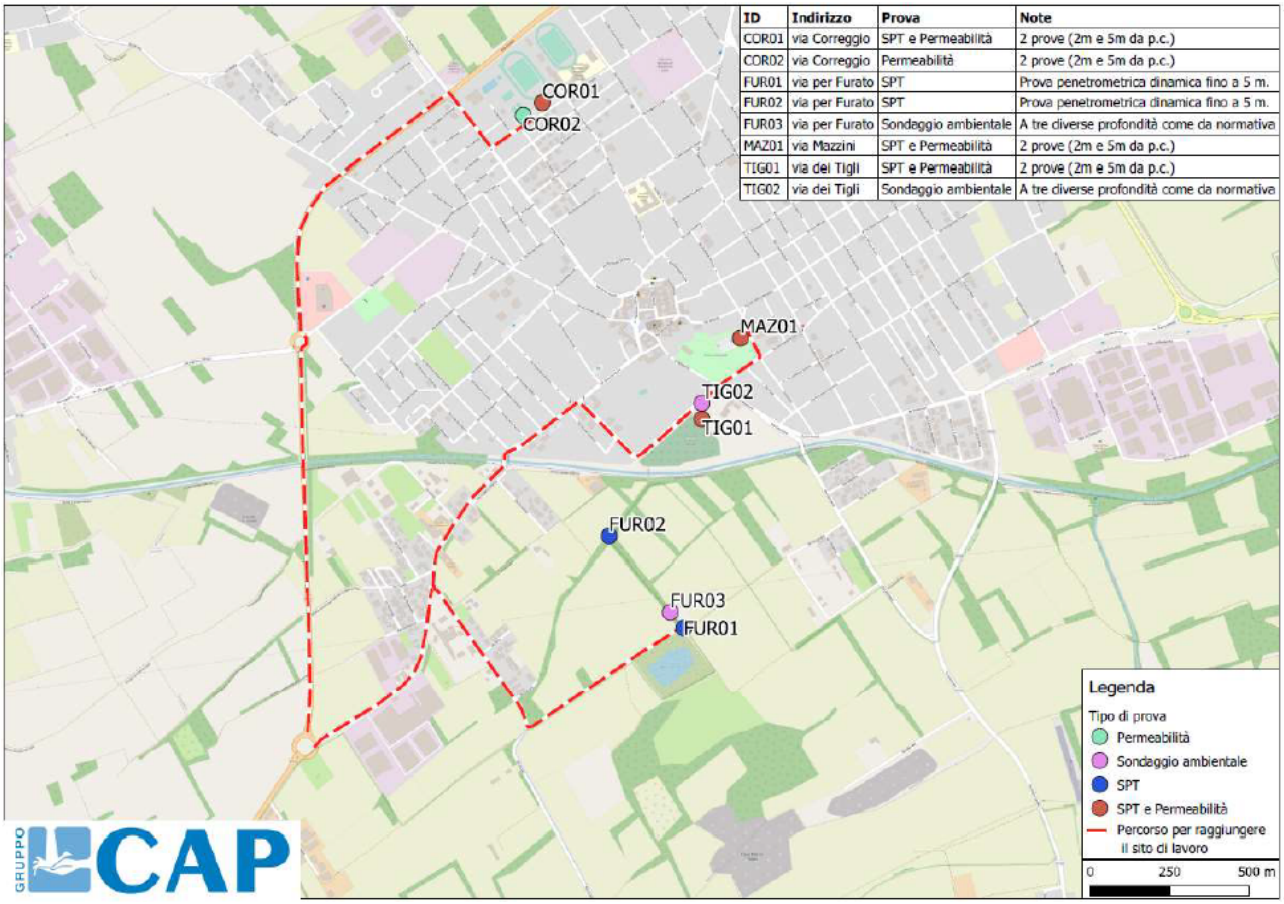


Figura 17. Ubicazione delle indagini eseguite.

Attrezzatura e metodologia di perforazione

Per l'esecuzione dei sondaggi è stata utilizzata una sonda idraulica Beretta T43 montata su carro cingolato. Le specifiche tecniche sono visibili nelle figure seguenti.



BERETTA T43

Caratteristiche tecniche	Technical data		U.M. - U.S.A.
MOTORE DIESEL SILENZIATO	**SILENCED DIESEL ENGINE**		
tipo	type	PERKINS 404D-22T	
potenza	power	44 Kw - 2800 rpm	60 HP
CARRO CINGOLATO	**CRAWLERS**		
velocità	speed	0 - 3 km/h	0 - 1,86 mph
pendenza massima superabile	max gradeability	55%	55%
pressione specifica al suolo	ground bearing pressure	3,3 N/cm2	4,7 PSI
larghezza pattini	shoe width	235 mm	9,25 in
apertura variabile carro	opening varyng crawlers	700 - 1000 mm	27,56 - 39,37 in
SLITTA	**MAST**	Tipo 1 Tipo 2 Tipo 3	Type 1 Type 2 Type 3
lunghezza slitta	mast lenght	2368 mm 2868 mm 3368 mm	93,22 in 112,91 in 132,60 in
corsa carrello testa rotazione	stroke of rotary head	1200 mm 1700 mm 2200 mm	47,24 in 66,90 in 86,61 in
tiro-spinta massimo motoriduttore	rationmor pull-push	40 KN 40 KN 40 KN	8818 lb 8818 lb 8818 lb
TESTA ROTAZIONE STANDARD	**STANDARD ROTARY HEAD**		
coppia massima - PARALLELO	max torque - PARALLEL	620 daNm	4493 lb ft
giri - PARALLELO	speed - PARALLEL	0 - 55 rpm	0 - 55 rpm
coppia massima - SERIE	max torque - SERIES	310 daNm	2246 lb ft
giri - SERIE	speed - SERIES	0 - 110 rpm	0 - 110 rpm
numero marce	speed number	2	2
corsa spostamento laterale	sideways travel stroke	365 mm	14,37 in
nota: a richiesta si possono avere diverse coppie e numeri di giri	other performances upon request		
MORSA SEMPLICE	**SIMPLE CLAMP**		
diametri bloccaggio	blocking diameter	50 - 219 mm	1,96 - 8,62 in
forza di chiusura	clamping force	140 KN	30864 lb
MORSA DOPPIA - OPTIONAL	**DOUBLE CLAMP - OPTIONAL**		
diametri bloccaggio	blocking diameter	50 - 219 mm	1,96 - 8,62 in
forza di chiusura	clamping force	140 KN	30864 lb
coppia di svitamento	break-out torque	15 KNm	13768 lb ft
ARGANO - OPTIONAL	**WINCH - OPTIONAL**		
diametro fune	rope diameter	7 mm	0,275 in
capacità fune	rope capacity	50 m	164 ft
tiro massimo	max line pull	600 Kg	1323 lb
ALTRI OPTIONALS	**OTHER OPTIONALS**		
pompa dell'acqua	water pump		
pompa fango a vite	screw mud pump		
pompe cemento	concrete mud pump		
pompa scarotatrice	sample ejection pump		
IMPIANTO IDRAULICO	**HYDRAULIC SYSTEM**		
pompe a ingranaggi standard	standard gear pumps	P1=60 l/min	P1=15,60 gal/min
		P2=60 l/min	P2=15,60 gal/min
		P3=46 l/min	P3=12,15 gal/min
		P4=20 l/min	P4=5,28 gal/min
pressione massima	max pressure	200 BAR	2845 PSI
PESO PERFORATRICE	**HYDRAULIC DRILLING WEIGHT**	2200 Kg	4840 lb
PESO CENTRALINA	**POWER UNIT WEIGHT**	850 Kg	1870 lb

BERETTA migliora costantemente i suoi prodotti riservandosi il diritto di apportare qualsiasi modifica senza preavviso né responsabilità
BERETTA continuosly improves its products reservong the right to modify data without advance notice decling any responsability
Revisione Depliant N. 8 - Gennaio 2012 / Brochure revision N. 8 - January 2012

Beretta Alfredo s.r.l.
20842 BESANA IN BRIANZA (MB) - ITALIA - Via Vignareto, 10
Tel. +39 (0)362 99.53.80 r.a. - Fax +39 (0)362 99.57.08
www.berettaalfredo.it - e.mail: info@berettaalfredo.it

ICIM ISO 9001 - Cert. n. 1323 CISQ IQNet

Figura 18. Dati tecnici Beretta T43.

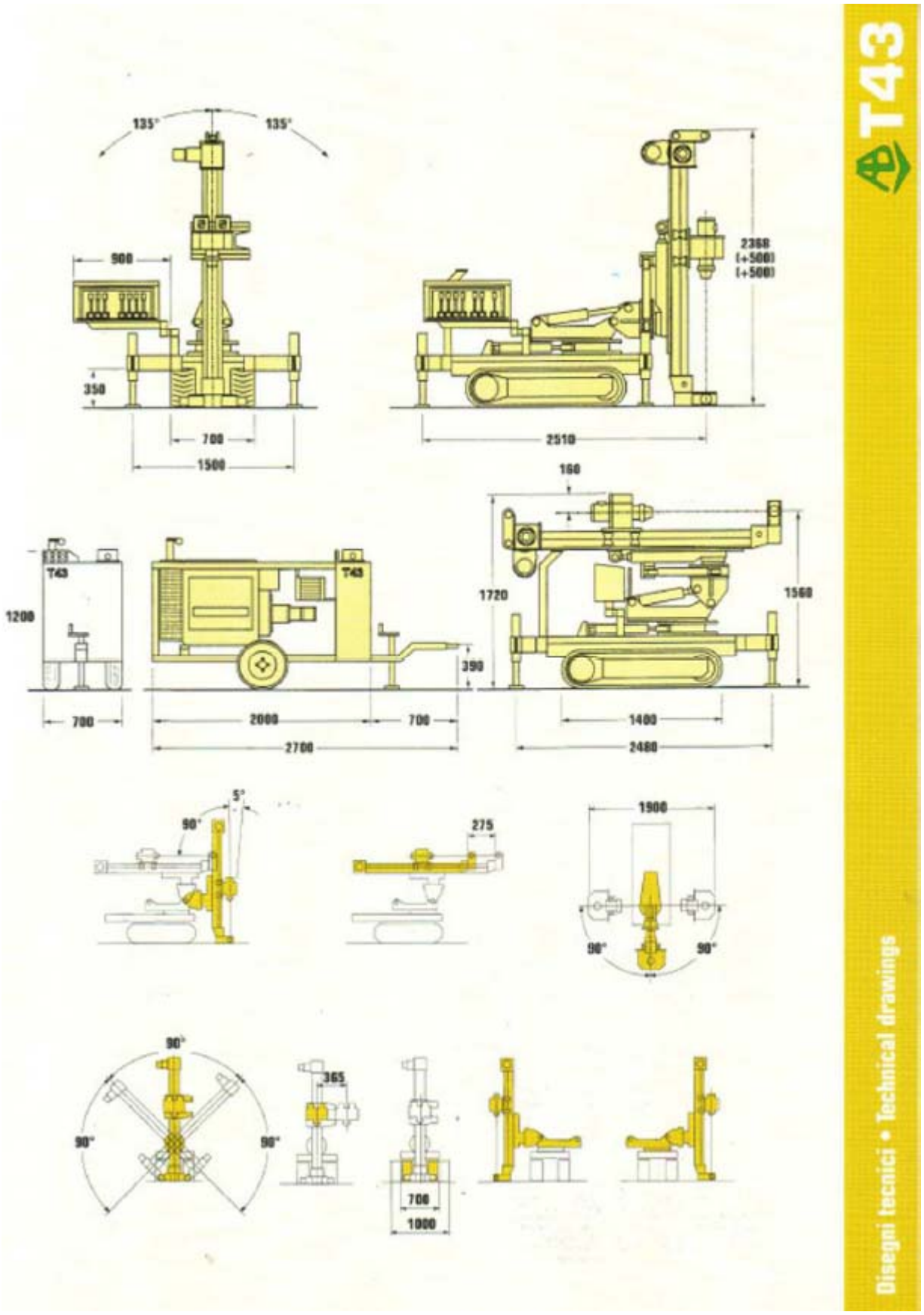


Figura 19. Immagini e schemi Beretta T43.

Stratigrafia dei sondaggi

Tutto il materiale prelevato durante i sondaggi a carotaggio continuo è stato riposto all'interno di apposite cassette catalogatrici con capienza pari a 5.00 metri dove è stato possibile effettuare una descrizione del materiale presente ed una definizione delle stratigrafie relative ad ognuno di essi.
Dalle cassette catalogatrici sono stati successivamente prelevati anche i campioni di materiale destinato al laboratorio per l'esecuzione delle analisi ambientali. Ognuno di essi è stato classificato con una sigla univoca ed è stato trasportato al laboratorio addetto all'esecuzione delle analisi all'interno di appositi recipienti per mantenerne intatta la qualità.

Sondaggio COR 01

In corrispondenza del sondaggio COR 01 è presente materiale di riporto fino a 1.00 m di profondità seguito da terreno di natura grossolana ghiaiosa sabbiosa. Durante l'esecuzione del sondaggio sono state eseguite n. 2 prove di permeabilità Lefranc e n. 2 prove penetrometriche dinamiche SPT. Inoltre successivamente alla sua conclusione sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno per l'esecuzione delle analisi ambientali di laboratorio.

Committente	Cantiere	Indagine
Gruppo CAP	Busto Garolfo (MI)	
Sondaggio	Quota Ass. P.C.	Profondità raggiunta
COR 01		5.00 m
Inizio/Fine Esecuzione	Responsabile	Note

In-Co s.r.l. Indagini e Consolidamenti

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Campioni	Nome campione	Prova di Permeabilità
					0.00		
		Terreno di riporto superficiale costituito da materiale grossolano ghiaia e sabbia			R	(COR 01 0.00-1.00)	
						0.50	
			1.00				
1		Ghiaia e sabbia di colore marrone con ciottoli centimetrici con media sfericità e subarrotondati			1.00		
				9-12-16			COR 01 K1
2				2.00 PC			2.00
					3.00		
3					R	(COR 01 3.00-4.00)	
						3.50	
4					4.00		
			5.00	16-20-24			COR 01 K2
				5.00 PC			5.00

Figura 20. Stratigrafia del sondaggio COR 01.

Gruppo CAP – Cantiere: Busto Garolfo (MI)
COR01 C1 da 0.00 m a 5.00 m

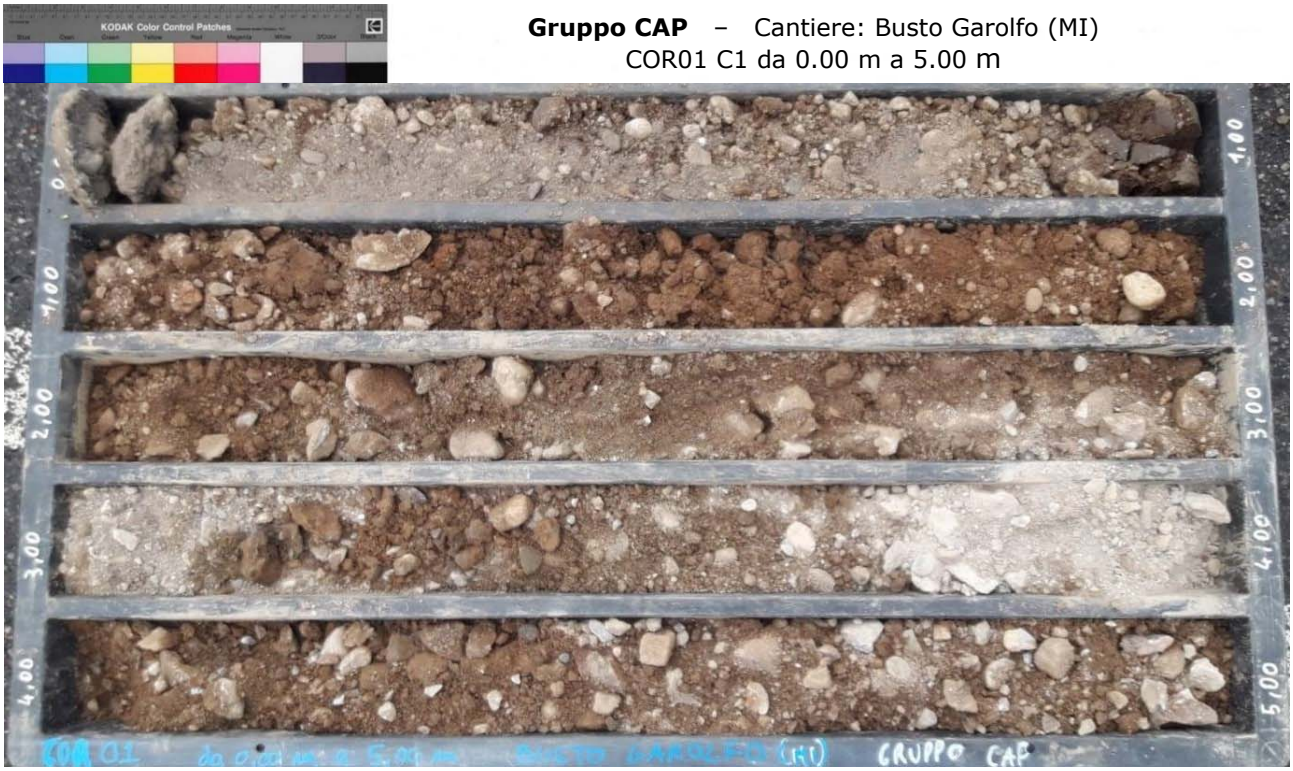


Foto 1. Sondaggio COR 01 da 0.00 m a 5.00 m.

Sondaggio COR 02

In corrispondenza del sondaggio COR 02 è presente materiale di riporto fino a 0.50 m di profondità seguito da terreno di natura grossolana ghiaiosa sabbiosa. Durante l'esecuzione del sondaggio sono state eseguite n. 2 prove di permeabilità Lefranc. Inoltre successivamente alla sua conclusione sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno per l'esecuzione delle analisi ambientali di laboratorio.

Committente	Cantiere	Indagine
Gruppo CAP	Busto Garolfo (MI)	
Sondaggio	Quota Ass. P.C.	Profondità raggiunta
COR 02		5.00 m
Inizio/Fine Esecuzione	Responsabile	Note

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Campioni	Nome campione	Prova di Permeabilità
				0.00		
		Terreno di riporto superficiale costituito da metertiale grossolano ghiaia e sabbia	0.50	R	(COR 02 0.00-1.00) 0.50	
1		Ghiaia e sabbia di colore marrone con ciottoli centimetrici a media sfericità subarrotondati		1.00		
2						COR 02 K1 2.00
				3.00		
3				R	(COR 02 3.00-4.00) 3.33	
4				4.00		
			5.00			COR 02 K2 5.00

Figura 21. Stratigrafia del sondaggio COR 02.

Gruppo CAP – Cantiere: Busto Garolfo (MI)
COR02 C1 da 0.00 m a 5.00 m

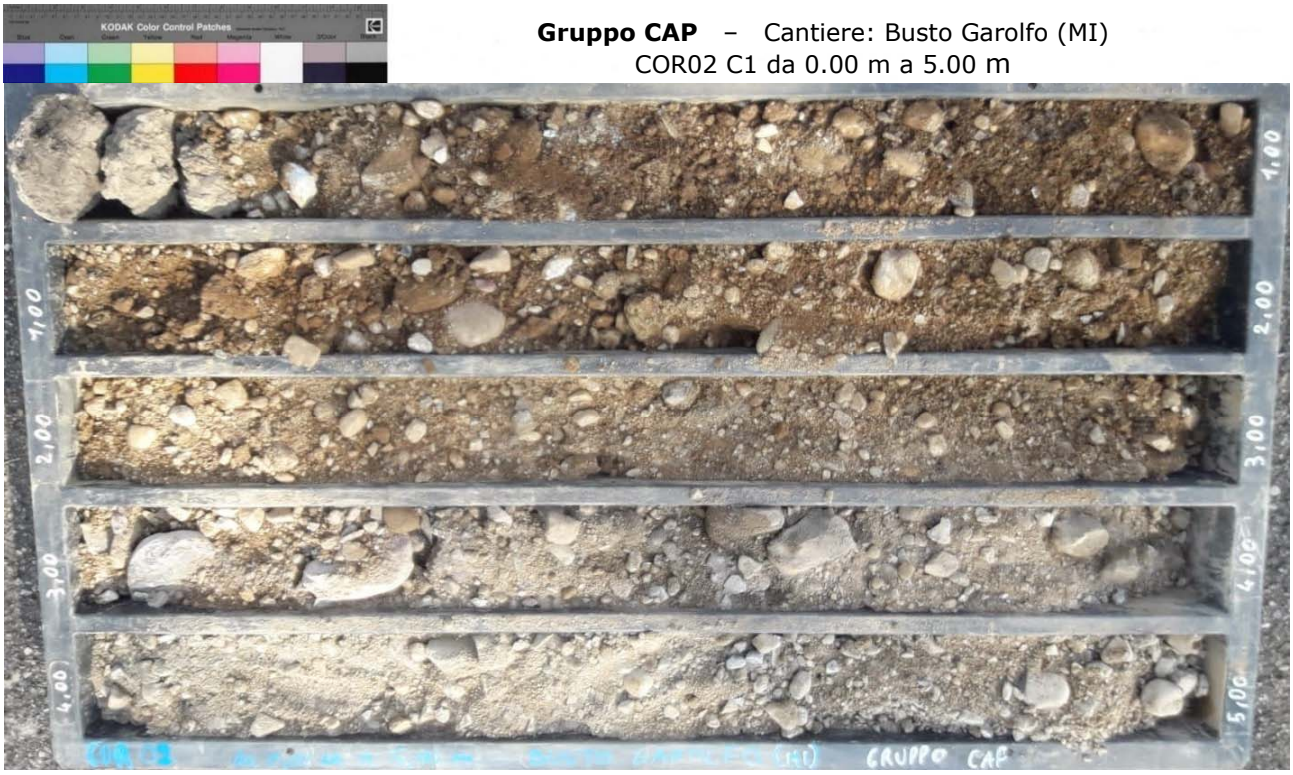


Foto 2. Sondaggio COR 02 da 0.00 m a 5.00 m.

Sondaggio MAZ 01

In corrispondenza del sondaggio MAZ 01 è presente materiale di riporto fino a 1.70 m di profondità seguito da uno strato decimetrico di natura prevalentemente ghiaiosa oltre il quale il terreno diventa maggiormente sabbioso. Durante l'esecuzione del sondaggio sono state eseguite n. 2 prove di permeabilità Lefranc e n. 2 prove penetrometriche dinamiche SPT. Inoltre successivamente alla sua conclusione sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno per l'esecuzione delle analisi ambientali di laboratorio.

Committente	Cantiere	Indagine
Gruppo CAP	Busto Garolfo (MI)	
Sondaggio	Quota Ass. P.C.	Profondità raggiunta
MAZ 01		5.00 m
Inizio/Fine Esecuzione	Responsabile	Note

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

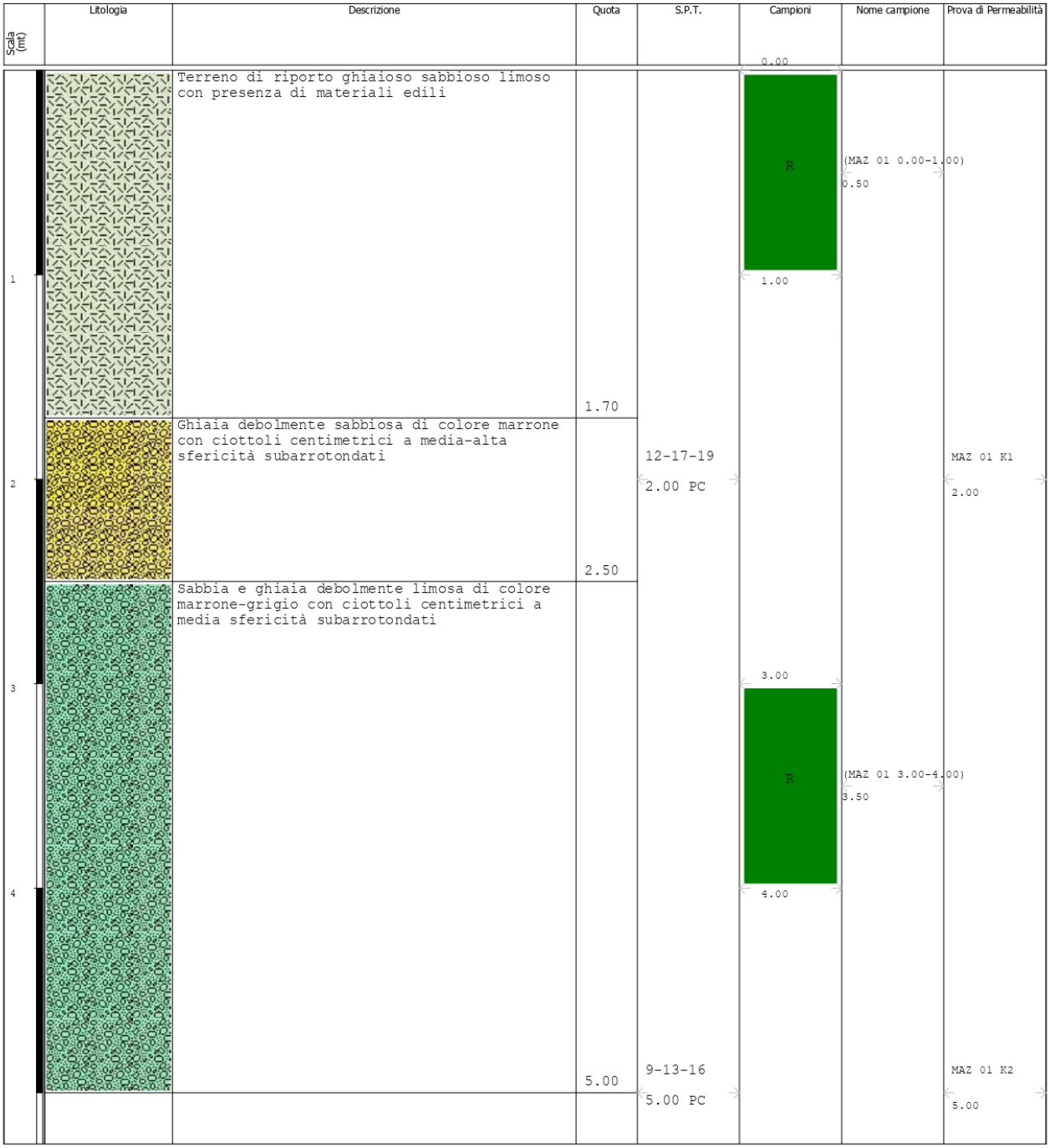


Figura 22. Stratigrafia del sondaggio MAZ 01.

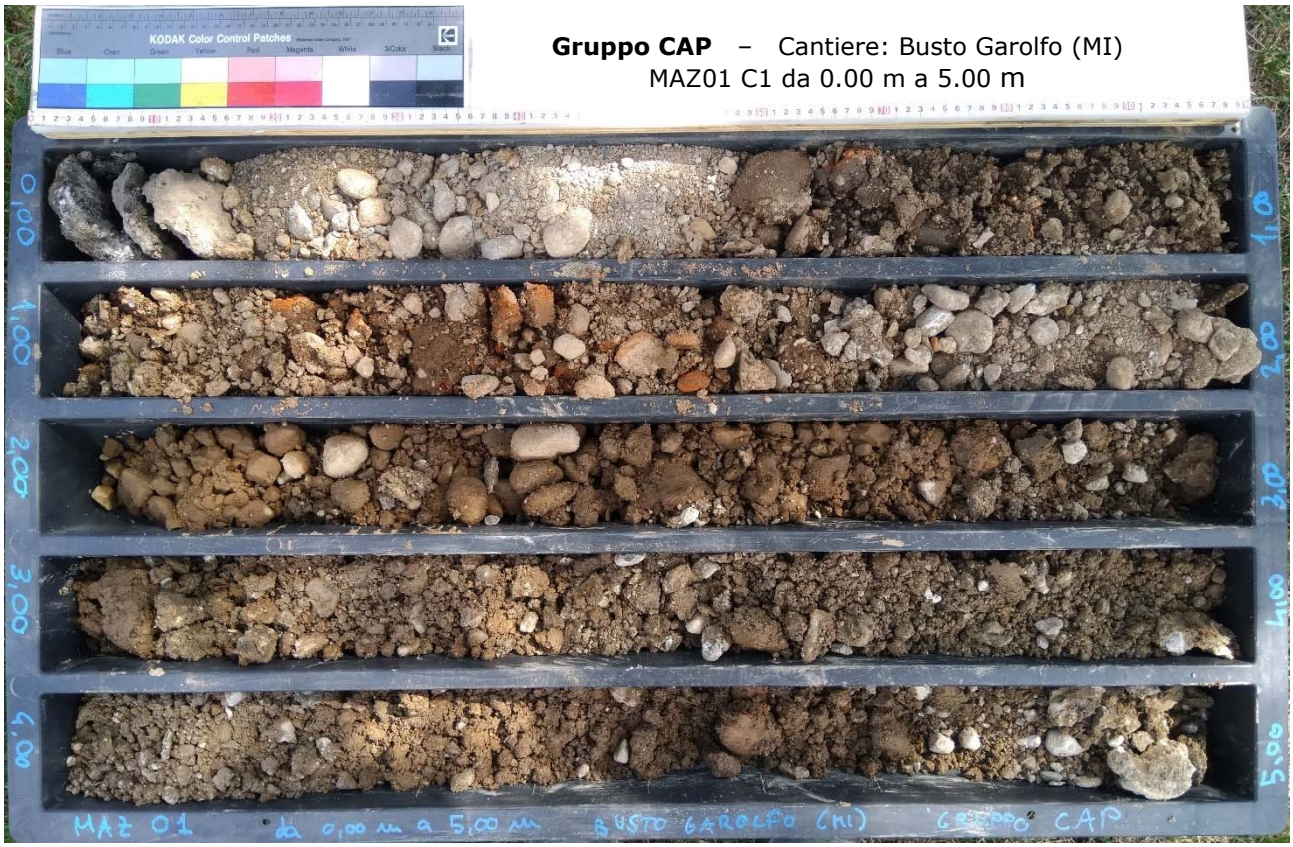


Foto 3. Sondaggio MAZ 01 da 0.00 m a 5.00 m.

Sondaggio TIG 01

In corrispondenza del sondaggio TIG 01 è presente materiale di riporto fino a 1.00 m di profondità seguito da terreno di natura grossolana ghiaiosa in matrice sabbiosa limosa in quantità variabile e maggiore in profondità. Durante l'esecuzione del sondaggio sono state eseguite n. 2 prove di permeabilità Lefranc e n. 2 prove penetrometriche dinamiche SPT. Inoltre successivamente alla sua conclusione sono stati prelevati n. 2 campioni di terreno per l'esecuzione delle analisi ambientali di laboratorio.

Committente	Cantiere	Indagine
Gruppo CAP	Busto Garolfo (MI)	
Sondaggio	Quota Ass. P.C.	Profondità raggiunta
TIG 01		5.00 m
Inizio/Fine Esecuzione	Responsabile	Note

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

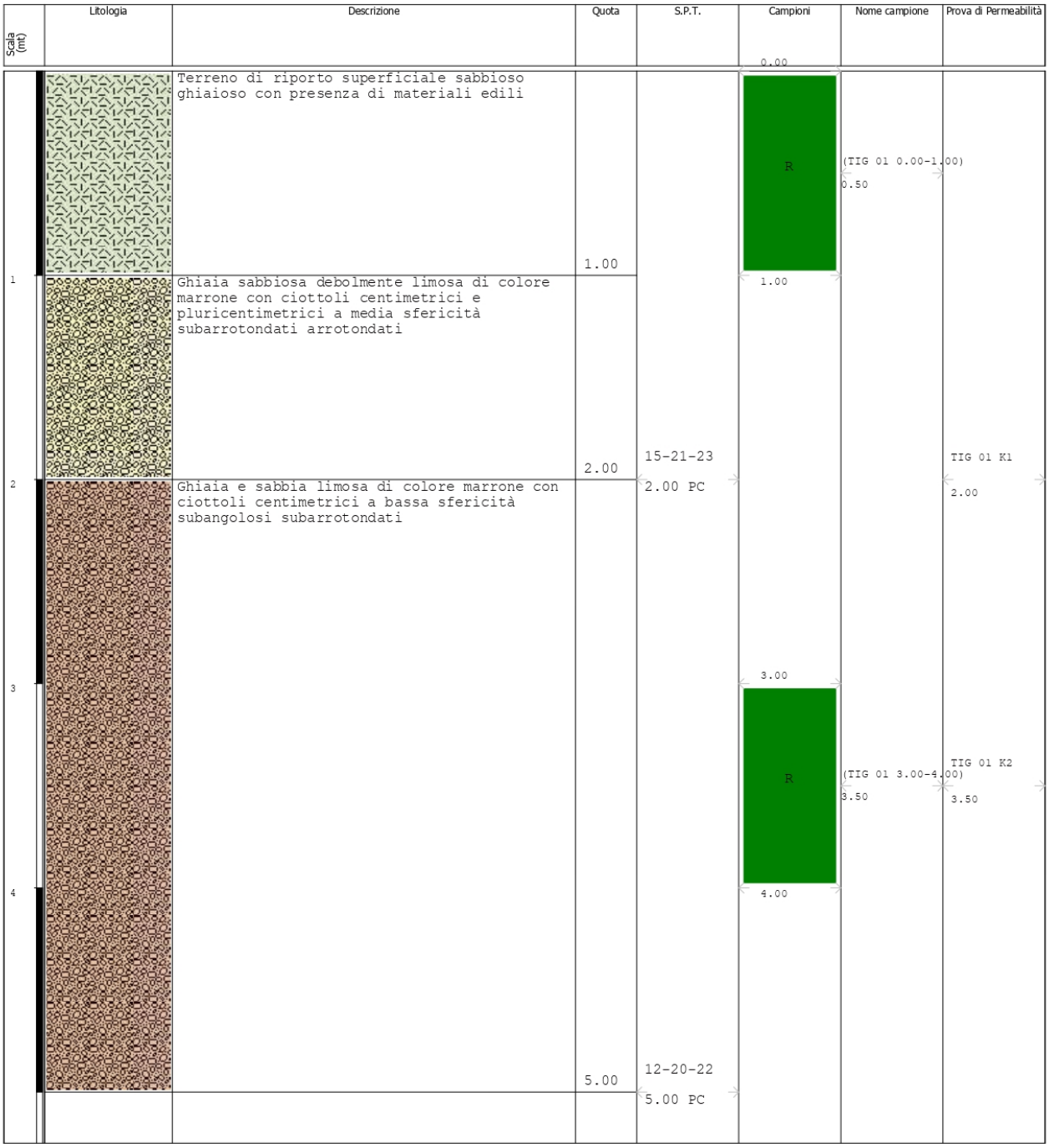


Figura 23. Stratigrafia del sondaggio TIG 01.

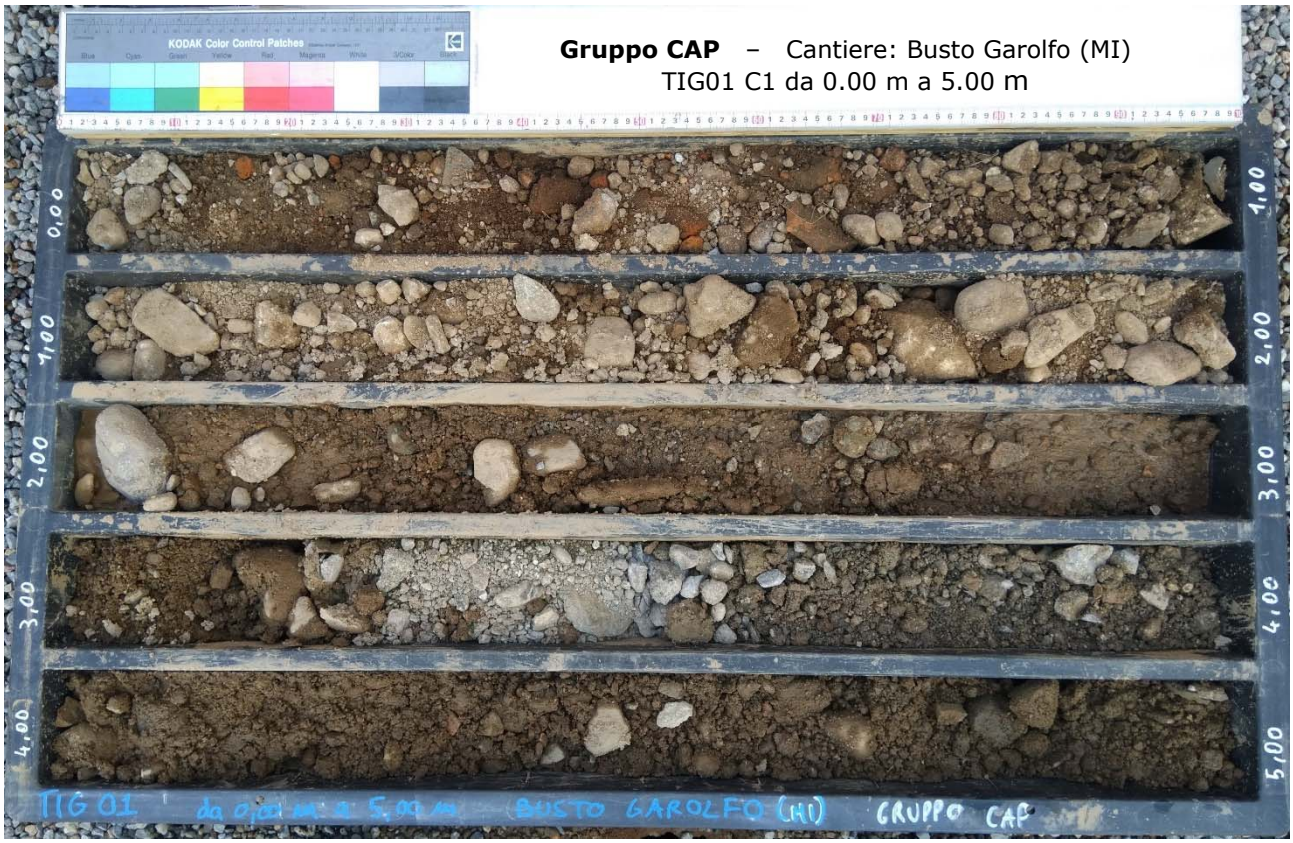


Foto 4. Sondaggio TIG 01 da 0.00 m a 5.00 m.

Sondaggio TIG 02-Ambientale

In corrispondenza del sondaggio TIG 02 è presente terreno di natura grossolana, principalmente sabbiosa. Successivamente alla sua conclusione sono stati prelevati n. 3 campioni di terreno per l'esecuzione delle analisi ambientali di laboratorio.

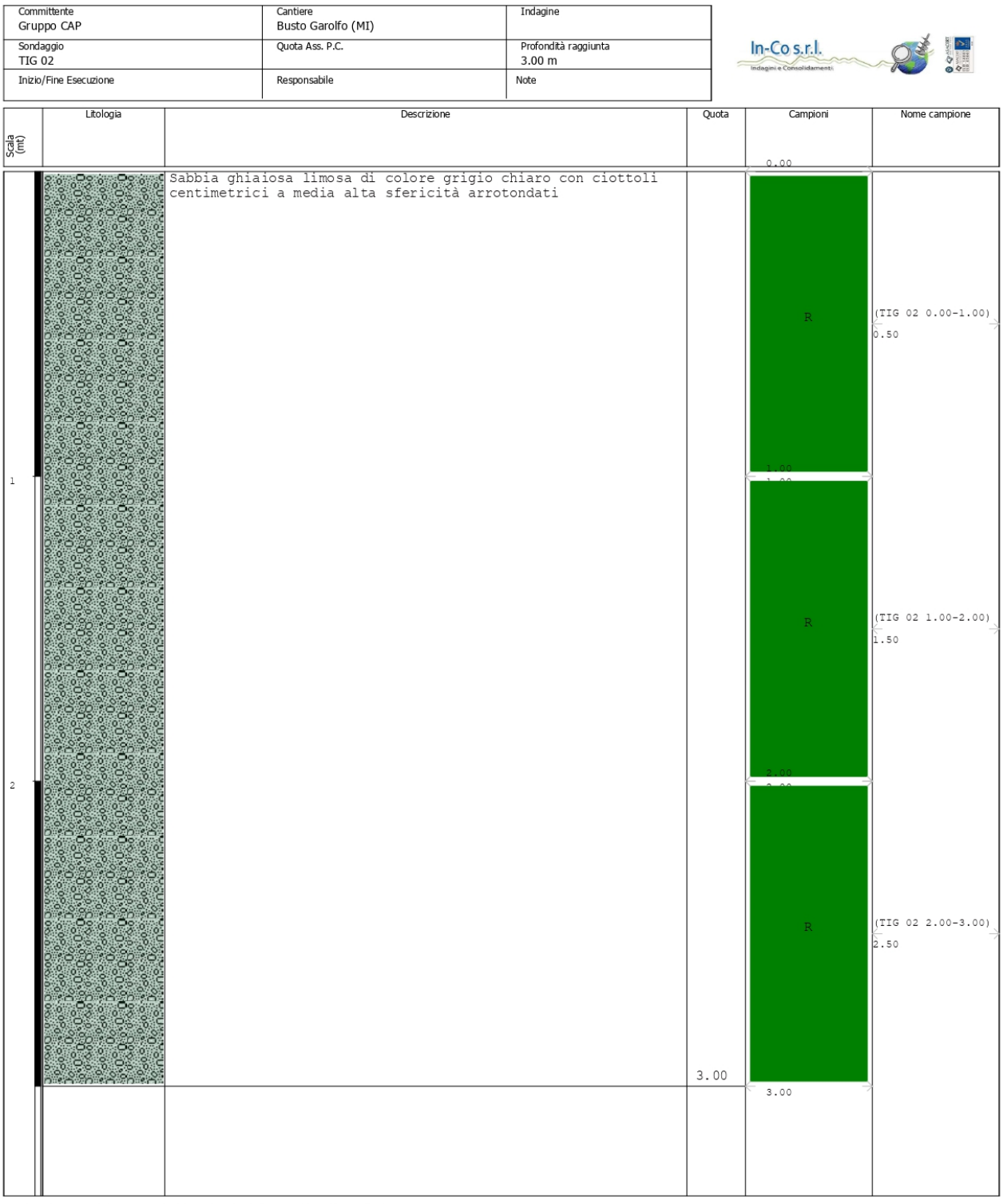


Figura 24. Stratigrafia del sondaggio TIG 02.



Foto 5. Sondaggio TIG 02 da 0.00 m a 3.00 m.

Sondaggio FUR 03-Ambientale

In corrispondenza del sondaggio TIG 02 è presente terreno di natura grossolana sabbiosa ghiaiosa con uno strato superficiale con presenza di materiale vegetale. Successivamente alla conclusione del sondaggio sono stati prelevati n. 3 campioni di terreno per l'esecuzione delle analisi ambientali di laboratorio.

Committente	Cantiere	Indagine
Gruppo CAP	Busto Garolfo (MI)	
Sondaggio	Quota Ass. P.C.	Profondità raggiunta
FUR 03		3.00 m
Inizio/Fine Esecuzione	Responsabile	Note

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

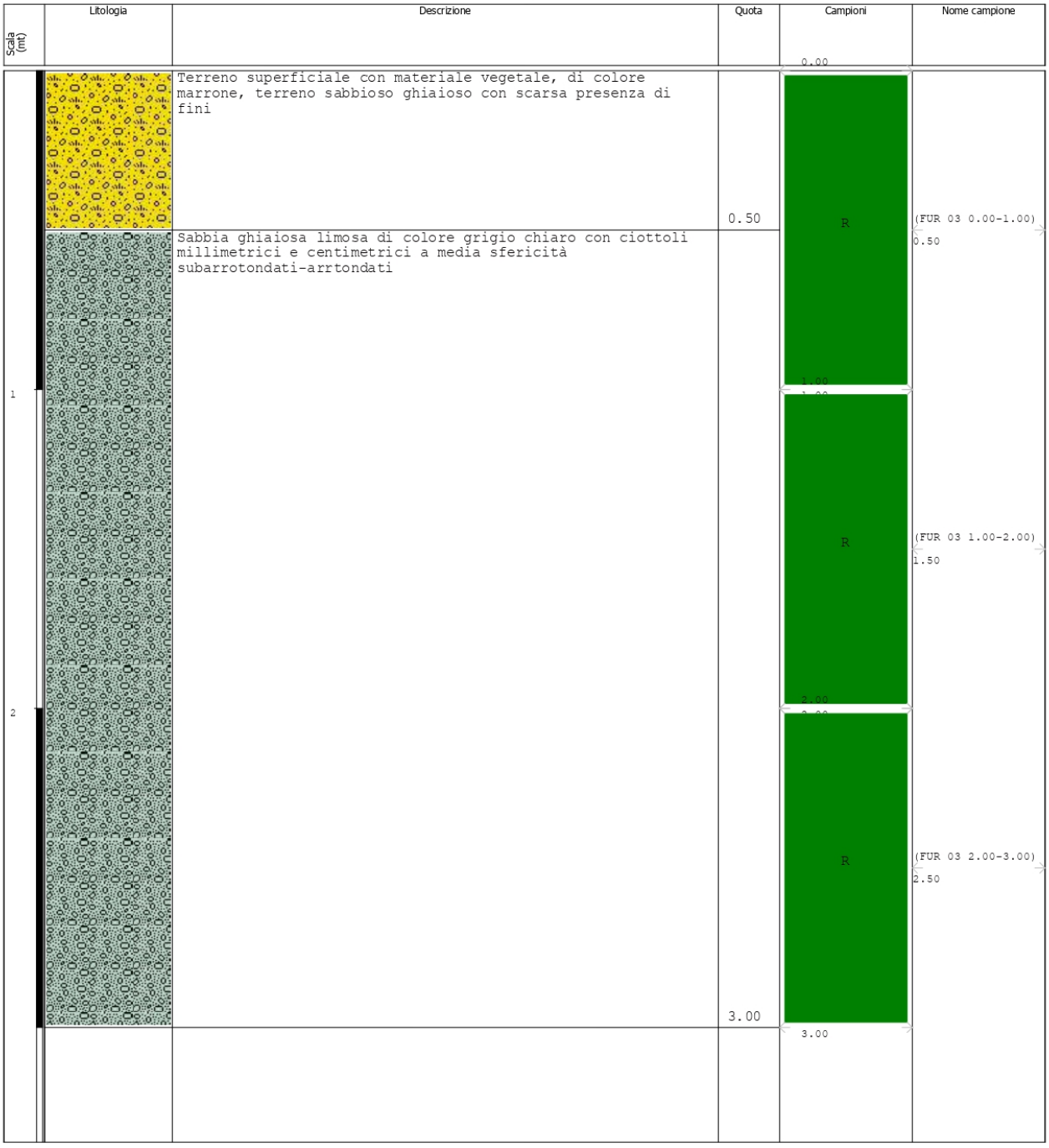


Figura 25. Stratigrafia del sondaggio FUR 03.



Foto 6. Sondaggio FUR 03 da 0.00 m a 3.00 m.

Prove di permeabilità in foro

Generalità

La permeabilità è l'attitudine di un mezzo a lasciarsi attraversare dall'acqua per effetto di un gradiente idraulico ed esprime la resistenza del mezzo al deflusso dell'acqua. Essa viene misurata con il coefficiente di permeabilità (K) e rappresenta il volume di acqua in m^3 che attraversa con moto laminare nell'unità di tempo (1 s) una unità di sezione (1 m^2) ortogonale alla direzione del deflusso, sotto l'effetto di un gradiente idraulico unitario ed ella temperatura di 20°C. Le prove possono essere eseguite sul fondo di fori di sondaggio sia sotto che sopra il livello di falda; in quest'ultimo caso il terreno deve essere preventivamente saturato. Per l'esecuzione della prova è necessario che le pareti del foro siano rivestite con una tubazione per l'intero tratto non interessato dalla prova. Nel caso di terreni che tendono a franare o a rifluire sul fondo il tratto di terreno in prova viene riempito con materiale filtrante.

Le prove a carico variabile, sotto falda, posso essere eseguite con un emungimento dell'acqua e misurando i tempi di risalita (prova di risalita) oppure riempiendo il foro d'acqua e misurando la velocità di abbassamento (prova di abbassamento).

Le prove a carico costante si eseguono misurando la portata necessaria per mantenere costante il livello dell'acqua.

Per determinare il Coefficiente di Permeabilità (K), nel caso in cui i fori di sondaggio attraversino terreni sciolti, si effettuano prove di tipo Lefranc.

Prove Lefranc a livello Costante

L'esecuzione di questo tipo di prova prevede la misura della portata necessaria per mantenere costante il livello dell'acqua nel foro, superiore a quello stabilizzato corrispondente alla falda esterna. Dopo la preventiva immissione di un tubo di rivestimento all'interno del foro, posizionato ad una distanza prefissata dal fondo foro, in modo da creare una "tasca" di terreno di prova, e sporgente dal terreno di qualche decimetro, l'acqua viene immessa all'interno del tubo. La prova consiste nel portare l'acqua a livello costante misurandone la portata per mezzo di un contalitri. Prima di dare inizio alla prova, si attende che il livello si assesti. Si eseguono letture controllando la costanza dell'altezza del livello (h) e della portata, a determinati intervalli di tempo (t) Per le prove a carico costante il coefficiente di permeabilità è dato dalla seguente relazione:

$$kk = \mathrm{q}/CF*h*d$$

dove:

q = Portata immessa [m3*sec1]

h = Livello dell'acqua nel foro [m]

d = Diametro del foro

CF= Coefficiente di forma 2,85

Risultati delle prove

I risultati delle prove effettuate sono riassunti nella tabella sottostante. I valori riscontrati sono tali da classificare il terreno avente un grado di permeabilità "medio" classico delle sabbie e ghiaie pulite.

Foro n.	Prova n.	Materiale interessato dalla prova	Tipo di prova	Tratto di prova		Permeabilità
				Da m	a m	K (m/s)
COR 01	K1	Terreno	Lefranc costante	1.50	2.00	3.3E-04
COR 01	K2	Terreno	Lefranc costante	4.50	5.00	1.3E-04
COR 02	K1	Terreno	Lefranc costante	1.50	2.00	3.7E-04
COR 02	K2	Terreno	Lefranc costante	4.50	5.00	1.4E-04
MAZ 01	K1	Terreno	Lefranc costante	1.50	2.00	7.5E-04
MAZ 01	K2	Terreno	Lefranc costante	4.50	5.00	2.1E-04
TIG 01	K1	Terreno	Lefranc costante	1.50	2.00	3.6E-04
TIG 01	K2	Terreno	Lefranc costante	4.50	5.00	1.6E-04

Tabella 2. Risultati delle prove di permeabilità.

<table>
<tr><td>k
(m/s)</td><td colspan="11">1 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} 10^{-11}</td></tr>
<tr><td>GRADO DI PERMEABILITÀ</td><td colspan="5">alto</td><td colspan="2">medio</td><td colspan="2">basso</td><td colspan="2">molto basso</td><td colspan="2">impermeabile</td></tr>
<tr><td>DRENAGGIO</td><td colspan="7">buono</td><td colspan="3">povero</td><td colspan="3">praticamente impermeabile</td></tr>
<tr><td>TIPO DI TERRENO</td><td colspan="3">ghiaia pulita</td><td colspan="4">sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita</td><td colspan="3">sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati</td><td colspan="3">terreni impermeabili argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5"></td><td colspan="6">terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo</td></tr>
</table>

Figura 26. Permeabilità e grado permeabilità.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K1
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	COR 01
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	02/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	2.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	1.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	31	0.0002998
2	67	0.0003481
4	121	0.0002611
10	342	0.0003562
15	503	0.0003114
20	688	0.0003578
30	1053	0.000353

Valore di Permeabilità k 3.3E-04 m/s

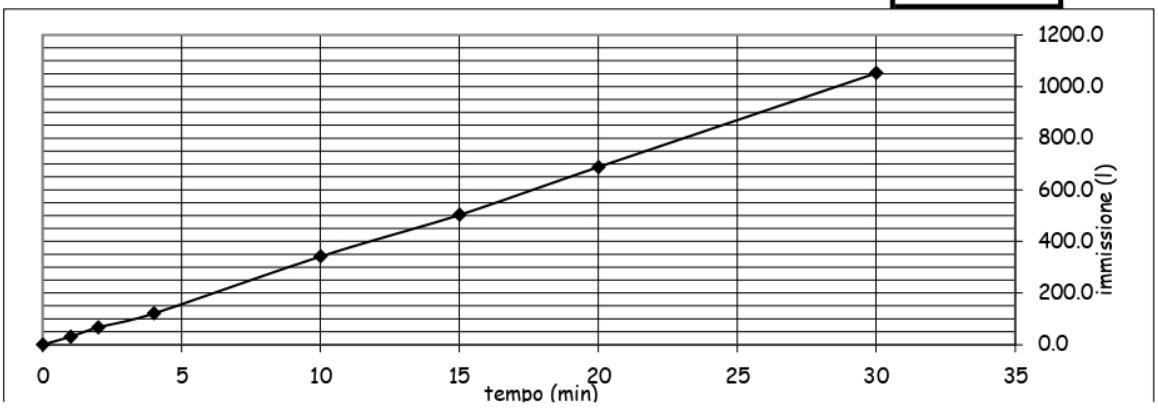


Figura 27. Risultati permeabilità COR 01 K1.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K2
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	COR 01
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	02/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	5.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	4.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	26	0.0001006
2	66	0.0001547
4	141	0.0001451
10	369	0.000147
15	596	0.0001756
20	714	9.129E-05
30	1009	0.0001141

Valore di Permeabilità k 1.3E-04 **m/s**

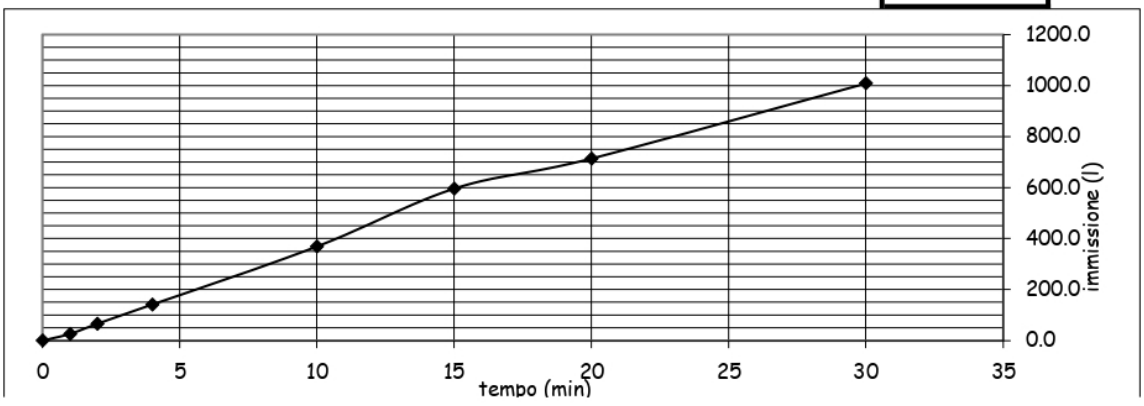


Figura 28. Risultati permeabilità COR 01 K2.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K1
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	COR 02
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	02/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	2.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	1.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	39	0.0003771
2	74	0.0003385
4	144	0.0003385
10	392	0.0003997
15	579	0.0003617
20	803	0.0004332
30	1186	0.0003704

Valore di Permeabilità k 3.7E-04 **m/s**

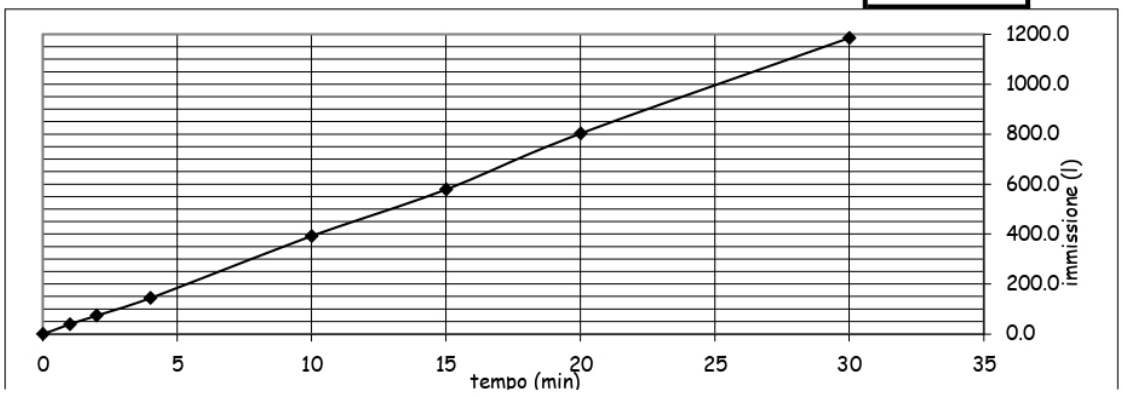


Figura 29. Risultati permeabilità COR 02 K1.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K2
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	COR 02
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	02/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	5.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	4.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	30	0.000116
2	68	0.000147
4	131	0.0001218
10	402	0.0001747
15	574	0.0001331
20	796	0.0001717
30	1103	0.0001188

Valore di Permeabilità k 1.4E-04 **m/s**

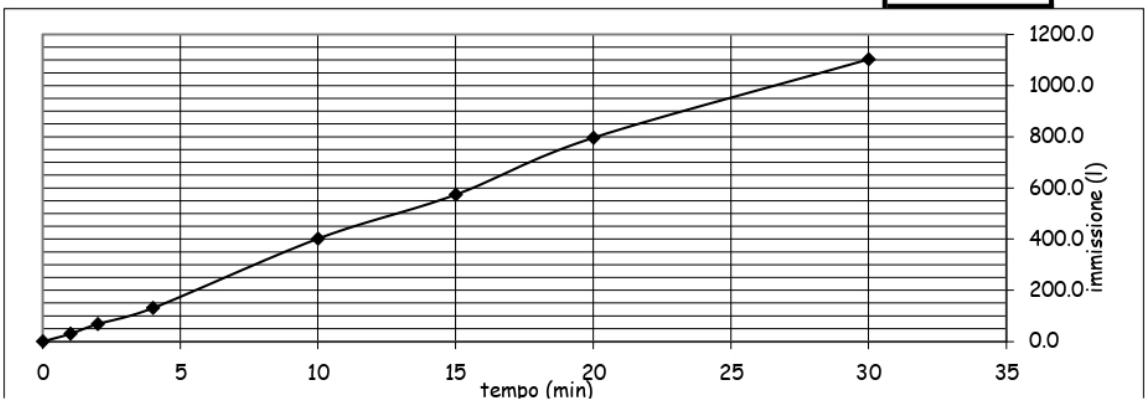


Figura 30. Risultati permeabilità COR 02 K2.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K1
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	MAZ 01
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	02/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	2.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	1.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	69	0.0006672
2	147	0.0007543
4	311	0.000793
10	732	0.0006785
15	1097	0.0007059
20	1584	0.0009419
30	2348	0.0007388

Valore di Permeabilità k 7.5E-04 m/s

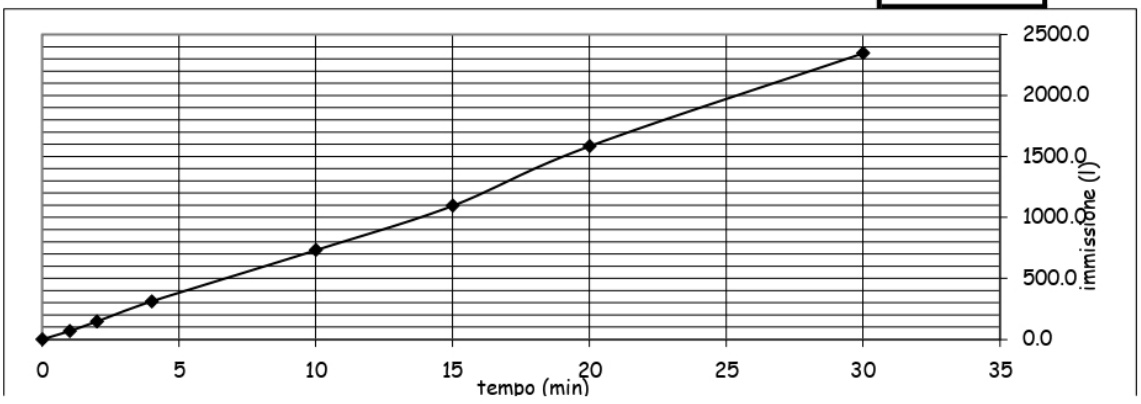


Figura 31. Risultati permeabilità MAZ 01 K1.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K2
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	MAZ 01
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	02/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	5.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	4.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	45	0.0001741
2	101	0.0002166
4	199	0.0001895
10	536	0.0002173
15	796	0.0002011
20	1134	0.0002615
30	1712	0.0002236

Valore di Permeabilità k 2.1E-04 **m/s**

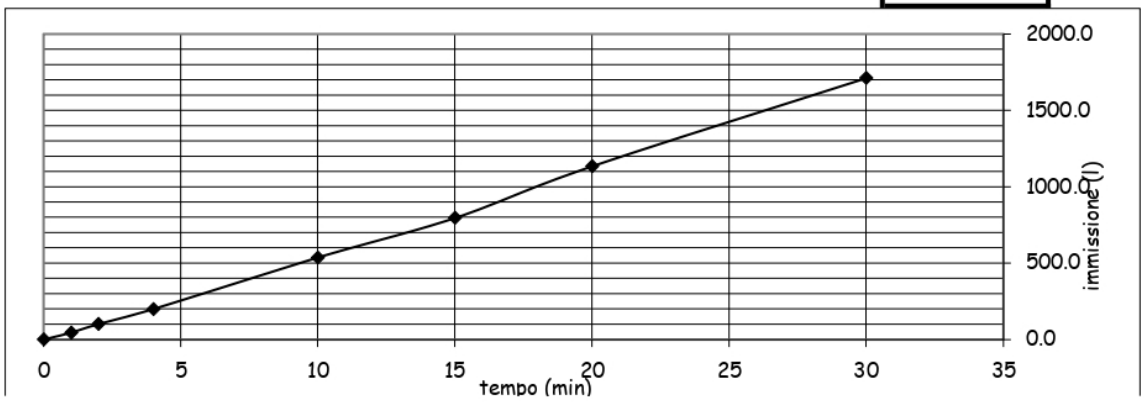


Figura 32. Risultati permeabilità MAZ 01 K2.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K1
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	TIG 01
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	03/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	2.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	1.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	35	0.0003385
2	72	0.0003578
4	151	0.000382
10	363	0.0003417
15	571	0.0004023
20	759	0.0003636
30	1126	0.0003549

Valore di Permeabilità k 3.6E-04 **m/s**

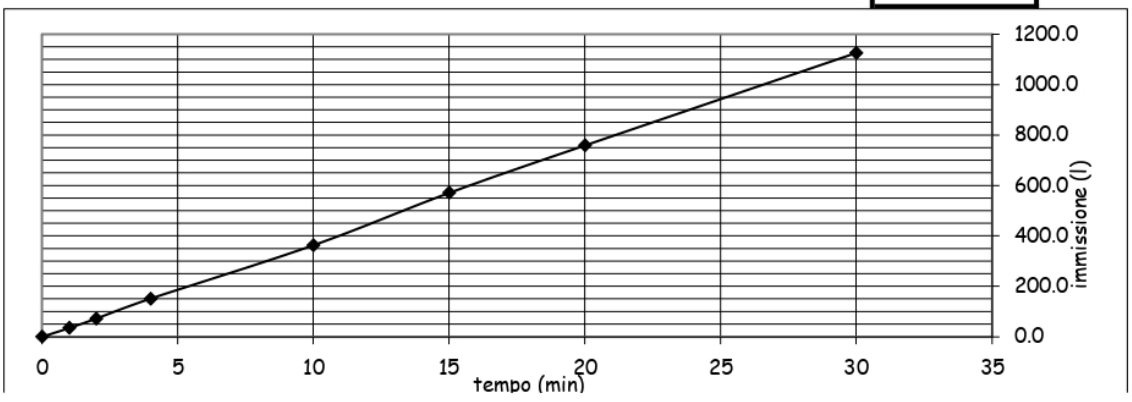


Figura 33. Risultati permeabilità TIG 01 K1.

In-Co s.r.l.
Indagini e Consolidamenti

PROVA DI PERMEABILITA': METODO LEFRANC A LIVELLO COSTANTE

Cantiere:	Busto Garolfo	Prova n°:	K2
Committente:	Gruppo CAP	Sondaggio n°:	TIG 01
Oggetto:	Permeabilità del terreno	Data:	03/08/21

INSERIMENTO DATI

Profondità del foro da p.c.:	m	5.0
Profondità del rivestimento da p.c.:	m	4.5
Sporgenza della testa del tubo da p.c.:	m	0.0
Diametro esterno del tubo di rivestimento:	mm	127.0
Lunghezza del tratto di foro di prova:	m	0.5
Diametro del tratto di foro in prova:	mm	101.0
Livello stabilizzato dell'acqua (distanza dal bordo del rivest.):		0.0
Livello statico della falda da p.c.:	m	

TABELLA DELLE IMMISSIONI

Tempi	Immissioni	Permeabilità
min	l	m/s
1	43	0.0001663
2	78	0.0001354
4	158	0.0001547
10	421	0.0001696
15	637	0.0001671
20	884	0.0001911
30	1229	0.0001334

Valore di Permeabilità k 1.6E-04 **m/s**

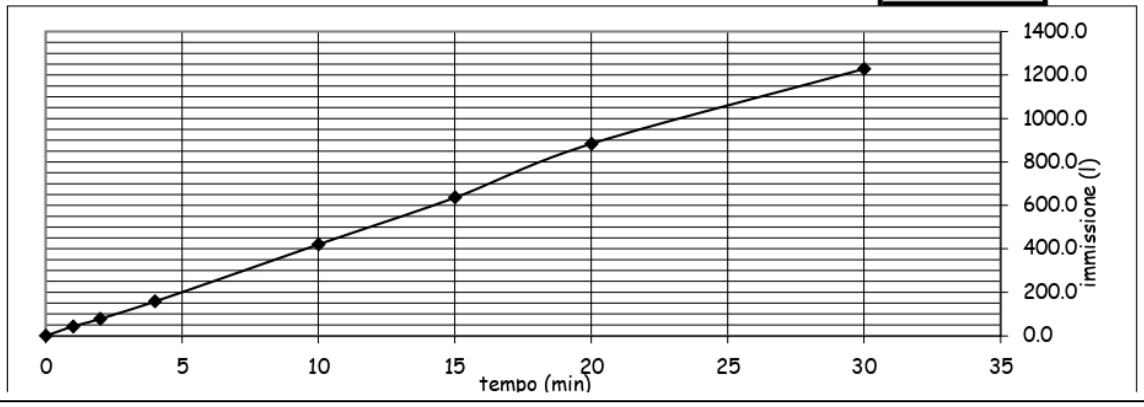


Figura 34. Risultati permeabilità TIG 01 K2.

Prove penetrometriche dinamiche (SPT)

Durante l'esecuzione dei sondaggi verticali è stata interrotta la perforazione per poter eseguire delle prove penetrometriche dinamiche (SPT). L'attrezzatura impiegata consiste in un maglio con sgancio automatico (produzione Nenzi-Geomarc) avente le seguenti caratteristiche:

- Massa battente kg 63.5
- Altezza di caduta 76 cm

e di un campionatore Raymond munito, per la presenza di terreno grossolano, di punta chiusa. La prova consiste nell'infiggere a percussione nel terreno, alla quota prevista e quindi sospendendo momentaneamente la perforazione del sondaggio, di un campionatore Raymond munito di scarpetta o punta chiusa (in relazione alla granulometria del terreno) e di registrare il numero dei colpi necessari all'avanzamento di 3 tratti di 15 cm.

Le quote alle quali sono state eseguite le prove sono visibili in stratigrafia e sono anche riassunte nella sottostante tabella.

Sondaggio	Profondità da m	a m	N_1	N_2	N_3	N_{spt}*
COR 01	2.00	2.45	9	12	16	28
COR 01	5.00	5.45	16	20	24	44
MAZ 01	2.00	2.45	12	17	19	36
MAZ01	5.00	5.45	9	13	16	29
TIG 01	2.00	2.45	15	21	23	44
TIG 01	5.00	5.45	12	20	22	42

(*) Valore non normalizzato

Tabella 3. Risultati delle prove penetrometriche dinamiche SPT.

Prove penetrometriche dinamiche continue SCPT

Le prove penetrometriche dinamiche SCPT sono state eseguite con penetrometro dinamico super pesante PAGANI TG 73, montato su automezzo gommato a trazione integrale, i cui componenti sono rigorosamente conformi alle norme geotecniche in materia; in particolare il penetrometro impiegato può essere descritto come classe DPSH tipo "Meardi".

I dati tecnici del penetrometro sono così riassumibili:

- *Diametro delle aste: 34 mm*
- *Diametro dei rivestimenti: 48 mm 1" ½*
- *Punta conica – diametro: 50.8 mm 2"*
- *Conicità: 60°*
- *Peso del maglio: 73 kg (160 libbre)*
- *Altezza di caduta (volata)*: *75 cm (30")*

La prova consiste nel misurare il numero dei colpi (NSCPT) necessari all'infissione delle aste D. 34 mm per un intervallo pari a 30 centimetri (N/colpi/piede) seguite, se necessario, dai tubi di rivestimento D. 48 mm per evitare attrito tra aste e terreno (e per l'avanzamento dei quali si registra il numero dei colpi necessario all'avanzamento).

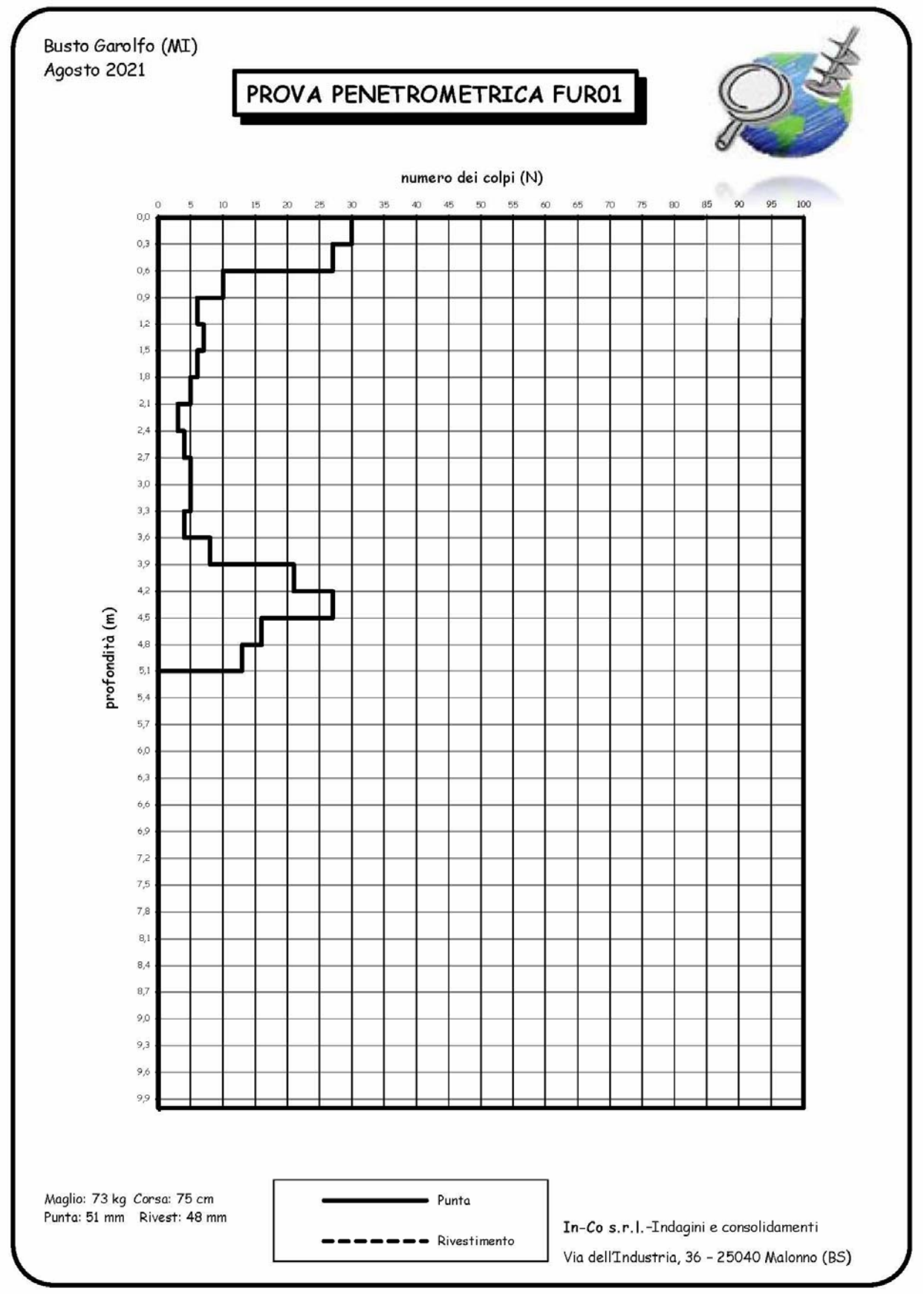


Figura 35. Risultati prova penetrometrica dinamica continua SCPT FUR 01.

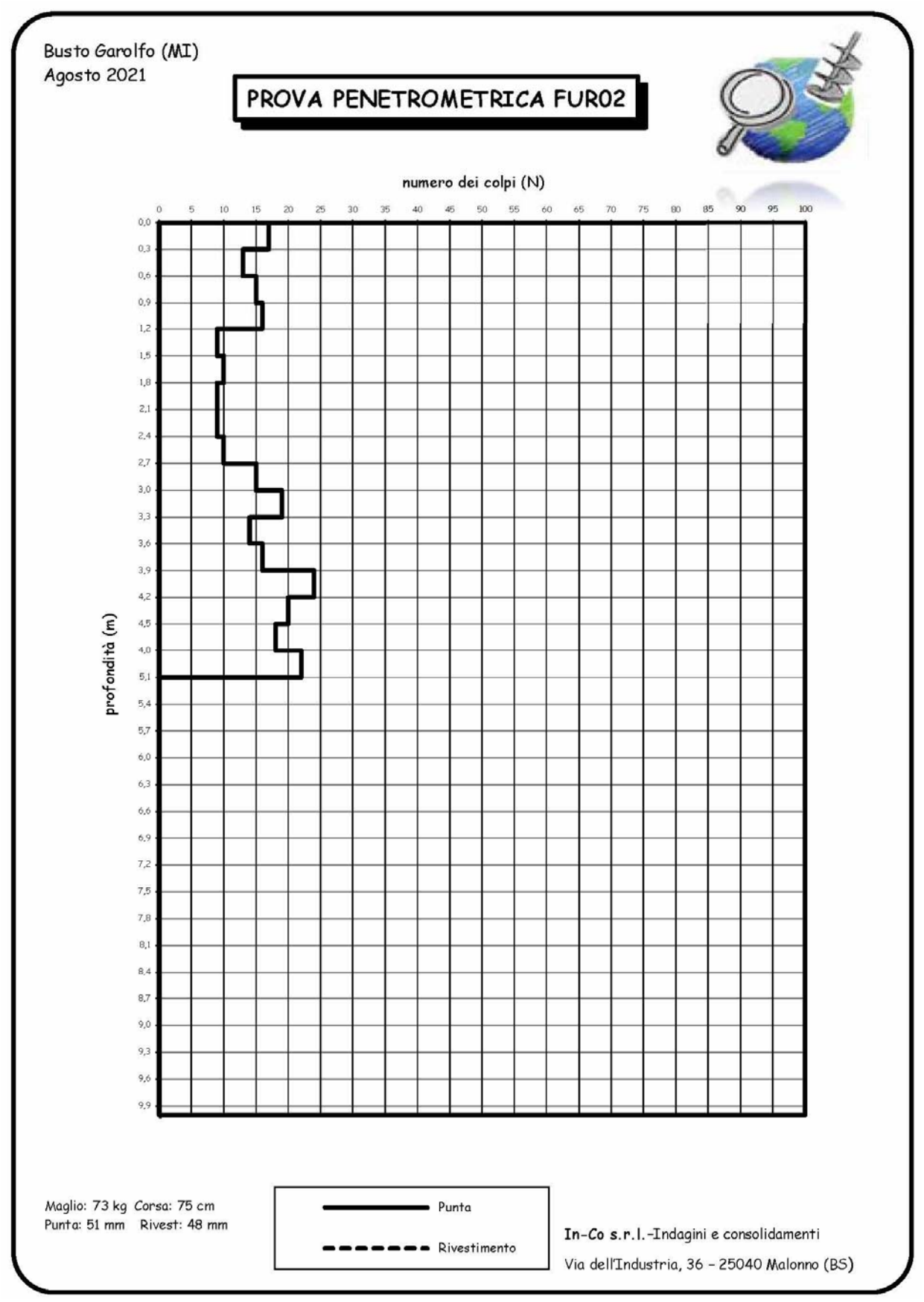


Figura 36. Risultati prova penetrometrica dinamica continua SCPT FUR 02.

Elaborazione dati SPT e prove penetrometriche SCPT

Dai dati ottenuti dalle prove SPT e dalle prove penetrometriche sono stati ottenuti i seguenti valori:

SPT COR1								
Profondità da p.f. (cm)	**Nspt**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
200 ÷ 245	9-12-16	ϕ =29°-30°	- Kg/cm²	61.41	γ = 1,68 t/m³	γ = 2,04 t/m³	E = 215 Kg/cm²	0.30
500 ÷ 545	16-20-24	ϕ =31°-32°	- Kg/cm²	75.53	γ = 1,81 t/m³	γ = 2,13 t/m³	E = 295 Kg/cm²	0.27

Tabella 4. Elaborazione COR1

SPT MAZ1								
Profondità da p.f. (cm)	**Nspt**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
200 ÷ 245	12-17-19	ϕ =30°-31°	- Kg/cm²	69.07	γ = 1,75 t/m³	γ = 2,09 t/m³	E = 255 Kg/cm²	0.28
500 ÷ 545	9-13-16	ϕ =28°-29°	- Kg/cm²	62.48	γ = 1,69 t/m³	γ = 2,05 t/m³	E = 220 Kg/cm²	0.30

Tabella 5. Elaborazione MAZ1

SPT TIG1								
Profondità da p.f. (cm)	**Nspt**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
200 ÷ 245	15-21-23	ϕ =32°-33°	- Kg/cm²	75.53	γ = 1,81 t/m³	γ = 2,13 t/m³	E = 295 Kg/cm²	0.27
500 ÷ 545	12-20-22	ϕ =30°-31°	- Kg/cm²	73.95	γ = 1,80 t/m³	γ = 2,12 t/m³	E = 285 Kg/cm²	0.27

Tabella 6. Elaborazione TIG1

PROVA SCPT 1									
Profondità da p.f. (cm)	**Tipo di terreno**	**Nspt Medio**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
0 ÷ 90	Strato 1	25	ϕ = 33°-34°	- Kg/cm²	72.52	γ = 1,78 t/m³	γ = 1,89 t/m³	E = 500 Kg/cm²	0.30
90 ÷ 390	Strato 2	6	ϕ = 26°-28°	- Kg/cm²	31.97	γ = 1,47 t/m³	γ = 1,70 t/m³	E = 70 Kg/cm²	0.35
390 ÷ 510	Strato 3	18	ϕ = 30°-32°	- Kg/cm²	67.9	γ = 1,74 t/m³	γ = 1,85 t/m³	E = 290 Kg/cm²	0.32

Tabella 7. Elaborazione prova penetrometrica 1

PROVA SCPT 2									
Profondità da p.f. (cm)	**Tipo di terreno**	**Nspt Medio**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
0 ÷ 120	Strato 1	15	ϕ = 30°-31°	- Kg/cm²	46.94	γ = 1,57 t/m³	γ = 1,80 t/m³	E = 240 Kg/cm²	0.32
120 ÷ 270	Strato 2	9	ϕ = 27°-29°	- Kg/cm²	34.81	γ = 1,49 t/m³	γ = 1,75 t/m³	E = 110 Kg/cm²	0.34
270 ÷ 510	Strato 3	18	ϕ = 31°-33°	- Kg/cm²	54.0	γ = 1,62 t/m³	γ = 1,85 t/m³	E = 288 Kg/cm²	0.32

Tabella 8. Elaborazione prova penetrometrica 2

MODELLO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico, siamo all'interno di una facies fluvio-glaciale quaternaria, glaciazione RISS II-WURM, che costituisce il livello principale della pianura. I depositi wurmiani (Fluvio-glaciale Wurm Auct.), che costituiscono la totalità del territorio comunale, sono caratterizzati genericamente da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti argillose.

La genesi dei terreni, riferibile a depositi fluvioglaciali crea le condizioni perché si possano presentare delle discontinuità stratigrafiche costituite da lenti di geometria irregolare sia verticalmente che lateralmente.

La falda acquifera dallo studio geologico è prevista dai 15 ai 25 m di profondità.

In base alle indagini realizzate sono stati predisposti 4 modelli geologi, uno per ogni area.

MODELLO GEOLOGICO LOCALE – AREA 1 – VIA CORREGGIO								
Profondità da p.f. (cm)	**Nspt**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
200 ÷ 245	9-12-16	ϕ =29°-30°	- Kg/cm²	61.41	γ = 1,68 t/m³	γ = 2,04 t/m³	E = 215 Kg/cm²	0.30
500 ÷ 545	16-20-24	ϕ =31°-32°	- Kg/cm²	75.53	γ = 1,81 t/m³	γ = 2,13 t/m³	E = 295 Kg/cm²	0.27

Tabella 9. Modello geologico locale area 1

MODELLO GEOLOGICO LOCALE – AREA 2 – VIA PER FURATO									
Profondità da p.f. (cm)	**Tipo di terreno**	**Nspt Medio**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
0 ÷ 90	Strato 1	15	ϕ = 30°-31°	- Kg/cm²	46.94	γ = 1,57 t/m³	γ = 1,80 t/m³	E = 240 Kg/cm²	0.32
90 ÷ 390	Strato 2	9	ϕ = 27°-29°	- Kg/cm²	34.81	γ = 1,49 t/m³	γ = 1,75 t/m³	E = 110 Kg/cm²	0.34
390 ÷ 510	Strato 3	18	ϕ = 31°-33°	- Kg/cm²	54.0	γ = 1,62 t/m³	γ = 1,85 t/m³	E = 288 Kg/cm²	0.32

Tabella 10. Modello geologico locale area 2

MODELLO GEOLOGICO LOCALE – AREA 3 – VIA DEI TIGLI								
Profondità da p.f. (cm)	**Nspt**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
200 ÷ 245	15-21-23	ϕ =32°-33°	- Kg/cm²	75.53	γ = 1,81 t/m³	γ = 2,13 t/m³	E = 295 Kg/cm²	0.27
500 ÷ 545	12-20-22	ϕ =30°-31°	- Kg/cm²	73.95	γ = 1,80 t/m³	γ = 2,12 t/m³	E = 285 Kg/cm²	0.27

Tabella 11. Modello geologico locale area 3

MODELLO GEOLOGICO LOCALE – AREA 4 – VIA MAZZINI								
Profondità da p.f. (cm)	**Nspt**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
200 ÷ 245	12-17-19	ϕ =30°-31°	- Kg/cm²	69.07	γ = 1,75 t/m³	γ = 2,09 t/m³	E = 255 Kg/cm²	0.28
500 ÷ 545	9-13-16	ϕ =28°-29°	- Kg/cm²	62.48	γ = 1,69 t/m³	γ = 2,05 t/m³	E = 220 Kg/cm²	0.30

Tabella 12. Modello geologico locale area 4

VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI IN CONDIZIONI SISMICHE

Ai sensi del paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC 2018 la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna
sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60 > 30 oppure
qc1N > 180 dove (N1)60 è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc < 3,5 e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc > 3,5.

Le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti sono uguali a 0.459 m/s² pari a 0.046 g inferiore a 0.1 g per questo motivo si esclude la verifica alla liquefazione.

CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

Il Comune di Busto Garolfo con la normativa sismica l'OPCM 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Lombardia dell'11 luglio 2014 n.2129, è classificato in zona sismica 4.

zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ag/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 – 0,25	0,25
3	0,05 – 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Tabella 13. Zone sismiche OPCM 3274/2003 e DL n.2129.

Con l'entrata in vigore del **D.M. 17 gennaio 2018**, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica, ed è funzione delle condizioni topografiche del sito e della categoria sismica di sottosuolo. Per la caratterizzazione sismica del sito si è fatto riferimento alla sezione 3.2 *"Azione sismica"* delle Norme Tecniche per le Costruzioni che prevede, a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, l'individuazione delle azioni sismiche di progetto.

Stima della pericolosità sismica di base

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla **"pericolosità sismica di base"** del sito oggetto di intervento, a sua volta definita dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento V_R espresso in anni), si verifichi un evento sismico di entità almeno pari al valore V_R prefissato. La probabilità è denominata **"Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR}**.

Si tratta quindi di definire i parametri relativi:

1) <u>all'opera in progetto</u>:

- Tipo di costruzione e Vita nominale V_N;
- Classe d'uso e coefficiente d'uso C_U;
- Vita di riferimento V_R;
- Tipo di verifica sull'opera in progetto;

2) <u>ai fattori di amplificazione sismica locale</u>:

- Categoria di sottosuolo;
- Condizioni topografiche;

per poi procedere:

al calcolo delle forme spettrali a_g, F_O, T^*_C per il sito

alla definizione dei coefficienti sismici S_S e C_C riguardanti le condizioni stratigrafiche

all'individuazione dei parametri per la progettazione sismica A_{max}, K_h , K_v

Parametri caratteristici dell'opera in progetto

<u>Tipo di opera e Vita nominale V_N</u>

La vita nominale di un'opera V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata (Par. 2.4.1 delle NTC 2018).

La vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata nella tabella seguente:

	Tipi di Costruzione	Vita Nominale V_N (anni)
1	Opere provvisorie[1] – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	< 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

1) Le verifiche sismiche di strutture provvisorie o in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

Tabella 14. Vita nominale VN per diversi tipi di opere.

Con riferimento al caso in esame, è stato adottato un valore di **$V_N \geq 50$ anni**

<u>Classe d'uso e coefficiente d'uso C_U</u>

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

- <u>Classe I</u>: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- <u>Classe II</u>: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- <u>Classe III</u>: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti

e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Nel caso in esame siamo in presenza di interventi riguardanti le fognature; facendo riferimento alle indicazioni contenute nelle NTC 2018 è quindi stata adottata la **Classe d'uso II**.

A partire dalla classe d'uso dell'edificio è poi possibile ricavare il coefficiente d'uso **C_U**, utilizzando la tabella 2.4.

Tab. 2.4.II – *Valori del coefficiente d'uso C_U*

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Se $V_R \leq 35$ anni si pone comunque $V_R = 35$ anni.

Tabella 15. Valori del coefficiente d'uso Cu.

Per il caso in esame, **C_U = 1,0**

Vita di riferimento V_R

Le azioni sismiche per ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U:

$$V_R = V_N * C_U$$

Se $V_R \leq 35$ anni, si pone comunque $V_R = 35$ anni

Considerando che, per il caso in esame, l'opera in progetto è di tipo ordinario (V_N = 50 anni) e si è in presenza di una classe d'uso II (C_U= 10), si ottiene un valore di V_R pari a;

V_R = 50 * 1.0 = 50 anni

Tipo di verifica sull'opera in progetto

Questo parametro si riferisce alla tipologia dell'opera che si prevede di realizzare. Il caso in esame rientra tra le **opere di fondazione**.

Nella tabella sottostante vengono sintetizzati i parametri relativi all'opera in progetto descritti in dettaglio nei paragrafi precedenti:

Parametri opera in progetto	
Tipo di costruzione	**2**
Vita nominale VN	**50 anni**
Classe d'uso	**II**
Coefficiente d'uso CU	**1.0**
Vita di riferimento VR	**50 anni**
Tipo di verifica sull'opera in progetto	**Opere di fondazione**

Tabella 16. Parametri opera in progetto.

Fattori di amplificazione sismica locale

Gli effetti della risposta sismica locale possono essere valutati con metodi semplificati oppure eseguendo specifiche analisi. Nel caso in esame si è adottato il metodo semplificato, basato sull'esame della categoria di sottosuolo, delle condizioni topografiche e delle condizioni stratigrafiche del sito in esame.

Categoria di sottosuolo

In base alla tabella 3.2.II contenuta nelle NTC 2018 e riportata nel seguito, lo studio geologico indica la categoria di sottosuolo B.

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m,* posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 17. Categorie di suolo.

Condizioni topografiche

Per la determinazione dell'amplificazione sismica è necessario tenere in considerazione anche dei fattori morfologici locali che possono modificare le caratteristiche del moto sismico, filtrando le onde di passaggio dal "bedrock" alla superficie.

Nel caso di condizioni topografiche semplici come quelle del caso in esame, che è caratterizzata da superficie pianeggiante, è possibile adottare la classificazione contenuta nelle NTC 2018 e riportata nel seguito:

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15°$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15°$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$

Tabella 18. Categorie topografiche.

Il sito in esame ricade in **categoria T1**.

Stima dell'effetto sismico per l'opera in progetto

Forme spettrali di sito

Le forme spettrali di sito sono costituite dai seguenti parametri:

- a_g accelerazione massima orizzontale al sito;
- F_O valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale.

per la stima dei quali bisogna considerare la posizione geografica del sito e fare riferimento, secondo la procedura dettagliata nel seguito, alla Tabella 1 del DM 17 gennaio 2018, che fornisce la terna dei valori di a_g, F_O, T^*_C per un reticolo che copre tutto il territorio Nazionale.

A partire dalle coordinate geografiche del sito di interesse:

Rete di fognature	Long = 8,884783	Lat= 45,546383

si sono individuati i 4 nodi del reticolo di riferimento, all'interno dei quali ricade il sito di interesse

Punti griglia	
1	11812
2	11813
3	12035
4	12034

Attraverso la media ponderata (rispetto all'inverso della distanza) dei valori di a_g, F_O e T^*_C forniti dalla Tab. 1 delle NTC per ciascuno dei suddetti nodi, è poi possibile calcolare (per

interpolazione rispetto ai valori di tabella) le "forme spettrali" nel sito di interesse per i vari tempi di ritorno T_R, relativi alla vita di riferimento V_R (vedi 6.1.1) ed alle diverse condizioni di "stato limite":

Forme spettrali		**V_R**	**SLE**		**SLU**	
			SLO	SLD	**SLV**	SLC
Tempo di ritorno	T_R anni	50	30	50	**475**	975
Accelerazione di picco orizzontale	a_g [g]	0,019	0,015	0,019	**0,039**	0,047
Fatt.amplif.spettro acceleraz.orizz.	F_0[-]	2,528	2,547	2,528	**2,657**	2,696
Periodo inizio Vcost. Spettro acc.orizz	T*c [S]	0,159	0,167	0,190	**0,284**	0,307

Tabella 19. Forme spettrali SLE e SLU.

Coefficienti sismici/Condizioni stratigrafiche

Anche le condizioni stratigrafiche, come quelle morfologiche locali, possono modificare le caratteristiche del moto sismico filtrando le onde di passaggio dal "bedrock".

Le modifiche di tipo stratigrafico sono legate alla successione stratigrafica, alle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra substrato rigido ed i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno.

La tabella 3.2.V delle NTC indica le espressioni che permettono calcolare i coefficienti sismici S_S e C_C in funzione della categoria di sottosuolo:

Tabella 3.2.V – *Espressioni di* S_S *e di* C_C

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80 \cdot$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Tabella 20. Espressioni si Ss e di Cc.

Conoscendo i fattori di amplificazione sismica locale (par. 6.1.2) e le forme spettrali di sito (6.2.1), mediante le espressioni della tabella precedente è possibile calcolare i relativi coefficienti sismici S_s
e C_c:

Coefficienti sismici		**SLE**		**SLU**	
		SLO	SLD	**SLV**	SLC
Amplificazione stratigrafica	Ss	1,200	1,200	**1,200**	1,200
Coeff.funzione categoria sottosuolo	Cc	1,590	1,570	**1,410**	1,390
Amplificazione topografica	St	1,000	1,000	**1,000**	1,000

Tabella 21. Coefficienti sismici.

Determinazione dei parametri per la progettazione sismica

Utilizzando tutti i parametri precedentemente illustrati si arriva infine alla determinazione dei parametri da utilizzare per la progettazione sismica, costituiti da:

- accelerazione massima attesa al sito $A_{max} = a_g * g * Ss * St$ [m/ s^2]
- coefficiente sismico orizzontale $K_h = \beta_s * A_{max}/g$
- coefficiente sismico verticale $K_v = \pm 0.5 \times k_h$

dove β_s è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito ed è funzione sia di a_g, sia della categoria di sottosuolo (vedi tabella NTC riportata nel seguito).

Tabella 7.11.II - *Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.*

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_m	β_m
$0.2 < a_g(g) \leq 0.4$	0.31	0.31
$0.1 < a_g(g) \leq 0.2$	0.29	0.24
$a_g(g) \leq 0.1$	0.20	0.18

Tabella 22. Categoria di riduzione accelerazione massima di sito.

Parametri progettazione sismica		**SLE**		**SLU**	
		SLO	SLD	**SLV**	SLC
Accelerazione massima attesa al sito	A_{max} [m/s^2]	0,182	0,226	**0,459**	0,551
Coeff.riduzione dell'accelerazione massima A_{max}	β	0,200	0,200	**0,200**	0,200
Coeff. sismico orizzontale $K_h = \beta_s * A_{max}/g$	Kh [%]	0,004	0,005	**0,009**	0,011
Coeff.sismico verticale $K_v = \pm 0.5 \times k_h$	Kv [%]	0,002	0,002	**0,005**	0,006

Tabella 23. Parametri di progettazione sismica

Si precisa infine che secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni, il rispetto dei vari stati limite relativamente agli elementi strutturali, viene conseguito:

- nei confronti di tutti gli stati limite ultimi (SLU) quando sono soddisfatte le verifiche relative al solo SLV (salvaguardia vita).
- nei confronti di tutti gli stati limite di esercizio (SLE) quando sono soddisfatte le verifiche relative al solo SLD (danno).

ANALISI DI LABORATORIO

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati n.11 campioni ambientali di terreno per ognuno di essi e sono stati riposti all'interno di vasetti di capacità 1 lt di vetro e sigillati per preservarne le caratteristiche.

Le prove di laboratorio sono state eseguite presso il laboratorio LAB-CONTROL Srl di San Martino di Venezze (RO).

Di seguito si riporta la tabella dei campioni prelevati per le analisi ambientali.

Sondaggio	Profondità (m)	Materiale
COR 01	0.00-1.00	Terreno
COR 01	3.00-4.00	Terreno
COR 02	0.00-1.00	Terreno
COR 02	3.00-4.00	Terreno
MAZ 01	0.00-1.00	Terreno
MAZ 01	3.00-4.00	Terreno
TIG 01	0.00-1.00	Terreno
TIG 01	3.00-4.00	Terreno
TIG 02	0.00-1.00	Terreno
TIG 02	1.00-2.00	Terreno
TIG 02	2.00-3.00	Terreno
FUR 03	0.00-1.00	Terreno
FUR 03	1.00-2.00	Terreno
FUR 03	2.00-3.00	Terreno

Tabella 24. Riepilogo dei campioni prelevati per le analisi ambientali.

Sondaggio	**Profondità**	**Colonna A**	**Colonna B**
COR 01	0.00-1.00	Tutti analiti	
COR 01	3.00-4.00	Tutti analiti	
COR 02	0.00-1.00	Tutti analiti	
COR 02	3.00-4.00	Tutti analiti	
MAZ 01	0.00-1.00	Tutti analiti	
MAZ 01	3.00-4.00	Tutti analiti	
TIG 01	0.00-1.00	Tutti analiti	
TIG 01	3.00-4.00	Tutti analiti	
TIG 02	0.00-1.00	Tutti analiti	
TIG 02	1.00-2.00	Tutti analiti	
TIG 02	2.00-3.00	Tutti analiti	
FUR 03	0.00-1.00	Tutti analiti	
FUR 03	1.00-2.00	Tutti analiti	
FUR 03	2.00-3.00	Tutti analiti	

Tabella 25. Riepilogo analiti per limiti di colonna A e B.

Relativamente ai risultati delle analisi effettuate, per la determinazione del codice del rifiuto, i valori rilevati evidenziano che il rifiuto può essere trattato come **inerte non pericoloso con codice CER 17 05 04** (terra e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Nell'allegato 1 sono riportati i certificati di prova con tutti i valori degli analiti esaminati e, laddove previsto, indicati i limiti.

CONCLUSIONI

Per il Comune di Busto Garolfo, sono state indagate 4 aree:

- Area 1: Via Correggio
- Area 2: Via Per Furato
- Area 3: Via dei Tigli
- Area 4: Via Mazzini

Dopo la fase di analisi e di indagine, si riassumono le considerazioni acquisite per ogni zona.

Area 1 – Via Correggio

Dal punto di vista della pianificazione geologica ricade nelle seguenti classi:

- Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato e contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale alto.
- Z4a: zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche
- Zona di rispetto dei pozzi pubblici attivi individuata con criterio geometrico da 200 m, se approvato lo studio idrogeologico D.G.R. n°6/15137 del 27/06/96 è zona di tutela assoluta.
- Ghiaie ben gradata con sabbia, non calcaree.

Dal punto di vista geologico, siamo all'interno di una facies fluvio-glaciale quaternaria, glaciazione RISS II-WURM, che costituisce il livello principale della pianura.

Il modello geologico ha individuato la presenza superficiale di materiale di riporto, sottostante si trova ghiaia e sabbia, con angoli d'attrito dai 29° ai 32°.

La falda acquifera dallo studio geologico è individuata dai 15-25 m di profondità.

Le prove Lefranc a livello costante hanno individuato permeabilità tra K=3.7 E-04 m/s e K=1.3 E-04 m/s.

Dal punto di vista ambientale, tutti gli analiti restano nella colonna A della tabella 1 allegato 5 del DL 3 Aprile 2006 n. 152. Relativamente ai risultati delle analisi effettuate, per la determinazione del codice del rifiuto, i valori rilevati evidenziano che il rifiuto può essere trattato come inerte non pericoloso con codice CER 17 05 04 (terra e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Area 2 - Via Per Furato

Dal punto di vista della pianificazione geologica ricade nelle seguenti classi:

- Classe 3C: fattibilità con consistenti limitazioni, aree con elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale. La porzione di territorio esterna all'urbanizzato è contraddistinta da elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale.

- Classe 4B: fattibilità con gravi limitazioni, aree di rispetto derivatore Corbella e reticolo idrico minore. Fasce di rispetto del derivatore della Corbetta (6 m dalle sponde stabili) e del reticolo idrico minore (5 m dalle sponde stabili), ai sensi del R.R. 08/02/2010 n.3.
- Z4a: zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche
- Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di 5 m.
- Ghiaie ben gradata con sabbia, non calcaree.

Dal punto di vista geologico, siamo all'interno di una facies fluvio-glaciale quaternaria, glaciazione RISS II-WURM, che costituisce il livello principale della pianura.
Il modello geologico ha trovato ghiaia e sabbia, con angoli d'attrito variabili da 27° a 33°.
La falda acquifera dallo studio geologico è individuata dai 15-25 m di profondità.
Dal punto di vista ambientale, tutti gli analiti restano nella colonna A della tabella 1 allegato 5 del DL 3 Aprile 2006 n. 152. Relativamente ai risultati delle analisi effettuate, per la determinazione del codice del rifiuto, i valori rilevati evidenziano che il rifiuto può essere trattato come inerte non pericoloso con codice CER 17 05 04 (terra e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Area 3 - Via dei Tigli

Dal punto di vista della pianificazione geologica ricade nelle seguenti classi:

- Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato e contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale alto.
- Z4a: zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche
- Non sono presenti vincoli
- Ghiaie ben gradata con sabbia, non calcaree.

Dal punto di vista geologico, siamo all'interno di una facies fluvio-glaciale quaternaria, glaciazione RISS II-WURM, che costituisce il livello principale della pianura.
Il modello geologico ha individuato la presenza superficiale di materiale di riporto, sottostante si trova ghiaia e sabbia, con angoli d'attrito dai 30° ai 33°.
La falda acquifera dallo studio geologico è individuata dai 15-25 m di profondità.
Le prove Lefranc a livello costante hanno individuato permeabilità tra K=3.6 E-04 m/s e K=1.6 E-04 m/s.
Dal punto di vista ambientale, tutti gli analiti restano nella colonna A della tabella 1 allegato 5 del DL 3 Aprile 2006 n. 152. Relativamente ai risultati delle analisi effettuate, per la determinazione del codice del rifiuto, i valori rilevati evidenziano che il rifiuto può essere trattato come inerte non pericoloso con codice CER 17 05 04 (terra e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Area 4 - Via Mazzini

Dal punto di vista della pianificazione geologica ricade nelle seguenti classi:

- Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato e contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale alto.
- Z4a: zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche
- Non sono presenti vincoli
- Ghiaie ben gradata con sabbia, non calcaree.

Dal punto di vista geologico, siamo all'interno di una facies fluvio-glaciale quaternaria, glaciazione RISS II-WURM, che costituisce il livello principale della pianura.

Il modello geologico ha individuato la presenza superficiale di materiale di riporto, sottostante si trova ghiaia e sabbia, con angoli d'attrito dai 28° ai 31°.

La falda acquifera dallo studio geologico è individuata dai 15-25 m di profondità.

Le prove Lefranc a livello costante hanno individuato permeabilità tra K=7.5 E-04 m/s e K=2.1 E-04 m/s.

Dal punto di vista ambientale, tutti gli analiti restano nella colonna A della tabella 1 allegato 5 del DL 3 Aprile 2006 n. 152. Relativamente ai risultati delle analisi effettuate, per la determinazione del codice del rifiuto, i valori rilevati evidenziano che il rifiuto può essere trattato come inerte non pericoloso con codice CER 17 05 04 (terra e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Malonno, Novembre 2021

Dott. Geol. Alessandro Maggi



Dott. Geol. Devid Stain



GRUPPO CAP

Busto Garolfo (MI)

INDAGINI GEOGNOSTICHE E AMBIENTALI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO PRESENTE IN LOCALITÀ BUSTO GAROLFO (MI)

Allegato 1 – Risultato delle analisi di laboratorio

Commessa	Committente	Documento
431/20 del 01/06/2020	**Gruppo CAP**	Analisi di Laboratorio
Redatto da	**Revisione**	**Firma**
Dott.ssa Chim. Manuela PASI LABCONTROL Srl	00	
Approvato da	**Data**	**Firma**
Dr. geol. Alessandro MAGGI	14/10/2021	

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113652 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**

N° lotto/partita: **--**

Punto di prel.: **COR01 PROF. 0,00 - 1,00 M P.C.**

Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**

Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112475** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**

Descrizione: **--**

Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:

Metodo di campionamento: (1)

Resp prelievo: **Committente**

Note sul prelievo: **nessuna**

Condizioni Ambientali: **--**

Informazioni dichiarate dal committente: **Codice CER: 170504**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**530**	± 85	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**96**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**11,0**	± 1,8	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**9,5**	± 1,4	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**8,0**	± 2,3	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**8,1**	± 1,5	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**30**	± 10	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**8,0**	± 4,5	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**30**	± 18	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	
pH	--	**7,6**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**96**	± 5	--	--	1,0	06/08/2021	
UNI EN 14346:2007 Met.A							18/08/2021	
Residuo secco 600°C	%.	**94**	± 14	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							18/08/2021	
Antimonio	mg/kg tq Sb	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg tq As	**11**	± 1	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Berillio	mg/kg tq Be	**<2**	± --	94	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg tq Cd	**<2**	± --	93	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg tq Co	**<10**	± --	103	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg tq Cr VI	**<40**	± --	98	--	40	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							18/08/2021	
Cromo	mg/kg tq Cr	**<10**	± --	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio	mg/kg tq Hg	**<1**	± --	--	--	1	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg tq Ni	**<10**	± --	91	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo	mg/kg tq Pb	**<10**	± --	97	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame	mg/kg tq Cu	**<10**	± --	99	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio	mg/kg tq Se	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Stagno	mg/kg tq Sn	**<5**	± --	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tallio	mg/kg tq Tl	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tellurio	mg/kg tq Te	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Vanadio	mg/kg tq V	**17**	± 15	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Zinco	mg/kg tq Zn	**29**	± 13	104	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi alifatici da C5 a C8 (concentrazione non aggiustata)	mg/kg tq	**<50**	± --	--	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi leggeri C<=12 (somma da C5 a C12)	mg/kg tq	**<50**	± --	100	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
Idrocarburi totali (C<=12 + C>12) (da calcolo)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	--	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003+UNI EN 14039:2005*							24/08/2021	
Idrocarburi totali (somma C10-C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	100	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) somma da (A) ad (I) (da calcolo)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	--	--	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Naftalene (A)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	99	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	90	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	84	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fenantrene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Antracene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	106	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorantene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	88	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]antracene (B)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (C)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	96	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(j)fluorantene (F)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (G)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	87	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[e]pirene (H)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	101	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Dibenzo[a,h]antracene (l)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	97	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 Tab 2-3	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,6**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,12**	± 0,03	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,005**	± --	--	0,006	0,005	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	2	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,004	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,001**	± --	--	0,001	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	0,04	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	0,05	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,01	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	0,4	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	80	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,40**	± 0,20	96	1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**19**	± 3	--	50	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**80**	± 30	--	400	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	
Indice di fenolo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C6H5OH	**<0,1**	± --	104	0,1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+ISO 6439:1990							18/08/2021	
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 tab 5-5A-6	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,6**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,12**	± 0,03	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,03**	± --	--	0,07	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	10	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,1	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,01**	± --	--	0,02	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	1	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	5	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,05	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	5	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	2500	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,40**	± 0,2	96	15	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	5000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**19**	± 3	--	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**80**	± 30	--	10000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

I limiti si riferiscono al D.Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (tab.2, 3, 4 paragrafo 1 allegato 4).

I limiti si riferiscono al D. Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi (tab.5 e 5-bis paragrafo 2 allegato 4).

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

6 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con agitazione meccanica e la purificazione con cartucce di Florisil.

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova:

I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

La preparazione del campione è eseguita in conformità alla norma UNI EN 15002:2015.

NOTE INERENTI LA PROCEDURA DI PROVA UNI EN 12457-2:2004

La massa del campione di laboratorio è di circa 1 kg.
La frazione di materiale non macinabile è risultata: assente.
La prova di eluizione viene effettuata sulla frazione granulometrica compresa tra 0,5 e 4 mm.
Data in cui è stato prodotto l'eluato: 11/08/2021.
La massa grezza Mw del campione di prova è di 0,094 kg, messo a contatto con 0,896 litri dell'agente lisciviante (acqua distillata). Il rapporto del contenuto di umidità MC è 4,2%.
Trascorso il tempo di agitazione previsto delle 24 ore, la frazione liquida è stata separata dal solido mediante centrifugazione e filtrazione sotto vuoto con filtro a membrana a 0,45 µm.
Sono stati subito determinati pH, conducibilità e temperatura dell'eluato: i dati sono riportati nel rapporto di prova.
La prova in bianco viene eseguita ad ogni sessione di lavoro.
Risultato della prova in bianco: i valori ottenuti per i parametri ricercati, esclusi pH e conducibilità, sono inferiori ai relativi LOQ considerati.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Stato delle revisioni del rapporto di prova		
Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113653 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**

N° lotto/partita: **--**

Punto di prel.: **COR01 PROF. 3,00 - 4,00 M P.C.**

Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**

Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112476** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**

Descrizione: **--**

Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:

Metodo di campionamento: (1)

Resp prelievo: **Committente**

Note sul prelievo: **nessuna**

Condizioni Ambientali: **--**

Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**370**	± 60	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**95**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**10,8**	± 1,7	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**8,6**	± 1,3	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**5,9**	± 1,9	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**6,4**	± 1,2	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**26**	± 9	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**<5,0**	± --	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113654 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**

N° lotto/partita: **--**

Punto di prel.: **COR02 PROF. 0,00 - 1,00 M P.C.**

Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**

Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112477** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**

Descrizione: **--**

Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:

Metodo di campionamento: (1)

Resp prelievo: **Committente**

Note sul prelievo: **nessuna**

Condizioni Ambientali: **--**

Informazioni dichiarate dal committente: **Codice CER: 170504**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**470**	± 76	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**91**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**10,2**	± 1,6	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**5,1**	± 1,1	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**13,5**	± 2,0	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**9,8**	± 2,6	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**8,7**	± 1,6	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**33**	± 11	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**8,7**	± 4,6	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	
pH	--	**7,2**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**91**	± 5	--	--	1,0	06/08/2021	
UNI EN 14346:2007 Met.A							18/08/2021	
Residuo secco 600°C	%.	**88**	± 14	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							18/08/2021	
Antimonio	mg/kg tq Sb	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg tq As	**9,3**	± 1,2	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Berillio	mg/kg tq Be	**<2**	± --	94	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg tq Cd	**<2**	± --	93	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg tq Co	**<10**	± --	103	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg tq Cr VI	**<40**	± --	98	--	40	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							18/08/2021	
Cromo	mg/kg tq Cr	**12**	± 3	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio	mg/kg tq Hg	**<1**	± --	--	--	1	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg tq Ni	**<10**	± --	91	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo	mg/kg tq Pb	**<10**	± --	97	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame	mg/kg tq Cu	**<10**	± --	99	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio	mg/kg tq Se	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Stagno	mg/kg tq Sn	**<5**	± --	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tallio	mg/kg tq Tl	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tellurio	mg/kg tq Te	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Vanadio	mg/kg tq V	**19**	± 17	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Zinco	mg/kg tq Zn	**30**	± 14	104	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi alifatici da C5 a C8 (concentrazione non aggiustata)	mg/kg tq	**<50**	± --	--	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi leggeri C<=12 (somma da C5 a C12)	mg/kg tq	**<50**	± --	100	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
Idrocarburi totali (C<=12 + C>12) (da calcolo)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	--	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003+UNI EN 14039:2005*							24/08/2021	
Idrocarburi totali (somma C10-C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	100	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) somma da (A) ad (I) (da calcolo)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	--	--	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Naftalene (A)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	99	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	90	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	84	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fenantrene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Antracene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	106	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorantene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	88	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]antracene (B)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (C)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	96	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(j)fluorantene (F)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (G)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	87	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[e]pirene (H)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	101	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Dibenzo[a,h]antracene (l)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	97	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 Tab 2-3	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,2**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,16**	± 0,04	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,005**	± --	--	0,006	0,005	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	2	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,004	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,001**	± --	--	0,001	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	0,04	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	0,05	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,01	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	0,4	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	80	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,30**	± 0,19	96	1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**20**	± 4	--	50	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**110**	± 33	--	400	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	
Indice di fenolo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C6H5OH	**<0,1**	± --	104	0,1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+ISO 6439:1990							18/08/2021	
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 tab 5-5A-6	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,2**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,16**	± 0,04	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,03**	± --	--	0,07	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	10	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,1	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,01**	± --	--	0,02	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	1	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	5	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,05	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	5	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	2500	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,30**	± 0,19	96	15	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	5000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**20**	± 4	--	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**110**	± 33	--	10000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

I limiti si riferiscono al D.Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (tab.2, 3, 4 paragrafo 1 allegato 4).

I limiti si riferiscono al D. Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi (tab.5 e 5-bis paragrafo 2 allegato 4).

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

6 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con agitazione meccanica e la purificazione con cartucce di Florisil.

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova:

I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

La preparazione del campione è eseguita in conformità alla norma UNI EN 15002:2015.

NOTE INERENTI LA PROCEDURA DI PROVA UNI EN 12457-2:2004

La massa del campione di laboratorio è di circa 1 kg.
La frazione di materiale non macinabile è risultata: assente.
La prova di eluizione viene effettuata sulla frazione granulometrica compresa tra 0,5 e 4 mm.
Data in cui è stato prodotto l'eluato: 11/08/2021.
La massa grezza Mw del campione di prova è di 0,099 kg, messo a contatto con 0,891 litri dell'agente lisciviante (acqua distillata). Il rapporto del contenuto di umidità MC è 9,9%.
Trascorso il tempo di agitazione previsto delle 24 ore, la frazione liquida è stata separata dal solido mediante centrifugazione e filtrazione sotto vuoto con filtro a membrana a 0,45 µm.
Sono stati subito determinati pH, conducibilità e temperatura dell'eluato: i dati sono riportati nel rapporto di prova.
La prova in bianco viene eseguita ad ogni sessione di lavoro.
Risultato della prova in bianco: i valori ottenuti per i parametri ricercati, esclusi pH e conducibilità, sono inferiori ai relativi LOQ considerati.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Stato delle revisioni del rapporto di prova		
Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113655 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS
Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**
N° lotto/partita: **--**
Punto di prel.: **COR03 PROF. 3,00 - 4,00 M P.C.**
Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**
Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112478** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**
Descrizione: **--**
Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:
Metodo di campionamento: (1)
Resp prelievo: **Committente**
Note sul prelievo: **nessuna**
Condizioni Ambientali: **--**
Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**550**	± 88	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**98**	± 16	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**7,6**	± 1,2	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**7,0**	± 1,0	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**5,4**	± 1,8	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**8,4**	± 1,6	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**25**	± 9	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**6,0**	± 4,2	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113656 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS
Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**
N° lotto/partita: **--**
Punto di prel.: **FUR03 PROF. 0,00 - 1,00 M P.C.**
Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**
Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112479** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**
Descrizione: **--**
Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:
Metodo di campionamento: (1)
Resp prelievo: **Committente**
Note sul prelievo: **nessuna**
Condizioni Ambientali: **--**
Informazioni dichiarate dal committente: **Codice CER: 170504**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**440**	± 71	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**95**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**10,1**	± 1,6	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**0,22**	± 0,08	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**5,6**	± 1,2	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**35**	± 5	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**11,4**	± 2,9	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**51**	± 9	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**95**	± 22	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**30**	± 8	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**27**	± 17	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	
pH	--	**7,5**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**95**	± 5	--	--	1,0	06/08/2021	
UNI EN 14346:2007 Met.A							18/08/2021	
Residuo secco 600°C	%.	**92**	± 14	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							18/08/2021	
Antimonio	mg/kg tq Sb	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg tq As	**9,6**	± 1,2	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Berillio	mg/kg tq Be	**<2**	± --	94	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg tq Cd	**<2**	± --	93	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg tq Co	**<10**	± --	103	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg tq Cr VI	**<40**	± --	98	--	40	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							18/08/2021	
Cromo	mg/kg tq Cr	**33**	± 9	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio	mg/kg tq Hg	**<1**	± --	--	--	1	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg tq Ni	**11**	± 2	91	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo	mg/kg tq Pb	**29**	± 10	97	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame	mg/kg tq Cu	**48**	± 18	99	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio	mg/kg tq Se	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Stagno	mg/kg tq Sn	**<5**	± --	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tallio	mg/kg tq Tl	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tellurio	mg/kg tq Te	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Vanadio	mg/kg tq V	**21**	± 19	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Zinco	mg/kg tq Zn	**90**	± 41	104	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi alifatici da C5 a C8 (concentrazione non aggiustata)	mg/kg tq	**<50**	± --	--	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi leggeri C<=12 (somma da C5 a C12)	mg/kg tq	**<50**	± --	100	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
Idrocarburi totali (C<=12 + C>12) (da calcolo)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	--	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003+UNI EN 14039:2005*							24/08/2021	
Idrocarburi totali (somma C10-C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	100	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) somma da (A) ad (I) (da calcolo)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	--	--	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Naftalene (A)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	99	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	90	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	84	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fenantrene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Antracene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	106	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorantene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	88	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]antracene (B)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (C)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	96	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(j)fluorantene (F)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (G)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	87	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[e]pirene (H)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	101	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Dibenzo[a,h]antracene (l)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	97	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 Tab 2-3	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,5**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,17**	± 0,05	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,005**	± --	--	0,006	0,005	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	2	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,004	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,001**	± --	--	0,001	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	0,04	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	0,05	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,01	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	0,4	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	80	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,30**	± 0,19	96	1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**31**	± 5	--	50	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**110**	± 33	--	400	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	
Indice di fenolo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C6H5OH	**<0,1**	± --	104	0,1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+ISO 6439:1990							18/08/2021	
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 tab 5-5A-6	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,5**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,17**	± 0,05	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,03**	± --	--	0,07	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	10	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,1	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,01**	± --	--	0,02	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	1	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	5	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,05	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	5	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	2500	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,30**	± 0,19	96	15	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	5000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**31**	± 5	--	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**110**	± 33	--	10000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

I limiti si riferiscono al D.Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (tab.2, 3, 4 paragrafo 1 allegato 4).

I limiti si riferiscono al D. Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi (tab.5 e 5-bis paragrafo 2 allegato 4).

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

6 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con agitazione meccanica e la purificazione con cartucce di Florisil.

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova:

I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

La preparazione del campione è eseguita in conformità alla norma UNI EN 15002:2015.

NOTE INERENTI LA PROCEDURA DI PROVA UNI EN 12457-2:2004

La massa del campione di laboratorio è di circa 1 kg.
La frazione di materiale non macinabile è risultata: assente.
La prova di eluizione viene effettuata sulla frazione granulometrica compresa tra 0,5 e 4 mm.
Data in cui è stato prodotto l'eluato: 11/08/2021.
La massa grezza Mw del campione di prova è di 0,095 kg, messo a contatto con 0,895 litri dell'agente lisciviante (acqua distillata). Il rapporto del contenuto di umidità MC è 5,3%.
Trascorso il tempo di agitazione previsto delle 24 ore, la frazione liquida è stata separata dal solido mediante centrifugazione e filtrazione sotto vuoto con filtro a membrana a 0,45 µm.
Sono stati subito determinati pH, conducibilità e temperatura dell'eluato: i dati sono riportati nel rapporto di prova.
La prova in bianco viene eseguita ad ogni sessione di lavoro.
Risultato della prova in bianco: i valori ottenuti per i parametri ricercati, esclusi pH e conducibilità, sono inferiori ai relativi LOQ considerati.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Stato delle revisioni del rapporto di prova		
Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113657 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**

N° lotto/partita: **--**

Punto di prel.: **FUR03 PROF. 1,00 - 2,00 M P.C.**

Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**

Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112480** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**

Descrizione: **--**

Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:

Metodo di campionamento: (1)

Resp prelievo: **Committente**

Note sul prelievo: **nessuna**

Condizioni Ambientali: **--**

Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**650**	± 100	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**98**	± 16	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**7,4**	± 1,2	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**7,6**	± 1,1	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**5,5**	± 1,9	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**24**	± 4	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**32**	± 10	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**<5,0**	± --	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113658 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**

N° lotto/partita: **--**

Punto di prel.: **FUR03 PROF. 2,00 - 3,00 M P.C.**

Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**

Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112481** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**

Descrizione: **--**

Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:

Metodo di campionamento: (1)

Resp prelievo: **Committente**

Note sul prelievo: **nessuna**

Condizioni Ambientali: **--**

Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**500**	± 80	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**98**	± 16	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**9,5**	± 1,5	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**8,0**	± 1,2	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**6,4**	± 2,0	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**28**	± 5	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**37**	± 11	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**5,1**	± 4,1	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113659 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**

N° lotto/partita: **--**

Punto di prel.: **TIG01 PROF. 0,00 - 1,00 M P.C.**

Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**

Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112482** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**

Descrizione: **--**

Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:

Metodo di campionamento: (1)

Resp prelievo: **Committente**

Note sul prelievo: **nessuna**

Condizioni Ambientali: **--**

Informazioni dichiarate dal committente: **Codice CER: 170504**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**530**	± 85	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**91**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**8,3**	± 1,4	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**0,24**	± 0,08	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**16,1**	± 2,4	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**9,9**	± 2,6	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**16,1**	± 2,8	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**66**	± 17	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**19,0**	± 6,3	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	
pH	--	**8,1**	± 0,9	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**91**	± 5	--	--	1,0	06/08/2021	
UNI EN 14346:2007 Met.A							18/08/2021	
Residuo secco 600°C	%.	**88**	± 14	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							18/08/2021	
Antimonio	mg/kg tq Sb	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg tq As	**7,5**	± 1,0	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Berillio	mg/kg tq Be	**<2**	± --	94	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg tq Cd	**<2**	± --	93	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg tq Co	**<10**	± --	103	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg tq Cr VI	**<40**	± --	98	--	40	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							18/08/2021	
Cromo	mg/kg tq Cr	**15**	± 4	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio	mg/kg tq Hg	**<1**	± --	--	--	1	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg tq Ni	**<10**	± --	91	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo	mg/kg tq Pb	**17**	± 6	97	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame	mg/kg tq Cu	**15**	± 6	99	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio	mg/kg tq Se	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Stagno	mg/kg tq Sn	**<5**	± --	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tallio	mg/kg tq Tl	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tellurio	mg/kg tq Te	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Vanadio	mg/kg tq V	**16**	± 14	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Zinco	mg/kg tq Zn	**60**	± 28	104	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi alifatici da C5 a C8 (concentrazione non aggiustata)	mg/kg tq	**<50**	± --	--	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi leggeri C<=12 (somma da C5 a C12)	mg/kg tq	**<50**	± --	100	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
Idrocarburi totali (C<=12 + C>12) (da calcolo)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	--	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003+UNI EN 14039:2005*							24/08/2021	
Idrocarburi totali (somma C10-C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	100	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) somma da (A) ad (I) (da calcolo)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	--	--	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Naftalene (A)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	99	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	90	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	84	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fenantrene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Antracene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	106	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorantene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	88	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]antracene (B)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (C)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	96	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(j)fluorantene (F)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (G)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	87	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[e]pirene (H)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	101	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Dibenzo[a,h]antracene (l)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	97	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 Tab 2-3	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**8,1**	± 0,9	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,19**	± 0,05	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,005**	± --	--	0,006	0,005	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	2	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,004	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,001**	± --	--	0,001	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	0,04	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	0,05	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,01	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	0,4	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	80	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,40**	± 0,20	96	1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**27**	± 9	94	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**25**	± 4	--	50	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**23**	± 25	--	400	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	
Indice di fenolo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C6H5OH	**<0,1**	± --	104	0,1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+ISO 6439:1990							18/08/2021	
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 tab 5-5A-6	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**8,1**	± 0,9	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,19**	± 0,05	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,03**	± --	--	0,07	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	10	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,1	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,01**	± --	--	0,02	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	1	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	5	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,05	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	5	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	2500	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,40**	± 0,20	96	15	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**27**	± 9	94	5000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**25**	± 4	--	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**23**	± 25	--	10000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

I limiti si riferiscono al D.Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (tab.2, 3, 4 paragrafo 1 allegato 4).

I limiti si riferiscono al D. Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi (tab.5 e 5-bis paragrafo 2 allegato 4).

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

6 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con agitazione meccanica e la purificazione con cartucce di Florisil.

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova:

I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

La preparazione del campione è eseguita in conformità alla norma UNI EN 15002:2015.

NOTE INERENTI LA PROCEDURA DI PROVA UNI EN 12457-2:2004

La massa del campione di laboratorio è di circa 1 kg.
La frazione di materiale non macinabile è risultata: assente.
La prova di eluizione viene effettuata sulla frazione granulometrica compresa tra 0,5 e 4 mm.
Data in cui è stato prodotto l'eluato: 11/08/2021.
La massa grezza Mw del campione di prova è di 0,099 kg, messo a contatto con 0,891 litri dell'agente lisciviante (acqua distillata). Il rapporto del contenuto di umidità MC è 9,9%.
Trascorso il tempo di agitazione previsto delle 24 ore, la frazione liquida è stata separata dal solido mediante centrifugazione e filtrazione sotto vuoto con filtro a membrana a 0,45 µm.
Sono stati subito determinati pH, conducibilità e temperatura dell'eluato: i dati sono riportati nel rapporto di prova.
La prova in bianco viene eseguita ad ogni sessione di lavoro.
Risultato della prova in bianco: i valori ottenuti per i parametri ricercati, esclusi pH e conducibilità, sono inferiori ai relativi LOQ considerati.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Stato delle revisioni del rapporto di prova		
Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113660 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS
Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**
N° lotto/partita: **--**
Punto di prel.: **TIG01 PROF. 3,00 - 4,00 M P.C.**
Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**
Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112483** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**
Descrizione: **--**
Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:
Metodo di campionamento: (1)
Resp prelievo: **Committente**
Note sul prelievo: **nessuna**
Condizioni Ambientali: **--**
Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**490**	± 79	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**93**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**11,3**	± 1,8	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**6,6**	± 1,0	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**<5,0**	± --	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**5,7**	± 1,1	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**22**	± 9	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**<5,0**	± --	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113661 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS
Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**
N° lotto/partita: **--**
Punto di prel.: **TIG02 PROF. 0,00 - 1,00 M P.C.**
Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**
Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112484** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**
Descrizione: **--**
Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:
Metodo di campionamento: (1)
Resp prelievo: **Committente**
Note sul prelievo: **nessuna**
Condizioni Ambientali: **--**
Informazioni dichiarate dal committente: **Codice CER: 170504**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**580**	± 93	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**94**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**8,7**	± 1,4	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**10,7**	± 1,6	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**6,1**	± 2,0	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**10,1**	± 1,8	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**32**	± 10	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**8,5**	± 4,6	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	
pH	--	**7,8**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**94**	± 5	--	--	1,0	06/08/2021	
UNI EN 14346:2007 Met.A							18/08/2021	
Residuo secco 600°C	%.	**91**	± 14	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							18/08/2021	
Antimonio	mg/kg tq Sb	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg tq As	**8,2**	± 1,1	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Berillio	mg/kg tq Be	**<2**	± --	94	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg tq Cd	**<2**	± --	93	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg tq Co	**<10**	± --	103	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg tq Cr VI	**<40**	± --	98	--	40	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							18/08/2021	
Cromo	mg/kg tq Cr	**10**	± 3	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio	mg/kg tq Hg	**<1**	± --	--	--	1	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg tq Ni	**<10**	± --	91	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo	mg/kg tq Pb	**<10**	± --	97	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame	mg/kg tq Cu	**<10**	± --	99	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio	mg/kg tq Se	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Stagno	mg/kg tq Sn	**<5**	± --	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tallio	mg/kg tq Tl	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tellurio	mg/kg tq Te	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Vanadio	mg/kg tq V	**14**	± 13	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Zinco	mg/kg tq Zn	**30**	± 14	104	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi alifatici da C5 a C8 (concentrazione non aggiustata)	mg/kg tq	**<50**	± --	--	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi leggeri C<=12 (somma da C5 a C12)	mg/kg tq	**<50**	± --	100	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
Idrocarburi totali (C<=12 + C>12) (da calcolo)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	--	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003+UNI EN 14039:2005*							24/08/2021	
Idrocarburi totali (somma C10-C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	100	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) somma da (A) ad (I) (da calcolo)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	--	--	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Naftalene (A)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	99	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	90	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	84	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fenantrene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Antracene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	106	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorantene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	88	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]antracene (B)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (C)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	96	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(j)fluorantene (F)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (G)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	87	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[e]pirene (H)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	101	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Dibenzo[a,h]antracene (l)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	97	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 Tab 2-3	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,8**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,12**	± 0,03	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,005**	± --	--	0,006	0,005	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	2	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,004	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,001**	± --	--	0,001	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	0,04	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	0,05	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,01	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	0,4	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	80	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,14**	± 0,18	96	1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**30**	± 5	--	50	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**80**	± 30	--	400	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	
Indice di fenolo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C6H5OH	**<0,1**	± --	104	0,1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+ISO 6439:1990							18/08/2021	
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 tab 5-5A-6	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,8**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,12**	± 0,03	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,03**	± --	--	0,07	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	10	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,1	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,01**	± --	--	0,02	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	1	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	5	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,05	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	5	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	2500	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,14**	± 0,18	96	15	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	5000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**30**	± 5	--	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**80**	± 30	--	10000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

I limiti si riferiscono al D.Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (tab.2, 3, 4 paragrafo 1 allegato 4).

I limiti si riferiscono al D. Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi (tab.5 e 5-bis paragrafo 2 allegato 4).

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

6 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con agitazione meccanica e la purificazione con cartucce di Florisil.

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova:

I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

La preparazione del campione è eseguita in conformità alla norma UNI EN 15002:2015.

NOTE INERENTI LA PROCEDURA DI PROVA UNI EN 12457-2:2004

La massa del campione di laboratorio è di circa 1 kg.
La frazione di materiale non macinabile è risultata: assente.
La prova di eluizione viene effettuata sulla frazione granulometrica compresa tra 0,5 e 4 mm.
Data in cui è stato prodotto l'eluato: 11/08/2021.
La massa grezza Mw del campione di prova è di 0,096 kg, messo a contatto con 0,894 litri dell'agente lisciviante (acqua distillata). Il rapporto del contenuto di umidità MC è 6,4%.
Trascorso il tempo di agitazione previsto delle 24 ore, la frazione liquida è stata separata dal solido mediante centrifugazione e filtrazione sotto vuoto con filtro a membrana a 0,45 µm.
Sono stati subito determinati pH, conducibilità e temperatura dell'eluato: i dati sono riportati nel rapporto di prova.
La prova in bianco viene eseguita ad ogni sessione di lavoro.
Risultato della prova in bianco: i valori ottenuti per i parametri ricercati, esclusi pH e conducibilità, sono inferiori ai relativi LOQ considerati.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Stato delle revisioni del rapporto di prova		
Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113662 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS
Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**
N° lotto/partita: **--**
Punto di prel.: **TIG02 PROF. 1,00 - 2,00 M P.C.**
Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**
Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112485** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**
Descrizione: **--**
Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:
Metodo di campionamento: (1)
Resp prelievo: **Committente**
Note sul prelievo: **nessuna**
Condizioni Ambientali: **--**
Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**480**	± 77	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**98**	± 16	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**11,6**	± 1,9	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**10,4**	± 1,5	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**6,3**	± 2,0	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**14,1**	± 2,5	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**34**	± 11	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**7,3**	± 4,4	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113663 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS
Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**
N° lotto/partita: **--**
Punto di prel.: **TIG02 PROF. 2,00 - 3,00 M P.C.**
Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**
Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112486** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**
Descrizione: **--**
Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:
Metodo di campionamento: (1)
Resp prelievo: **Committente**
Note sul prelievo: **nessuna**
Condizioni Ambientali: **--**
Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**510**	± 82	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**98**	± 16	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**10,9**	± 1,7	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**8,8**	± 1,3	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**6,1**	± 2,0	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**12,4**	± 2,2	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**30**	± 10	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**6,2**	± 4,2	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113664 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS
Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**
N° lotto/partita: **--**
Punto di prel.: **MAZ01 PROF. 0,00 - 1,00 M P.C.**
Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**
Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112487** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**
Descrizione: **--**
Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:
Metodo di campionamento: (1)
Resp prelievo: **Committente**
Note sul prelievo: **nessuna**
Condizioni Ambientali: **--**
Informazioni dichiarate dal committente: **Codice CER: 170504**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**500**	± 80	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**94**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**10,7**	± 1,7	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**0,26**	± 0,09	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**13,6**	± 2,0	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**11,2**	± 2,8	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**15,8**	± 2,8	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**74**	± 18	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**20**	± 6	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	
pH	--	**7,3**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**94**	± 5	--	--	1,0	06/08/2021	
UNI EN 14346:2007 Met.A							18/08/2021	
Residuo secco 600°C	%.	**91**	± 14	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							18/08/2021	
Antimonio	mg/kg tq Sb	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg tq As	**10**	± 1	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Berillio	mg/kg tq Be	**<2**	± --	94	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg tq Cd	**<2**	± --	93	--	2	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg tq Co	**<10**	± --	103	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg tq Cr VI	**<40**	± --	98	--	40	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							18/08/2021	
Cromo	mg/kg tq Cr	**13**	± 4	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio	mg/kg tq Hg	**<1**	± --	--	--	1	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg tq Ni	**11**	± 2	91	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo	mg/kg tq Pb	**19**	± 6	97	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame	mg/kg tq Cu	**15**	± 6	99	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio	mg/kg tq Se	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Stagno	mg/kg tq Sn	**<5**	± --	96	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tallio	mg/kg tq Tl	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Tellurio	mg/kg tq Te	**<5**	± --	101	--	5	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Vanadio	mg/kg tq V	**18**	± 16	93	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Zinco	mg/kg tq Zn	**70**	± 32	104	--	10	06/08/2021	
UNI EN 13657:2004 P.TO 9.4+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi alifatici da C5 a C8 (concentrazione non aggiustata)	mg/kg tq	**<50**	± --	--	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi leggeri C<=12 (somma da C5 a C12)	mg/kg tq	**<50**	± --	100	--	50	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003*							24/08/2021	
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
Idrocarburi totali (C<=12 + C>12) (da calcolo)	mg/kg tq	**<100**	± --	106	--	--	09/08/2021	
EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003+UNI EN 14039:2005*							24/08/2021	
Idrocarburi totali (somma C10-C40)	mg/kg tq	**<100**	± --	100	--	100	09/08/2021	6
UNI EN 14039:2005							24/08/2021	
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) somma da (A) ad (I) (da calcolo)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	--	--	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Naftalene (A)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	99	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	90	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Acenaftene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	84	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fenantrene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Antracene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	106	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Fluorantene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	88	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]antracene (B)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (C)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	96	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	93	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	98	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(j)fluorantene (F)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (G)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	87	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[e]pirene (H)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	95	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	101	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Dibenzo[a,h]antracene (l)	mg/kg tq	**<0,1**	± --	89	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene	mg/kg tq	**<0,1**	± --	97	--	0,1		
UNI EN 15527:2008								
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 Tab 2-3	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,3**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,12**	± 0,03	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,005**	± --	--	0,006	0,005	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	2	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,004	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,001**	± --	--	0,001	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	0,05	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	0,04	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	0,05	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,01	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	0,4	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	80	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,60**	± 0,21	96	1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**24**	± 4	--	50	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**80**	± 30	--	400	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	
Indice di fenolo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C6H5OH	**<0,1**	± --	104	0,1	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+ISO 6439:1990							18/08/2021	
TEST CESSIONE UNI 10802:2013 tab 5-5A-6	--	**--**	± --	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004*							18/08/2021	
Temperatura in eluati da test di cessione in acqua	°C	**24**	± 2	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2100 MAN 29 2003*							18/08/2021	
pH in eluati da test di cessione in acqua	--	**7,3**	± 0,8	--	--	--	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10523:2012							18/08/2021	
Conducibilità in eluati da test di cessione in acqua	mS/cm	**0,12**	± 0,03	94	--	0,05	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 27888:1995							18/08/2021	
Antimonio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Sb	**<0,03**	± --	--	0,07	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Arsenico in eluati da test di cessione in acqua	mg/L As	**<0,01**	± --	--	0,2	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Bario in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ba	**<0,1**	± --	101	10	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cadmio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cd	**<0,001**	± --	101	0,1	0,001	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cromo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cr	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Mercurio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Hg	**<0,01**	± --	--	0,02	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Molibdeno in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Mo	**<0,01**	± --	103	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Nichel in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Ni	**<0,01**	± --	99	1	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Piombo in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Pb	**<0,02**	± --	98	1	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Rame in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cu	**<0,01**	± --	104	5	0,01	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Selenio in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Se	**<0,03**	± --	--	0,05	0,03	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009*							13/08/2021	
Zinco in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Zn	**<0,02**	± --	93	5	0,02	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 11885:2009							13/08/2021	
Cloruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L Cl-	**<10**	± --	--	2500	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Fluoruri in eluati da test di cessione in acqua	mg/L F-	**0,60**	± 0,21	96	15	0,1	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Solfati in eluati da test di cessione in acqua	mg/L SO4=	**<10**	± --	94	5000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009							18/08/2021	
Carbonio organico disciolto (DOC) in eluati da test di cessione in acqua	mg/L C	**24**	± 4	--	100	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999							18/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
TDS - Sali Totali Disciolti a 105°C in eluati da test di cessione in acqua	mg/L	**80**	± 30	--	10000	10	06/08/2021	
UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 15216:2008							18/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

I limiti si riferiscono al D.Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti inerti (tab.2, 3, 4 paragrafo 1 allegato 4).

I limiti si riferiscono al D. Lgs. 3 settembre 2020 n. 121 relativi ai criteri di ammissibilità in discarica per rifiuti non pericolosi (tab.5 e 5-bis paragrafo 2 allegato 4).

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

6 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con agitazione meccanica e la purificazione con cartucce di Florisil.

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova:

I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

La preparazione del campione è eseguita in conformità alla norma UNI EN 15002:2015.

NOTE INERENTI LA PROCEDURA DI PROVA UNI EN 12457-2:2004

La massa del campione di laboratorio è di circa 1 kg.
La frazione di materiale non macinabile è risultata: assente.
La prova di eluizione viene effettuata sulla frazione granulometrica compresa tra 0,5 e 4 mm.
Data in cui è stato prodotto l'eluato: 11/08/2021.
La massa grezza Mw del campione di prova è di 0,096 kg, messo a contatto con 0,894 litri dell'agente lisciviante (acqua distillata). Il rapporto del contenuto di umidità MC è 6,4%.
Trascorso il tempo di agitazione previsto delle 24 ore, la frazione liquida è stata separata dal solido mediante centrifugazione e filtrazione sotto vuoto con filtro a membrana a 0,45 µm.
Sono stati subito determinati pH, conducibilità e temperatura dell'eluato: i dati sono riportati nel rapporto di prova.
La prova in bianco viene eseguita ad ogni sessione di lavoro.
Risultato della prova in bianco: i valori ottenuti per i parametri ricercati, esclusi pH e conducibilità, sono inferiori ai relativi LOQ considerati.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Stato delle revisioni del rapporto di prova		
Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

LAB CONTROL

ACCREDIA L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0228L

RAPPORTO DI PROVA Nr.: R202113665 del: 25-ago-21 Rev. 0

Richiedente: **IN-CO s.r.l.** ID richied: **C14709**
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Committente: IN-CO s.r.l. ID cliente: C14709
Via DELL'INDUSTRIA, 36 - CAP 25040 - MALONNO - BS

Campione di: **TERRENO**

N° lotto/partita: **--**

Punto di prel.: **MAZ01 PROF. 3,00 - 4,00 M P.C.**

Proveniente da: **BUSTO GAROLFO (MI)**

Nr. Accettazione (ID MAC): **M2103390** ID campione: **202112488** Data ricev.: **06-ago-21** Ora ricev.: **15:20**

Descrizione: **--**

Categoria Merceologica: **TERRENI**

Verbale prelievo Nr. (MAC Est): **--** Data prelievo: **03-ago-21** Ora prelievo:

Metodo di campionamento: (1)

Resp prelievo: **Committente**

Note sul prelievo: **nessuna**

Condizioni Ambientali: **--**

Informazioni dichiarate dal committente: **nessuna**

RISULTATI DI PROVA

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Scheletro	g/kg s.s.	**570**	± 91	--	--	1	09/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. II.1							13/08/2021	
Residuo secco 105°C	%.	**93**	± 15	--	--	1,0	09/08/2021	
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008							13/08/2021	
Arsenico	mg/kg s.s. As	**7,1**	± 1,2	112	20;50	2,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cadmio	mg/kg s.s. Cd	**<0,20**	± --	101	2;15	0,20	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cobalto	mg/kg s.s. Co	**<5,0**	± --	93	20;250	5,0	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016							13/08/2021	
Cromo	mg/kg s.s. Cr	**6,5**	± 0,9	99	150;800	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Cromo esavalente	mg/kg s.s. Cr VI	**<0,1**	± --	101	2;15	0,1	09/08/2021	
CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986*							13/08/2021	
Nichel	mg/kg s.s. Ni	**<5,0**	± --	82	120;500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Rame	mg/kg s.s. Cu	**6,6**	± 1,2	101	120;600	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
Zinco	mg/kg s.s. Zn	**23**	± 9	95	150;1500	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO
Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Mercurio	mg/kg s.s. Hg	**<0,20**	± --	--	1;5	0,20	06/08/2021	
UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016*							13/08/2021	
Piombo	mg/kg s.s. Pb	**5,8**	± 4,2	93	100;1000	5,0	06/08/2021	
DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2							13/08/2021	
COMPOSTI AROMATICI come somma da (A) a (D) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	--	1;100	--	09/08/2021	
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*							24/08/2021	
Benzene	mg/kg s.s.	**<0,01**	± --	76	0,1;2	0,01		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Etilbenzene (A)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Stirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	87	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Toluene (C)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	71	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
Xilene (m+p) (D)	mg/kg s.s.	**<0,05**	± --	85	0,5;50	0,05		
EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2017*								
I.P.A. (Idrocarburi Policiclici Aromatici) come somma da (A) a (L) (da calcolo)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	--	10;100	--	09/08/2021	
UNI EN 15527:2008							24/08/2021	
Benzo[a]antracene (A)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[a]pirene (B)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	87	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(b)fluorantene (C)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo(k)fluorantene (D)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	98	0,5;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Benzo[ghi]perilene (E)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	97	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Crisene (F)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	96	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,e)pirene (G)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,l)pirene (H)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	82	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,i)pirene (I)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	94	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo(a,h)pirene (L)	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	93	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	89	0,1;10	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	101	0,1;5	0,03		
UNI EN 15527:2008								
Pirene	mg/kg s.s.	**<0,03**	± --	88	5;50	0,03		
UNI EN 15527:2008								

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Parametri Metodo di Prova	Unità Mis.	Valori riscontrati		Rec.%	Limiti	LOQ	Data Inizio Data Fine	Note
Idrocarburi pesanti C>12 (somma da C13 a C40)	mg/kg s.s.	**<20**	± --	100	50;750	20	09/08/2021	7
UNI EN ISO 16703:2011							24/08/2021	
Amianto (SEM) §	mg/kg s.s.	**<100**	± --	--	1000;1000	100	06/08/2021	22
DM 06/09/1994 SO GU N°288 10/12/1994 ALL. 1 MET. B*							13/08/2021	

LOQ = Limite di Quantificazione del metodo di prova utilizzato. *Prova non accreditata ACCREDIA

s.s. = sostanza secca tq o non specificato = come campionato

§ = Le prove contrassegnate da questo simbolo sono state eseguite in subappalto da laboratorio esterno.

F=Valore riscontrato superiore alla normativa di riferimento se indicata (Limiti).

L'Intervallo di confidenza e/o l'incertezza di misura non sono stati considerati ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche.
Nel caso di ricerche multianalita, le somme riportano la sommatoria dei parametri ricercati indicati nel presente rapporto di prova. Qualora i singoli analiti risultino tutti inferiori ai rispettivi LOQ, la somma sarà posta inferiore al limite di quantificazione più alto.
( ) Nei campioni di emissione in atmosfera, i valori riportati tra parentesi, se presenti, esprimono le concentrazioni degli inquinanti in flusso di massa.
Per valori riscontrati elevati (ad es. microbiologici) i valori vengono espressi in forma esponenziale secondo il Sistema metrico Internazionale: ad es. 10E+06 =10000000, 54E+05=5400000, dove E indica il numero di zeri da aggiungere alla cifra iniziale, questo per rendere più leggibile il rapporto di prova.

I limiti si riferiscono alla concentrazione soglia di contaminazione della tabella 1 allegato 5 colonna A (limite sx) relativi ai siti destinati ad uso verde pubblico, privato e residenziale e colonna B (limite dx) relativi ai siti destinati ad uso commerciale e industriale del D.Lgs. n° 152 del 3 aprile 2006.

Per i parametri chimici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ±, stanno ad indicare le incertezze di misura estese espresse come il prodotto dell'incertezza tipo composta moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione normale corrisponde ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Il recupero medio (Rec.%), se indicato, non è stato utilizzato nei calcoli.
L'Incertezza di misura non viene considerata ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Per i parametri previsti dal Reg. CE n. 333/2007 e ssmmii ai fini della conformità si tiene conto dell'incertezza di misura e della correzione del risultato per il recupero qualora il metodo utilizzato abbia comportato una fase di estrazione.

Per i parametri microbiologici i valori riportati a fianco dei Valori riscontrati, dopo il simbolo ± tra le parentesi, stanno ad indicare l'incertezza di misura estesa espressa come limite inferiore e superiore dell'intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Nel caso di analisi alimentari le prove sono state effettuate secondo la UNI EN ISO 7218:2013 par 10.2.2.
L'Intervallo di confidenza non viene considerato ai fini della valutazione della conformità ai requisiti e/o specifiche, salvo nei casi espressamente indicati.
Relativamente ai parametri microbiologici di sicurezza alimentare gli intervalli di confidenza non vengono considerati ai fini della conformità, secondo quanto disposto dall'Accordo Stato-Regioni nr 212/CSR/2016.

Note ai parametri:

7 L'estrazione degli idrocarburi pesanti è stata eseguita con estrattore ad ultrasuoni e purificazione con colonnina di Florisil.

22 Analisi eseguita in subappalto da un laboratorio qualificato dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14 Maggio 1996.

Note ai risultati di prova: **I valori riscontrati sono stati determinati riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.**

Stato delle revisioni del rapporto di prova

Revisione	Data Rev.	Motivo Revisione
0	25-ago-21	prima emissione

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Documento firmato digitalmente con firma autorizzata dall'ordine professionale ai sensi del Regolamento UE n. 910/2014 del 23/07/2014 e smi.

Direttore Tecnico

PASI Dott.ssa Chim.MANUELA

n°734 Ordine Int. Chimici Veneto

Per DATA INIZIO si intende la data di presa in carico del campione, per DATA FINE si intende la data di avvenuta verifica del dato analitico.
I dati riportati nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto alle prove.
La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal laboratorio.
Un controcampione, se non deperibile o esaurito nel corso delle prove, è conservato presso il laboratorio per 30 giorni dalla data di emissione del rapporto di prova, salvo diversi accordi contrattuali. I dati grezzi ed i tracciati strumentali sono archiviati per 10 anni.
(1) In assenza di indicazioni si intende che il campione è stato provato come pervenuto in laboratorio ed i dati di prelievo, la tipologia del campione e la provenienza del campione è stata indicata dal committente.

Azienda con Sistema di Gestione per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015 - Certificato CSQA n.131 - Registrazione IQ-Net n.IT-4818
Laboratorio inserito nell'elenco dei Laboratori accreditati dalla Regione Veneto ai sensi dell'art.54, comma 2 della L.R. n.33/1985
Laboratorio iscritto nel Registro Regionale del Veneto n.19 dei Laboratori non annessi alle industrie alimentari ai fini dell'autocontrollo ai sensi dell'accordo Stato - Regioni Rep. Atti n.78/CSR del 8 luglio 2010.
Laboratorio iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Dirigenziale n.1417/Ric. Del 28 giugno 2005.
Laboratorio inserito con il DM 10 aprile 2009 nell'elenco dei laboratori competenti a prestare i servizi necessari per verificare la conformità dei fertilizzanti ed ammendanti ai sensi del Decreto Legislativo n. 75/2010.

LAB-CONTROL SRL unipersonale Via Cà Donà, 545 - 45030 SAN MARTINO DI VENEZZE - RO

Tel (+39) 0425 176115 - Fax (+39) 0425 176114 - E-mail info@lab-control.it - Cod. Fisc./P.IVA 01457900296

Gruppo CAP

Indagini geognostiche e sismiche all'interno del comune di Busto Garolfo (MI)

Relazione geologica-geotecnica integrativa

Commessa	Committente	Documento
431/20 del 01/06/2020	**Gruppo CAP**	Relazione geotecnica integrativa
Redatto da	**Revisione**	**Firma**
Dr. geol. Nicolò GIUSSANI *Dr. geol. Devid STAIN* *Dr. geol. Alessandro MAGGI*	00	
Approvato da	**Data**	**Firma**
Dr. geol. Alessandro MAGGI	23/08/2022	

In-Co s.r.l. – Indagini e Consolidamenti
Sede legale: Via dell'Industria, 36 – 25040 Malonno (BS) – ITALY - Codice fiscale e partita IVA 03478400983 PEC: In-cosrl@pec.it
Amministrazione: Tel. +39 3669001927 e-mail: info@in-cosrl.it - Uff.Tecnico: Tel. +39 3459705611 e-mail: tecnico@in-cosrl.it
Attest. SOA OS20b – OS21 Cl. IV - Certificazione Sistema di qualità ISO 9001:2015 - ISO 45001:2018 - ISO 14000:2015

Sommario

PREMESSA 3
STUDIO GEOLOGICO COMUNALE VIGENTE 4
DESCRIZIONE DELLE OPERE 8
Generalità 8
PROVE GEOTECNICHE 13
Generalità 13
Prove penetrometriche dinamiche continue SCPT 14
Elaborazione dati prove penetrometriche SCPT 18
MODELLO GEOLOGICO E PARAMETRI GEOTECNICI 19
VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI IN CONDIZIONI SISMICHE 20
CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA 20
Stima della pericolosità sismica di base 21
Stima dell'effetto sismico per l'opera in progetto 24
RELAZIONE GEOTECNICA 27
Fondazioni 27
Scavi e opere provvisionali 28
CONCLUSIONI 29

Allegati nel testo

Figura 1. Carta di fattibilità geologica, scala 1:2000 4
Figura 2. Carta di pericolosità sismica locale, scala 1:5000 5
Figura 3. Carta dei vincoli, scala 1:2000 6
Figura 4. Carta idrogeologica, scala 1:5000 7
Figura 5. Carta geologica, scala 1:5000 8
Figura 6. Schema cameretta tipo "A". 9
Figura 7. Schema cameretta tipo "B". 9
Figura 8. Schema cameretta tipo "c". 10
Figura 9. Schema "Partitore". 11
Figura 10. Tracciato oggetto di studio. 12
Figura 11. Ubicazione delle indagini eseguite. 13
Figura 12. Risultati prova penetrometrica SCPT 1. 15
Figura 13. Risultati prova penetrometrica SCPT 2. 16
Figura 14. Risultati prova penetrometrica SCPT 3. 17

Tabella 1. Riepilogo delle indagini in sito. 3
Tabella 2. Caratteristiche geometriche opere. 10
Tabella 3. Elaborazione prova penetrometrica 1 18
Tabella 4. Elaborazione prova penetrometrica 2 18
Tabella 5. Elaborazione prova penetrometrica 3 18
Tabella 6. Modello geologico locale 19
Tabella 7. Zone sismiche OPCM 3274/2003 e DL n.2129. 20
Tabella 8. Vita nominale VN per diversi tipi di opere 21
Tabella 9. Valori del coefficiente d'uso Cu 22
Tabella 10. Parametri opera in progetto 23
Tabella 11. Categorie di suolo 23
Tabella 12. Categorie topografiche 24
Tabella 13. Forme spettrali SLE e SLU 25
Tabella 14. Espressioni si Ss e di Cc 25
Tabella 15. Coefficienti sismici 26
Tabella 16. Categoria di riduzione accelerazione massima di sito 26
Tabella 17. Parametri di progettazione sismica 27

Allegati al testo

Allegato 1 – Risultati dell'indagine sismica MASW e analisi sismica di II livello

PREMESSA

Per il progetto di fattibilità della risoluzione delle criticità idrauliche in alcune vie del comune di Busto Garolfo, con incarico di Gruppo CAP in seguito al Contratto aperto, Rep. N. 2455 del 13/05/2020, abbiamo eseguito un'indagine integrativa per meglio definire le caratteristiche geotecniche del terreno interessato dal progetto. In particolare si è posta l'attenzione sulla realizzazione dei alcune "camerette" dislocate lungo il tracciato.

L'area era stata oggetto in precedenza di un'indagine che ha caratterizzato il terreno dal punto di vista geologico-geotecnico ed ambientale, ma le profondità d'indagine non erano in grado di ricostruire un adeguato modello geologico-Geotecnico.

Nel dettaglio, in sito, sono stati eseguiti:

- esecuzione di n. 3 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT;
- esecuzione di un'indagine sismica con prova MASW;

Di seguito è riportato un riepilogo dei lavori effettuati.

Indagine	Tipologia	Simbologia	Caratteristiche	
1	SCPT	SCPT 1	Lunghezza (m)	9.3
2	SCPT	SCPT 2	Lunghezza (m)	10.2
3	SCPT	SCPT 3	Lunghezza (m)	10.2
4	MASW	MASW 1	Lunghezza (m)	54.0

Tabella 1. Riepilogo delle indagini in sito.

Nella presente relazione geologica sono esposti i risultati delle indagini e delle misure eseguite in sito, sono inoltre riportate le modalità di esecuzione dei lavori in cantiere, oltre ad alcune informazioni tecniche sulle attrezzature impiegate.

I lavori sono stati svolti il giorno 27/07/2022 e le operazioni si sono concluse con il ripristino dell'area investigata e l'evacuazione delle attrezzature.

STUDIO GEOLOGICO COMUNALE VIGENTE

Dall'analisi della componente geologica del PGT comunale di Busto Garolfo attualmente vigente e realizzato dai Dott. Geologi Luca Luoni e Giorgio D'Onofrio, si evince quanto segue per area.

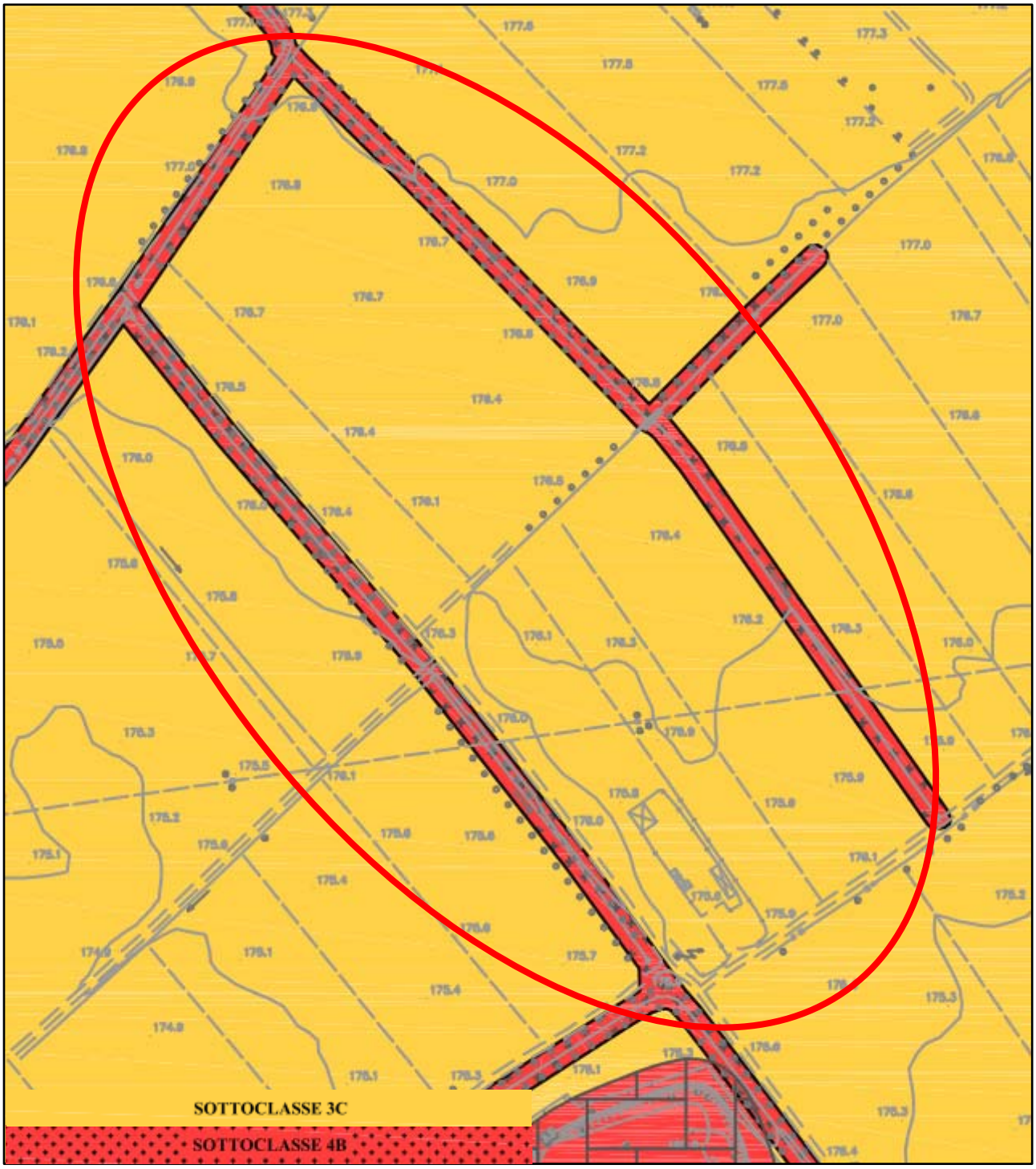


Figura 1. Carta di fattibilità geologica, scala 1:2000

Classe 3C: fattibilità con consistenti limitazioni, aree con elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale. La porzione di territorio esterna all'urbanizzato è contraddistinta da

elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25 m rispetto al piano campagna e la buona capacità di infiltrazione delle acque nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili determinano tale condizione.

Classe 4B: fattibilità con gravi limitazioni, aree di rispetto derivatore Corbella e reticolo idrico minore. Fasce di rispetto del derivatore della Corbetta (6 m dalle sponde stabili) e del reticolo idrico minore (5 m dalle sponde stabili), ai sensi del R.R. 08/02/2010 n.3.



Figura 2. Carta di pericolosità sismica locale, scala 1:5000

Nella carta di pericolosità sismica locale, l'area è indicata come Z4a: zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi.

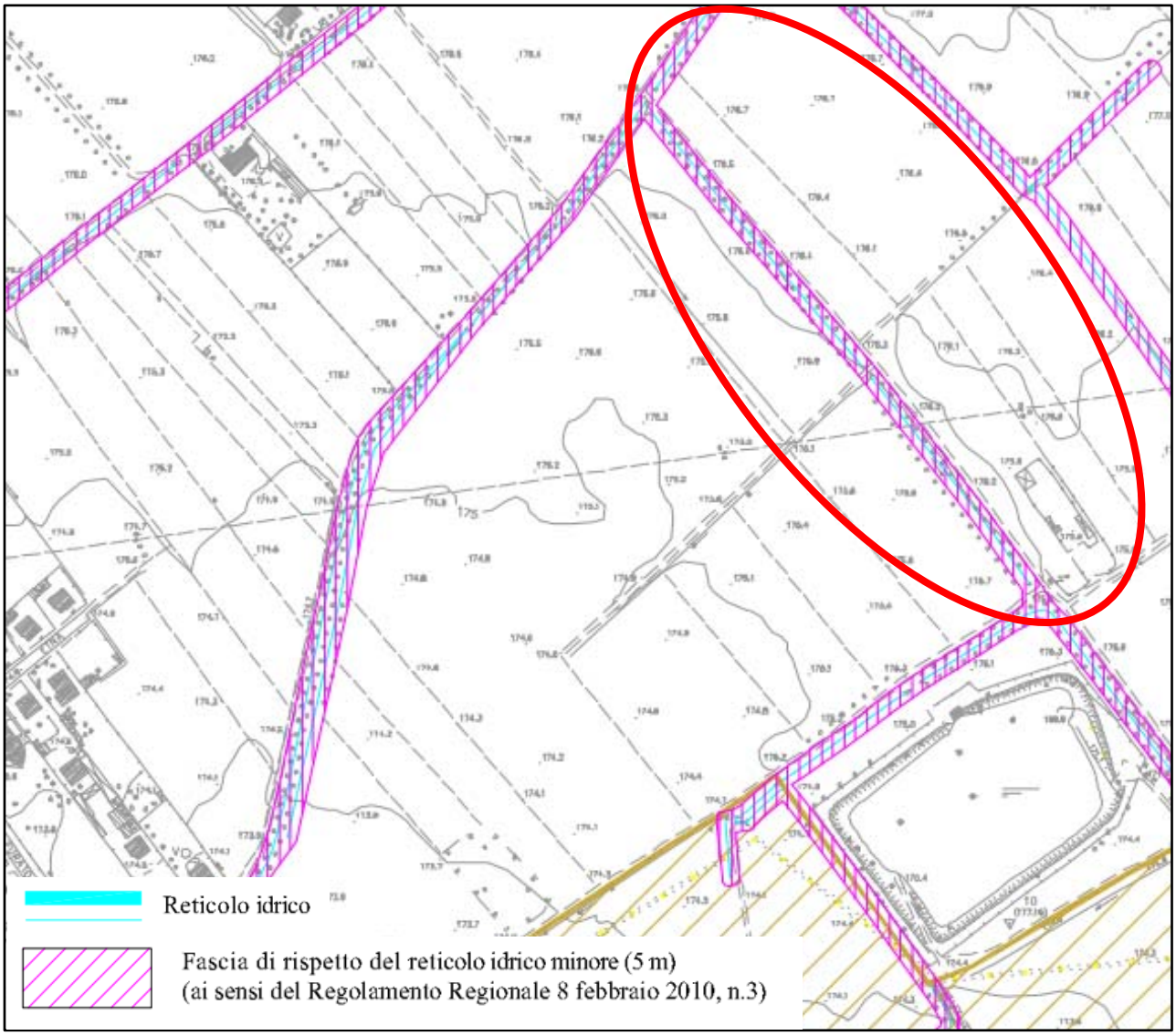


Figura 3. Carta dei vincoli, scala 1:2000

Nella carta dei vincoli, lungo le strade siamo nella fascia di rispetto del reticolo idrico minore di 5 metri.

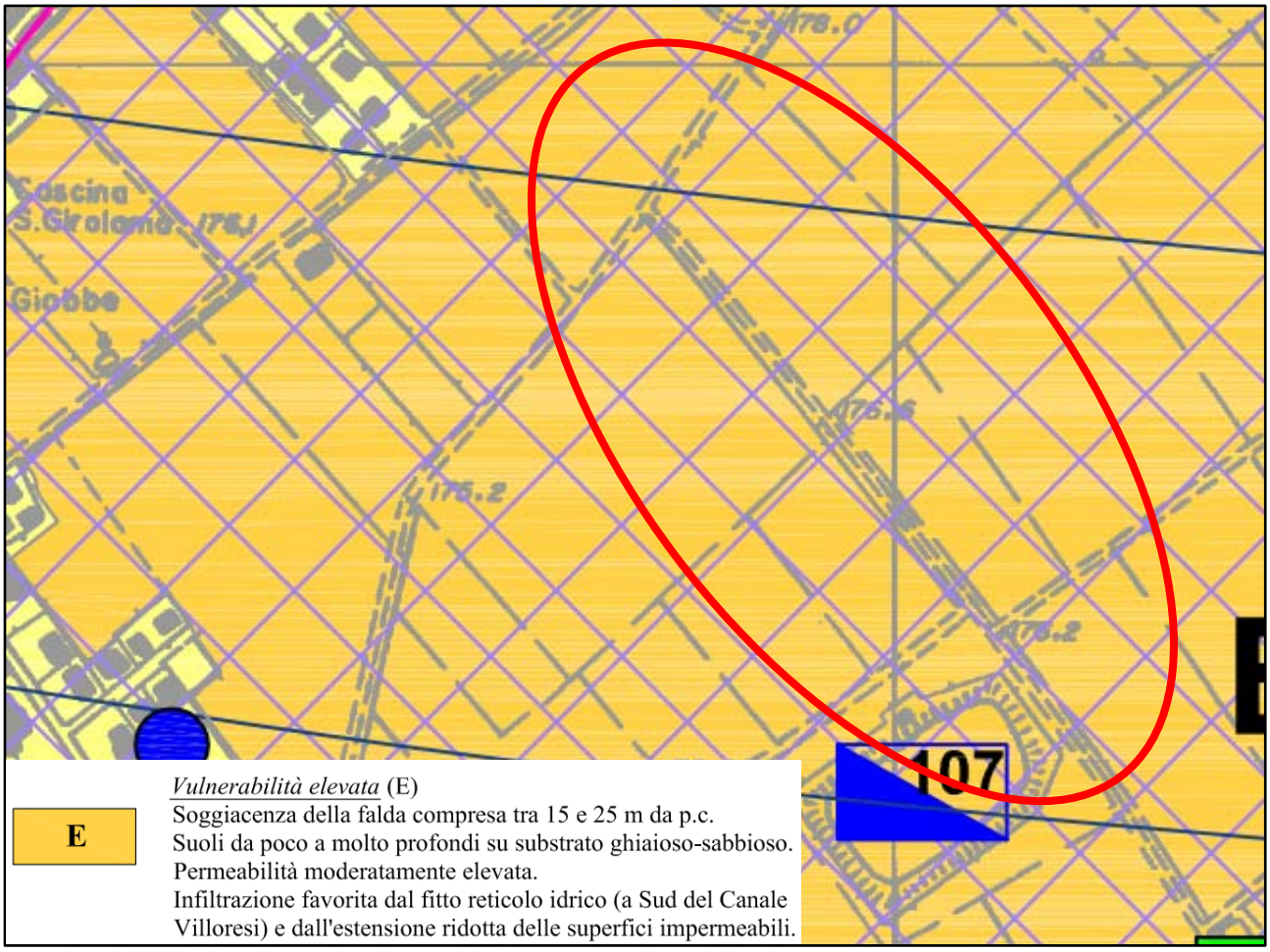


Figura 4. Carta idrogeologica, scala 1:5000

La falda si trova a circa 19 metri di profondità, dalle linee isopiezometriche di settembre 2019.



Figura 5. Carta geologica, scala 1:5000

DESCRIZIONE DELLE OPERE

Generalità

Le opere consistono nella realizzazione di un collettore con diametro di 160 cm in cls con la presenza di alcune camerette e un partitore lungo il tracciato. Per la loro realizzazione si dovranno eseguire degli scavi e successivamente delle opere di "fondazione" delle strutture in cls.

Le camerette sono di varie dimensioni e forma e raggiungono profondità di posa differenti; nelle figure seguenti le varie tipologie di strutture.

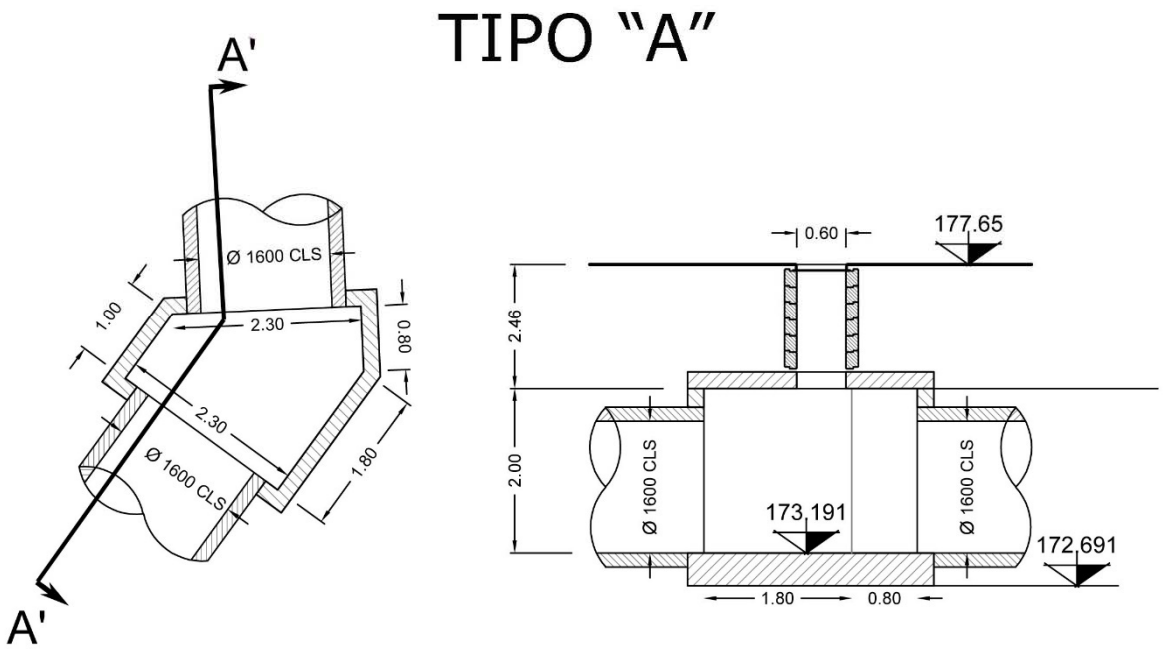


Figura 6. Schema cameretta tipo "A".

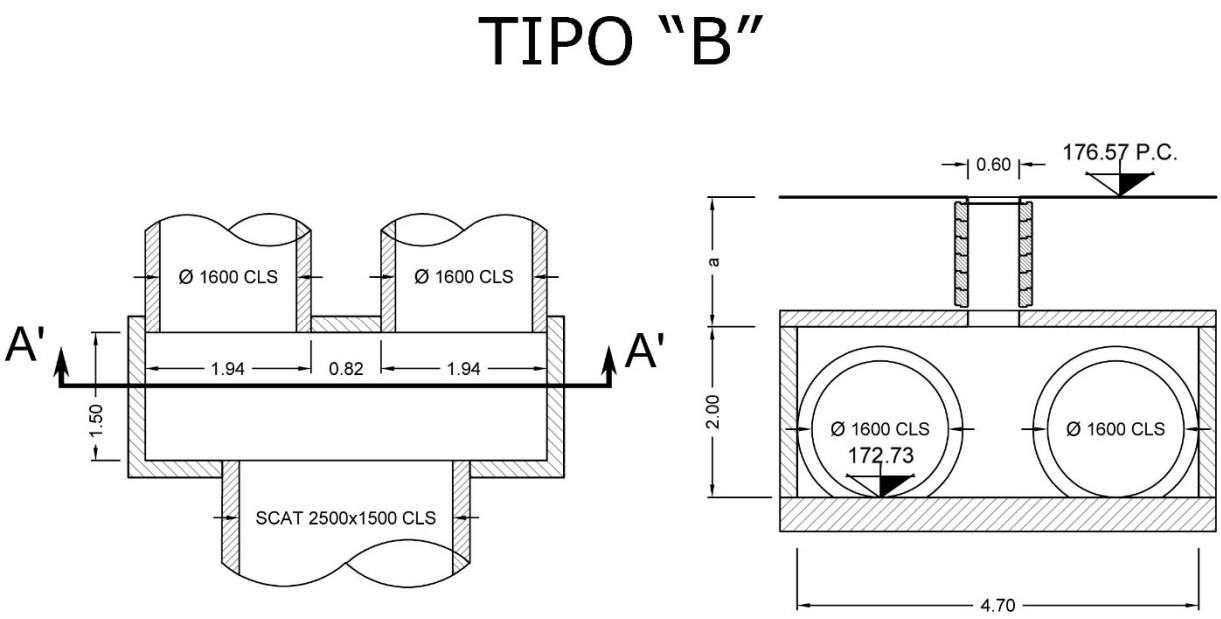


Figura 7. Schema cameretta tipo "B".

TIPO "C"

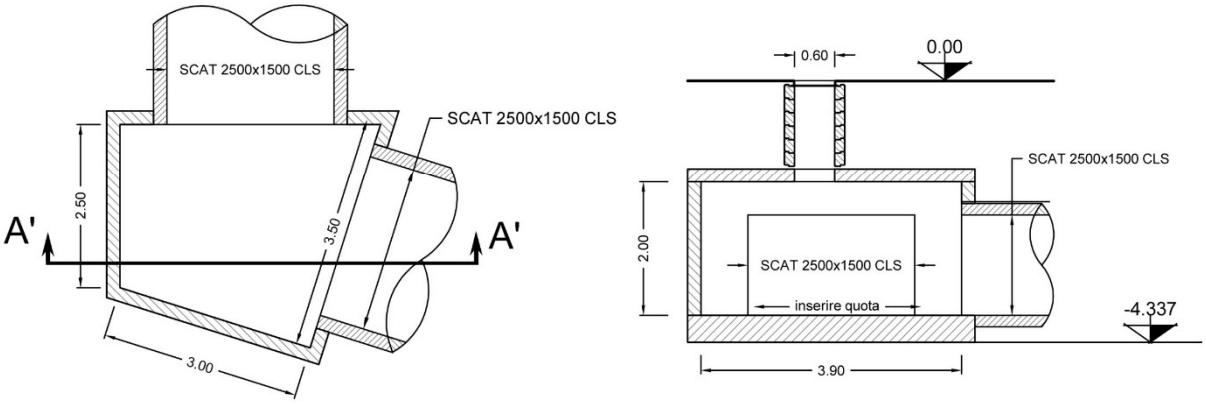


Figura 8. Schema cameretta tipo "c".

Di seguito i dati indicativi delle opere.

Riferimento	Superficie fondazione (mq)	Profondità posa (m)
Cameretta Tipo "A"	5,9	5
Cameretta Tipo "B"	10,1	4,5
Cameretta Tipo "C"	12,8	4,4 m
Partitore	120	4,2 ÷ 6,6

Tabella 2. Caratteristiche geometriche opere.

PARTITORE

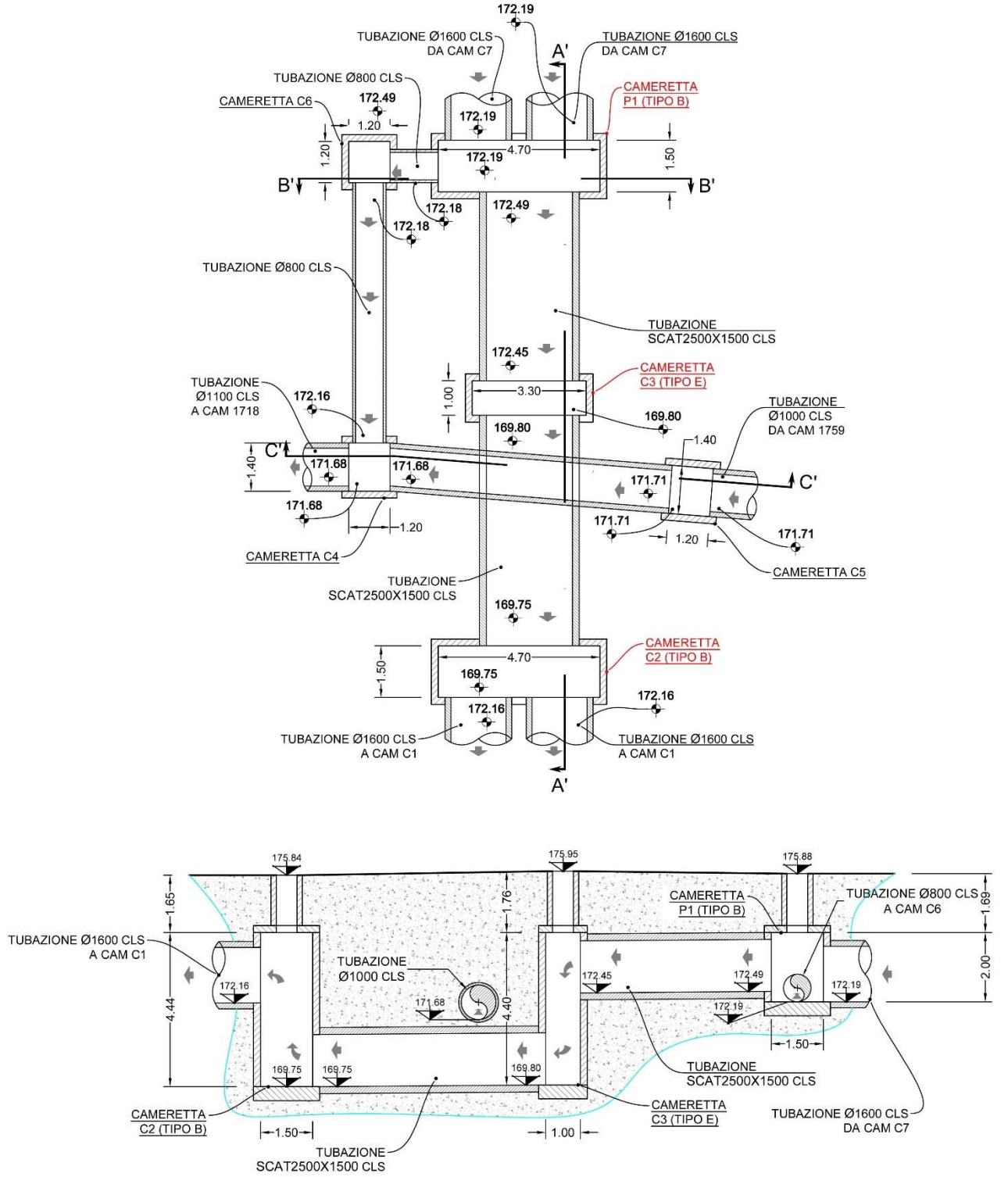


Figura 9. Schema "Partitore".

Di seguito il tracciato oggetto del presente studio.

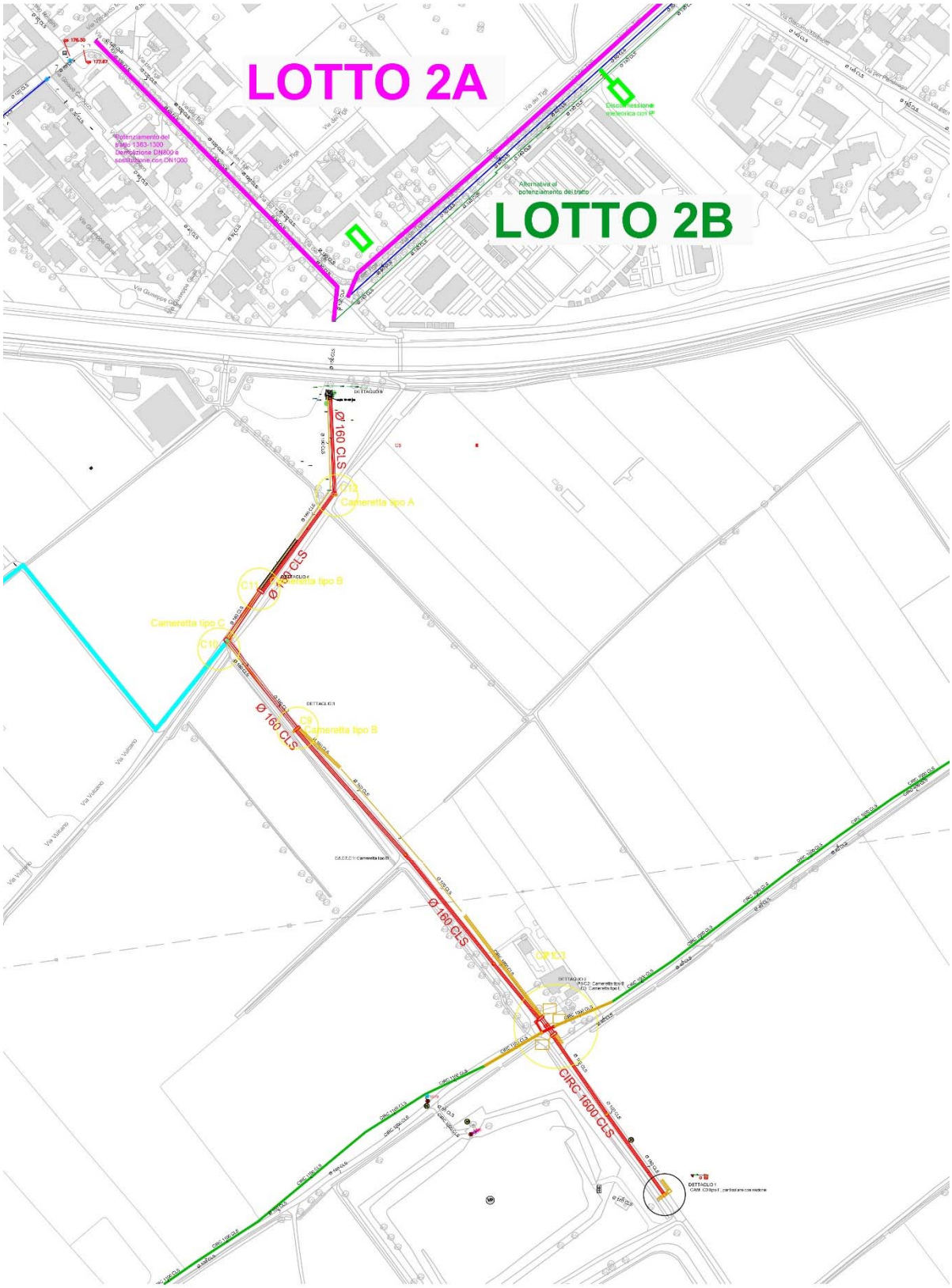


Figura 10. Tracciato oggetto di studio.

PROVE GEOTECNICHE

Generalità

A seguito del primo intervento di indagini geognostiche ed ambientali eseguito nell'agosto 2021, si è proceduto con un'integrazione del lavoro svolto effettuando n. 3 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT ed un'indagine sismica con prova MASW al fine di caratterizzare il terreno in previsione della realizzazione di opere strutturali. Queste indagini sono state posizionate come visibile all'interno della figura seguente.



Figura 11. Ubicazione delle indagini eseguite.

Prove penetrometriche dinamiche continue SCPT

Le prove penetrometriche dinamiche SCPT sono state eseguite con penetrometro dinamico super pesante PAGANI TG 73, montato su automezzo gommato a trazione integrale, i cui componenti sono rigorosamente conformi alle norme geotecniche in materia; in particolare il penetrometro impiegato può essere descritto come classe DPSH tipo "Meardi".

I dati tecnici del penetrometro sono così riassumibili:

- *Diametro delle aste: 34 mm*
- *Diametro dei rivestimenti: 48 mm 1" ½*
- *Punta conica – diametro: 50.8 mm 2"*
- *Conicità: 60°*
- *Peso del maglio: 73 kg (160 libbre)*
- *Altezza di caduta (volata)*: *75 cm (30")*

La prova consiste nel misurare il numero dei colpi (NSCPT) necessari all'infissione delle aste D. 34 mm per un intervallo pari a 30 centimetri (N/colpi/piede) seguite dai tubi di rivestimento D. 48 mm per evitare attrito tra aste e terreno (e per l'avanzamento dei quali si registra il numero dei colpi necessario all'avanzamento).
Di seguito vengono riportati i risultati delle n. 3 prove SCPT eseguite.

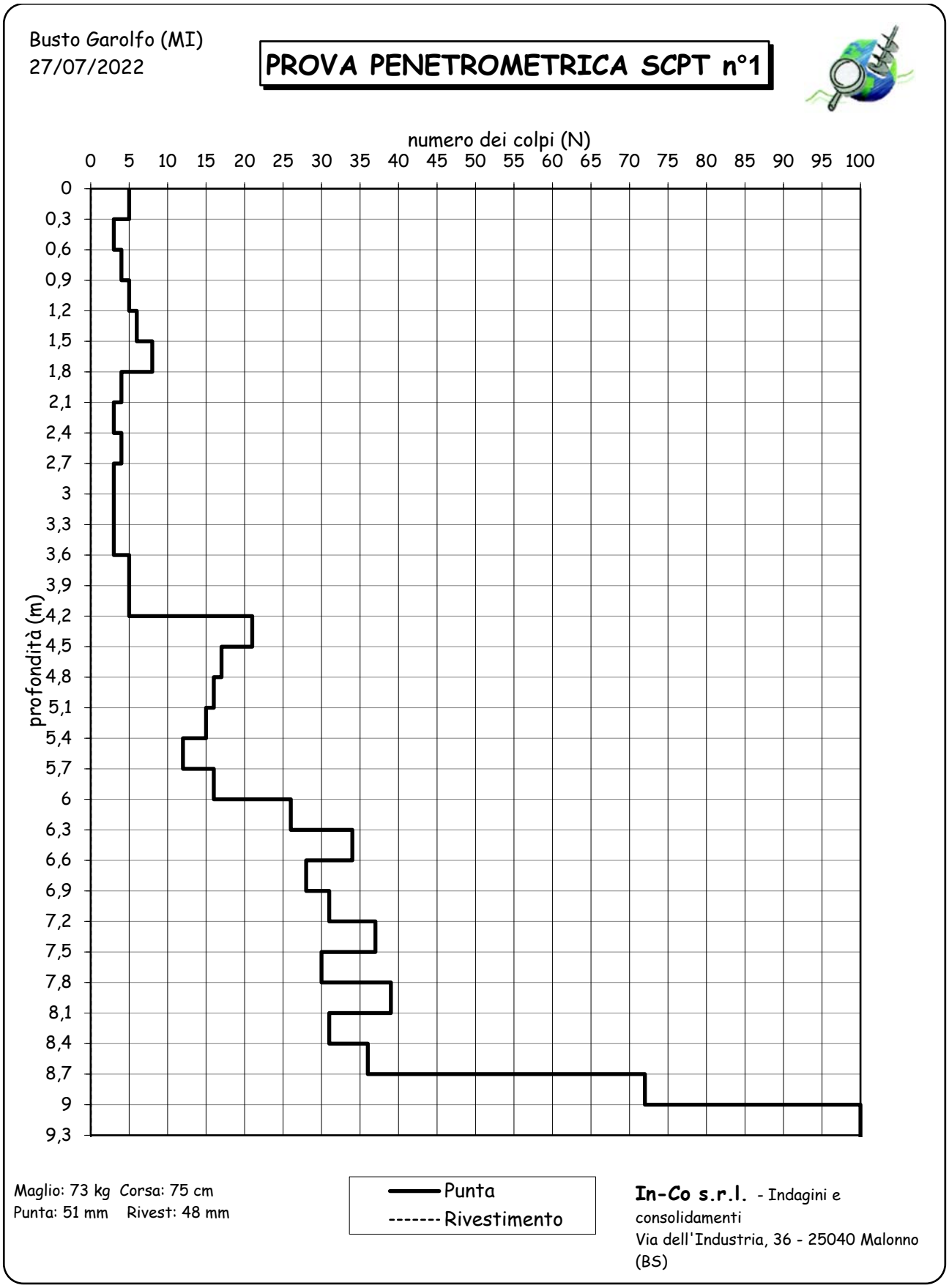


Figura 12. Risultati prova penetrometrica SCPT 1.

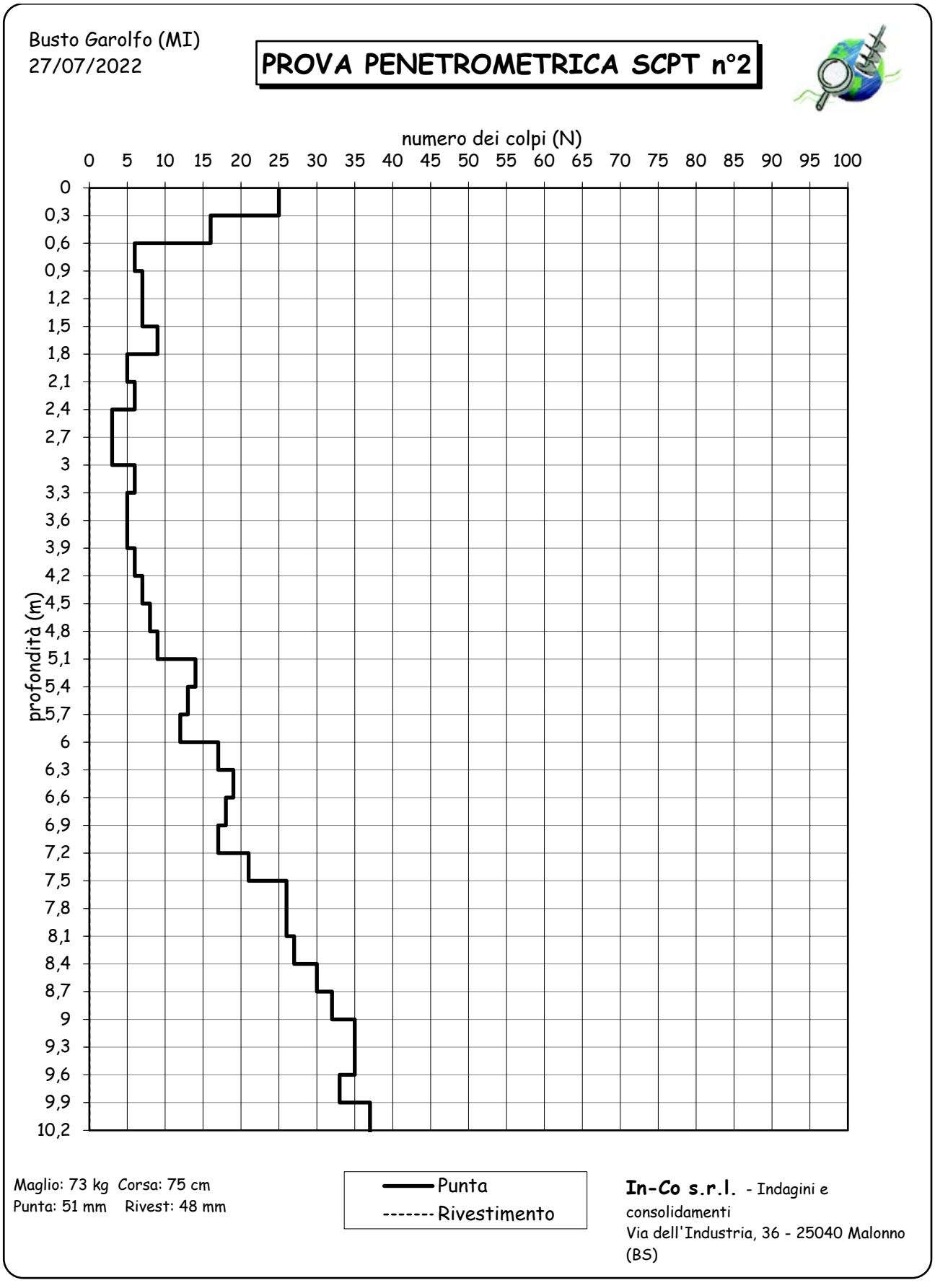


Figura 13. Risultati prova penetrometrica SCPT 2.

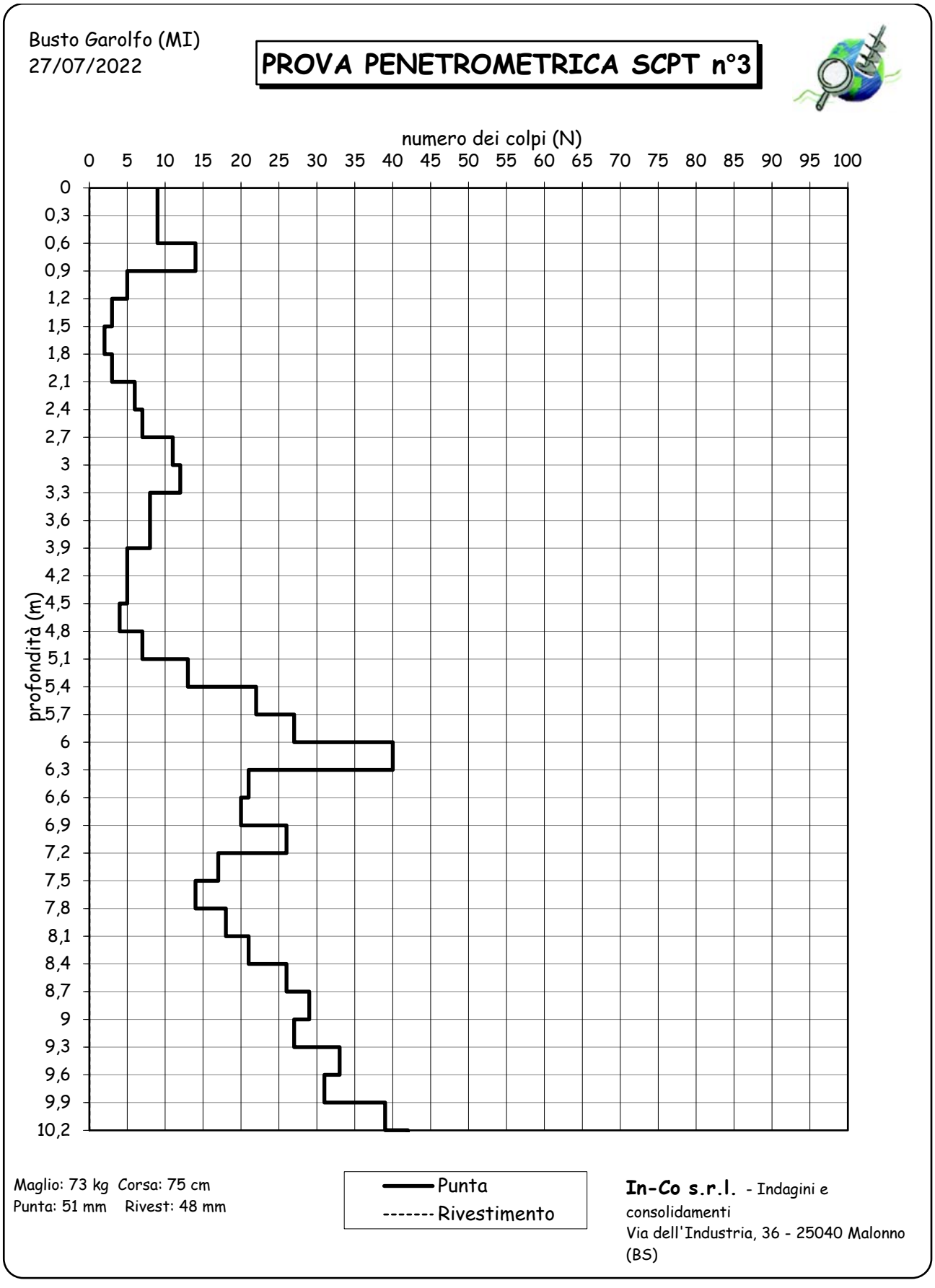


Figura 14. Risultati prova penetrometrica SCPT 3.

Elaborazione dati prove penetrometriche SCPT

Dalle prove penetrometriche sono stati ottenuti i seguenti valori:

PROVA SCPT 1									
Profondità da p.f. (cm)	**Tipo di terreno**	**Nspt Medio**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
0 ÷ 420	Sabbia con ghiaia	5	ϕ = 24°-25°	- Kg/cm²	20.83	γ = 1,41 t/m³	γ = 1,88 t/m³	E = 40 Kg/cm²	0.34
420 ÷ 900	Ghiaia sabbiosa	25	ϕ = 30°-33°	- Kg/cm²	57.96	γ = 1,75 t/m³	γ = 2,03 t/m³	E = 200 Kg/cm²	0.30

Tabella 3. Elaborazione prova penetrometrica 1

PROVA SCPT 2									
Profondità da p.f. (cm)	**Tipo di terreno**	**Nspt Medio**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
0 ÷ 510	Sabbia con ghiaia	7	ϕ = 26°-28°	- Kg/cm²	25.97	γ = 1,44 t/m³	γ = 1,90 t/m³	E = 56 Kg/cm²	0.34
510 ÷ 1020	Ghiaia sabbiosa	28	ϕ = 31°-33°	- Kg/cm²	61.41	γ = 1,75 t/m³	γ = 2,04 t/m³	E = 224 Kg/cm²	0.30

Tabella 4. Elaborazione prova penetrometrica 2

PROVA SCPT 3									
Profondità da p.f. (cm)	**Tipo di terreno**	**Nspt Medio**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
0 ÷ 510	Sabbia con ghiaia	8	ϕ = 26°-28°	- Kg/cm²	28.40	γ = 1,45 t/m³	γ = 1,90 t/m³	E = 64 Kg/cm²	0.34
510 ÷ 1020	Ghiaia sabbiosa	29	ϕ = 31°-33°	- Kg/cm²	62.48	γ = 1,75 t/m³	γ = 2,05 t/m³	E = 232 Kg/cm²	0.30

Tabella 5. Elaborazione prova penetrometrica 3

MODELLO GEOLOGICO E PARAMETRI GEOTECNICI

Dal punto di vista geologico, siamo all'interno di una facies fluvio-glaciale quaternaria, glaciazione RISS II-WURM, che costituisce il livello principale della pianura. I depositi wurmiani (Fluvio-glaciale Wurm Auct.), che costituiscono la totalità del territorio comunale, sono caratterizzati genericamente da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti argillose.
La genesi dei terreni, riferibile a depositi fluvioglaciali crea le condizioni perché si possano presentare delle discontinuità stratigrafiche costituite da lenti di geometria irregolare sia verticalmente che lateralmente.
La falda acquifera dallo studio geologico è prevista dai 15 ai 25 m di profondità.
In base alle indagini realizzate il modello geologico è il seguente:

MODELLO GEOLOGICO LOCALE									
Profondità da p.f. (m)	**Tipo di terreno**	**Nspt Medio**	**Angolo di resistenza al taglio**	**Coesione non drenata**	**Densità relativa**	**Peso unità di volume**	**Peso unità di volume saturo**	**Modulo di Young**	**Modulo di Poisson**
[1] 0.0 ÷ 5,1	Sabbia con ghiaia	5	ϕ = 24°-28°	- Kg/cm²	20.83	γ = 1,41 t/m^3	γ = 1,88 t/m^3	E = 40 Kg/cm²	0.34
[2] 5.1 ÷ 10.2	Ghiaia sabbiosa	25	ϕ = 30°-33°	- Kg/cm²	57.96	γ = 1,75 t/m^3	γ = 2,03 t/m^3	E = 200 Kg/cm²	0.30

Tabella 6. Modello geologico locale

VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI IN CONDIZIONI SISMICHE

Ai sensi del paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC 2018 la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna

sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;

3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60 > 30 oppure

qc1N > 180 dove (N1)60 è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc1N è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc < 3,5 e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc > 3,5.

Le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti sono uguali a 0.460 m/s² pari a 0.046 g inferiore a 0.1 g per questo motivo si esclude la verifica alla liquefazione.

CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

Il Comune di Busto Garolfo con la normativa sismica l'OPCM 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Lombardia dell'11 luglio 2014 n.2129, è classificato in zona sismica 4.

zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ag/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 – 0,25	0,25
3	0,05 – 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Tabella 7. Zone sismiche OPCM 3274/2003 e DL n.2129

Con l'entrata in vigore del **D.M. 17 gennaio 2018**, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in

considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica, ed è funzione delle condizioni topografiche del sito e della categoria sismica di sottosuolo. Per la caratterizzazione sismica del sito si è fatto riferimento alla sezione 3.2 *"Azione sismica"* delle Norme Tecniche per le Costruzioni che prevede, a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, l'individuazione delle azioni sismiche di progetto.

Stima della pericolosità sismica di base

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla **"pericolosità sismica di base"** del sito oggetto di intervento, a sua volta definita dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento V_R espresso in anni), si verifichi un evento sismico di entità almeno pari al valore V_R prefissato. La probabilità è denominata **"Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR}**.

Si tratta quindi di definire i parametri relativi:

1) all'opera in progetto:
   - Tipo di costruzione e Vita nominale V_N;
   - Classe d'uso e coefficiente d'uso C_U;
   - Vita di riferimento V_R;
   - Tipo di verifica sull'opera in progetto;

2) ai fattori di amplificazione sismica locale:
   - Categoria di sottosuolo;
   - Condizioni topografiche;

per poi procedere:

al calcolo delle forme spettrali a_g, F_O, T^*_C per il sito

alla definizione dei coefficienti sismici S_S e C_C riguardanti le condizioni stratigrafiche

all'individuazione dei parametri per la progettazione sismica A_{max}, K_h , K_v

Parametri caratteristici dell'opera in progetto

Tipo di opera e Vita nominale V_N

La vita nominale di un'opera V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata (Par. 2.4.1 delle NTC 2018).

La vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata nella tabella seguente:

	Tipi di Costruzione	Vita Nominale V_N (anni)
1	Opere provvisorie[1] – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	< 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

1) Le verifiche sismiche di strutture provvisorie o in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

Tabella 8. Vita nominale VN per diversi tipi di opere



Con riferimento al caso in esame, è stato adottato un valore di **$V_N \geq 50$ anni**

Classe d'uso e coefficiente d'uso C_U

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Nel caso in esame siamo in presenza di interventi riguardanti le fognature; facendo riferimento alle indicazioni contenute nelle NTC 2018 è quindi stata adottata la **Classe d'uso II**.

A partire dalla classe d'uso dell'edificio è poi possibile ricavare il coefficiente d'uso **C_U**, utilizzando la tabella 2.4.

Tab. 2.4.II – *Valori del coefficiente d'uso* C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Se $V_R \leq 35$ anni si pone comunque $V_R = 35$ anni.

Tabella 9. Valori del coefficiente d'uso Cu

Per il caso in esame, **$C_U = 1,0$**

Vita di riferimento V_R

Le azioni sismiche per ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U:

$$V_R = V_N * C_U$$

Se $V_R \leq 35$ anni, si pone comunque $V_R = 35$ anni

Considerando che, per il caso in esame, l'opera in progetto è di tipo ordinario (V_N = 50 anni) e si è in presenza di una classe d'uso II (C_U= 10), si ottiene un valore di V_R pari a;

$$\mathbf{V_R = 50 * 1.0 = 50 \text{ anni}}$$

Tipo di verifica sull'opera in progetto

Questo parametro si riferisce alla tipologia dell'opera che si prevede di realizzare. Il caso in esame rientra tra le **opere di fondazione**.

Nella tabella sottostante vengono sintetizzati i parametri relativi all'opera in progetto descritti in dettaglio nei paragrafi precedenti:

Parametri opera in progetto	
Tipo di costruzione	**2**
Vita nominale VN	**50 anni**
Classe d'uso	**II**
Coefficiente d'uso CU	**1.0**
Vita di riferimento VR	**50 anni**
Tipo di verifica sull'opera in progetto	**Opere di fondazione**

Tabella 10. Parametri opera in progetto

Fattori di amplificazione sismica locale

Gli effetti della risposta sismica locale possono essere valutati con metodi semplificati oppure eseguendo specifiche analisi. Nel caso in esame si è adottato il metodo semplificato, basato sull'esame della categoria di sottosuolo, delle condizioni topografiche e delle condizioni stratigrafiche del sito in esame.

Categoria di sottosuolo

In base alla tabella 3.2.II contenuta nelle NTC 2018 e riportata nel seguito, La MASW effettuata indica la categoria di sottosuolo C, come corretta.

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	*Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m*, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 11. Categorie di suolo

Condizioni topografiche

Per la determinazione dell'amplificazione sismica è necessario tenere in considerazione anche dei fattori morfologici locali che possono modificare le caratteristiche del moto sismico, filtrando le onde di passaggio dal "bedrock" alla superficie.

Nel caso di condizioni topografiche semplici come quelle del caso in esame, che è caratterizzata da superficie pianeggiante, è possibile adottare la classificazione contenuta nelle NTC 2018 e riportata nel seguito:

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15°$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15°$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$

Tabella 12. Categorie topografiche

Il sito in esame ricade in **categoria T1**.

Stima dell'effetto sismico per l'opera in progetto

Forme spettrali di sito

Le forme spettrali di sito sono costituite dai seguenti parametri:

- a_g accelerazione massima orizzontale al sito;
- F_O valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale.

per la stima dei quali bisogna considerare la posizione geografica del sito e fare riferimento, secondo la procedura dettagliata nel seguito, alla Tabella 1 del DM 17 gennaio 2018, che fornisce la terna dei valori di a_g, F_O, T^*_C per un reticolo che copre tutto il territorio Nazionale.

A partire dalle coordinate geografiche del sito di interesse:

Intervento in progetto	Long = 8,88589	Lat= 45,538072

si sono individuati i 4 nodi del reticolo di riferimento, all'interno dei quali ricade il sito di interesse

Punti griglia	
1	11812
2	11813
3	12035
4	12034

Attraverso la media ponderata (rispetto all'inverso della distanza) dei valori di a_g, F_O e T^*_C forniti dalla Tab. 1 delle NTC per ciascuno dei suddetti nodi, è poi possibile calcolare (per interpolazione

rispetto ai valori di tabella) le "forme spettrali" nel sito di interesse per i vari tempi di ritorno T_R, relativi alla vita di riferimento V_R (vedi 6.1.1) ed alle diverse condizioni di "stato limite":

Forme spettrali		**V_R**	**SLE**		**SLU**	
			SLO	SLD	**SLV**	SLC
Tempo di ritorno	T_R anni	50	30	50	**475**	975
Accelerazione di picco orizzontale	a_g [g]	0,019	0,015	0,019	**0,039**	0,047
Fatt.amplif.spettro acceleraz.orizz.	F_0[-]	2,528	2,546	2,528	**2,658**	2,697
Periodo inizio Vcost. Spettro acc.orizz	T*c [S]	0,167	0,159	0,167	**0,284**	0,307

Tabella 13. Forme spettrali SLE e SLU

Coefficienti sismici/Condizioni stratigrafiche

Anche le condizioni stratigrafiche, come quelle morfologiche locali, possono modificare le caratteristiche del moto sismico filtrando le onde di passaggio dal "bedrock".

Le modifiche di tipo stratigrafico sono legate alla successione stratigrafica, alle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra substrato rigido ed i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno.

La tabella 3.2.V delle NTC indica le espressioni che permettono calcolare i coefficienti sismici S_S e C_C in funzione della categoria di sottosuolo:

Tabella 3.2.V – *Espressioni di* S_S *e di* C_C

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80 \cdot$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Tabella 14. Espressioni si Ss e di Cc

Conoscendo i fattori di amplificazione sismica locale (par. 6.1.2) e le forme spettrali di sito (6.2.1), mediante le espressioni della tabella precedente è possibile calcolare i relativi coefficienti sismici S_s
e C_c:

Coefficienti sismici		**SLE**		**SLU**	
		SLO	SLD	**SLV**	SLC
Amplificazione stratigrafica	Ss	1,200	1,200	**1,200**	1,200
Coeff.funzione categoria sottosuolo	Cc	1,590	1,570	**1,410**	1,390
Amplificazione topografica	St	1,000	1,000	**1,000**	1,000

Tabella 15. Coefficienti sismici

Determinazione dei parametri per la progettazione sismica

Utilizzando tutti i parametri precedentemente illustrati si arriva infine alla determinazione dei parametri da utilizzare per la progettazione sismica, costituiti da:

- accelerazione massima attesa al sito $A_{max} = a_g * g * Ss * St$ [m/ s^2]
- coefficiente sismico orizzontale $K_h = \beta_s * A_{max}/g$
- coefficiente sismico verticale $K_v = \pm 0.5 \times k_h$

dove β_s è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito ed è funzione sia di a_g, sia della categoria di sottosuolo (vedi tabella NTC riportata nel seguito).

Tabella 7.11.II - *Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.*

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_m	β_m
$0.2 < a_g(g) \leq 0.4$	0.31	0.31
$0.1 < a_g(g) \leq 0.2$	0.29	0.24
$a_g(g) \leq 0.1$	0.20	0.18

Tabella 16. Categoria di riduzione accelerazione massima di sito

Parametri progettazione sismica		**SLE**		**SLU**	
		SLO	SLD	**SLV**	SLC
Accelerazione massima attesa al sito	A_{max} [m/s^2]	0,182	0,226	**0,460**	0,551
Coeff.riduzione dell'accelerazione massima A_{max}	β	0,200	0,200	**0,200**	0,200
Coeff. sismico orizzontale $K_h = \beta_s * A_{max}/g$	Kh [%]	0,004	0,005	**0,009**	0,011
Coeff.sismico verticale $K_v = \pm 0.5 \times k_h$	Kv [%]	0,002	0,002	**0,005**	0,006

Tabella 17. Parametri di progettazione sismica

Si precisa infine che secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni, il rispetto dei vari stati limite relativamente agli elementi strutturali, viene conseguito:

- nei confronti di tutti gli stati limite ultimi (SLU) quando sono soddisfatte le verifiche relative al solo SLV (salvaguardia vita).
- nei confronti di tutti gli stati limite di esercizio (SLE) quando sono soddisfatte le verifiche relative al solo SLD (danno).

RELAZIONE GEOTECNICA

Nei paragrafi precedenti sono stati esposti i parametri geotecnici del terreno. Il modello semplificato è a due strati, entrambi a comportamento "incoerente" trattandosi di sabbia e ghiaia in matrice sabbioso-limosa.
Il primo strato esteso dal piano di campagna fino alla profondità variabile da 4,2÷5,0 m di modeste caratteristiche geotecniche, il secondo rilevato per profondità maggiori, di buone ottime caratteristiche geotecniche.

Fondazioni

Le opere di fondazione sono poste ad una profondità variabile da 4,5 m a 6,5 m; queste potranno quindi essere realizzate sfruttando la resistenza offerta dal terreno in posto quindi con fondazioni dirette.

Utilizzando le esperienze, i coefficienti adimensionali e di forma è stata calcolata la pressione limite per una fondazione diretta rettangolare limitando, cautelativamente, lo strato di rinterro a 80 cm che risulta essere pari a 700 kPa.

Le verifiche agli stati limiti ultimi sono state effettuate secondo l'approccio 2 (A1+M1+R3) ne risulta che la pressione agli stati limite ultimi risulta essere pari a 350 kPa.

La resistenza del sistema terreno fondazione, $Rd_{(SLE)}$ sarà espressa correlandola con le valutazioni dei cedimenti indotti dalle pressioni esercitate sui livelli di terreno al di sotto del piano di posa.
In questo caso è necessario considerare che lo scavo del terreno determinerà un parziale ridimensionamento del carico per un'aliquota variabile da 70 a 90 kPa circa.

Il valore della resistenza di progetto si pone quindi pari a 250 kPa.

I cedimenti attesi sono stati determinati schematizzando il terreno secondo lo schema di Boussinesq e ricavando il modulo di deformazione dai valori delle prove penetrometriche.
I valori di deformazioni verticali attesi, per il valore di resistenza sopra indicato, risultano essere inferiori al centimetro e quindi compatibili con la struttura in progetto. I cedimenti saranno di tipo immediato per la natura granulare del terreno

Scavi e opere provvisionali

L'intervento sarà realizzato in terreni incoerenti, prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, con scarsa matrice. La natura granulare non consente la realizzazione di scavi senza opere provvisionali o definitive di sostegno dei fronti di scavo con altezze, per fronti inclinati di 70°, maggiori di 2,0 m. Utilizzando i grafici di stabilità, secondo quanto proposto da Hoek e Bray (1981), il fattore di sicurezza, per un fronte le cui caratteristiche geometriche sono state sopra esposte e avente caratteristiche geotecniche dello strato [1], risulta essere pari a 1,13.
Le opere provvisionali, che forniranno il sostegno del terreno per la realizzazione delle camerette e del partitore, potranno essere dei palancolati o delle paratie discontinue di pali o micropali. Queste opere dovranno essere opportunamente calcolate da un tecnico abilitato.

Si consideri che nel caso di utilizzo delle palancole la presenza, per profondità maggiori di 5 m, di terreno molto addensato, che tenderà ad ostacolare l'infissione degli elementi metallici e faciliterà la trasmissione delle vibrazioni.

Analogamente anche gli scavi per la posa della tubazione dovranno essere sostenuti da opere o strutture provvisionali. In questo caso meglio l'adozione di "blindo scavi".

CONCLUSIONI

Dal punto di vista della pianificazione geologica ricade nelle seguenti classi:

- Classe 3C: fattibilità con consistenti limitazioni, aree con elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale. La porzione di territorio esterna all'urbanizzato è contraddistinta da elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale.
- Classe 4B: fattibilità con gravi limitazioni, aree di rispetto derivatore Corbella e reticolo idrico minore. Fasce di rispetto del derivatore della Corbetta (6 m dalle sponde stabili) e del reticolo idrico minore (5 m dalle sponde stabili), ai sensi del R.R. 08/02/2010 n.3.
- Z4a: zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali e granulari, soggetta ad amplificazioni litologiche e geometriche
- Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di 5 m.
- Ghiaie ben gradata con sabbia, non calcaree.

Dal punto di vista geologico, siamo all'interno di una facies fluvio-glaciale quaternaria, glaciazione RISS II-WURM, che costituisce il livello principale della pianura.

Il modello geologico ha trovato ghiaia e sabbia, con angoli d'attrito dai 24° ai 31°.

La falda acquifera dallo studio geologico è individuata a circa 19 m di profondità.

Da punto di vista sismico, è stato effettuato l'approfondimento sismico di II livello che individuato la categoria di suolo C corretta per l'intervento. Ai sensi del paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC 2018 la verifica a liquefazione è stata omessa perché le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) sono minori di 0,1 g.

Le fondazioni delle strutture previste, camerette o partitore, potranno essere del tipo "dirette" applicando una pressione di 250 kPa. I cedimenti attesi saranno inferiori al centimetro.

I fronti di scavo per la realizzazione delle camerette del ripartitore e per la posa della tubazione dovranno essere sostenuti da opere provvisionali di differente tipologia.

Malonno, Agosto 2022

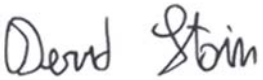
Dott. Geol. Alessandro Maggi

Dott. Geol. Devid Stain

Gruppo CAP

Indagini geognostiche e sismiche all'interno del comune di Busto Garolfo (MI)

Allegato 1 – Risultati dell'indagine sismica MASW

Commessa	Committente	Documento
431/20 del 01/06/2020	**Gruppo CAP**	Risultati indagine sismica MASW
Redatto da	**Revisione**	**Firma**
Dr. geol. Devid STAIN	00	
Approvato da	**Data**	**Firma**
Dr. geol. Alessandro MAGGI	23/08/2022	

Indagine sismica Masw

Il metodo MASW "Multichannel Analysis of Surface Waves" è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio VS, sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori, geofoni posti sulla superficie del suolo.

Le onde di superficie sono due: quelle di Rayleigh e quelle di Love, sono dette superficiali perché la loro ampiezza decrementa in modo esponenziale con la profondità e la loro propagazione interessa quindi un limitato spessore di superficie, rispetto le onde di corpo la loro ampiezza è notevolmente maggiore e per questo motivo tipicamente dominano qualsiasi dataset sismico.

Le onde di Rayleigh si muovono su un piano radiale secondo un moto detto retrogrado, l'andamento del moto indica che queste onde hanno sia una componente verticale che una componente orizzontale radiale.

Le onde di Love si muovono solamente sul piano orizzontale con un'oscillazione la cui direzione è perpendicolare rispetto alla direzione di propagazione dell'onda

La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo; invece, onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere uno spettro delle velocità di fase sperimentale, che fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa nei primi 30-50 m, in funzione della rigidezza del suolo e delle caratteristiche della sorgente.

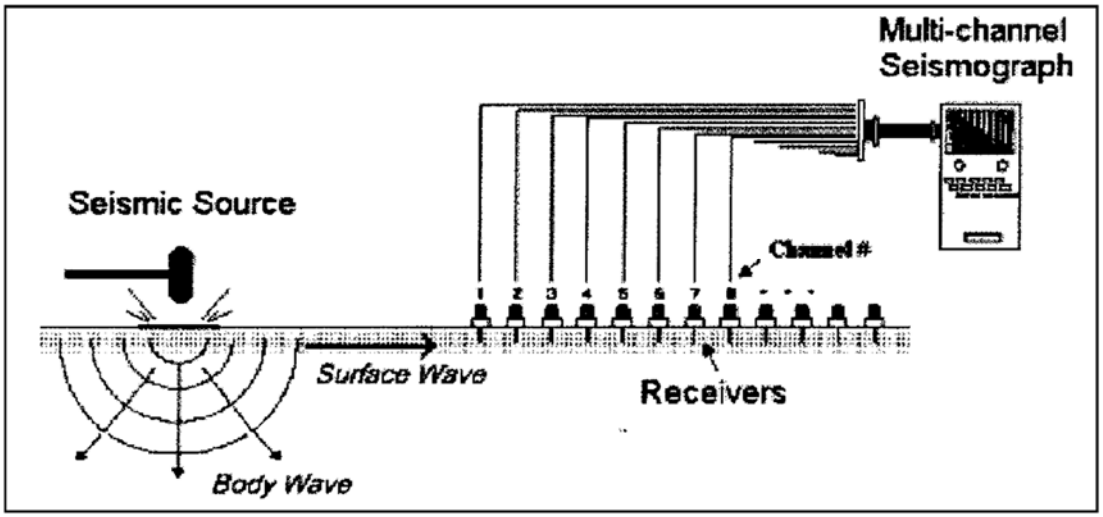


Figura 1. Schema stendimento sismico MASW

Le norme tecniche delle costruzioni 2018 introducono il concetto di Vs equivalente (VsE):

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

in cui la profondità H è quella a cui la velocità VS è pari o superiore a 800 m/s (bedrock sismico).

Si tratta in pratica di una variazione sul tema rispetto al parametro Vs30, in quel caso il valore di H era ed è fissato a 30 m. Di fatto se il bedrock sismico è più profondo di 30 m dal piano di fondazione la Vs equivalente è uguale alla Vs30.

Acquisizione dati



Figura 2. Ubicazione stendimento MASW

Per quanto riguarda la MASW l'acquisizione di campagna è stata condotta con il sismografo Pasi GEA 24, con geofoni verticali e orizzontali di 4,5 Hz spaziati di 4.0 m con offset a 10 m, l'energizzazione è costituita da una mazza del peso di 10 Kg.
Per avere un'approfondita Analisi Multicanale delle Onde di Superficie (MASW), sono stati acquisiti 3 dataset differenti, tramite altrettante modalità di acquisizione:

- Dataset Onde Rayleigh componente verticale (ZVF)
  - 24 geofoni verticali da 4,5 Hz
  - Energizzazione verticale su piastra quadrata in acciaio

- Dataset Onde Rayleigh componente radiale (RVF)
  - 24 geofoni orizzontali da 4,5 Hz con l'asse del geofono parallelo allo stendimento
  - Energizzazione verticale su piastra quadrata in acciaio

- Dataset Onde Love componente orizzontale (THF)
  - 24 geofoni orizzontali da 4,5 Hz con l'asse del geofono perpendicolare allo stendimento
  - Energizzazione orizzontale su traversina in legno

L'elaborazione è stata eseguita tramite il software WinMASW Academy 2019

Nell'analisi sono stati scelti i dataset migliori acquisiti scegliendo il più rappresentativo per le Onde di Rayleigh (ZVF o RVF), per le Onde di Love (THF). Una volta individuati sono stati determinati gli spettri di velocità per ogni dataset, a questo punto dopo svariate elaborazioni si è scelta l'analisi congiunta migliore tra le combinazioni (ZVF-THF) o (RVF-THF). Scelta la combinazione per l'elaborazione da utilizzare è stata effettuata una modellazione congiunta, utilizzata come modello per lanciare l'inversione con l'utilizzo del fronte di Pareto per la validazione dell'interpretazione dei dati. La combinazione utilizzata è stata (**RVF-THF**).

Stendimento

Stendimento 54 metri Offset 10 metri Durata acquisizione 1024 ms Campionamento 1 ms

SPETTRI DI VELOCITÀ

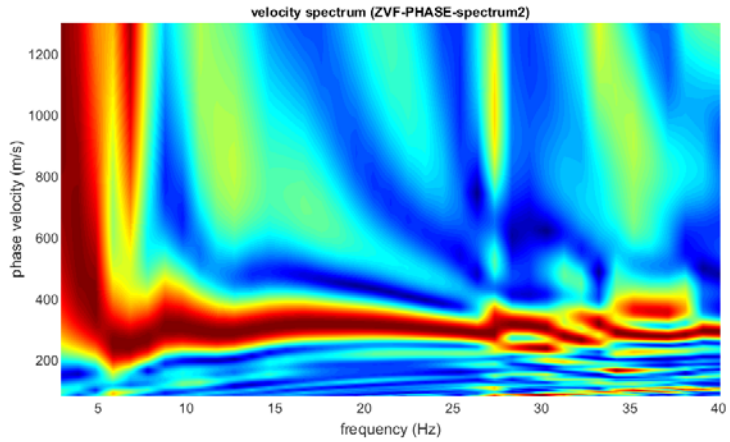


Figura 3. Spettro di velocità, Dataset Onde Rayleigh componente verticale (ZVF)

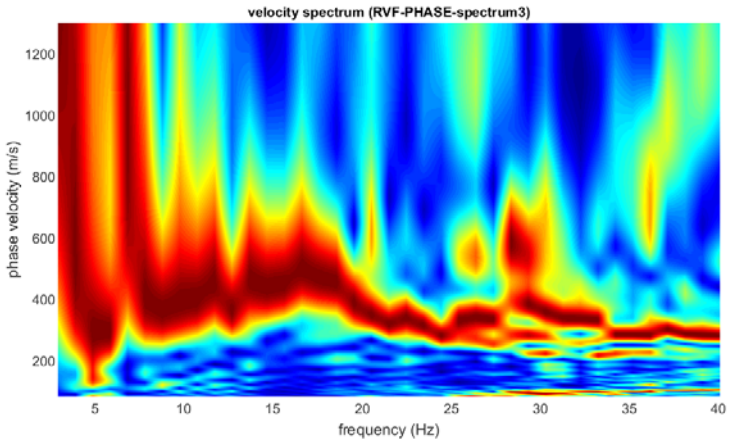


Figura 4. Spettro di velocità, Dataset Onde Rayleigh componente radiale (RVF)

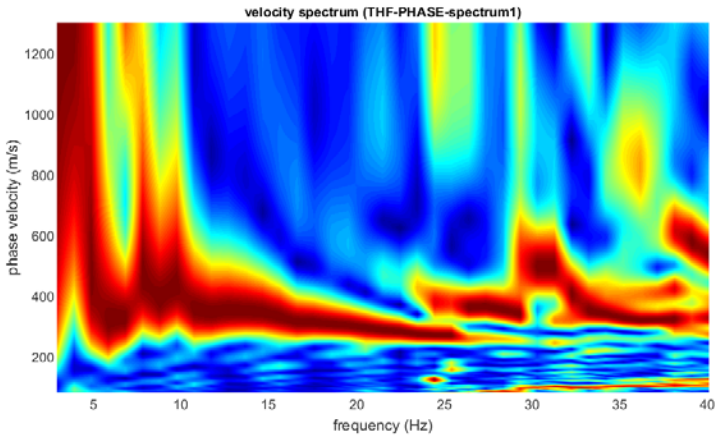


Figura 5. Spettro di velocità, Dataset Onde Love componente orizzontale (THF)

Analisi congiunta onde rayleigh e love

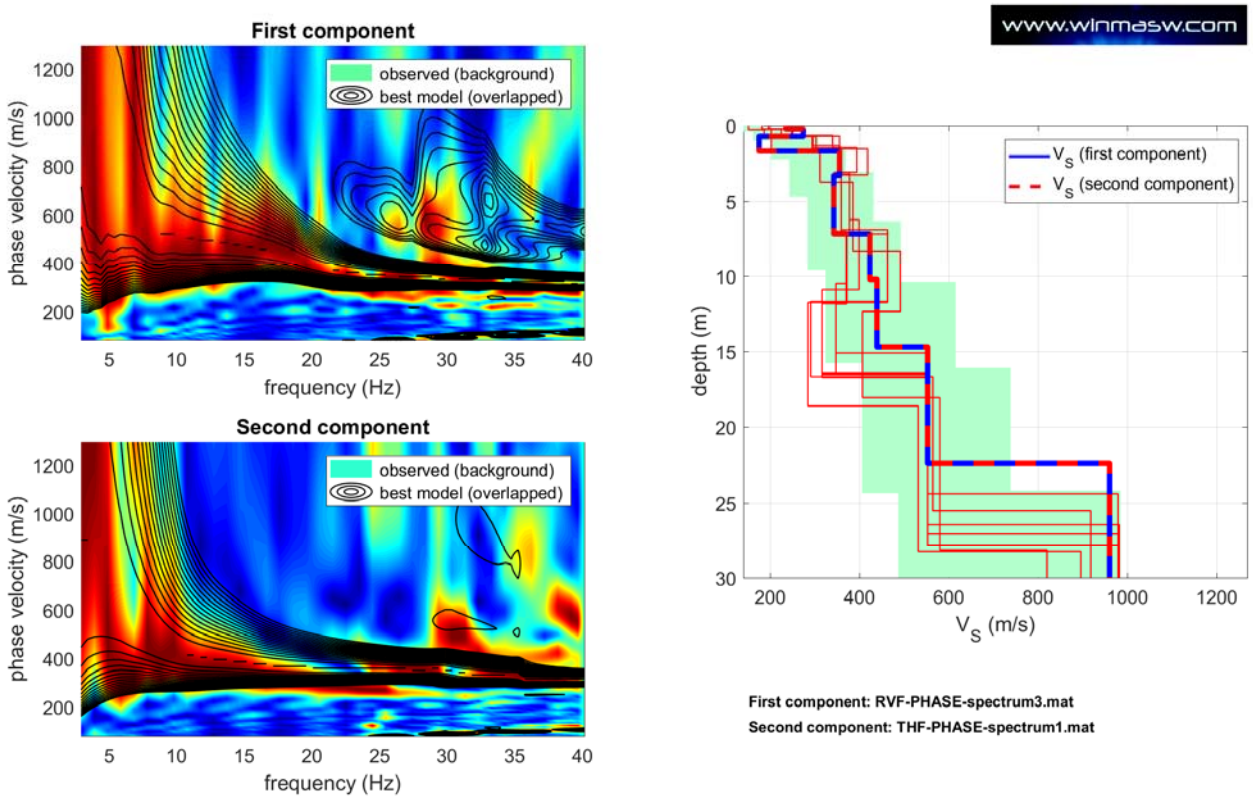


Figura 6. Analisi congiunta onde Rayleigh e Love

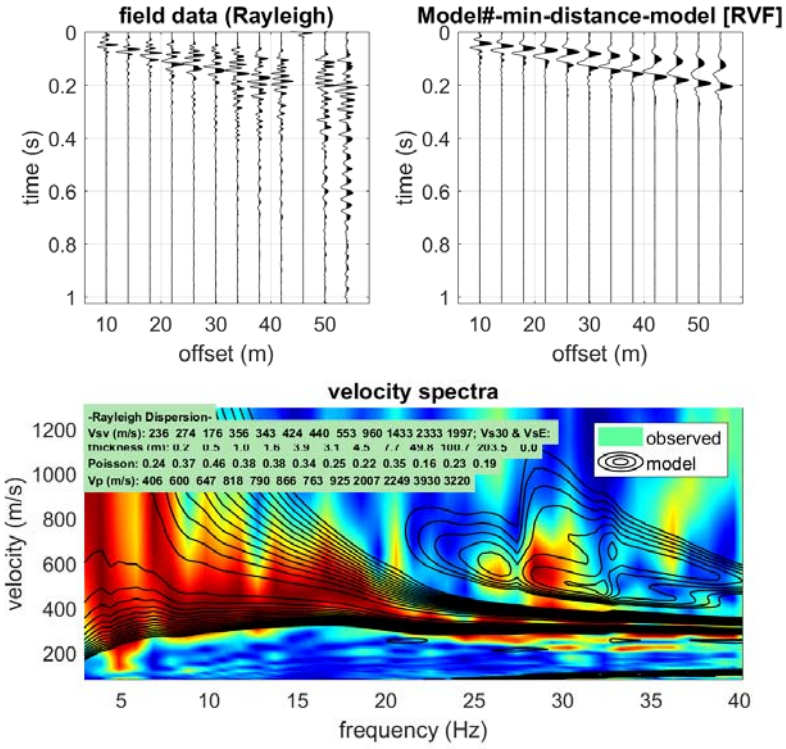


Figura 7. Modello distanza minima in full velocity spectral per le onde di Rayleigh

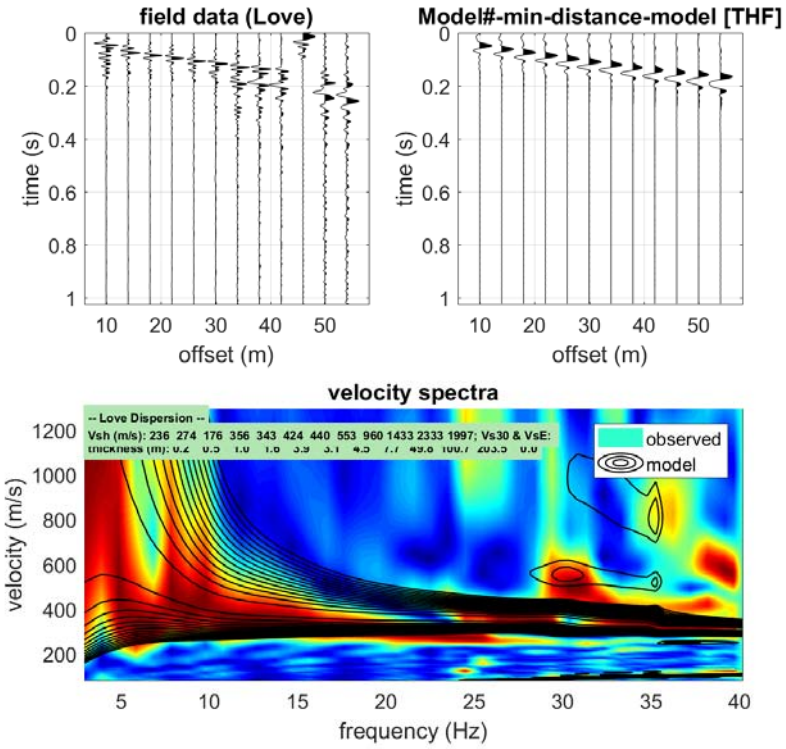


Figura 8. Modello distanza minima in full velocity spectral per le onde di Love

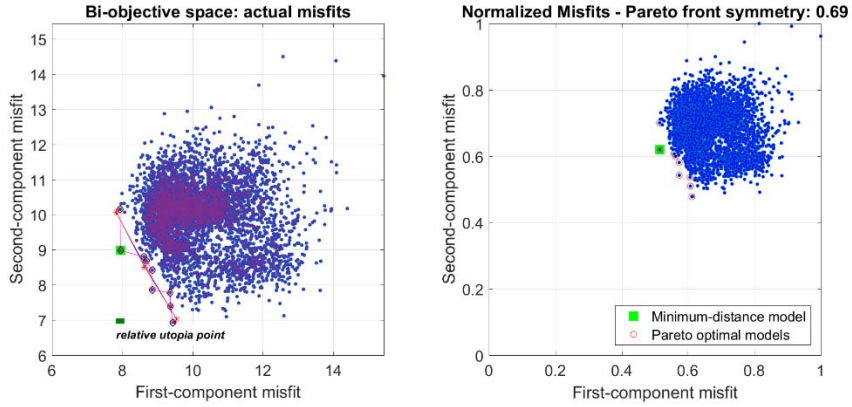


Figura 9. Diagramma distribuzione pareto ed errori attuale

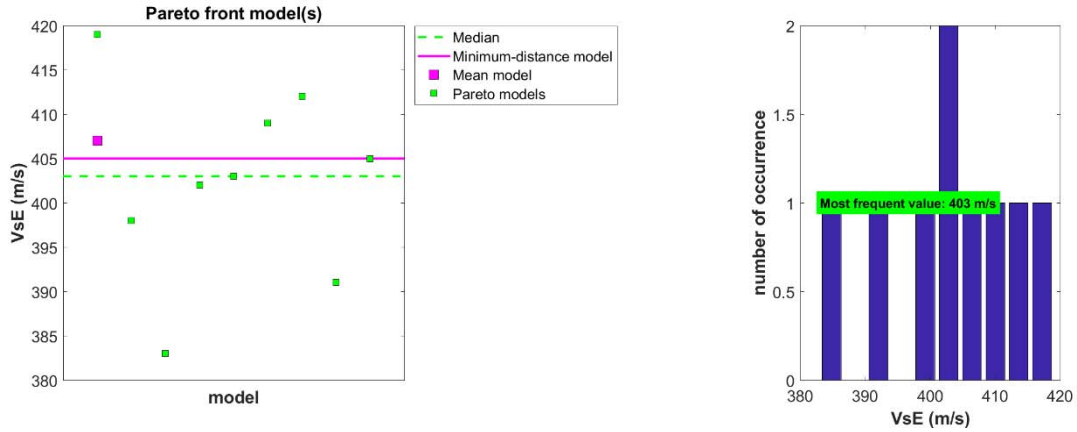


Figura 10. Correlazione VsE median, minimum-distance model, mean model, pareto models

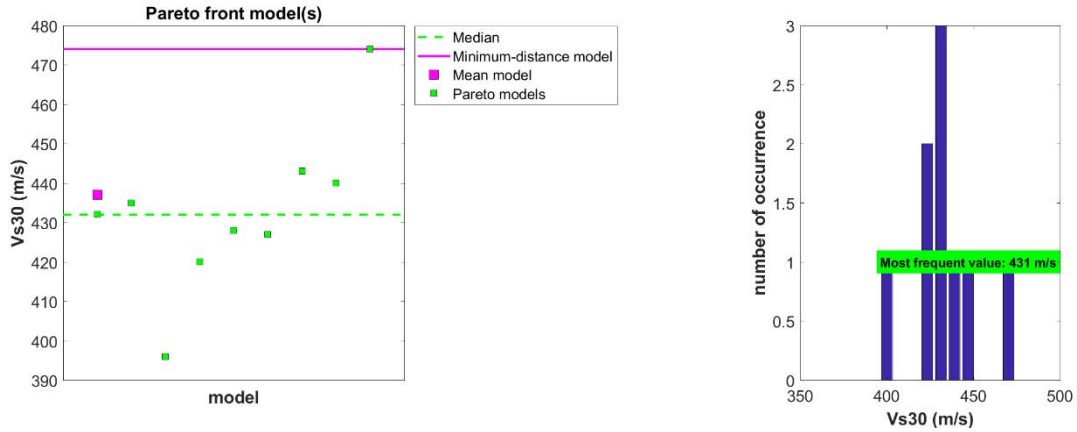


Figura 11. Correlazione Vs30 median, minimum-distance model, mean model, pareto models

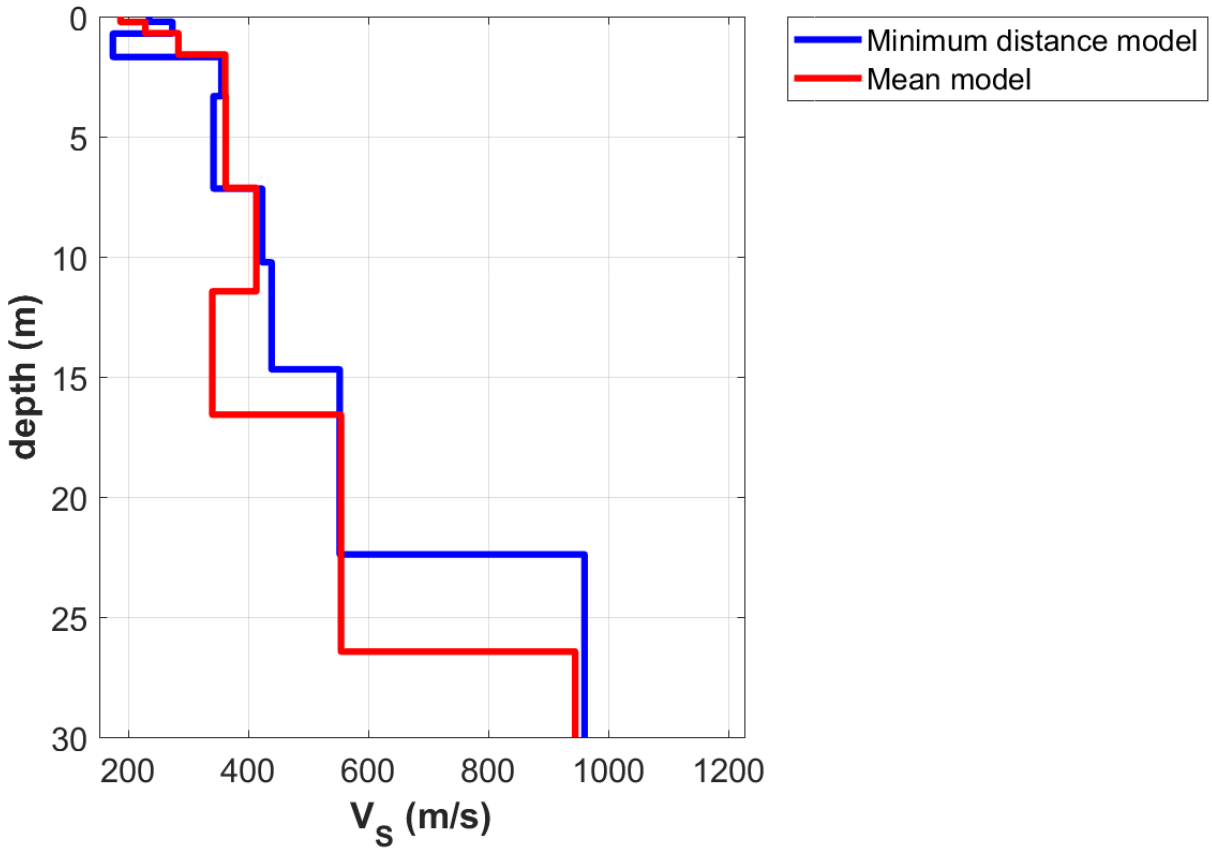


Figura 12. Profilo VS

Dati Mean Model

188	0.2	0.2
229	0.5	0.7
284	0.9	1.6
362	1.7	3.3
363	3.9	7.2
414	4.3	11.5
341	5.1	16.6
555	9.9	26.5
945	51.3	77.8
1301	96.9	174.7
1873	193.3	368.0
2077		

Dati Best Model

236	0.2	0.2
274	0.5	0.7
176	1.0	1.7
356	1.6	3.3
343	3.9	7.2
424	3.1	10.3
440	4.5	14.8
553	7.7	22.5
960	49.8	72.3
1433	100.7	173.0
2333	203.5	376.5
1997		

Tabella 1. Dati modello medio e modello migliori

Minimum Vs30 (m/s): 396 **Maximum Vs30 (m/s): 474**

Mininum VsE (m/s): 383 **Maximum VsE (m/s): 419**

Best model:

Vs (m/s): 236, 274, 176, 356, 343, 424, 440, 553, 960, 1433, 2333, 1997

Vs30 (m/s): 474

VsE (m(s): 405

Thickness (m): 0.2, 0.5, 1.0, 1.6, 3.9, 3.1, 4.5, 7.7, 49.8, 100.7, 203.5

Mean model:

Vs (m/s): 188, 229, 284, 362, 363, 414, 341, 555, 945, 1301, 1873, 2077

Vs30 (m/s): 431

VsE (m(s): 403

Thickness (m): 0.2, 0.5, 0.9, 1.7, 3.9, 4.3, 5.1, 9.9, 51.3, 96.9, 193.3

Analisi di II livello sismico

La verifica di secondo livello è stata effettuata considerando l'intervallo di periodo tra 0.1-0.5 s per strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide.

Adesso verificheremo il fattore di amplificazione (Fa) in base al modello medio "mean" individuato con la MASW contenuta nel rapporto di cantiere. Prima di tutto calcoliamo il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione, è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^{n} h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i} \right)} = \boxed{T = 0{,}24 \text{ s}}$$

ove *hi* e *Vsi* sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del modello.

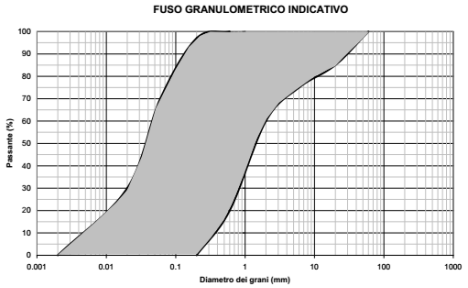
Per trovare il fattore di amplificazione (Fa) è stata scelta la scheda litologia sabbiosa, in base alle condizioni geologiche locali, che si può vedere nell'immagine sottostante.

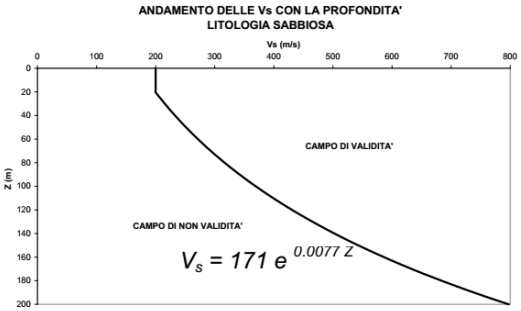
EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA

PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:
Da sabbia con ghiaia e ciottoli a limo e sabbia passando per sabbie ghiaiose, sabbie limose, sabbie con limo e ghiaia, sabbie limose debolmente ghiaiose, sabbie ghiaiose debolmente limose e sabbie

NOTE:
Comportamento granulare
Struttura granulo-sostenuta
Clasti con D_{max} > 20 cm inferiori al 15%
Frazione ghiaiosa inferiore al 25%
Frazione limosa fino ad un massimo del 70%





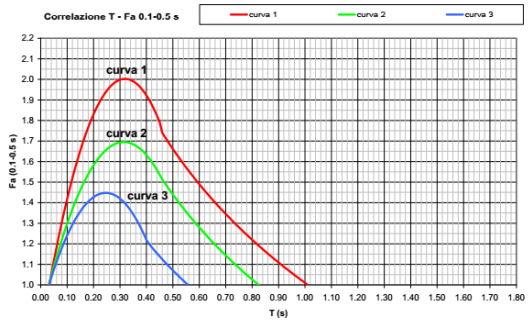


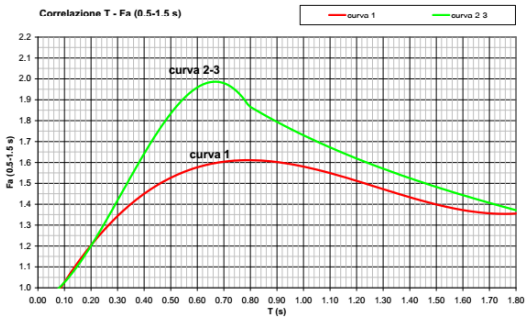
Velocità primo strato (m/s)	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180
200		2	1-2	2	3	3	3	3	3	3												
250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA								
300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	NA	NA	NA	NA						
350		2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
400		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA					
450		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
500		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
600		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

ove
la sigla NA indica *Fa* = 1

il riquadro rosso indica la condizione stratigrafica per cui è necessario utilizzare le curve 1
CONDIZIONE: strato con spessore compreso tra 5 e 12 m e velocità media Vs minore o uguale a 300 m/s poggiante su strato con velocità maggiore di 500 m/s

Vs < 300 m/s — 0
Vs > 500 m/s — 5 - 12 m





Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	0.03 ≤ T ≤ 0.50	0.50 < T ≤ 1.00	T > 1.00
	$Fa_{0.1-0.5} = -12.21\ T^2 + 7.79\ T + 0.76$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.01 - 0.94\ \ln T$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
2	0.03 ≤ T ≤ 0.45	0.45 < T ≤ 0.80	T > 0.80
	$Fa_{0.1-0.5} = -8.65\ T^2 + 5.44\ T + 0.84$	$Fa_{0.1-0.5} = 0.83 - 0.88\ \ln T$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
3	0.03 ≤ T ≤ 0.40	0.50 < T ≤ 0.55	T > 0.55
	$Fa_{0.1-0.5} = -9.68\ T^2 + 4.77\ T + 0.86$	$Fa_{0.1-0.5} = 0.62 - 0.65\ \ln T$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.00$

Curva		
1	0.08 ≤ T ≤ 1.80	
	$Fa_{0.5-1.5} = 0.57\ T^3 - 2.18\ T^2 + 2.38\ T + 0.81$	
2 3	0.08 ≤ T < 0.80	0.80 ≤ T ≤ 1.80
	$Fa_{0.5-1.5} = -6.11\ T^3 + 5.79\ T^2 + 0.44\ T + 0.93$	$Fa_{0.5-1.5} = 1.73 - 0.61\ \ln T$

Figura 13. Scheda litologia sabbiosa.

Nel calcolo per il periodo 0.1-0.5 è stata utilizzata la formula della curva 2 verde considerando i primi 5 sismostrati come un unico strato di 7,2 ~ 7 metri con una velocità media di circa 300 m/s.

Fa periodo 0.1-0.5 = 1,64 < 1.8 (soglia comunale C)

In base al valore Fa e ai valori soglia comunali, la categoria di suolo B individuata nella MASW non si ritiene verificata.

Valori Soglia Comunali	Intervallo di periodo	Categoria di Suolo B	Categoria di Suolo C	Categoria di Suolo D	Categoria di Suolo E
Busto Garolfo	0.1 – 0.5	1.4	1.8	2.1	1.9

Tabella 2. Valori soglia comunali

La velocità delle onde S equivalente è uguale a 403 m/s, è corrispondente alla **categoria di suolo C** per il periodo 0.1-0.5, avendo valutato le amplificazioni litologiche di sito e il fattore di amplificazione.

Dal Decreto 17 gennaio 2018 in aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni e pubblicato sul Supplemento ordinario n° 8 alla Gazzetta Ufficiale del 20/02/2018, le nuove categorie di sottosuolo sono:

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s

D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s

E - Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R13 – RELAZIONE STRUTTURALE

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA GENERALE

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA STRUTTURALE

Ing. Leonardo Pasquetti - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

Dicembre 2022

Relazione Tecnica Generale

L’intervento consiste nella realizzazione di n.5 “camerette” in c.a. interrate dislocate lungo il tracciato di via Per Furato, comune di Busto Garolfo (MI).
I manufatti hanno diversa forma e dimensioni e raggiungono profondità di posa differenti.

Relazione sui Materiali

MAGRONE:
-Classe di resistenza: Rck150 C12/15
-Classe di esposizione: X0
CALCESTRUZZO:
-Classe di resistenza: Rck400 C32/40
-Classe di esposizione: XC4
-Classe di consistenza: S5
-Dimensione massima nominale aggregato: 20mm.
-Ambiente: aggressivo
ACCIAIO PER C.A.
B450C controllato in stabilimento, saldabile

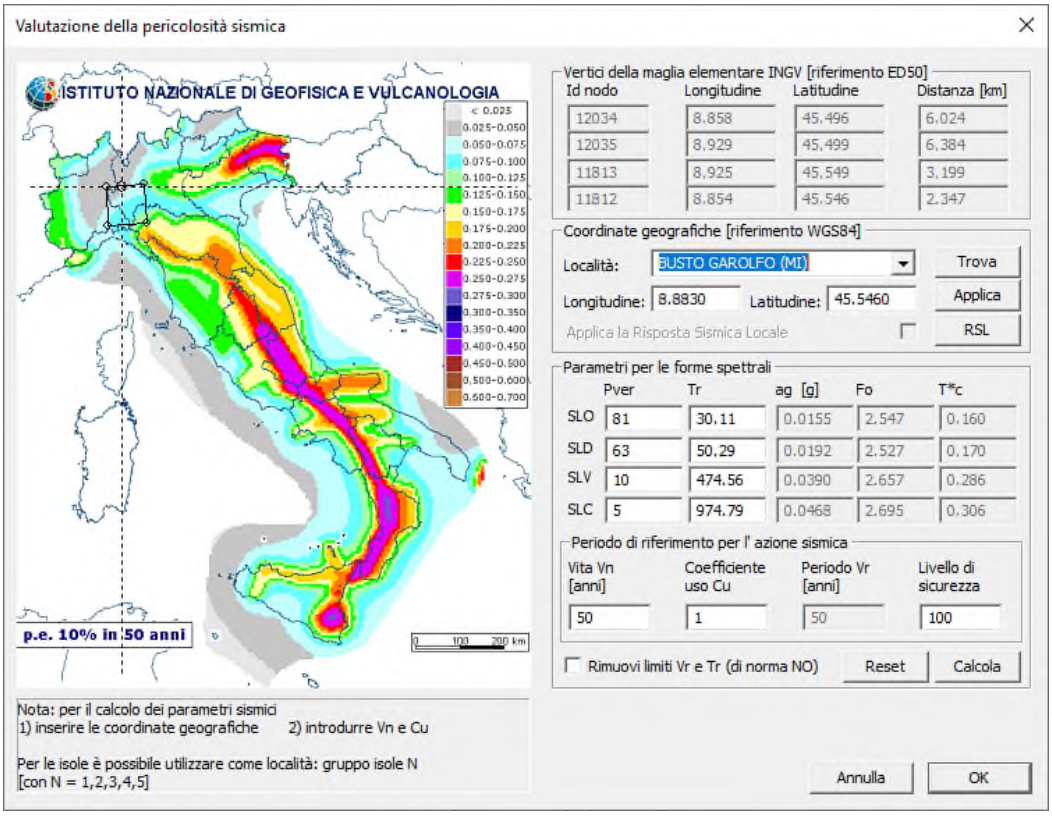
Relazione di Calcolo

– Normativa di riferimento

-D.M. 17/01/2018;
-Circolare Esplicativa n. 7 del 21/01/19.

– Descrizione modello strutturale

Il calcolo viene condotto in regime sismico dinamico lineare per azioni sismiche agenti lungo le due direzioni principali e nei due sensi. Il calcolo dell'edificio viene effettuato con un programma di calcolo automatico denominato "Prosap" (modellatore elementi strutturali) utilizzando come solutore "XFINEST" della ditta Harpaceas di Milano.
Poiché i manufatti non svolgono funzioni di servizio pubblico e sono prevedibili affollamenti normali, si ritiene adeguata una Classe d’uso II da cui deriva un Coefficiente d’uso, Cu = 1,0 (Tab 2.4.II, NTC).



-Zona sismica: 4
-fattore di struttura q=1 verifica struttura in campo elastico, struttura non dissipativa
-Categoria del suolo di fondazione “C”
-Categoria topografica “T1”
-Vn=50anni
-Vr=50anni

– Approccio metodologico

In accordo con quanto richiesto con le “NTC 2018”, si richiede che le strutture abbiano i seguenti requisiti:

1) Sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU);
2) Sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE).

– Combinazioni di carico

Ai fini degli SLU e degli SLE si determinano le varie combinazioni di carico come da cap. 2.5.3. delle “NTC 2018”:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):
$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:
$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:
$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:
$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:
$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:
$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.6]

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$. [2.5.7]

dove:
G1: peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
G2: carico permanente non strutturale;
Qkj: valore caratteristico di un'azione variabile
E: azione sismica;
γ_{G1}=1.30
γ_{G2}=1.50
γ_Q=1.50
$\psi_{0,j}$ $\psi_{1,j}$ $\psi_{2,j}$ sono i coefficienti di combinazione di carico per le azioni variabili che tengono conto di una possibile contemporaneità tra il verificarsi dell'azione dominante e le altre azioni, i cui valori sono forniti nella tabella 2.5.I. delle "NTC 2018".

Tab. 2.5.I – *Valori dei coefficienti di combinazione*

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

CATEGORIA "F": rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso <30KN)

Valutazioni sicurezza e prestazioni della struttura
VERIFICA MANUFATTO TIPO A (C12)

Il manufatto in c.a. ha dimensione in pianta irregolare, con superficie di mq.7.90 e altezza utile interna di ml.2.25.

Le pareti perimetrali e la soletta di copertura hanno spessore di cm. 30 e la fondazione a platea è di sp.35cm e il piano di posa è a circa ml. -4.96 dal p.c.
La soletta di copertura è ricoperta con uno strato di terreno di sp.2.10ml. circa.

Analisi dei carichi

Pesi permanenti

-Calcestruzzo armato γ=25KN/m^3

-Carico verticale soletta di copertura:
terreno 1880daN/mcx2.10m= 3948daN/mq

-Carico verticale sulla platea:
-massetto: 375daN/mq
-acqua:2100daN/mq

Spinta orizzontale del terreno:

γ_{sat}=1880daN/m^3

ϕ=26°

K0=0,562

Pressione massima alla base:4924daN/mq

Pressione minima in testa:2494daN/mq

Accidentali (Q):

soletta di copertura:1000daN/mq

Spinta orizzontale dovuta al sovraccarico:

Pressione applicata sulle pareti:562daN/mq

Sismica

$K_h=\beta_m \times a_{max}/g$ =0.059

k_v=±0.5 K_h=0.0295

β_m=1(SLV)

$a_{max}=S_sS_ta_g$=0.059g

Verifica soletta di copertura sp.30cm.

Schema di calcolo appoggio-appoggio

Lcmax=2.60ml.

Sezione di verifica cm.(100x30)

Armatura superiore e inferiore, nelle due direzioni: ϕ18/15

Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q

M=83.58KNm<Mrd=160KNm

T=129daN<Vrd=163KN senza armatura a taglio

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
1 OK	40,0	0,0	0,0	4349,9	0,22	-113425,7	0,32

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
2	OK	40,0	0,0	0,0	4349,9	0,29	0.00	0,00

Verifica di deformabilità:
fmax:0.057cm<Lc/1000

Verifica parete sp.30cm.

Schema di calcolo:mensola, a favore di sicurezza
Verifica di resistenza (SLU):
Si considera terreno esterno al manufatto-acqua interna assente
Armatura verticale 8+8ϕ18/ml
Armatura orizzontale ϕ 12/15
Sezione di verifica cm. (100x30)
Hc=2.25ml.
Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q
M=104KNm<Mrd=175.32KNm
T=100daN<Vrd=167.80KN senza armatura a taglio
Verifica SLE

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
1	OK	66,0	0,0	0,0	6766,5	0,45	0.18	0,90

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

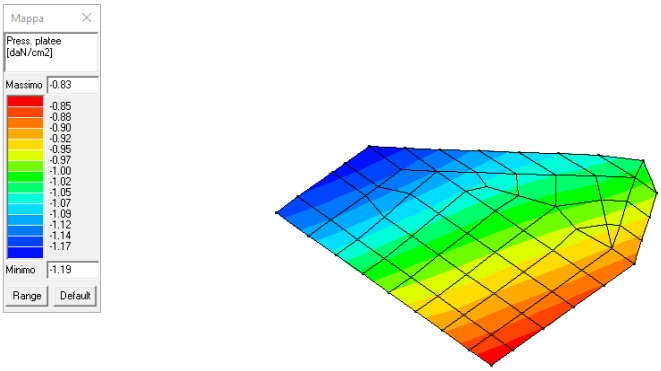
Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2	OK	69,4	0,0	0,0	7117,2	0,36	-174102,0	0,48

Il calcolo completo è allegato nel fascicolo dei calcoli.

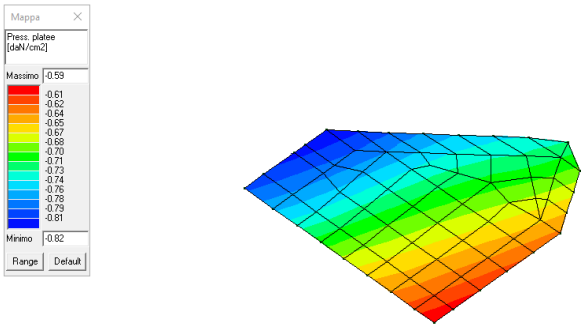
Il caso studiato è la condizione piu' sfavorevole, rispetto al caso della spinta dovuta alla sola acqua interna.
Infine la combinazione agli SLU è piu' sfavorevole alla condizione sismica.

Verifica Platea sp.35cm.

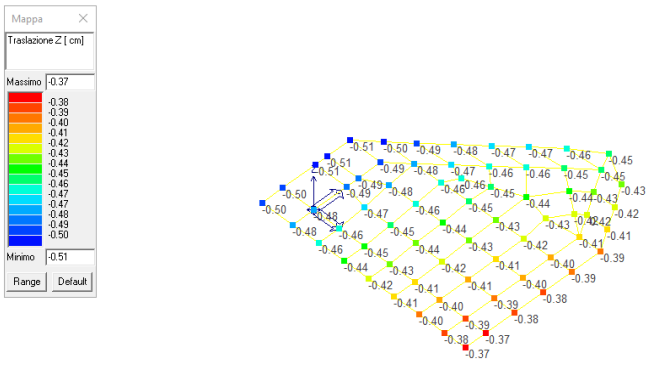
La platea viene modellata con elementi bidimensionali di sp.35cm. su suolo elastico alla Winkler, avente costante di sottofondo K=1.60daN/cmc.
Armatura superiore e inferiore nelle due direzioni 8ϕ18/ml.



Pressione massima su terreno (SLU):1.19 daN/cmq



Pressione massima su terreno (SLE):0.82 daN/cmq



Spostamento massimo Sz (SLE):0.51 cm

Il calcolo completo è inserito nel fascicolo dei calcoli

VERIFICA MANUFATTO TIPO B (C9/C11)

Trattasi di due "camerette" interrate in c.a. di dimensioni interne ml.(4.70x1.50) e altezza interna ml.2.45.
Le pareti perimetrali e la soletta di copertura hanno spessore cm.30 e la platea di fondazione spessore cm.35.
La cameretta "C9" ha un ricoprimento di terreno sulla copertura di circa ml.1.30 e il piano di posa della fondazione è a ml. (-4.40) circa dal piano campagna.
La cameretta "C11" ha un ricoprimento di terreno sulla copertura di circa ml.1.50 e il piano di posa della fondazione è a ml. (-4.60) circa dal piano campagna.
In relazione viene riportata la verifica della cameretta "C11" perché è la maggiore sollecitata.

Analisi dei carichi

Pesi permanenti

-Calcestruzzo armato γ=25KN/m^3

-Carico verticale soletta di copertura:
terreno 1880daN/mcx1.53m= 2877daN/mq

-Carico verticale sulla platea:
-massetto: 600daN/mq
-acqua:2210daN/mq

Spinta orizzontale del terreno:

γ_{sat}=1880daN/m^3

ϕ=26°

K0=0,562

Pressione massima alla base:4523daN/mq

Pressione minima in testa:1934daN/mq

Accidentali (Q):

soletta di copertura:1000daN/mq

Spinta orizzontale dovuta al sovraccarico:

Pressione applicata sulle pareti:562daN/mq

Sismica

$K_h=\beta_m \times a_{max}/g$ =0.059

$k_v=\pm 0.5\ K_h$=0.0295

β_m=1(SLV)

$a_{max}=S_sS_ta_g$=0.059g

Verifica soletta di copertura sp.30cm.

Schema di calcolo appoggio-appoggio

Lcmax=1.50ml.

Sezione di verifica cm.(100x30).

Armatura superiore e inferiore, nelle due direzioni: ϕ16/15

Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q

M=19.10KNm<Mrd=113KNm

T=143daN<Vrd=163KN senza armatura a taglio

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
1 OK	13,0	0,0	0,0	1656,7	0,08	-52604,5	0,15

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
2 OK	13,0	0,0	0,0	1656,7	0,11	0.00	0,00

Verifica di deformabilità

Fmax=0.0047cm<150/1000

Verifica parete sp.30cm.

Schema di calcolo:mensola, a favore di sicurezza
Verifica di resistenza (SLU):
Si considera terreno esterno al manufatto-acqua interna assente
Armatura verticale 9+9ϕ18/ml
Armatura orizzontale ϕ 12/15
Sezione di verifica cm. (100x30)
Hc=2.45ml.
Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q
M=106.40KNm<Mrd=192.60KNm
T=97.50KN<Vrd=173KN senza armatura a taglio

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	71,0	0,0	0,0	6905,5	0,35	-159795,2	0,44

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

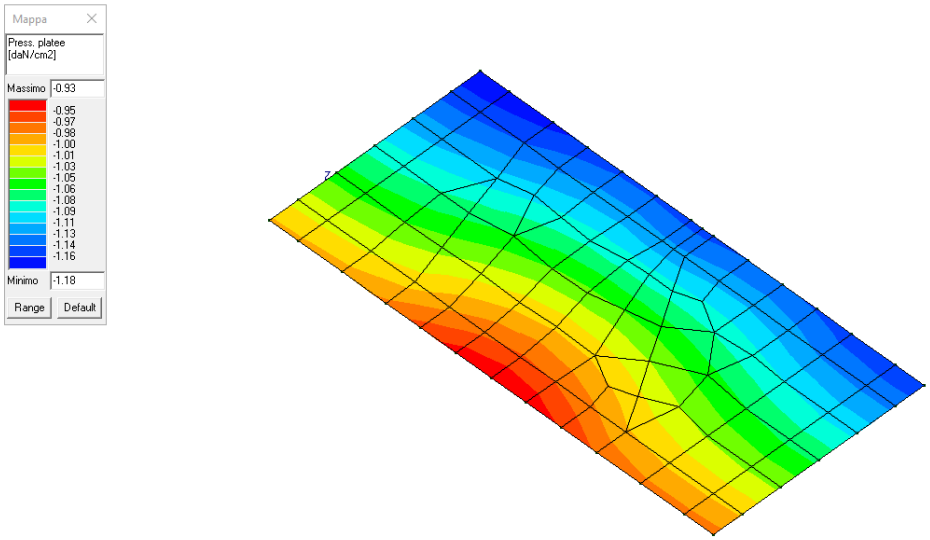
Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
1	OK	71,0 0,0	0,0	6905,5	0,46	0.17	0,86	

Il calcolo completo è allegato nel fascicolo dei calcoli.

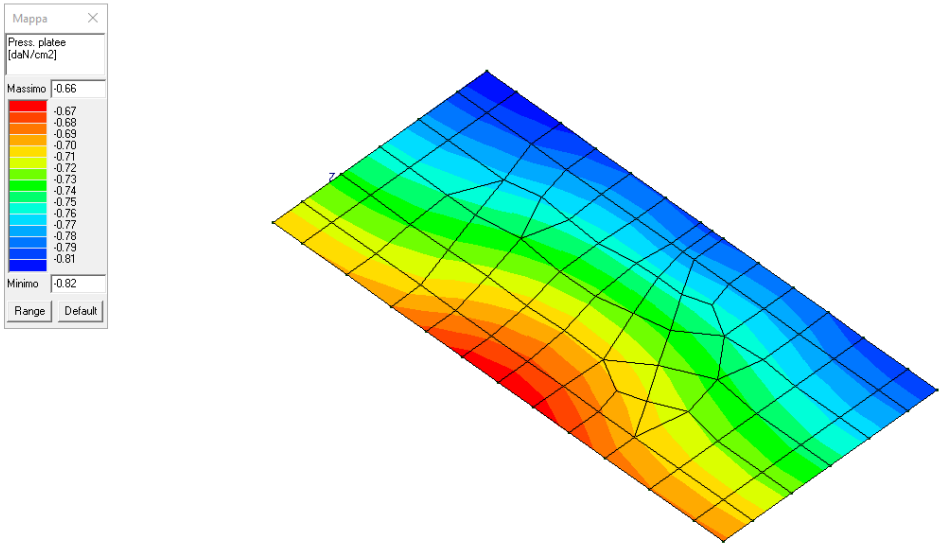
Il caso studiato è la condizione piu' sfavorevole, rispetto al caso della spinta dovuta alla sola acqua interna.
Infine la combinazione agli SLU è piu' sfavorevole alla condizione sismica.

Verifica Platea sp.35cm.

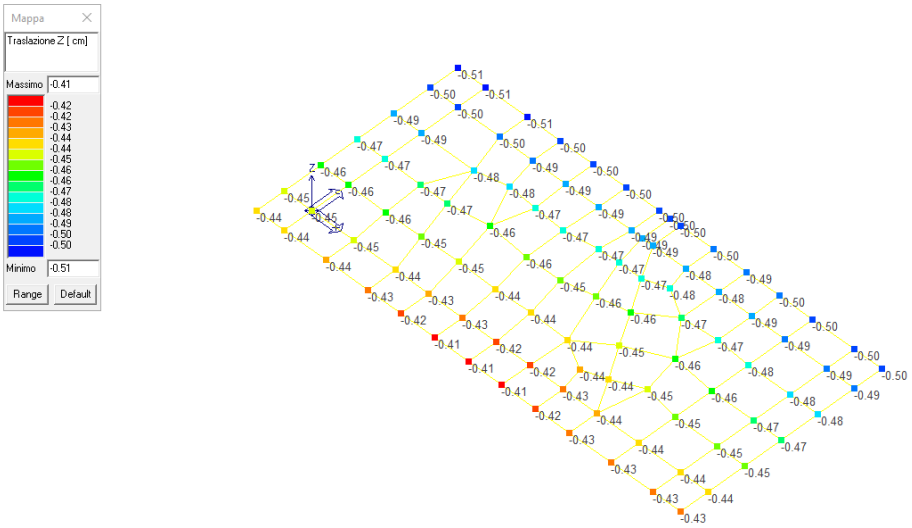
La platea viene modellata con elementi bidimensionali di sp.35cm. su suolo elastico alla Winkler, avente costante di sottofondo K=1.60daN/cmc.
Armatura superiore e inferiore nelle due direzioni 8ϕ18/ml.



Pressione massima su terreno (SLU):1.18 daN/cmq



Pressione massima su terreno (SLE):0.82 daN/cmq



Spostamento massimo Sz (SLE):0.51 cm

Il calcolo completo è inserito nel fascicolo dei calcoli

VERIFICA MANUFATTO TIPO C (C10)

Il manufatto in c.a. ha dimensione in pianta irregolare, con superficie di mq.14.25 circa e altezza utile interna di ml.2.50.
Le pareti perimetrali e la soletta di copertura hanno spessore di cm. 30 e la fondazione a platea è di sp.35cm e il piano di posa è a circa ml. -4.35 dal p.c.
La soletta di copertura è ricoperta con uno strato di terreno di sp.1.20ml. circa.

Analisi dei carichi

Pesi permanenti

-Calcestruzzo armato γ=25KN/m^3

-Carico verticale soletta di copertura:

terreno 1880daN/mcx1.20m= 2256daN/mq

-Carico verticale sulla platea:

-massetto: 500daN/mq

-acqua:2300daN/mq

Spinta orizzontale del terreno:

γ_{sat}=1880daN/m^3

ϕ=26°

K0=0,562

Pressione massima alla base:4213daN/mq

Pressione minima in testa:1571daN/mq

Accidentali (Q):

soletta di copertura:1000daN/mq

Spinta orizzontale dovuta al sovraccarico:

Pressione applicata sulle pareti:562daN/mq

Sismica

$K_h=\beta_m \times a_{max}/g$ =0.059

k_v=±0.5 K_h=0.0295

β_m=1(SLV)

$a_{max}=S_sS_ta_g$=0.059g

Verifica soletta di copertura sp.30cm.

Schema di calcolo appoggio-appoggio

Lcmax=3.90ml.

Sezione di verifica cm.(100x30).

Armatura superiore e inferiore, nelle due direzioni: 8ϕ18/ml.

Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q

M=117.18KNm<Mrd=155.61KNm

T=117.18daN<Vrd=159.63KN senza armatura a taglio

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2	OK	76,2	0,0	0,0	7808,2	0,39	-191005,7	0,53

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb		Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato		kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
1	OK	68,6	0,0	0,0	7029,0	0,47	0.19	0,95

Verifica di deformabilità

Fmax=0.17cm<390/1000

Verifica parete sp.30cm.

Schema di calcolo:mensola, a favore di sicurezza

Verifica di resistenza (SLU):

Si considera terreno esterno al manufatto-acqua interna assente

Armatura verticale 8+8ϕ18/ml

Armatura orizzontale ϕ 12/15

Sezione di verifica cm. (100x30)

Hc=2.50ml.

Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q

M=143KNm<Mrd=172.91KNm

T=130KN<Vrd=167KN senza armatura a taglio

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	66,0	0,0	0,0	6766,5	0,34	-165524,9	0,46

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

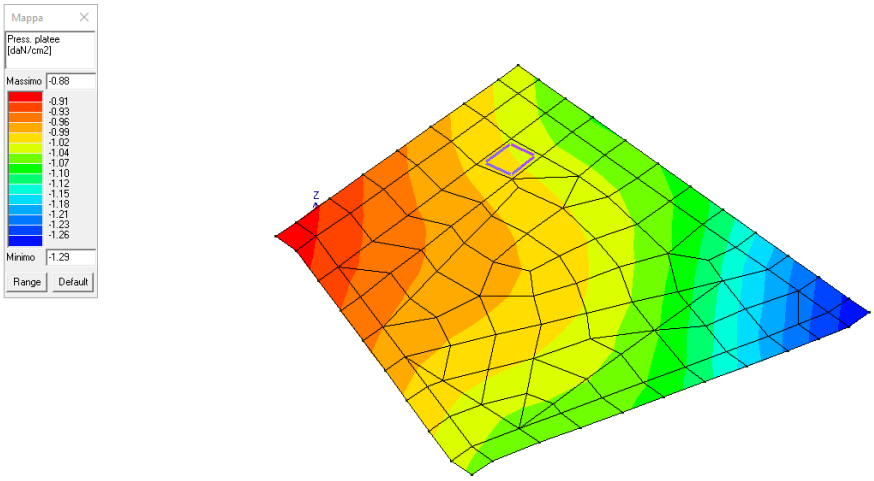
Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
1 OK	66,0	0,0	0,0	6766,5	0,45	0.18	0,90

Il calcolo completo è allegato nel fascicolo dei calcoli.

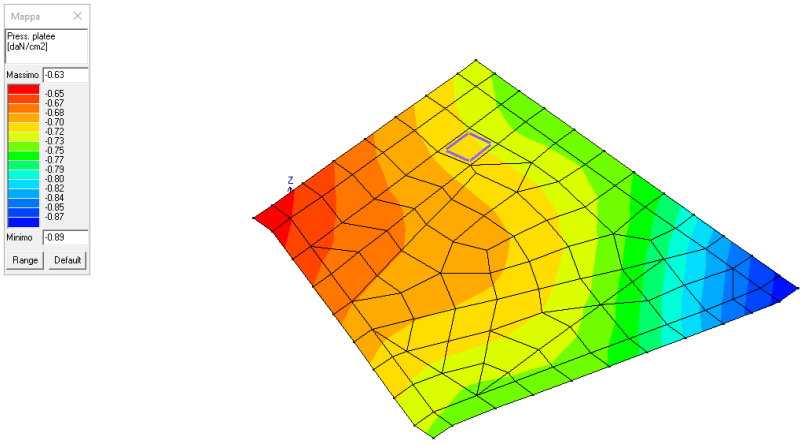
Il caso studiato è la condizione piu' sfavorevole, rispetto al caso della spinta dovuta alla sola acqua interna.
Infine la combinazione agli SLU è piu' sfavorevole alla condizione sismica.

Verifica Platea sp.35cm.

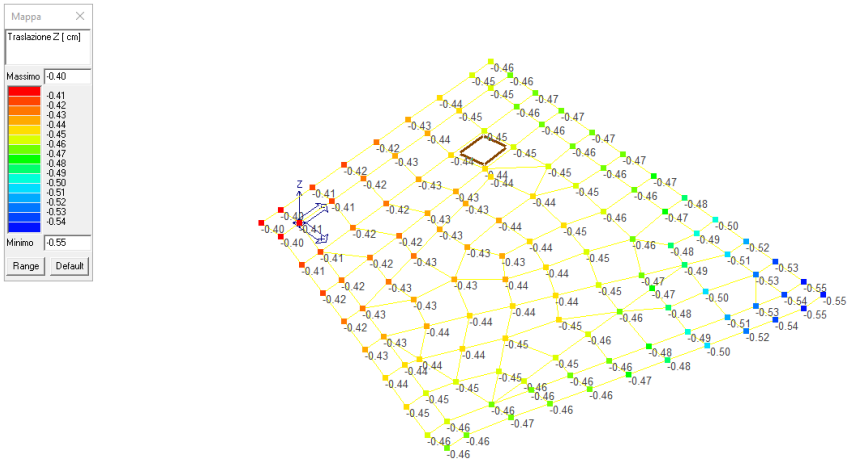
La platea viene modellata con elementi bidimensionali di sp.35cm. su suolo elastico alla Winkler, avente costante di sottofondo K=1.60daN/cmc.
Armatura superiore e inferiore nelle due direzioni 8ϕ18/ml.



Pressione massima su terreno (SLU):1.29 daN/cmq



Pressione massima su terreno (SLE):0.89 daN/cmq



Spostamento massimo Sz (SLE):0.55 cm

Il calcolo completo è inserito nel fascicolo dei calcoli

VERIFICA MANUFATTO TIPO P1

Trattasi di un manufatto interrato in c.a. di dimensioni interne ml.(6.31x1.60) e altezza interna ml.2.76
Le pareti perimetrali e la soletta di copertura hanno spessore di cm.30.
La platea di fondazione ha spessore cm.35 e il piano di posa è a circa ml. (-4.20) dal piano campagna.
Lo strato di ricoprimento di terreno sopra la copertura è di spessore ml.0.80 circa.

Analisi dei carichi

Pesi permanenti

-Calcestruzzo armato γ=25KN/m^3

-Carico verticale soletta di copertura:
terreno 1880daN/mcx0.80m= 1504daN/mq
-Carico verticale sulla platea:
-massetto: 400daN/mq
-acqua:2600daN/mq
Spinta orizzontale del terreno:
strato 1 (0-5.10ml) dal p.c.
γ_{sat}=1880daN/m^3
ϕ=26°
K0=0,562
Ka=0.39

Accidentali (Q):

soletta di copertura:1000daN/mq
Sismica
$K_h=\beta_m \times a_{max}/g$ =0.059
k_v=±0.5 K_h=0.0295
β_m=1(SLV)

$a_{max}=S_sS_ta_g=0.059g$

Verifica soletta di copertura sp.30cm.

Schema di calcolo appoggio-appoggio

Lcmax=1.60ml.

Sezione di verifica cm.(100x30).

Armatura superiore e inferiore, nelle due direzioni: ϕ16/15

Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q

M=20KNm<Mrd=130.21KNm

T=50KNN<Vrd=150.81KN senza armatura a taglio

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	13,6	0,0	0,0	1414,9	0,07	-45180,5	0,13

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
1 OK	11,1	0,0	0,0	1148,7	0,08	0.00	0,00

Verifica di deformabilità

Fmax=0.0055cm<160/1000

Verifica parete sp.30cm.

Schema di calcolo:mensola, a favore di sicurezza

Verifica di resistenza (SLU):

Si considera terreno esterno al manufatto-acqua interna assente

Armatura verticale 8+8ϕ18/ml

Armatura orizzontale ϕ 12/15

Sezione di verifica cm. (100x30)

Hc=2.76ml.

Combinazione SLU: 1.3G1+1.5G2+1.5Q

M=168.22KNm<Mrd=181.58KNm

T=143daN<Vrd=170.47KN senza armatura a taglio

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. rare:

Valori limite (tensioni: segno (+) = compressione, (-) = trazione):

CLS: σcL = 19920,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)

Acciaio: σaL = 360000,0 kN/mq (verifica Ok per σa/σaL < 1)

Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	σa	σa/σaL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		kN/mq	
2 OK	112,0	0,0	0,0	10003,8	0,50	-265312,9	0,74

Verifiche stato limite di esercizio per c. c. quasi permanenti:

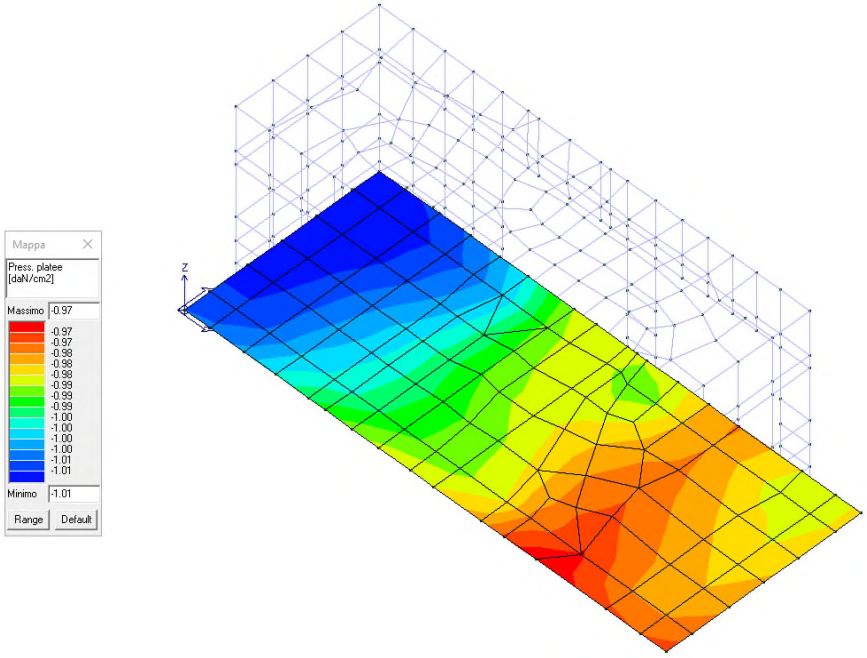
Valori limite:

CLS: σcL = 14940,0 kN/mq (verifica Ok per σc/σcL < 1)
Fessure: WkL = 0,20 mm (verifica Ok per Wk/WkL < 1)

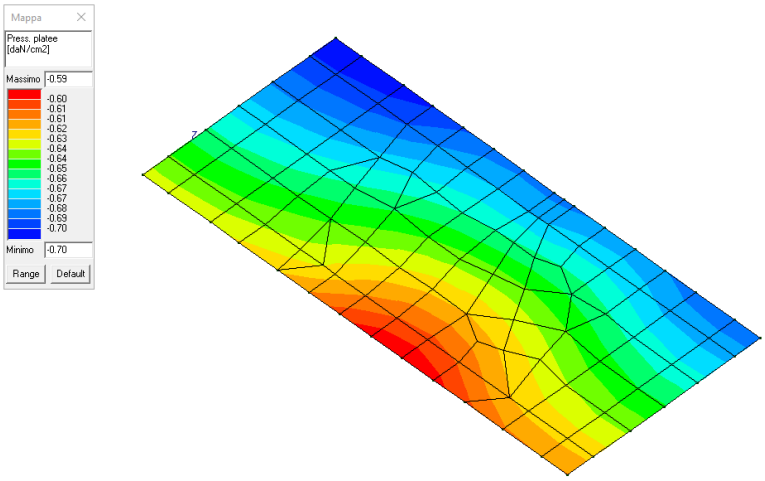
Cmb	Mx	My	N	σc	σc/σcL	Wk	Wk/WkL
n. e stato	kN m	kN m	kN	kN/mq		mm	
3 OK	82,0	0,0	0,0	7324,2	0,49	0.20	0,98

Verifica Platea sp.35cm.

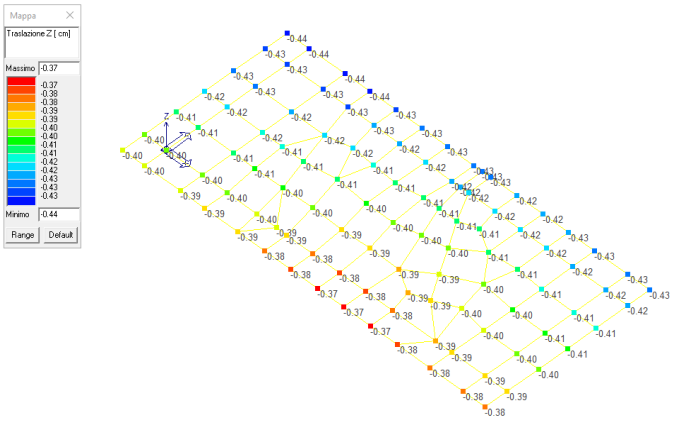
La platea viene modellata con elementi bidimensionali di sp.35cm. su suolo elastico alla Winkler, avente costante di sottofondo K=1.6daN/cmc.
Armatura superiore e inferiore nelle due direzioni 8ϕ18/ml.



Pressione massima su terreno (SLU):1.01 daN/cmq



Pressione massima su terreno (SLE):0.70 daN/cmq



Spostamenti massimi Sz(SLE)=0.44cm

Piano di Manutenzione

PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione. Art. 23 c. 8 D. Lgs. n. 50/2016 (Nuovo Codice dei contratti pubblici), art. 38 D.P.R. n. 207/2010 (Regolamento di attuazione al Codice dei contratti pubblici).

MANUALE D'USO

Strutture di elevazione

Pareti sismiche in c.a.

Descrizione: Strutture verticali in cemento armato, formate da un volume parallelepipedo di tipo piano con due dimensioni predominanti (lunghezza e larghezza) rispetto alla terza (altezza della sezione), aventi la funzione di trasferire al piano di fondazione le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le pareti sismiche in c.a. sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura, soprattutto nei casi di sisma. Inoltre svolgono anche la funzione di delimitazione e protezione degli ambienti interni.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Strutture in fondazione

Platee

Descrizione: Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo piano, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le platee sono elementi di fondazione progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Descrizione: Strutture piane portanti in cemento armato, orizzontali o inclinate, aventi la funzione di realizzare i piani di calpestio e i piani di copertura delle strutture e che trasmettono i carichi di piano agli elementi strutturali orizzontali (travi).

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le solette in cemento armato sono elementi strutturali progettati per resistere a fenomeni di flessione e taglio nei confronti dei carichi di progetto ad essi applicati, mantenendo livelli accettabili di deformazione.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

MANUALE DI MANUTENZIONE

Strutture di elevazione

Pareti sismiche in c.a.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Alterazione finitura superficiale

Descrizione: Mutamento del livello qualitativo della superficie di calcestruzzo con variazioni cromatiche, formazione di sostanze e/o efflorescenze, presenza di fori e porosità di grandezza e distribuzione irregolare e, in generale, aspetto degradato.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali; formazione di bolle d'aria al momento del getto; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Incremento delle porosità e rugosità della superficie con creazione di cavità fino alla perdita del ricoprimento delle armature metalliche.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, resine e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Deposito superficiale

Descrizione: Accumulo di polvere e/o materiali estranei, anche di natura biologica, di spessore e consistenza variabili.

Cause: Agenti atmosferici e fattori ambientali esterni; condizioni termo igrometriche interne dannose; assenza di adeguato trattamento protettivo.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e della finitura superficiale dell'elemento strutturale.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, vernici, malte, idrorepellenti, e trattamenti specifici.

Esecutore: Utente
Distacco o erosione

Descrizione: Disgregazione e distacco di parti del materiale dalla superficie dell'elemento strutturale, di forma e spessori irregolari e dimensioni variabili.

Cause: Variazioni di temperatura; penetrazione di acqua; cause esterne.

Effetto: Perdita del ricoprimento delle armature metalliche; ampliamento delle erosioni fino alla creazione di lesioni con perdita di resistenza nell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata
Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata
Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

Strutture in fondazione

Platee

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili
Cedimenti

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata
Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata
Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata
Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata
Non perpendicolarità dell'edificio

Descrizione: L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.

Cause: Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

Solette in c.a.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili
Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata
Deformazioni

Descrizione: Variazioni geometriche e/o morfologiche dell'elemento strutturale, che si possono manifestare con avvallamenti e pendenze anomale compromettendone la planarità.

Cause: Mutamenti di carico e/o eccessivi carichi permanenti; eventuali modifiche dell'assetto geometrico della struttura; sbalzi termici.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale con possibili collassi strutturali.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, sostituzione elementi, attrezzature speciali e manuali, prodotti per il consolidamento, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata
Degrado-distacchi

Descrizione: Deterioramento e degrado delle superfici esterne di finitura dell'elemento strutturale con la possibile formazione di scheggiature, sgretolamenti, danneggiamento delle sigillature e anche con distacchi di materiale e/o dell'eventuale strato di intonaco presente.

Cause: Ammaloramenti; usura; minime sollecitazioni meccaniche esterne; fattori ambientali; infiltrazioni d'acqua.

Effetto: Degradazione e decadimento dell'aspetto e delle finiture esterne dell'elemento strutturale tali da poterne pregiudicare l'uso.

Valutazione: Lieve

Risorse necessarie: Nuovi rivestimenti, malte, attrezzature manuali, prodotti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata
Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con la comparsa di fessure e crepe sulla superficie dell'elemento strutturale.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata
Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, elementi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata
Umidità

Descrizione: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolare in corrispondenza dei giunti e dei ponti termici.

Cause: Presenza di fessure, screpolature o cavità sulle superfici dell'elemento; esposizione prolungata all'azione diretta degli agenti atmosferici, dell'umidità o dell'acqua stessa.

Effetto: Degrado e decadimento dell'elemento strutturale e/o dei suoi componenti e conseguente disgregazione con perdita di resistenza e stabilità.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, malte, vernici, prodotti idrorepellenti, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Sottoprogramma delle prestazioni

Strutture di elevazione

Pareti sismiche in c.a.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Strutture in fondazione

Platee

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Solette in c.a.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Sottoprogramma dei controlli

Strutture di elevazione

Pareti sismiche in c.a.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle possibili zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro o di fessurazioni del calcestruzzo.

Modalità di controllo: A vista.

Esecutore: Utente

Strutture in fondazione

Platee

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Esecutore: Ditta specializzata

Solette in c.a.

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni o distacchi di materiale. Verifica del livello deformativo, dell'integrità e orizzontalità dell'elemento strutturale.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Controllo a vista

Descrizione: Controllo dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale, dei suoi rivestimenti e finiture eterne, della presenza di eventuali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzioni di copriferro e di fessurazioni del calcestruzzo e dei rivestimenti.

Modalità di controllo: A vista.

Esecutore: Utente

Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Strutture di elevazione

Pareti sismiche in c.a.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Pulitura e rimozione

Descrizione: Pulitura e rimozione del calcestruzzo ammalorato e/o di sostanze estranee accumulate sulla superficie dell'elemento strutturale mediante spazzolature, idrolavaggi o sabbiature a secco. Lavorazioni superficiali specifiche con l'uso di malte, vernici e/o prodotti specifici.

Esecutore: Utente

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Strutture in fondazione

Platee

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore: Ditta specializzata

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Solette in c.a.

Manutenzioni da effettuare

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Manutenzione rivestimenti

Descrizione: Sostituzione o riparazione dei rivestimenti ammalorati con utilizzo di materiali ad elevata resistenza all'usura e/o antisdrucciolo. Rimozioni e rifacimenti degli strati di intonaco eventualmente presenti.

Esecutore: Ditta specializzata

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti. Tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Ripristino configurazione statica

Descrizione: Interventi di consolidamento e di ripristino planarità e/o orizzontalità dell'elemento strutturale deformato, anche mediante l'applicazione di elementi aggiuntivi di sostegno.

Esecutore: Ditta specializzata

COMUNE DI BUSTO GAROLFO (MI)

ATO Città Metropolitana Milano

PROGETTO DEFINITIVO

Risoluzione delle criticità idrauliche sulla via Per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini

R14 – FASCICOLO DEI CALCOLI STRUTTURALI

R.U.P

Ing. Daniela Deplano - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA GENERALE

Ing. Antonella Celenza - CAP Holding S.p.A.

PROGETTISTA STRUTTURALE

Ing. Leonardo Pasquetti - CAP Holding S.p.A.

ASSISTENTI PROGETTISTA

Ing. Claudio Didu - CAP Holding S.p.A.

9536_1

Dicembre 2022

FASCICOLO DEI CALCOLI

Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-02-195)
Produttore- Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l’Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza dsi6044

Descrizione	
Progetto	
Ubicazione	Comune di BUSTO GAROLFO (MI) (Regione LOMBARDIA)
	Località BUSTO GAROLFO (MI)
	Longitudine 8.883, Latitudine 45.546
Progettista	

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST” disponibile per il download sul sito: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell’opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l’ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

Descrizione generale dell’opera

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	
Ubicazione	Comune di BUSTO GAROLFO (MI) (Regione LOMBARDIA)
	Località BUSTO GAROLFO (MI)
	Longitudine 8.883, Latitudine 45.546
Numero di piani	Fuori terra
	Interrati
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	
Numero vani ascensore	
Tipo di fondazione	

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	
Struttura regolare in altezza	
Classe di duttilità	
Travi: ricalate o in spessore	
Pilastri	
Pilastri in falso	
Tipo di fondazione	
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Fattore di struttura/comportamento
1

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli "modellazione delle azioni" e "schematizzazione dei casi di carico" sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica.*

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

K * u = F dove **K** = matrice di rigidezza

u = vettore spostamenti nodali

F = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo ***TRUSS*** (biella-D2)

Elemento tipo ***BEAM*** (trave-D2)

Elemento tipo ***MEMBRANE*** (membrana-D3)

Elemento tipo ***PLATE*** (piastra-guscio-D3)

Elemento tipo ***BOUNDARY*** (molla)

Elemento tipo ***STIFFNESS*** (matrice di rigidezza)

Elemento tipo ***BRICK*** (elemento solido)

Elemento tipo ***SOLAIO*** (macro elemento composto da più membrane)

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO
Analisi lineare	SI

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-02-195)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	******* COMPLETARE *******
Codice Utente:	******* COMPLETARE *******
Codice Licenza:	Licenza dsi6044

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ***ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico***. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	187
elementi D2 (per aste, travi, pilastri…)	4
elementi D3 (per pareti, platee, gusci…)	173
elementi solaio	0
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-60.00
Xmax =	334.00
Ymin =	-40.00
Ymax =	363.00
Zmin =	0.00
Zmax =	260.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	NO
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	SI
Gusci	SI
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	SI
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **"Schematizzazione dei casi di carico"** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte "*2.6. Azioni di progetto sulla costruzione*".

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **"Definizione delle combinazioni"** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la compresione del/i modello/i e del comportamento della struttura:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative

- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e inviluppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l' elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLE vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riportata informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1:

Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA il capitolo "normativa di riferimento": riporta l' elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto o a progettazione simulata di edifico esistente.

CAMERETTA TIPO A "C12"

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ni
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non

	lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficinete di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	c.a.		
		Resistenza Rc	resistenza a cmpressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio		
		Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
		Muratura consolidata	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo"
		Incremento resistenza	Incremento conseguito in termini di resistenza
		Incremento rigidezza	Incremento conseguito in termini di rigidezza
		Resistenza f	Valore della resistenza a compressione
		Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
		Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione orizzontale
		Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
		Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
		Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
		Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
		Resistenza fvlim	Valore della massima resistenza a taglio
		Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
		Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4)
		Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4	legno		
		E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
		Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
		Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
		Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
		Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
		Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
		Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per

	flessione
Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
Lamellare	lamellare o massiccio

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP)

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
1	Calcestruzzo Classe C25/30			3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	300.0							
	Resistenza fctm		25.6						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
5	Calcestruzzo Classe C32/40			3.364e+05	0.20	1.402e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	400.0							
	Resistenza fctm		31.0						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Singolo elemento	Singolo elemento FONDAZIONE	Singolo elemento NON DISSIPATIVO			
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00	90.00	90.00			
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00	90.00	90.00			
Minima tesa	0.20	0.20	0.20			
Massima tesa	4.00	4.00	4.00			
Maglia unica centrale	NO	NO	NO			
Unico strato verticale	NO	NO	NO			
Unico strato orizzontale	NO	NO	NO			
Copriferro [cm]	2.00	2.00	5.00			
Maglia V						
diametro	10	10	18			
passo	25	25	15			
diametro aggiuntivi	12	12	18			
Maglia O						
diametro	10	10	12			
passo	25	25	15			
diametro aggiuntivi	12	12	12			
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C			
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15			
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50			
Verifiche con N costante	SI	SI	SI			
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50			
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00			
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00			
Massimo rapporto area	1.00	1.00	1.00			

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
compressa/tesa						
Parete estesa debolmente armata						
Fattore amplificazione taglio V	0.0	1.50	1.50			
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [cm]	0.0	0.0	0.0			
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [cm]	0.0	0.0	0.0			
Diagramma inviluppo taglio	NO	NO	NO			
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato	nessun lato			
Verifica come fascia	NO	NO	NO			
Diametro di estremità	0	0	0			
Zona confinata						
Minima tesa	1.00	1.00	1.00			
Massima tesa	4.00	4.00	4.00			
Distanza barre [cm]	2.00	2.00	2.00			
Interferro	2	2	2			
Armatura inclinata						
Area barre [cm2]	0.0	0.0	0.0			
Angolo orizzontale [gradi]	0.0	0.0	0.0			
Distanza di base [cm]	0.0	0.0	0.0			
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO			
3+ estradosso	NO	NO	NO			
Tempo di esposizione R	15	15	15			

Gusci c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0	0.0	0.0			
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00	90.00			
Minima tesa	0.31	0.10	0.13			
Massima tesa	0.78	4.00	4.00			
Maglia unica centrale	NO	NO	NO			
Copriferro [cm]	2.00	5.00	5.00			
Maglia x						
diametro	10	18	16			
passo	20	15	15			
diametro aggiuntivi	12	18	16			
Maglia y						
diametro	10	18	16			
passo	20	15	15			
diametro aggiuntivi	12	18	16			
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C			
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15			
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50			
Verifiche con N costante	SI	SI	SI			
Applica SLU da DIN	NO	NO	NO			
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50			
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00			
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00			
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00			
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO			
3+ estradosso	NO	NO	NO			
Tempo di esposizione R	15	15	15			

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	NO	NO	NO			
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0	0.0			
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20	0.13			
Minima compressa	0.31	0.20	0.13			
Massima tesa	0.78	4.00	4.00			
Da sezione	SI	SI	SI			
Usa armatura teorica	NO	NO	NO			

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C			
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15			
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50			
Verifiche con N costante	SI	SI	SI			
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0			
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander			
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03			
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00			
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02			
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03			
epsilon c2	0.0	0.0	0.0			
epsilon cy	0.0	0.0	0.0			
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50			
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00			
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00			
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00			
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0			
Passo minimo [cm]	4.00	4.00	4.00			
Passo massimo [cm]	30.00	30.00	30.00			
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00			
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00	50.00			
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50			
Percentuale sagomati	0.0	0.0	0.0			
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00			
Adotta scorrimento medio	NO	NO	NO			
Torsione non essenziale inclusa	SI	SI	SI			

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

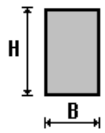
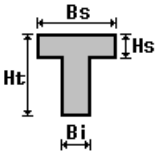
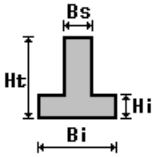
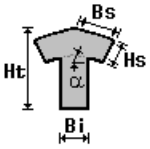
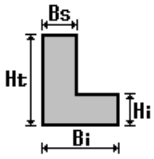
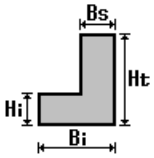
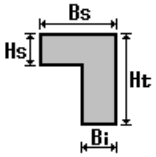
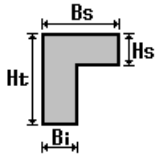
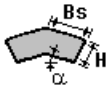
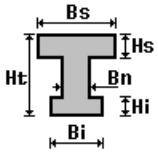
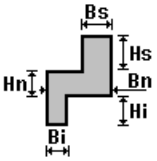
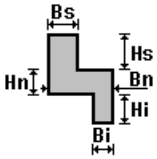
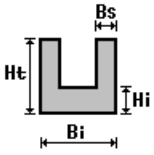
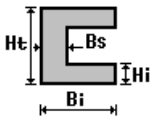
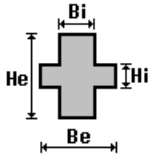
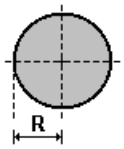
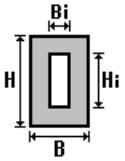
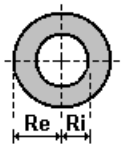
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T	 a T rovescia	 a T di colmo	 a L	 a L specchiata
 a L specchiata rovescia	 a L rovescia	 a L di colmo	 a doppio T	 a quattro specchiata	 a quattro
 a U	 a C	 a croce	 circolare	 rettangolare cava	 circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l’asse 2 del riferimento coincide con l’asse x riportato nei più diffusi profilatari.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all’asse 2
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all’asse 3

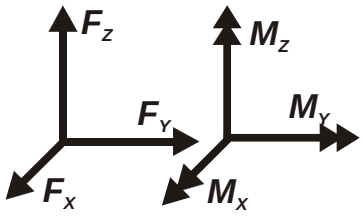
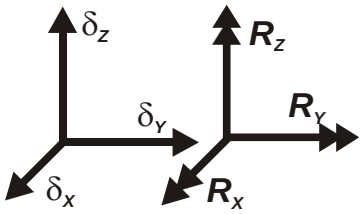
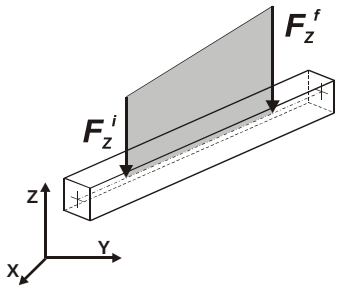
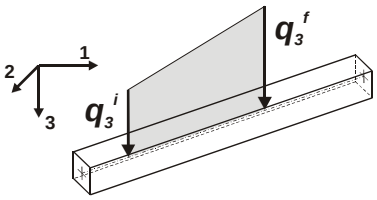
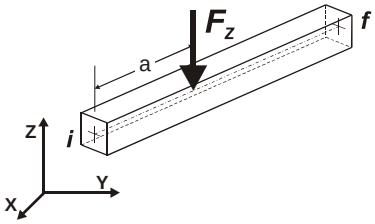
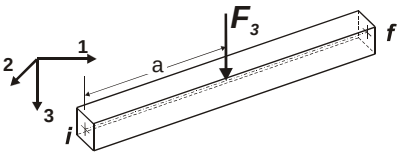
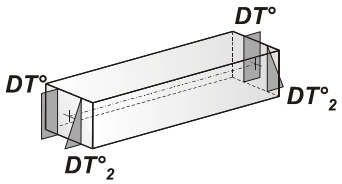
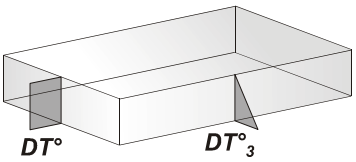
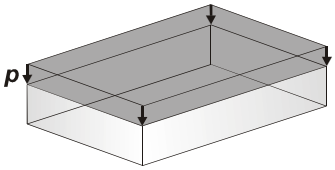
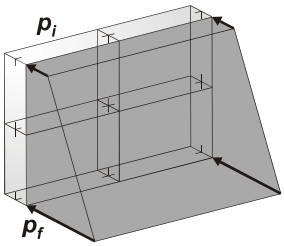
Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=20 h=30	600.00	500.00	500.00	4.640e+04	2.000e+04	4.500e+04	2000.00	3000.00	3000.00	4500.00

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	**carico concentrato nodale** 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	**spostamento nodale impresso** 6 dati (spostamento Tx,Ty,Tz, rotazione Rx,Ry,Rz)
3	**carico distribuito globale su elemento tipo trave** 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di inizio carico) 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di fine carico)
4	**carico distribuito locale su elemento tipo trave** 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di inizio carico) 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di fine carico)
5	**carico concentrato globale su elemento tipo trave** 7 dati (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz,ascissa di carico)
6	**carico concentrato locale su elemento tipo trave** 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
7	**variazione termica applicata ad elemento tipo trave** 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	**carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra** 1 dato (pressione)
9	**carico di pressione variabile su elemento tipo piastra** 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	**variazione termica applicata ad elemento tipo piastra** 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	**carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra** 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	**gruppo di carichi con impronta su piastra** 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi

	Carico concentrato nodale		Spostamento impresso
	Carico distribuito globale		Carico distribuito locale
	Carico concentrato globale		Carico concentrato locale
	Carico termico 2D		Carico termico 3D
	Carico pressione uniforme		Carico pressione variabile

Tipo	carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
9	DG:Fzi=-7.88 Fzf=-7.88	0.0	0.0	0.0	-788.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-788.00	0.0	0.0	0.0
10	DG:Fzi=-3.00 Fzf=-3.00	0.0	0.0	0.0	-300.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-300.00	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico di pressione variabile su piastra

Id	Tipo	pressione	quota	pressione	quota
		daN/ m2	m	daN/ m2	m
3	PL3:pi=-0.25 qi=260.00 pf=-0.49 qf=0.0	-2494.00	2.60	-4924.00	0.0
4	PL3:pi=0.25 qi=260.00 pf=0.49 qf=0.0	2494.00	2.60	4924.00	0.0
5	PL3:pi=-0.11 qi=260.00 pf=-0.11 qf=0.0	-1124.00	2.60	-1124.00	0.0
6	PL3:pi=0.11 qi=260.00 pf=0.11 qf=0.0	1124.00	2.60	1124.00	0.0

Tipo	carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	daN/ m2	m	daN/ m2
1	terreno-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-3948.00		
2	var-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2000.00		
7	riempimento-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-500.00		
8	acqua-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2100.00		

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.
Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	***Tipo***	***Descrizione***
1	**Ggk**	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	**Gk**	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	**Qk**	NA	caso di carico con azioni variabili
4	**Gsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	**Qsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	**Qnk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	**Qtk**	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	**Qvk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	**Esk**	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	**Edk**	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	**Etk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	**Pk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:
7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;
9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:
Numero Tipo e *Sigla identificativa*, *Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	**Tipo**	**Sigla Id**	**Note**
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 10 terreno
			partecipazione:1.00 per 11 acqua

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			partecipazione:0.80 per 12 var
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Gk	terreno	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : DG:Fzi=-7.88 Fzf=-7.88
			D3 :da 1 a 14 Azione : PL3:pi=0.25 qi=260.00 pf=0.49 qf=0.0
			D3 :da 15 a 24 Azione : PL3:pi=-0.25 qi=260.00 pf=-0.49 qf=0.0
			D3 :da 25 a 39 Azione : PL3:pi=0.25 qi=260.00 pf=0.49 qf=0.0
			D3 :da 40 a 78 Azione : PL3:pi=-0.25 qi=260.00 pf=-0.49 qf=0.0
			D3 :da 79 a 80 Azione : terreno-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 82 a 117 Azione : terreno-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 118 a 148 Azione : riempimento-QV:unif - Qz - Area
11	Gk	acqua	Azioni applicate:
			D3 :da 118 a 148 Azione : acqua-QV:unif - Qz - Area
12	Qk	var	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : DG:Fzi=-3.00 Fzf=-3.00
			D3 :da 1 a 14 Azione : PL3:pi=0.11 qi=260.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 15 a 24 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=260.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 25 a 39 Azione : PL3:pi=0.11 qi=260.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 40 a 78 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=260.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 79 a 80 Azione : var-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 82 a 117 Azione : var-QV:unif - Qz - Area

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.
Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale *SLU*

$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$

Combinazione caratteristica *(rara) SLE*

$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$

Combinazione frequente *SLE*

$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$

Combinazione quasi permanente *SLE*

$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$

Combinazione sismica*, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E*

$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$

Combinazione eccezionale*, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali*

$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	***ψ0***	***ψ1***	***ψ2***
Categoria A residenziali	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria B uffici	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria D ambienti ad uso commerciale	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,…	*1,00*	*0,90*	*0,80*
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria H Coperture	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Vento	*0,60*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota <= 1000 m	*0,50*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota > 1000 m	*0,70*	*0,50*	*0,20*
Variazioni Termiche	*0,60*	*0,50*	*0,00*

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:
- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	*Favorevoli*	$\gamma G1$	*0,9*	*1,0*	*1,0*
	Sfavorevoli		*1,1*	*1,3*	*1,0*
Carichi permanenti non strutturali *(Non compiutamente definiti)*	*Favorevoli*	$\gamma G2$	*0,8*	*0,8*	*0,8*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*
Carichi variabili	*Favorevoli*	γQi	*0,0*	*0,0*	*0,0*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 5	
6	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 6	
7	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 7	
8	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 8	
9	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 9	
10	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73	
74	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	0.0		
2	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.50	1.50		
3	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	0.0		
4	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.80	1.50		
5	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0		
6	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00		
7	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0		
8	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.70		
9	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0		
10	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
11	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
12	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
13	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
14	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
15	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
16	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
17	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
18	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
19	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
20	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
21	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
22	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
23	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
24	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
25	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
26	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
27	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
28	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
29	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
30	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
31	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
32	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
33	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
34	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
35	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
36	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
37	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
38	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
39	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
40	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
41	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
42	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60		
43	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
44	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
45	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
46	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
47	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	1.00	0.60		
48	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	1.00	0.60		

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
49	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	1.00	0.60		
50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	1.00	0.60		
51	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
52	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
53	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
54	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	1.00	0.60		
55	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	1.00	1.00	0.60		
56	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	1.00	1.00	0.60		
57	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	1.00	0.60		
58	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	1.00	0.60		
59	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
61	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
62	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
63	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
64	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
65	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
66	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00	1.00	0.60		
67	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	1.00	0.60		
68	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.60		
69	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	1.00	0.60		
70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0.60		
71	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	1.00	1.00	0.60		
72	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	1.00	0.60		
73	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	1.00	1.00	0.60		
74	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	1.00	0.60		

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento Vr che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):
ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:
S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente S = Ss*St (3.2.3)
Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale
Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale
Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.
Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.
Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, Se, è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_S e C_C valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S_S e C_C vengono calcolati mediante le espressioni riportane nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, Sve, è definito dalle espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

I valori di S_S, T_B, T_C e T_D, sono riportati nella seguenteTabella

Categoria di sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	8.883	45.546	
12034	8.858	45.496	6.024
12035	8.929	45.499	6.384
11813	8.925	45.549	3.199
11812	8.854	45.546	2.347

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.015	2.547	0.160
SLD	63.0	50.3	0.019	2.527	0.170
SLV	10.0	474.6	0.039	2.657	0.286
SLC	5.0	974.8	0.047	2.695	0.306

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.015	1.500	2.547	0.428	0.103	0.308	1.662
SLD	0.019	1.500	2.527	0.473	0.107	0.320	1.677
SLV	0.039	1.500	2.657	0.708	0.151	0.454	1.756
SLC	0.047	1.500	2.695	0.787	0.158	0.475	1.787

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:
9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edkcaso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l' azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND	Coefficiente di amplificazione q/qND delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore qND ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: 1<qND=2/3*q < 1.5
Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di

forza):

a) analisi sismica statica equivalente:
   - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - azione sismica complessiva

b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
   - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) **,** indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
   - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione etaT (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione etaT, etaP e etaD degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.
Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.
In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elestomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

1) $V > 0$
2) $Sig\ s < fyk$
3) $Gam\ t < 5$
4) $Gam\ s < Gam$ * (caratteristica dell' elastomero)
5) $Gam\ s < 2$
6) $V < 0.5\ Vcr$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.288 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	0.0	-0.17	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	0.0	-0.17	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	0.0	-0.10	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	0.0	-0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	0.0	-0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.986	0.335	0.155	2.169e+04	36.6	3.165e+04	53.4	0.42	7.04e-04	0.0	0.0
2	3.472	0.288	0.155	3.112e+04	52.5	2.098e+04	35.4	89.37	0.2	0.0	0.0
3	8.138	0.123	0.137	14.72	2.48e-02	10.59	1.79e-02	33.74	5.69e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.131	85.33	0.1	42.99	7.25e-02	5.909e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.405	0.057	0.095	4060.11	6.8	2969.22	5.0	48.36	8.16e-02	0.0	0.0
6	20.123	0.050	0.090	2279.34	3.8	3624.97	6.1	0.12	2.08e-04	0.0	0.0
7	73.994	0.014	0.067	1.61e-03	2.72e-06	0.16	2.73e-04	14.98	2.53e-02	0.0	0.0
8	82.175	0.012	0.066	29.17	4.92e-02	1.55	2.61e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
9	93.075	0.011	0.065	0.81	1.36e-03	4.08	6.89e-03	0.44	7.48e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.288 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	0.0	0.17	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	0.0	0.17	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	0.0	0.10	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	0.0	0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	0.0	0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.983	0.335	0.155	2.197e+04	37.1	3.140e+04	53.0	0.45	7.67e-04	0.0	0.0
2	3.471	0.288	0.155	3.086e+04	52.1	2.121e+04	35.8	88.99	0.2	0.0	0.0
3	7.910	0.126	0.140	4.56	7.69e-03	11.30	1.91e-02	31.34	5.29e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.131	83.61	0.1	45.27	7.64e-02	5.910e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.398	0.057	0.095	4006.80	6.8	3031.11	5.1	47.91	8.08e-02	0.0	0.0
6	20.145	0.050	0.090	2322.26	3.9	3570.00	6.0	0.10	1.76e-04	0.0	0.0
7	74.030	0.014	0.067	0.04	6.34e-05	0.13	2.12e-04	14.87	2.51e-02	0.0	0.0
8	81.904	0.012	0.066	26.71	4.51e-02	2.77	4.67e-03	3.62e-03	6.10e-06	0.0	0.0
9	93.409	0.011	0.065	2.73	4.61e-03	3.51	5.92e-03	0.43	7.24e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.335 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	0.15	0.0	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	0.15	0.0	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.982	0.335	0.155	2.139e+04	36.1	3.199e+04	54.0	0.36	6.13e-04	0.0	0.0
2	3.473	0.288	0.155	3.144e+04	53.0	2.066e+04	34.9	89.59	0.2	0.0	0.0
3	8.101	0.123	0.138	1.44	2.42e-03	3.64	6.15e-03	12.08	2.04e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.131	84.05	0.1	43.54	7.35e-02	5.911e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.405	0.057	0.095	4079.25	6.9	2946.36	5.0	48.13	8.12e-02	0.0	0.0
6	20.158	0.050	0.090	2256.46	3.8	3627.73	6.1	0.10	1.67e-04	0.0	0.0
7	74.024	0.014	0.067	0.02	3.78e-05	0.12	2.03e-04	14.96	2.52e-02	0.0	0.0
8	82.218	0.012	0.066	28.61	4.83e-02	1.87	3.15e-03	4.77e-04	0.0	0.0	0.0
9	94.842	0.011	0.065	1.18	1.99e-03	3.66	6.18e-03	0.43	7.24e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		99.99		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.335 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	-0.15	0.0	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	-0.15	0.0	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	-0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	-0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	-0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.986	0.335	0.155	2.151e+04	36.3	3.182e+04	53.7	0.39	6.54e-04	0.0	0.0
2	3.472	0.288	0.155	3.132e+04	52.8	2.077e+04	35.0	89.39	0.2	0.0	0.0
3	7.921	0.126	0.140	0.59	9.99e-04	23.33	3.94e-02	16.53	2.79e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.131	83.26	0.1	45.10	7.61e-02	5.911e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.398	0.057	0.095	4018.86	6.8	3017.39	5.1	48.23	8.14e-02	0.0	0.0
6	20.118	0.050	0.090	2314.57	3.9	3595.35	6.1	0.12	1.97e-04	0.0	0.0
7	74.003	0.014	0.067	7.51e-03	1.27e-05	0.17	2.90e-04	14.87	2.51e-02	0.0	0.0
8	81.983	0.012	0.066	27.34	4.61e-02	2.47	4.17e-03	8.92e-03	1.50e-05	0.0	0.0
9	91.549	0.011	0.066	2.39	4.03e-03	3.77	6.35e-03	0.46	7.71e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.288 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	0.0	-0.17	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	0.0	-0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	0.0	-0.17	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	0.0	-0.10	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	0.0	-0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	0.0	-0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.986	0.335	0.070	2.169e+04	36.6	3.165e+04	53.4	0.42	7.04e-04	0.0	0.0
2	3.472	0.288	0.073	3.112e+04	52.5	2.098e+04	35.4	89.37	0.2	0.0	0.0
3	8.138	0.123	0.073	14.72	2.48e-02	10.59	1.79e-02	33.74	5.69e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.073	85.33	0.1	42.99	7.25e-02	5.909e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.405	0.057	0.052	4060.11	6.8	2969.22	5.0	48.36	8.16e-02	0.0	0.0
6	20.123	0.050	0.049	2279.34	3.8	3624.97	6.1	0.12	2.08e-04	0.0	0.0
7	73.994	0.014	0.034	1.61e-03	2.72e-06	0.16	2.73e-04	14.98	2.53e-02	0.0	0.0
8	82.175	0.012	0.034	29.17	4.92e-02	1.55	2.61e-03	0.0	0.0	0.0	0.0
9	93.075	0.011	0.033	0.81	1.36e-03	4.08	6.89e-03	0.44	7.48e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.288 sec.
			numero di modi considerati: 9

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	0.0	0.17	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	0.0	0.17	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	0.0	0.10	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	0.0	0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	0.0	0.10	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.983	0.335	0.069	2.197e+04	37.1	3.140e+04	53.0	0.45	7.67e-04	0.0	0.0
2	3.471	0.288	0.073	3.086e+04	52.1	2.121e+04	35.8	88.99	0.2	0.0	0.0
3	7.910	0.126	0.073	4.56	7.69e-03	11.30	1.91e-02	31.34	5.29e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.073	83.61	0.1	45.27	7.64e-02	5.910e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.398	0.057	0.052	4006.80	6.8	3031.11	5.1	47.91	8.08e-02	0.0	0.0
6	20.145	0.050	0.049	2322.26	3.9	3570.00	6.0	0.10	1.76e-04	0.0	0.0
7	74.030	0.014	0.034	0.04	6.34e-05	0.13	2.12e-04	14.87	2.51e-02	0.0	0.0
8	81.904	0.012	0.034	26.71	4.51e-02	2.77	4.67e-03	3.62e-03	6.10e-06	0.0	0.0
9	93.409	0.011	0.033	2.73	4.61e-03	3.51	5.92e-03	0.43	7.24e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.335 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	0.15	0.0	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	0.15	0.0	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.982	0.335	0.069	2.139e+04	36.1	3.199e+04	54.0	0.36	6.13e-04	0.0	0.0
2	3.473	0.288	0.073	3.144e+04	53.0	2.066e+04	34.9	89.59	0.2	0.0	0.0
3	8.101	0.123	0.073	1.44	2.42e-03	3.64	6.15e-03	12.08	2.04e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.073	84.05	0.1	43.54	7.35e-02	5.911e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.405	0.057	0.052	4079.25	6.9	2946.36	5.0	48.13	8.12e-02	0.0	0.0
6	20.158	0.050	0.049	2256.46	3.8	3627.73	6.1	0.10	1.67e-04	0.0	0.0
7	74.024	0.014	0.034	0.02	3.78e-05	0.12	2.03e-04	14.96	2.52e-02	0.0	0.0
8	82.218	0.012	0.034	28.61	4.83e-02	1.87	3.15e-03	4.77e-04	0.0	0.0	0.0
9	94.842	0.011	0.033	1.18	1.99e-03	3.66	6.18e-03	0.43	7.24e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		99.99		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.335 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.60	4.790e+04	1.61	1.26	-0.15	0.0	1.84	0.90	1.381	0.131	0.258
2.08	537.32	2.72	2.57	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.06	218.80	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.04	222.09	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
2.02	225.07	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	2410.91	1.13	1.07	-0.15	0.0	0.93	0.86	0.829	0.104	0.179
1.56	1040.41	1.96	2.46	-0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	1.033	0.150
1.54	213.18	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.54	120.87	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.53	212.06	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.52	160.71	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.51	209.66	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.50	597.92	1.43	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.04	1081.92	1.93	2.46	-0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
1.03	212.56	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.03	127.80	0.0	0.87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.02	211.53	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	164.53	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.01	209.33	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.00	598.85	1.43	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.52	1082.23	1.93	2.46	-0.15	0.0	1.40	2.38	0.252	0.976	0.141
0.52	213.04	2.94	1.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	211.86	2.94	1.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.51	127.80	0.0	0.86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	209.45	2.94	0.55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	164.00	0.0	0.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.50	598.57	1.43	0.0	-0.15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	5.928e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.986	0.335	0.070	2.151e+04	36.3	3.182e+04	53.7	0.39	6.54e-04	0.0	0.0
2	3.472	0.288	0.073	3.132e+04	52.8	2.077e+04	35.0	89.39	0.2	0.0	0.0
3	7.921	0.126	0.073	0.59	9.99e-04	23.33	3.94e-02	16.53	2.79e-02	0.0	0.0
4	8.854	0.113	0.073	83.26	0.1	45.10	7.61e-02	5.911e+04	99.7	0.0	0.0
5	17.398	0.057	0.052	4018.86	6.8	3017.39	5.1	48.23	8.14e-02	0.0	0.0
6	20.118	0.050	0.049	2314.57	3.9	3595.35	6.1	0.12	1.97e-04	0.0	0.0
7	74.003	0.014	0.034	7.51e-03	1.27e-05	0.17	2.90e-04	14.87	2.51e-02	0.0	0.0
8	81.983	0.012	0.034	27.34	4.61e-02	2.47	4.17e-03	8.92e-03	1.50e-05	0.0	0.0
9	91.549	0.011	0.033	2.39	4.03e-03	3.77	6.35e-03	0.46	7.71e-04	0.0	0.0
Risulta				5.928e+04		5.928e+04		5.928e+04			
In percentuale				100.00		100.00		100.00			

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	2	-0.11	-0.14	-0.74	-1.95e-04	-4.94e-04	5.61e-04
1	6	-0.07	-0.09	-0.51	-1.39e-04	-3.13e-04	3.74e-04
1	8	-0.07	-0.09	-0.48	-1.33e-04	-2.80e-04	3.49e-04
1	10	-0.06	-0.09	-0.47	-1.32e-04	-2.69e-04	3.41e-04
1	17	-0.14	-0.03	-0.57	-1.11e-03	-1.34e-03	2.98e-04
1	18	-0.11	-0.07	-0.64	-5.18e-04	-9.40e-04	3.13e-04
1	42	-0.04	-0.16	-0.62	6.49e-04	1.41e-04	3.85e-04
1	49	-0.10	-0.06	-0.52	-5.74e-04	-7.60e-04	3.21e-04
...							
187	74	-0.17	-0.10	-0.43	2.59e-04	-8.02e-05	0.0
Nodo		**Traslazione X**	**Traslazione Y**	**Traslazione Z**	**Rotazione X**	**Rotazione Y**	**Rotazione Z**
		-0.62	-0.43	-0.79	-1.88e-03	-1.41e-03	0.0
		0.19	0.43	-0.10	1.10e-03	1.14e-03	6.15e-04

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (espresse nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (*PALO*) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (*PL.2P*) 6) plinto su tre pali (*PL.3P*) 7) plinto su quattro pali (*PL.4P*) 8) plinto rettangolare su cinque pali (*PL.5P.R*) 9) plinto pentagonale su cinque pali (*PL.5P*) 10) plinto su sei pali (*PL.6P*)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione Fz (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O **Wink V**	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

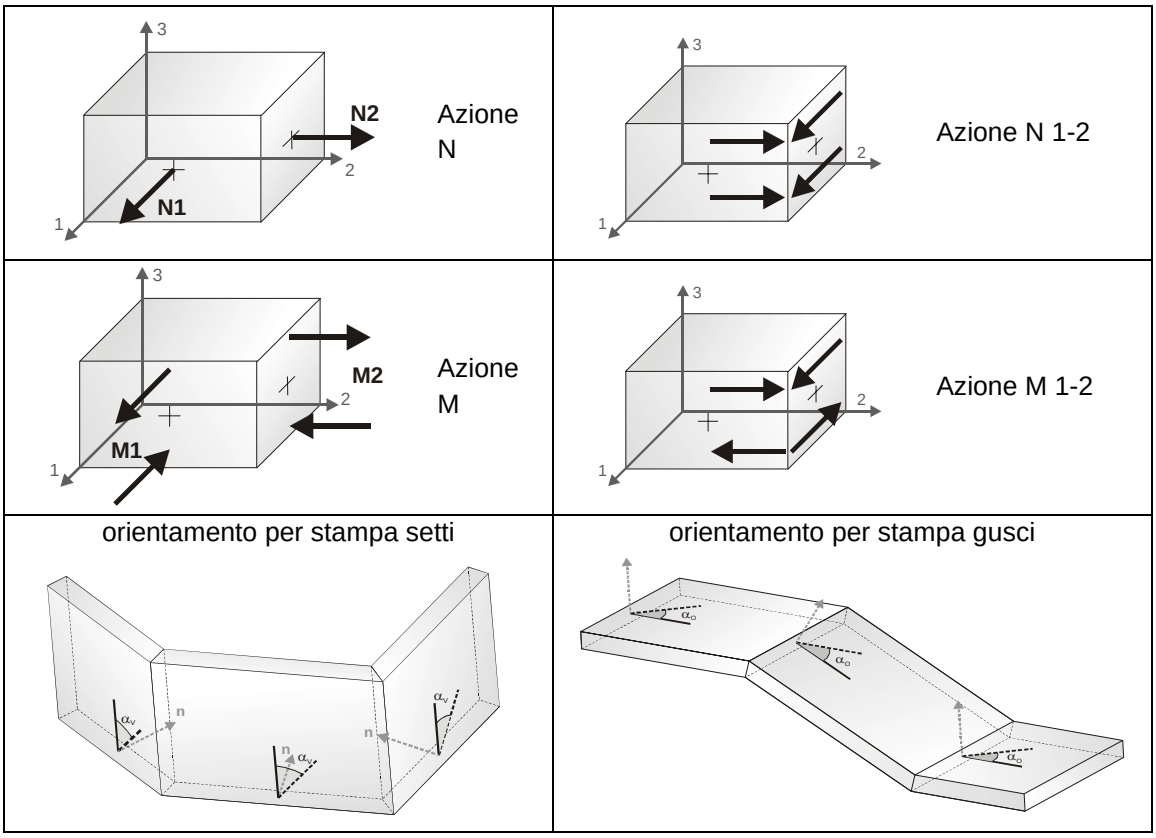
La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-1.18	-0.81	-0.77	-0.76	-1.02	-0.88					
2	-0.96	-0.68	-0.65	-0.64	-1.01	-0.81					
3	-1.21	-0.84	-0.80	-0.78	-1.05	-0.90					
4	-1.03	-0.72	-0.69	-0.68	-0.92	-0.80					
5	-1.19	-0.83	-0.78	-0.77	-1.00	-0.87					
6	-1.12	-0.78	-0.75	-0.74	-1.10	-0.91					
7	-1.13	-0.79	-0.76	-0.74	-1.06	-0.89					
8	-1.14	-0.79	-0.75	-0.73	-0.94	-0.83					
...											
187	-1.19	-0.83	-0.79	-0.77	-1.07	-0.91					
Nodo (G)	**Pt 1/12**	**Pt 2/13**	**Pt 3...**	**Pt 4...**							
	-1.26										
	-0.62										

RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.
Per ogni elemento, e per ogni combinazione(o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	**N2**	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2
N1-2	**M1**	dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la
M2	**M1-2**	reciprocità delle tensioni tangenziali)

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.
In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.
I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_O attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_V attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.
Per i setti, in particolare, se α_V è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

N memb.	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
V memb.	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
V orto	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
M memb.	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
M orto	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
T	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
1	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	daN	daN	daN	daN m	daN m	daN m
1	2	0.0	-2.176e+04	-1198.70	-771.81	-757.32	208.50	58.87
1	2	50.00	-1.834e+04	-2373.94	-771.81	-1215.54	92.88	140.08
1	2	100.00	-1.357e+04	-2358.99	-435.11	896.24	-97.01	31.49
1	2	150.00	-1.483e+04	-1909.56	-79.26	3406.35	-160.43	-51.31
1	2	200.00	-1.905e+04	-2069.94	186.49	4781.75	-251.96	-78.91
1	2	260.00	-1.941e+04	-3370.46	-4335.44	1728.92	-3300.06	90.64
1	3	0.0	-1.030e+04	-438.73	-363.08	-385.71	109.68	26.51
1	3	50.00	-8877.56	-920.01	-363.08	-579.36	40.88	62.84
...								
1	73	260.00	-1.117e+04	-3821.08	-2493.19	2255.51	-1923.45	-45.44
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-2.176e+04	-7400.78	-4335.44	-3152.84	-3300.06	-170.61
			-3914.99	2234.67	186.49	5685.75	328.86	298.65

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
2	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	daN	daN	daN	daN m	daN m	daN m
2	2	0.0	-2.520e+04	-84.89	-29.36	3928.34	32.37	79.03
2	2	52.00	-2.138e+04	-2104.48	-29.36	3956.01	-252.33	-69.38
2	2	104.00	-1.623e+04	-2837.11	207.89	7330.72	-144.33	45.97
2	2	156.00	-1.801e+04	-3185.00	432.43	1.234e+04	136.84	165.62
2	2	200.00	-2.209e+04	-5410.59	322.14	1.513e+04	466.02	128.63
2	2	260.00	-2.172e+04	-6677.61	5386.25	7149.93	3988.60	452.94
2	3	0.0	-1.192e+04	62.86	23.24	1803.55	1.35	35.48
2	3	52.00	-1.028e+04	-838.89	23.24	1708.66	-98.85	-27.99
...								
2	74	260.00	-1.305e+04	-5968.40	3176.30	6122.97	2425.02	405.21
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-2.520e+04	-8846.43	-176.61	1419.72	-429.04	-102.59
			-5676.14	1446.21	5386.25	1.808e+04	3988.60	554.26

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
3	**Setto**	**0.0**

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN m	daN m	daN m
3	2	0.0	-1.612e+04	2854.73	1614.00	314.58	-460.68	-59.43
3	2	50.00	-1.923e+04	2389.66	1602.60	-1005.47	455.45	-278.10
3	2	50.40	-1.941e+04	2799.90	1371.07	-900.15	471.60	-184.52
3	2	51.03	-1.931e+04	2862.92	769.48	-903.69	447.99	-182.69
3	2	52.00	-1.967e+04	2230.21	95.82	-1113.79	444.19	-211.18
3	2	100.00	-2.034e+04	1596.17	95.35	-1878.47	468.15	28.65
3	2	101.29	-1.997e+04	2046.01	-199.07	-2038.56	466.76	53.77
3	2	102.64	-1.976e+04	2080.86	-451.52	-2065.28	458.91	63.80
...								
3	74	260.00	-3897.63	-718.04	-826.16	-312.72	-1213.61	-114.89
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-2.034e+04	-2655.04	-1549.48	-2556.20	-1906.67	-278.10
			-2291.40	4180.62	1669.40	373.74	816.58	362.73

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
4	**Setto**	**0.0**

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN m	daN m	daN m
4	2	0.0	-7651.85	-3766.91	-4492.56	1023.49	2630.24	-327.89
4	2	52.00	-9160.95	-5465.79	-4492.56	1532.59	104.35	-639.03
4	2	104.00	-1.199e+04	-3593.10	-1571.44	1164.46	-622.57	-91.71
4	2	156.00	-1.189e+04	144.46	-41.78	1190.74	-585.96	377.02
4	2	200.00	-1.000e+04	1921.25	1252.62	987.33	-48.51	614.92
4	2	208.00	-9434.49	1716.72	1622.96	1132.98	32.64	706.78
4	2	260.00	-7978.12	656.84	3754.14	787.10	1988.04	136.83
4	3	0.0	-3784.81	-1454.52	-1917.09	490.50	1147.36	-146.36
...								
4	67	260.00	-4566.91	-117.46	2125.24	582.84	1266.69	143.90
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-1.199e+04	-5465.79	-4492.56	-66.15	-622.57	-639.03
			-1627.95	1921.25	3754.14	1532.59	2630.24	706.78

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
5	**Setto**	**0.0**

M_S	Cmb	Z	N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
		cm	daN	daN	daN	daN m	daN m	daN m
5	2	0.0	-1.864e+04	2020.59	-1.056e+04	-2085.90	5558.15	243.79
5	2	50.00	-2.114e+04	3380.80	-1.057e+04	-2121.38	6.04	658.49
5	2	50.50	-2.156e+04	4016.92	-9866.09	-1658.30	-42.64	556.65
5	2	51.14	-2.133e+04	4132.49	-8072.59	-1709.81	-57.55	509.09
5	2	51.64	-2.097e+04	4181.72	-6061.36	-1585.42	-47.21	488.76
5	2	52.00	-2.085e+04	3730.61	-4369.52	-1483.53	-26.21	507.75
5	2	100.00	-2.378e+04	2109.39	-4370.00	-609.25	-1976.10	280.27
5	2	100.94	-2.357e+04	2592.09	-3780.55	-817.32	-2007.27	243.23
...								
5	68	260.00	-1.141e+04	47.17	5508.72	-1215.52	3179.64	-58.35
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-2.378e+04	-3910.11	-1.057e+04	-3255.02	-2026.37	-565.30
			-6610.57	5980.64	9624.66	1693.92	5558.15	709.88

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
6	**Guscio**	**0.0**

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN	daN	daN
6	2	14	9477.19	-8465.69	-5990.48	7001.98	6187.55	2342.89	671.98	1613.57	1401.31	-828.69
6	2	15	266.10	-9071.59	-402.98	-8402.51	-2408.31	683.97	-69.04	-29.83	644.76	-167.30
6	2	16	6069.04	-8906.45	-469.80	-2367.61	-7427.38	1391.64	480.32	663.59	1208.36	365.28
6	2	17	421.90	-8614.92	-5277.75	-2915.28	4361.27	1091.57	-6.77	125.29	959.51	-357.22
6	2	19	3704.41	-3099.06	1314.16	-708.81	3247.88	828.11	427.19	812.82	442.48	-76.78
6	2	20	5154.43	-4370.22	-1408.68	2192.89	4408.73	1971.52	596.81	1903.69	664.64	-297.74
6	2	21	679.87	-5949.56	-5365.14	95.45	-1879.58	2283.20	446.08	2117.10	612.18	526.83
6	2	22	4563.84	-1507.16	4528.22	-1471.54	463.67	462.24	115.95	301.39	276.80	172.71
...												
6	74	133	-1104.25	-5030.28	-4602.78	-1531.76	-1222.96	88.20	-756.73	-734.39	65.87	135.56
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
				-2.242e+04	-2.206e+04	-1.317e+04	-8936.20		-2393.12	-2340.73	-1807.19	-1054.97
			9789.57		4528.22	7185.41	6187.55	3217.64		3216.39	1580.54	840.68

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
7	**Guscio**	**0.0**

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN	daN	daN
7	2	1	767.98	-1706.65	668.70	-1607.37	-485.62	-1299.67	-2146.12	-2118.60	-1327.19	-150.12
7	2	2	1185.84	-1567.46	1178.70	-1560.33	139.94	-585.95	-1108.01	-1075.58	-618.38	-126.01
7	2	3	1283.91	-2427.15	-1512.72	369.49	1599.16	-1355.34	-2010.54	-2010.23	-1355.66	14.39
7	2	4	813.13	-3316.17	-3088.89	585.85	-941.73	-110.76	-1782.68	-1669.53	-223.91	-419.97
7	2	5	-184.46	-7109.22	-5687.28	-1606.40	-2797.26	-1345.68	-2113.35	-1527.23	-1931.80	326.20
7	2	6	1408.56	-2128.32	-255.85	-463.92	1765.38	-109.59	-1287.16	-1258.36	-138.39	-181.92
7	2	7	-32.93	-6807.19	-4977.83	-1862.29	-3007.66	-1602.23	-3041.24	-2879.11	-1764.37	-455.00
7	2	8	229.27	-5879.29	-5734.29	84.27	929.91	-1173.46	-1438.62	-1174.03	-1438.05	-12.29
...												
7	73	187	-471.76	-4632.32	-2813.93	-2290.15	-2063.73	1694.10	-101.51	1119.96	472.62	837.43
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
				-7736.47	-7576.27	-3303.69	-3087.55		-3041.24	-2879.11	-1931.80	-1156.24
			1709.81		1178.70	1692.52	1765.38	2843.64		2402.47	1269.17	1460.12

VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a., in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18, viene effettuata una doppia progettazione: sia come *Singolo Elemento* sia come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata.*

Per la progettazione come *Singolo Elemento* di ogni elemento vengono riportati il codice dello stato di verifica con le sigle **Ok e NV,** il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti), gli sforzi membranali e flessionali, il quantitativo di armatura nella direzione principale e secondaria sia inferiore che superiore e il quantitativo di armatura a taglio.

Per la progettazione come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata* vengono riportate invece le caratteristiche geometriche della parete e delle zone dissipative (quest'ultime solo nel caso di parete sismica), i coefficienti di verifica a compressione assiale, pressoflessione e sollecitazioni taglianti.

Inoltre vengono riportate per ogni quota significativa l'armatura principale e secondaria, l'armatura in zona confinata (solo per parete sismica) e non confinata, l'armatura concentrata all'estremità (per pareti debolmente armate), lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di inviluppo di taglio e momento. Per le pareti debolmente armate viene riportato anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.

Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale

La progettazione nel caso dei gusci viene effettuata una progettazione come *Singolo Elemento,* riportando in tabella il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime, (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti) di ogni elemento.

Per ogni elemento, viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso. Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

Nel caso dei gusci viene effettuata, inoltre, la verifica a punzonamento, riportando in tabella il codice dello stato di verifica, il coefficiente di verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente e lungo il perimetro del pilastro, coefficiente di incremento dovuto ai momenti flettenti, fattore di amplificazione per le fondazioni, il fattorei di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta, il quantitativo di armatura a punzonamento, il numero di serie di armature, il numero di braccia di armatura ed il riferimento alla combinazione più gravosa.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Macro Guscio	Numero del macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Macro Setto	Numero del macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Spessore	Spessore della parete
Id Materiale	Codice del materiale assegnato all'elemento
Id Criterio	Codice del criterio di progetto assegnato all'elemento

Progettazione	Sigla tipo di Elemento: - Singolo Elemento; - Singolo Elemento FONDAZIONE; - Singolo Elemento NON DISSIPATIVO

Per gli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Parete	Numero della PARETE SISMICA
Parete PDA	Numero della PARETE DEBOLMENTE ARMATA
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento (solo in Parete Sismica)
H critica V	Altezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Lunghezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica) (solo in Parete Sismica)
Verifica Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità (solo in Parete Debolmente Armata)
Prog. composta	Sigla per la progettazione composta

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" e *Progettazione Composta* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
V N/M	Verifica delle sollecitazioni Normali (momento e sforzo normale)
Ver. rid	Rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd)
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec+	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec-	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Nz No Nzo	Sforzi membranali per pareti e\o setti verticali
Mz Mo Mzo	Sforzi flessionali per pareti e\o setti verticali
Nx Ny Nxy	Sforzi membranali per gusci orizzontali
Mx Mx Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
Max tau	Tensione tangenziale Massima
Ver V pr	Verifica a taglio nella direzione principale lato calcestruzzo
Ver V sec	Verifica a taglio nella direzione secondaria lato calcestruzzo
Af V pr	Armatura nella direzione principale
V pr-	Verifica dell'armatura nella direzione principale
Af V sec	Armatura nella direzione secondaria

V sec-	Verifica dell'armatura nella direzione secondaria

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*", oltre alla tabella con le verifiche per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*", è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Quota	Ascissa verticale di riferimento
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V acc(7)	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per alfaS minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
N invil M invil	Inviluppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica)

Quota	Ascissa verticale di riferimento
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore

Quota	Ascissa verticale di riferimento
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
A s.i.	Somma delle aree di armature
Incli.	Angolo di inclinazione delle armature

Dist.	Distanza alla base tra le armature inclinate

Quota	Ascissa verticale di riferimento
V[7.4.16]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.16)
N M V	Sollecitazioni di calcolo della condizione più gravosa
Alfas	Rapporto di Taglio
Vrd,c	Resistenza a taglio degli elementi non armati
VRd,s	Resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
V[7.4.17]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.17)
roH	Rapporto tra l'armatura orizzontale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roV	Rapporto tra l'armatura verticale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roN	Sforzo normale adimensionalizzato Ned/(bw fyd)

Per la verifica a *Punzonamento* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armatura in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armatura in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:
"Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- […];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun

incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
1	ok	0.21	0.1	1.42e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-3403.9	-840.0	-5214.2	749.6	-84.2	-31.1
2	ok	0.21	0.2	1.84e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	2.472e+04	3656.2	6038.4	83.2	-225.0	13.1
8	ok	0.21	6.71e-02	8.30e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-3.671e+04	-8420.9	1.727e+04	95.7	73.9	-158.8
9	ok	0.21	8.85e-02	0.1	17.0	17.0	7.5	7.5	-7.163e+04	-1.349e+04	-2.289e+04	-94.5	81.2	59.1
12	ok	0.21	9.29e-02	0.1	17.0	17.0	7.5	7.5	-7.086e+04	-2.331e+04	-2.348e+04	-346.0	122.3	51.0
13	ok	0.21	0.2	6.88e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-3.170e+04	-8890.3	1.270e+04	-209.0	108.4	1.6
16	ok	0.21	0.3	2.29e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-7288.4	7206.4	-9993.7	-1168.1	-453.3	-576.7
17	ok	0.21	0.2	2.74e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-7619.0	593.5	5676.0	-983.9	-211.2	230.5
...														
42	ok	0.21	0.1	7.68e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-5888.6	-1.771e+04	-1.142e+04	-1565.0	-295.6	-127.9
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-7.163e+04	-2.552e+04	-2.348e+04	-1564.99	-1051.39	-576.67
		0.21	0.49	0.15	16.96	16.96	7.54	7.54	2.472e+04	2.890e+04	1.727e+04	749.62	122.34	230.46

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					daN/ m	daN/ m
1	ok	0.66						
2	ok	0.61						
8	ok	0.66						
9	ok	0.61						
12	ok	0.93						
13	ok	0.86						
16	ok	0.93						
17	ok	0.86						
...								
42	ok	0.93						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		0.93						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
3	ok	0.21	0.1	7.93e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	5423.5	-1601.0	-1532.4	177.6	144.4	18.2
5	ok	0.21	9.05e-02	0.1	17.0	17.0	7.5	7.5	-6.255e+04	-1.059e+04	2.053e+04	644.1	-49.2	121.4
6	ok	0.21	0.2	7.38e-04	17.0	17.0	7.5	7.5	2.966e+04	4428.7	5959.7	-79.4	285.4	-114.0
7	ok	0.21	0.1	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-7.771e+04	-1.433e+04	-2.319e+04	-524.3	-113.1	-165.1
10	ok	0.21	0.1	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-9.362e+04	-3.300e+04	-3.383e+04	943.0	-198.4	-210.3
11	ok	0.21	0.3	4.47e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-8706.9	-37.6	1.103e+04	83.7	-273.9	-94.2
14	ok	0.21	0.4	3.03e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.312e+04	1.842e+04	-1.109e+04	2438.5	698.0	210.2
15	ok	0.21	9.46e-02	2.62e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-4426.9	-1779.2	1.051e+04	518.2	41.5	-180.3
...														
74	ok	0.21	0.2	8.73e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.469e+04	-2.186e+04	-2.635e+04	2063.0	421.1	51.7
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-9.362e+04	-3.300e+04	-3.383e+04	-685.68	-273.90	-298.41
		0.21	0.52	0.20	16.96	16.96	7.54	7.54	2.966e+04	3.113e+04	2.053e+04	2438.50	1127.03	215.69

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					daN/ m	daN/ m
3	ok	0.62						
5	ok	0.56						
6	ok	1.04						
7	ok	1.02						
10	ok	1.34						
11	ok	0.72						
14	ok	1.34						
15	ok	0.62						
...								
74	ok	1.34						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.34						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
1	ok	0.21	8.08e-02	4.06e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.682e+04	-3127.8	9721.2	352.7	-144.6	2.6
3	ok	0.21	0.1	2.57e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.174e+04	267.8	-5721.3	-511.6	-172.1	-2.0
18	ok	0.21	7.96e-02	8.62e-04	17.0	17.0	7.5	7.5	3138.1	470.0	-1789.9	269.5	162.2	-394.9
20	ok	0.21	0.1	3.25e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	80.1	4232.8	-2579.0	-1741.6	-225.8	58.1
23	ok	0.21	0.1	8.92e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	6718.8	-1840.6	-880.9	-1108.8	-460.5	-102.2
28	ok	0.21	0.1	2.38e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-2158.0	-3393.8	-4268.5	-509.6	-848.9	55.3
29	ok	0.21	0.1	2.67e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.351e+04	-4819.5	-3365.5	-17.7	-960.5	35.6
30	ok	0.21	0.1	3.28e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.415e+04	-5971.2	1175.3	-133.7	-792.2	97.0
...														
68	ok	0.21	8.66e-02	1.86e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-8195.4	-1082.3	-3118.9	-671.7	407.1	-49.9
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-2.760e+04	-8609.78	-5721.34	-2509.50	-960.49	-505.26
		0.21	0.17	0.05	16.96	16.96	7.54	7.54	6718.84	4232.80	9721.20	617.85	703.21	269.81

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					daN/ m	daN/ m
1	ok	0.58						
3	ok	0.91						
18	ok	0.42						
20	ok	0.89						
23	ok	0.98						
28	ok	1.06						
29	ok	1.06						
30	ok	1.02						
...								
68	ok	1.66						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.66						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
4	ok	0.21	0.1	5.52e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	-2018.2	3406.9	307.5	2000.0	325.7	118.2
6	ok	0.21	0.1	1.09e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	2189.1	-1323.0	-5703.1	1480.6	352.3	96.0
21	ok	0.21	0.1	5.23e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	-2596.7	3099.5	-1329.5	1919.6	299.6	-89.2
22	ok	0.21	4.48e-02	6.44e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	-820.3	-264.1	2783.8	111.5	21.0	19.2
50	ok	0.21	0.1	2.42e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-2306.2	-3730.6	-9447.5	594.6	966.6	73.2
51	ok	0.21	0.1	2.29e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-8436.8	-3799.6	-2106.7	58.4	1150.5	41.7

52	ok	0.21	0.1	1.60e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-6275.6	-3134.7	-1129.5	60.2	981.5	-80.8
53	ok	0.21	8.14e-02	1.50e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-3154.1	-1985.6	705.3	138.4	512.3	-220.7
...														
90	ok	0.21	6.13e-02	1.31e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-5705.5	-1728.3	1780.9	-116.9	-156.8	-499.9
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-1.676e+04	-1.030e+04	-9447.51	-699.00	-519.05	-499.88
		0.21	0.16	0.03	16.96	16.96	7.54	7.54	2189.08	3406.90	2783.82	2358.97	1150.50	477.91

Nodo	**Stato**	**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		daN/cm2					daN/ m	daN/ m
4	ok	1.85						
6	ok	0.89						
21	ok	1.70						
22	ok	0.64						
50	ok	1.28						
51	ok	1.35						
52	ok	1.35						
53	ok	0.99						
...								
90	ok	1.57						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.85						

Macro Setto	**Spessore**	**Id Materiale**	**Id Criterio**	**Progettazione**
	cm			
5	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	**Stato**	**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
2	ok	0.21	0.1	1.26e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-5380.4	-1661.5	4463.7	850.5	193.1	-80.9
4	ok	0.21	0.1	6.81e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	-1353.9	2569.7	-2868.4	2172.1	362.5	-34.9
19	ok	0.21	6.02e-02	2.97e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	2232.8	663.5	-2156.2	524.8	40.0	36.8
21	ok	0.21	0.1	4.87e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	-2288.8	2714.9	1455.9	1930.7	344.0	129.2
24	ok	0.21	8.02e-02	1.50e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-4886.1	-2054.0	-4288.6	263.2	538.9	201.0
31	ok	0.21	0.1	2.61e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-7722.1	-3942.2	7686.7	423.2	840.3	-179.5
32	ok	0.21	0.1	3.05e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.540e+04	-4689.6	830.2	-150.1	1088.0	-109.8
33	ok	0.21	0.1	2.68e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.359e+04	-3901.2	-3471.6	-103.3	988.5	22.6
...														
108	ok	0.21	4.39e-02	2.45e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-1.129e+04	-2833.3	-4620.3	83.6	-139.6	-227.3
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-1.638e+04	-9874.12	-4620.27	-1240.69	-843.44	-472.99
		0.21	0.21	0.03	16.96	16.96	7.54	7.54	2232.77	2714.91	7686.70	3226.10	1088.05	590.07

Nodo	**Stato**	**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		daN/cm2					daN/ m	daN/ m
2	ok	1.01						
4	ok	2.10						
19	ok	0.83						
21	ok	2.00						
24	ok	1.11						
31	ok	1.23						
32	ok	1.38						
33	ok	1.38						
...								
108	ok	2.52						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.65						

Macro Guscio	**Spessore**	**Id Materiale**	**Id Criterio**	**Progettazione**
	cm			
6	30.00	5	3	Singolo elemento

Nodo	**Stato**	**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**

									daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
14	ok	0.20	0.2	2.01e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-3007.1	5193.5	6729.9	1627.0	1350.8	-880.9
15	ok	0.20	6.53e-02	2.04e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	1624.2	-9904.3	-3253.0	-24.4	643.3	-213.1
16	ok	0.20	0.1	1.69e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-469.8	-2367.6	-7427.4	663.6	1208.4	365.3
17	ok	0.20	0.1	1.92e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-6668.0	-383.9	5825.6	175.3	1135.3	-330.6
19	ok	0.20	0.1	6.35e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	1233.6	246.3	3661.9	920.9	372.1	-83.8
20	ok	0.20	0.2	1.09e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-1383.4	4352.6	3820.1	1809.8	749.9	-342.1
21	ok	0.20	0.2	1.38e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-7166.1	305.2	-1051.1	2066.1	657.3	615.7
22	ok	0.20	8.86e-02	4.43e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	4528.2	-1471.5	463.7	301.4	276.8	172.7
...														
133	ok	0.20	0.1	1.65e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-5439.7	-3324.7	-2631.5	-1281.6	272.5	288.1
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-2.301e+04	-1.153e+04	-7679.04	-2370.94	-1823.46	-1051.55
		0.20	0.27	0.05	13.40	13.40	13.40	13.40	4528.22	5193.55	6729.93	3378.01	1659.26	841.67

Nodo	**Stato**	**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		daN/cm2					daN/ m	daN/ m
14	ok	3.18						
15	ok	1.37						
16	ok	2.42						
17	ok	2.08						
19	ok	2.43						
20	ok	2.61						
21	ok	2.84						
22	ok	0.71						
...								
133	ok	2.17						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		5.15						

Macro Guscio	**Spessore**	**Id Materiale**	**Id Criterio**	**Progettazione**
	cm			
7	35.00	5	2	Singolo elemento

Nodo	**Stato**	**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
1	ok	0.18	0.1	7.40e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	717.5	-4273.5	1394.6	-2146.3	-1613.0	-105.7
2	ok	0.18	0.1	4.63e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	1182.1	-2643.8	-1019.2	-1416.4	-767.3	-356.7
3	ok	0.18	0.1	8.27e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-4366.5	1499.8	2330.9	-2353.0	-1341.9	148.1
4	ok	0.18	0.1	1.02e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-4745.3	1294.3	-283.3	-2457.1	-602.1	-714.0
5	ok	0.18	0.1	2.21e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-7717.5	2928.3	162.8	-1958.3	-2364.3	439.6
6	ok	0.18	0.1	6.67e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-2377.6	1137.6	3092.6	-2240.0	-521.9	-474.6
7	ok	0.18	0.2	1.67e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-7734.9	5645.9	-2165.9	-3348.4	-2197.9	-516.5
8	ok	0.18	0.1	1.55e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-2753.3	2433.0	6028.9	-1421.9	-1621.3	-48.3
...														
187	ok	0.18	0.1	1.02e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-3597.8	-2136.8	-2457.4	1562.1	864.0	1422.3
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-9063.99	-4273.51	-6062.47	-3847.03	-2364.29	-1130.24
		0.18	0.21	0.02	16.96	16.96	16.96	16.96	1182.10	5645.92	6028.90	2399.24	1304.56	1574.82

Nodo	**Stato**	**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		daN/cm2					daN/ m	daN/ m
1	ok	1.79						
2	ok	1.62						
3	ok	2.41						
4	ok	1.72						
5	ok	2.41						
6	ok	3.04						
7	ok	2.16						
8	ok	2.13						
...								
187	ok	1.46						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		4.05						

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti	[*normalizzato a 1*]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare	[*mm*]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti	[*mm*]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti	[*mm*]
dR	massima deformazione in combinazioni rare	
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti	
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti	

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastri	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
travi	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
	wR	**wF**	**wP**	per sezioni significative
	dR	**dF**	**dP**	massimi in campata
setti e gusci	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	**wF**	**wP**	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
1	0.05	0.06	0.06	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	0.04	0.05	0.05	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.04	0.09	0.05	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.08	0.14	0.10	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.05	0.15	0.06	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.08	0.16	0.10	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.04	0.09	0.05	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.04	0.06	0.05	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
78	0.10	0.11	0.12	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Setto	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.12	0.42	0.14		0.0	0.0	0.0	

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
79	0.07	0.11	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
80	0.06	0.09	0.07	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
81	0.02	0.03	0.02	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
82	0.07	0.11	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
83	0.08	0.11	0.10	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
84	0.06	0.09	0.07	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
85	0.08	0.12	0.10	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
86	0.07	0.09	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
173	0.07	0.09	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.12	0.18	0.15		0.0	0.0	0.0	

CAMERETTA TIPO B

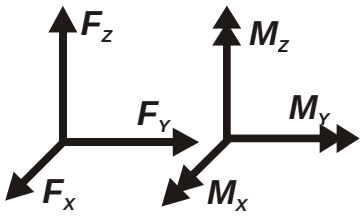
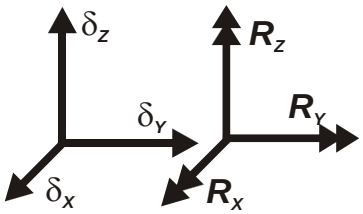
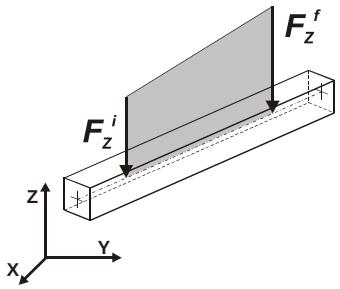
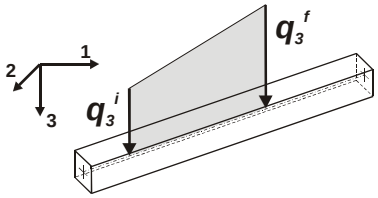
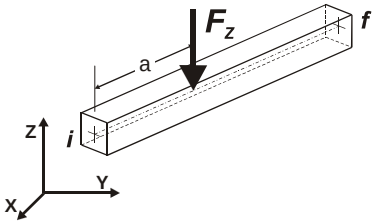
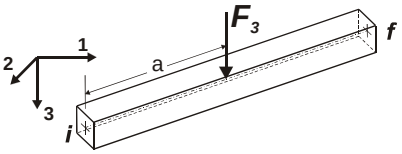
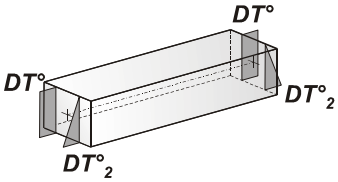
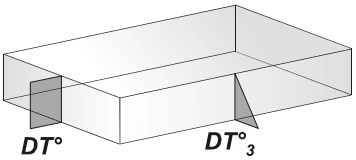
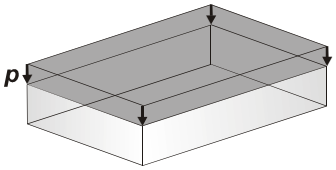
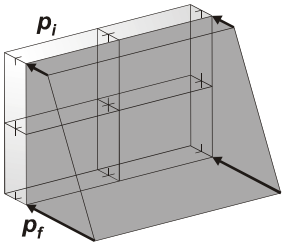
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	**carico concentrato nodale** 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	**spostamento nodale impresso** 6 dati (spostamento Tx,Ty,Tz, rotazione Rx,Ry,Rz)
3	**carico distribuito globale su elemento tipo trave** 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di inizio carico) 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di fine carico)
4	**carico distribuito locale su elemento tipo trave** 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di inizio carico) 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di fine carico)
5	**carico concentrato globale su elemento tipo trave** 7 dati (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz,ascissa di carico)
6	**carico concentrato locale su elemento tipo trave** 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
7	**variazione termica applicata ad elemento tipo trave**

	7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	**carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra** 1 dato (pressione)
9	**carico di pressione variabile su elemento tipo piastra** 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	**variazione termica applicata ad elemento tipo piastra** 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	**carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra** 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	**gruppo di carichi con impronta su piastra** 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi

	Carico concentrato nodale
	Spostamento impresso
	Carico distribuito globale
	Carico distribuito locale
	Carico concentrato globale
	Carico concentrato locale
	Carico termico 2D
	Carico termico 3D
	Carico pressione uniforme
	Carico pressione variabile

Tipo	carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
9	DG:Fzi=-5.74 Fzf=-5.74	0.0	0.0	0.0	-574.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-574.00	0.0	0.0	0.0
10	DG:Fzi=-3.00 Fzf=-3.00	0.0	0.0	0.0	-300.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-300.00	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico di pressione variabile su piastra

Id	Tipo	pressione	quota	pressione	quota
		daN/ m2	m	daN/ m2	m
1	PL3:pi=-0.19 qi=275.00 pf=-0.45 qf=0.0	-1934.00	2.75	-4523.00	0.0
2	PL3:pi=0.19 qi=275.00 pf=0.45 qf=0.0	1934.00	2.75	4523.00	0.0
3	PL3:pi=-0.11 qi=275.00 pf=-0.11 qf=0.0	-1124.00	2.75	-1124.00	0.0
4	PL3:pi=0.11 qi=275.00 pf=0.11 qf=0.0	1124.00	2.75	1124.00	0.0

Tipo	carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	daN/ m2	m	daN/ m2
5	PERM-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2877.00		
6	VAR-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2000.00		
7	RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-600.00		
8	ACQUA-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2210.00		

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.
Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	***Tipo***	***Descrizione***
1	**Ggk**	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	**Gk**	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	**Qk**	NA	caso di carico con azioni variabili
4	**Gsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	**Qsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	**Qnk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	**Qtk**	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	**Qvk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	**Esk**	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	**Edk**	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	**Etk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	**Pk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:
7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;
9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:
Numero Tipo e *Sigla identificativa*, *Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	**Tipo**	**Sigla Id**	**Note**
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	PERM	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : DG:Fzi=-5.74 Fzf=-5.74
			D3 :da 1 a 36 Azione : PL3:pi=0.19 qi=275.00 pf=0.45 qf=0.0

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 37 a 100 Azione : PL3:pi=-0.19 qi=275.00 pf=-0.45 qf=0.0
			D3 :da 101 a 124 Azione : PL3:pi=0.19 qi=275.00 pf=0.45 qf=0.0
			D3 :da 125 a 171 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 125 a 171 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 172 a 185 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 187 a 214 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
3	Qk	ACC	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : DG:Fzi=-3.00 Fzf=-3.00
			D3 :da 1 a 36 Azione : PL3:pi=0.11 qi=275.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 37 a 100 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=275.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 101 a 124 Azione : PL3:pi=0.11 qi=275.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 172 a 185 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 187 a 214 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 PERM
			partecipazione:0.80 per 3 ACC
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.
Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:
***Combinazione fondamentale** SLU*
$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione caratteristica** (rara) SLE*
$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione frequente** SLE*
$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione quasi permanente** SLE*
$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E*
$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$
***Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali*
$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	***ψ0***	***ψ1***	***ψ2***
Categoria A residenziali	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria B uffici	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria D ambienti ad uso commerciale	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,…	*1,00*	*0,90*	*0,80*
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria H Coperture	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Vento	*0,60*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota <= 1000 m	*0,50*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota > 1000 m	*0,70*	*0,50*	*0,20*
Variazioni Termiche	*0,60*	*0,50*	*0,00*

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:
- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	*Favorevoli*	$\gamma G1$	*0,9*	*1,0*	*1,0*
	Sfavorevoli		*1,1*	*1,3*	*1,0*
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	*Favorevoli*	$\gamma G2$	*0,8*	*0,8*	*0,8*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*
Carichi variabili	*Favorevoli*	γQi	*0,0*	*0,0*	*0,0*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 5	
6	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 6	
7	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 7	
8	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 8	
9	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 9	
10	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73	
74	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
2	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
4	1.00	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
6	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
7	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
8	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
9	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
12	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
13	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
14	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
15	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
16	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
17	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
18	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
19	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
20	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
21	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
22	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
23	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
24	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
25	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
26	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
27	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
28	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
29	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
30	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
31	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
32	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
33	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
34	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
35	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
36	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
37	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
38	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
39	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
40	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
41	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
42	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
43	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0			
44	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0			
45	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0			
46	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0			
47	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30			
48	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30			

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
49	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30			
50	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30			
51	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0			
52	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0			
53	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0			
54	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0			
55	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30			
56	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30			
57	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30			
58	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30			
59	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0			
60	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0			
61	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0			
62	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0			
63	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0			
64	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0			
65	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0			
66	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0			
67	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00			
68	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00			
69	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00			
70	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00			
71	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00			
72	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00			
73	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00			
74	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00			

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento Vr che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):
ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:
S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente S = Ss*St (3.2.3)
Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale
Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale
Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.
Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.
Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, Se, è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_S e C_C valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S_S e C_C vengono calcolati mediante le espressioni riportane nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, Sve, è definito dalle espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

I valori di S_S, T_B, T_C e T_D, sono riportati nella seguenteTabella

Categoria di sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	8.883	45.546	
12034	8.858	45.496	6.024
12035	8.929	45.499	6.384
11813	8.925	45.549	3.199
11812	8.854	45.546	2.347

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.015	2.547	0.160
SLD	63.0	50.3	0.019	2.527	0.170
SLV	10.0	474.6	0.039	2.657	0.286
SLC	5.0	974.8	0.047	2.695	0.306

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.015	1.500	2.547	0.428	0.103	0.308	1.662
SLD	0.019	1.500	2.527	0.473	0.107	0.320	1.677
SLV	0.039	1.500	2.657	0.708	0.151	0.454	1.756
SLC	0.047	1.500	2.695	0.787	0.158	0.475	1.787

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:
9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edkcaso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l' azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND	Coefficiente di amplificazione q/qND delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore qND ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: 1<qND=2/3*q < 1.5
Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di

forza):

c) analisi sismica statica equivalente:
   - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - azione sismica complessiva

d) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
   - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) **,** indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
   - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione etaT (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione etaT, etaP e etaD degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.
Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.
In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elestomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

7) V > 0
8) Sig s < fyk
9) Gam t < 5
10) Gam s < Gam * (caratteristica dell' elastomero)
11) Gam s < 2
12) V < 0.5 Vcr

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.223 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	0.0	-0.10	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	0.0	-0.10	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
1.42	369.91	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.833	0.353	0.155	0.15	1.97e-04	7.100e+04	90.8	5.32	6.81e-03	0.0	0.0
2	4.485	0.223	0.155	6.576e+04	84.1	0.47	6.02e-04	1.58	2.01e-03	0.0	0.0
3	7.608	0.131	0.143	0.73	9.31e-04	0.16	2.03e-04	0.11	1.45e-04	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.128	3.11	3.98e-03	6.67	8.52e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.321	0.070	0.103	1.241e+04	15.9	0.88	1.12e-03	2.35	3.01e-03	0.0	0.0
6	22.305	0.045	0.087	0.19	2.39e-04	7191.24	9.2	1.45	1.85e-03	0.0	0.0
7	59.609	0.017	0.069	10.68	1.36e-02	0.31	3.97e-04	0.71	9.04e-04	0.0	0.0
8	60.683	0.016	0.069	0.33	4.17e-04	7.02	8.97e-03	22.04	2.82e-02	0.0	0.0
9	73.076	0.014	0.067	0.04	5.42e-05	20.72	2.65e-02	3.09	3.95e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.223 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	0.0	0.10	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	0.0	0.10	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
1.42	369.91	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.833	0.353	0.155	0.21	2.70e-04	7.100e+04	90.8	5.32	6.81e-03	0.0	0.0
2	4.480	0.223	0.155	6.571e+04	84.0	0.59	7.55e-04	1.57	2.01e-03	0.0	0.0
3	7.614	0.131	0.143	45.49	5.81e-02	0.10	1.34e-04	0.05	5.75e-05	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.128	3.13	4.00e-03	6.67	8.52e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.319	0.070	0.103	1.241e+04	15.9	0.88	1.13e-03	2.35	3.01e-03	0.0	0.0
6	22.305	0.045	0.087	0.19	2.37e-04	7191.06	9.2	1.44	1.84e-03	0.0	0.0
7	59.374	0.017	0.069	13.65	1.74e-02	0.28	3.59e-04	0.57	7.26e-04	0.0	0.0
8	60.551	0.017	0.069	0.35	4.46e-04	7.76	9.92e-03	21.81	2.79e-02	0.0	0.0
9	73.191	0.014	0.067	0.21	2.65e-04	20.11	2.57e-02	3.50	4.47e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.353 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	0.27	0.0	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	0.27	0.0	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
1.42	369.91	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.829	0.353	0.155	0.04	5.29e-05	7.101e+04	90.8	5.28	6.75e-03	0.0	0.0
2	4.486	0.223	0.155	6.575e+04	84.0	0.21	2.68e-04	1.60	2.05e-03	0.0	0.0
3	7.674	0.130	0.142	9.01	1.15e-02	1.71	2.18e-03	1.41	1.80e-03	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.128	3.09	3.95e-03	6.65	8.50e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.316	0.070	0.103	1.241e+04	15.9	1.08	1.38e-03	2.36	3.02e-03	0.0	0.0
6	22.323	0.045	0.087	0.40	5.11e-04	7178.71	9.2	1.43	1.83e-03	0.0	0.0
7	59.395	0.017	0.069	11.07	1.41e-02	0.66	8.47e-04	2.30	2.94e-03	0.0	0.0
8	60.752	0.016	0.069	1.38	1.77e-03	6.94	8.87e-03	20.34	2.60e-02	0.0	0.0
9	73.308	0.014	0.067	0.24	3.04e-04	20.67	2.64e-02	3.20	4.10e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.354 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	-0.27	0.0	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	-0.27	0.0	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
1.42	369.91	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.828	0.354	0.155	0.41	5.27e-04	7.101e+04	90.8	5.29	6.77e-03	0.0	0.0
2	4.486	0.223	0.155	6.575e+04	84.0	0.98	1.25e-03	1.56	2.00e-03	0.0	0.0
3	7.683	0.130	0.142	7.81	9.98e-03	4.01	5.13e-03	1.12	1.44e-03	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.128	3.14	4.02e-03	6.66	8.52e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.316	0.070	0.103	1.241e+04	15.9	0.70	8.89e-04	2.35	3.01e-03	0.0	0.0
6	22.322	0.045	0.087	0.05	6.60e-05	7179.39	9.2	1.45	1.85e-03	0.0	0.0
7	59.566	0.017	0.069	12.40	1.59e-02	0.01	1.87e-05	0.03	4.25e-05	0.0	0.0
8	60.587	0.017	0.069	0.04	5.64e-05	7.71	9.86e-03	22.56	2.88e-02	0.0	0.0
9	73.274	0.014	0.067	0.34	4.33e-04	20.62	2.64e-02	3.26	4.17e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.223 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	0.0	-0.10	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	0.0	-0.10	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1.42	369.91	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	0.0	-0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.833	0.353	0.066	0.15	1.97e-04	7.100e+04	90.8	5.32	6.81e-03	0.0	0.0
2	4.485	0.223	0.073	6.576e+04	84.1	0.47	6.02e-04	1.58	2.01e-03	0.0	0.0
3	7.608	0.131	0.073	0.73	9.31e-04	0.16	2.03e-04	0.11	1.45e-04	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.073	3.11	3.98e-03	6.67	8.52e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.321	0.070	0.058	1.241e+04	15.9	0.88	1.12e-03	2.35	3.01e-03	0.0	0.0
6	22.305	0.045	0.047	0.19	2.39e-04	7191.24	9.2	1.45	1.85e-03	0.0	0.0
7	59.609	0.017	0.036	10.68	1.36e-02	0.31	3.97e-04	0.71	9.04e-04	0.0	0.0
8	60.683	0.016	0.036	0.33	4.17e-04	7.02	8.97e-03	22.04	2.82e-02	0.0	0.0
9	73.076	0.014	0.034	0.04	5.42e-05	20.72	2.65e-02	3.09	3.95e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.223 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	0.0	0.10	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	0.0	0.10	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
1.42	369.91	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	0.0	0.10	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.833	0.353	0.066	0.21	2.70e-04	7.100e+04	90.8	5.32	6.81e-03	0.0	0.0
2	4.480	0.223	0.073	6.571e+04	84.0	0.59	7.55e-04	1.57	2.01e-03	0.0	0.0
3	7.614	0.131	0.073	45.49	5.81e-02	0.10	1.34e-04	0.05	5.75e-05	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.073	3.13	4.00e-03	6.67	8.52e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.319	0.070	0.058	1.241e+04	15.9	0.88	1.13e-03	2.35	3.01e-03	0.0	0.0
6	22.305	0.045	0.047	0.19	2.37e-04	7191.06	9.2	1.44	1.84e-03	0.0	0.0
7	59.374	0.017	0.036	13.65	1.74e-02	0.28	3.59e-04	0.57	7.26e-04	0.0	0.0
8	60.551	0.017	0.036	0.35	4.46e-04	7.76	9.92e-03	21.81	2.79e-02	0.0	0.0
9	73.191	0.014	0.034	0.21	2.65e-04	20.11	2.57e-02	3.50	4.47e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.353 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	0.27	0.0	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	0.27	0.0	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
1.42	369.91	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.829	0.353	0.066	0.04	5.29e-05	7.101e+04	90.8	5.28	6.75e-03	0.0	0.0
2	4.486	0.223	0.073	6.575e+04	84.0	0.21	2.68e-04	1.60	2.05e-03	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
3	7.674	0.130	0.073	9.01	1.15e-02	1.71	2.18e-03	1.41	1.80e-03	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.073	3.09	3.95e-03	6.65	8.50e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.316	0.070	0.058	1.241e+04	15.9	1.08	1.38e-03	2.36	3.02e-03	0.0	0.0
6	22.323	0.045	0.047	0.40	5.11e-04	7178.71	9.2	1.43	1.83e-03	0.0	0.0
7	59.395	0.017	0.036	11.07	1.41e-02	0.66	8.47e-04	2.30	2.94e-03	0.0	0.0
8	60.752	0.016	0.036	1.38	1.77e-03	6.94	8.87e-03	20.34	2.60e-02	0.0	0.0
9	73.308	0.014	0.034	0.24	3.04e-04	20.67	2.64e-02	3.20	4.10e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.354 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.75	6.107e+04	2.63	1.04	-0.27	0.0	2.65	1.05	0.568	0.004	0.006
2.33	3713.05	2.65	1.05	-0.27	0.0	2.65	1.05	0.407	3.9056e-05	6.1896e-05
2.32	339.68	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	340.34	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.31	343.93	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.90	2736.03	2.65	0.99	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	1.9875e-05	0.163
1.89	353.83	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	353.00	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.88	354.47	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	1758.88	2.65	0.86	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
1.42	369.91	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	369.86	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	371.41	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	1759.43	2.65	0.86	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.95	371.24	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.95	373.73	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.94	371.65	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	373.34	2.65	0.52	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	374.87	2.65	1.05	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.48	1760.97	2.65	0.86	-0.27	0.0	2.65	0.82	0.388	0.0	0.036
0.47	372.53	2.65	1.58	-0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	7.823e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.828	0.354	0.066	0.41	5.27e-04	7.101e+04	90.8	5.29	6.77e-03	0.0	0.0
2	4.486	0.223	0.073	6.575e+04	84.0	0.98	1.25e-03	1.56	2.00e-03	0.0	0.0
3	7.683	0.130	0.073	7.81	9.98e-03	4.01	5.13e-03	1.12	1.44e-03	0.0	0.0
4	9.248	0.108	0.073	3.14	4.02e-03	6.66	8.52e-03	7.819e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.316	0.070	0.058	1.241e+04	15.9	0.70	8.89e-04	2.35	3.01e-03	0.0	0.0
6	22.322	0.045	0.047	0.05	6.60e-05	7179.39	9.2	1.45	1.85e-03	0.0	0.0
7	59.566	0.017	0.036	12.40	1.59e-02	0.01	1.87e-05	0.03	4.25e-05	0.0	0.0
8	60.587	0.017	0.036	0.04	5.64e-05	7.71	9.86e-03	22.56	2.88e-02	0.0	0.0
9	73.274	0.014	0.034	0.34	4.33e-04	20.62	2.64e-02	3.26	4.17e-03	0.0	0.0
Risulta				7.818e+04		7.823e+04		7.823e+04			
In percentuale				99.93		100.00		100.00			

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	**Cmb**	**Traslazione X**	**Traslazione Y**	**Traslazione Z**	**Rotazione X**	**Rotazione Y**	**Rotazione Z**
		cm	cm	cm			
1	2	3.89e-04	0.07	-0.64	-3.96e-04	-2.81e-05	-6.01e-06
1	6	2.62e-04	0.05	-0.45	-2.54e-04	-2.05e-05	-4.10e-06
1	8	2.57e-04	0.04	-0.43	-2.29e-04	-1.88e-05	-3.69e-06
1	10	2.56e-04	0.04	-0.42	-2.21e-04	-1.82e-05	-3.55e-06
1	16	0.06	0.01	-0.36	2.19e-04	3.98e-04	3.67e-05
1	39	0.01	0.12	-0.23	-1.72e-03	1.14e-04	-7.07e-05
1	42	-0.01	-0.04	-0.61	1.28e-03	-1.51e-04	6.36e-05
1	48	0.03	0.03	-0.39	-3.51e-05	1.77e-04	1.45e-05
...							
275	65	-0.01	0.08	-0.54	-8.41e-04	-6.46e-05	0.0
Nodo		**Traslazione X**	**Traslazione Y**	**Traslazione Z**	**Rotazione X**	**Rotazione Y**	**Rotazione Z**
		-0.18	-0.39	-0.73	-1.79e-03	-4.91e-04	-1.07e-04
		0.17	0.60	-0.15	1.33e-03	4.66e-04	1.14e-04

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (espresse nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (*PALO*) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (*PL.2P*) 6) plinto su tre pali (*PL.3P*) 7) plinto su quattro pali (*PL.4P*) 8) plinto rettangolare su cinque pali (*PL.5P.R*) 9) plinto pentagonale su cinque pali (*PL.5P*) 10) plinto su sei pali (*PL.6P*)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione Fz (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O **Wink V**	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

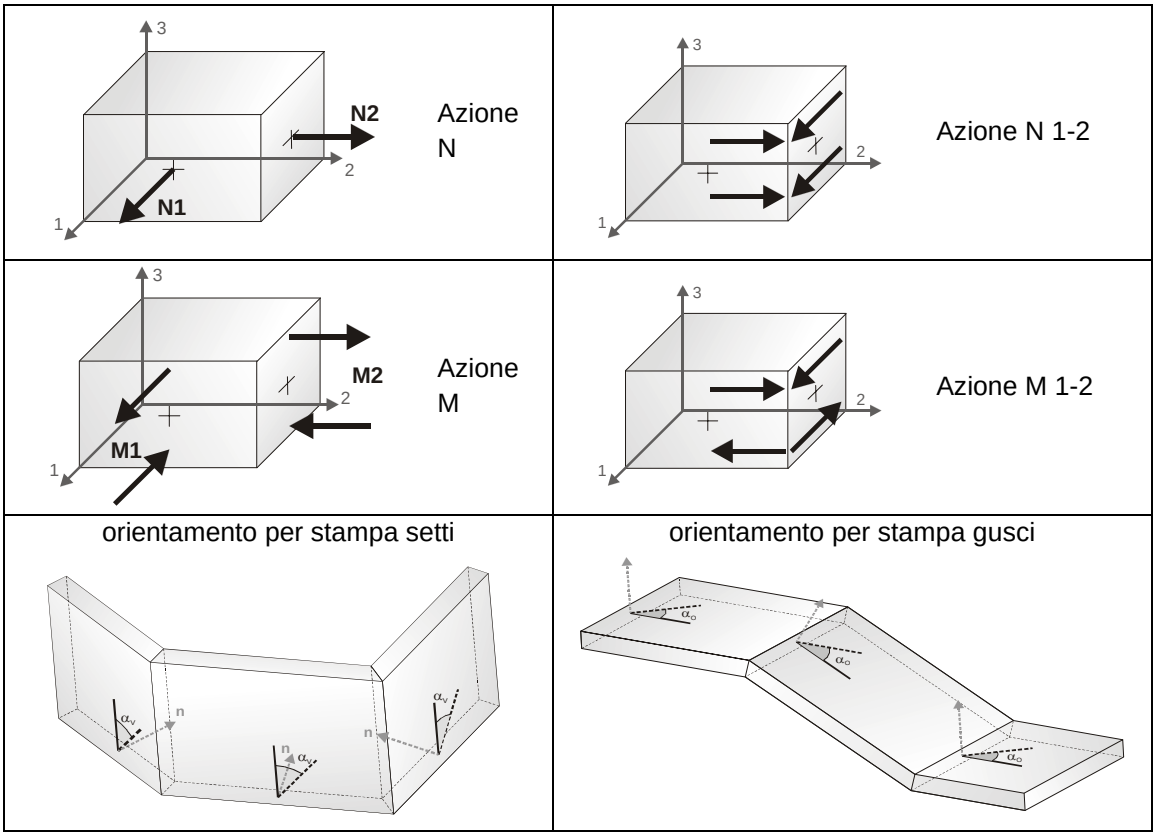
La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-1.02	-0.72	-0.68	-0.67	-0.97	-0.80					
2	-1.00	-0.70	-0.67	-0.66	-0.96	-0.79					
3	-1.15	-0.80	-0.76	-0.74	-1.04	-0.87					
4	-1.13	-0.79	-0.74	-0.73	-1.03	-0.86					
5	-1.01	-0.71	-0.67	-0.66	-0.94	-0.78					
6	-1.00	-0.70	-0.67	-0.65	-0.93	-0.77					
15	-1.02	-0.71	-0.68	-0.67	-0.96	-0.79					
46	-1.00	-0.70	-0.67	-0.66	-0.95	-0.78					
...											
275	-1.16	-0.80	-0.76	-0.74	-1.15	-0.92					
Nodo (G)	**Pt 1/12**	**Pt 2/13**	**Pt 3...**	**Pt 4...**							
	-1.18										
	-0.62										

RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.
Per ogni elemento, e per ogni combinazione(o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	**N2**	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2
N1-2	**M1**	dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la
M2	**M1-2**	reciprocità delle tensioni tangenziali)

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.
In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.
I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_O attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_V attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.
Per i setti, in particolare, se α_V è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

N memb.	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
V memb.	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
V orto	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
M memb.	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
M orto	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
T	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
1	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	2	0.0	-436.02	1.06	53.36	5.27	-35.63	0.03
1	2	47.50	-463.74	1.06	53.36	5.24	0.73	0.08
1	2	95.00	-470.48	1.13	15.34	5.10	10.46	0.11
1	2	142.50	-467.61	1.27	0.86	4.96	10.02	0.10
1	2	190.00	-455.08	1.51	-1.37	5.00	3.95	0.11
1	2	232.50	-423.16	1.56	-65.12	5.05	-24.12	0.28
1	2	275.00	-382.23	-0.02	-154.13	2.20	-94.19	-0.04
1	3	0.0	-203.01	0.54	21.65	2.80	-14.34	0.01
...								
1	69	275.00	-215.36	-10.32	-86.32	10.16	-52.22	-0.40
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-470.48	-46.22	-154.13	-130.06	-94.19	-1.59
			-145.55	57.28	53.36	127.15	10.46	3.27

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
2	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	2	0.0	-474.23	-0.73	-16.52	2.38	12.03	0.04
2	2	47.50	-460.86	-0.88	-16.52	2.86	-0.84	0.10
2	2	95.00	-413.65	-0.98	-5.00	3.82	-4.22	0.10
2	2	142.50	-403.44	-1.03	2.16	4.85	-2.99	0.08
2	2	190.00	-412.16	-1.20	5.60	4.96	1.46	0.05
2	2	232.50	-406.33	-1.01	62.44	3.83	28.41	0.40
2	2	275.00	-379.45	-0.84	157.20	1.53	98.98	0.18
2	3	0.0	-212.81	-0.37	-6.55	1.25	4.75	0.02
...								
2	65	275.00	-228.79	-11.30	95.34	13.62	60.94	1.03
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-474.23	-57.83	-23.47	-71.37	-6.79	-1.91
			-144.64	22.96	157.20	201.01	98.98	4.10

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
3	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
3	2	0.0	-135.10	-24.17	-44.09	-10.58	21.97	-0.24
3	2	47.40	-127.99	-29.63	-44.31	-19.65	-0.87	1.64
3	2	47.50	-128.85	-39.12	-32.79	-21.60	-0.51	2.66
3	2	47.59	-126.40	-28.10	-25.59	-22.21	-0.40	2.35
3	2	47.65	-122.53	-29.92	-12.77	-23.72	0.25	1.76
3	2	94.50	-129.53	-24.58	-12.81	-37.06	-5.28	0.91
3	2	94.66	-126.48	-23.71	-4.66	-36.08	-5.13	0.95
3	2	94.85	-123.16	-25.55	2.22	-36.22	-4.99	0.92
...								
3	65	275.00	-60.65	-17.62	26.16	-3.64	13.45	-1.48
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-135.10	-73.21	-44.31	-38.34	-5.94	-3.55
			-27.75	15.46	42.37	6.60	23.58	4.72

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
4	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
4	2	0.0	-139.06	-24.46	43.88	-11.56	-21.81	0.40
4	2	47.40	-131.82	-30.39	44.09	-19.84	0.91	-1.19
4	2	47.50	-132.67	-39.86	32.74	-21.76	0.56	-2.24
4	2	47.59	-130.21	-28.87	25.52	-22.35	0.45	-1.93
4	2	47.65	-126.35	-30.69	12.62	-23.87	-0.20	-1.36
4	2	94.50	-133.09	-25.57	12.66	-36.02	5.25	-0.51
4	2	94.66	-130.02	-24.70	4.53	-35.03	5.10	-0.56
4	2	94.85	-126.70	-26.54	-2.39	-35.15	4.96	-0.53
...								
4	71	275.00	-63.96	-15.92	-24.48	-1.29	-13.53	1.55
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-139.06	-74.13	-39.88	-37.06	-23.74	-4.41
			-30.30	14.69	44.09	6.24	5.85	3.47

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
5	**Guscio**	**0.0**

M_G	**Cmb**	**Nodo**	**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
5	2	1	5.70	-14.66	-10.34	1.38	-8.32	-3.87	-8.25	-6.89	-5.23	-2.03
5	2	2	5.86	-14.78	-10.59	1.67	8.30	-3.93	-8.02	-6.81	-5.13	1.87
5	2	3	8.38	-16.81	8.37	-16.79	-0.61	-7.60	-11.81	-11.72	-7.68	0.59
5	2	4	8.54	-17.95	8.52	-17.92	0.83	-7.25	-11.54	-11.46	-7.33	-0.58
5	2	5	-5.57	-66.82	-57.38	-15.01	-22.12	-33.26	-39.46	-39.42	-33.30	0.46
5	2	6	-3.24	-74.59	-60.68	-17.15	28.28	-31.42	-37.05	-36.92	-31.56	-0.86
5	2	15	46.32	-38.37	44.86	-36.91	11.01	-13.42	-18.31	-17.13	-14.60	-2.09
5	2	46	46.49	-38.34	45.18	-37.03	-10.46	-13.59	-18.40	-17.26	-14.73	2.04
...												
5	70	275	1.55	-2.78	0.98	-2.20	-1.47	1.36	-1.63	0.32	-0.60	-1.42
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
				-148.85	-148.85	-37.03	-28.11		-39.46	-39.42	-38.09	-11.04
			46.49		45.18	17.73	28.28	36.13		36.13	12.27	11.68

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
6	**Guscio**	**0.0**

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
6	2	12	23.65	5.33	20.79	8.20	6.65	3.09	1.15	1.81	2.43	-0.91
6	2	13	46.37	-94.34	10.57	-58.54	-61.29	23.58	6.74	6.74	23.58	-9.46e-02
6	2	14	48.55	-92.22	12.12	-55.79	61.65	23.22	6.60	6.60	23.22	1.54e-02
6	2	20	66.36	-26.13	65.90	-25.68	-6.44	15.53	5.66	5.86	15.34	1.38
6	2	36	0.87	-167.40	-113.10	-53.42	78.67	22.81	2.13	2.15	22.79	0.68
6	2	37	-36.29	-215.17	-202.44	-49.02	45.99	21.12	-1.57	-1.55	21.10	0.69
6	2	38	-49.28	-223.74	-223.74	-49.28	0.46	18.68	-2.24	-2.24	18.68	9.80e-02
6	2	39	-37.16	-212.98	-201.06	-49.08	-44.20	20.79	-1.45	-1.43	20.76	-0.74
...												
6	74	237	-44.61	-45.19	-44.87	-44.93	0.29	-4.93	-10.81	-4.93	-10.81	4.65e-02
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
				-223.74	-223.74	-75.29	-77.25		-19.75	-8.30	-19.52	-5.90
			119.91		119.66	10.86	78.67	30.63		19.00	30.63	5.84

VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a., in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18, viene effettuata una doppia progettazione: sia come *Singolo Elemento* sia come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata.*

Per la progettazione come *Singolo Elemento* di ogni elemento vengono riportati il codice dello stato di verifica con le sigle **Ok e NV,** il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti), gli sforzi membranali e flessionali, il quantitativo di armatura nella direzione principale e secondaria sia inferiore che superiore e il quantitativo di armatura a taglio.

Per la progettazione come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata* vengono riportate invece le caratteristiche geometriche della parete e delle zone dissipative (quest'ultime solo nel caso di parete sismica), i coefficienti di verifica a compressione assiale, pressoflessione e sollecitazioni taglianti.

Inoltre vengono riportate per ogni quota significativa l'armatura principale e secondaria, l'armatura in zona confinata (solo per parete sismica) e non confinata, l'armatura concentrata all'estremità (per pareti debolmente armate), lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di inviluppo di taglio e momento. Per le pareti debolmente armate viene riportato anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.

Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale

La progettazione nel caso dei gusci viene effettuata una progettazione come *Singolo Elemento,* riportando in tabella il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime, (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti) di ogni elemento.

Per ogni elemento, viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso. Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

Nel caso dei gusci viene effettuata, inoltre, la verifica a punzonamento, riportando in tabella il codice dello stato di verifica, il coefficiente di verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente e lungo il perimetro del pilastro, coefficiente di incremento dovuto ai momenti flettenti, fattore di amplificazione per le fondazioni, il fattorei di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta, il quantitativo di armatura a punzonamento, il numero di serie di armature, il numero di braccia di armatura ed il riferimento alla combinazione più gravosa.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Macro Guscio	Numero del macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Macro Setto	Numero del macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Spessore	Spessore della parete
Id Materiale	Codice del materiale assegnato all'elemento
Id Criterio	Codice del criterio di progetto assegnato all'elemento

Progettazione	Sigla tipo di Elemento: - Singolo Elemento; - Singolo Elemento FONDAZIONE; - Singolo Elemento NON DISSIPATIVO

Per gli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Parete	Numero della PARETE SISMICA
Parete PDA	Numero della PARETE DEBOLMENTE ARMATA
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento (solo in Parete Sismica)
H critica V	Altezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Lunghezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica) (solo in Parete Sismica)
Verifica Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità (solo in Parete Debolmente Armata)
Prog. composta	Sigla per la progettazione composta

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" e *Progettazione Composta* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
V N/M	Verifica delle sollecitazioni Normali (momento e sforzo normale)
Ver. rid	Rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd)
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec+	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec-	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Nz No Nzo	Sforzi membranali per pareti e\o setti verticali
Mz Mo Mzo	Sforzi flessionali per pareti e\o setti verticali
Nx Ny Nxy	Sforzi membranali per gusci orizzontali
Mx Mx Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
Max tau	Tensione tangenziale Massima
Ver V pr	Verifica a taglio nella direzione principale lato calcestruzzo
Ver V sec	Verifica a taglio nella direzione secondaria lato calcestruzzo
Af V pr	Armatura nella direzione principale
V pr-	Verifica dell'armatura nella direzione principale
Af V sec	Armatura nella direzione secondaria

V sec-	Verifica dell'armatura nella direzione secondaria

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*", oltre alla tabella con le verifiche per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*", è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Quota	Ascissa verticale di riferimento
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V acc(7)	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per alfaS minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
N invil M invil	Inviluppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica)

Quota	Ascissa verticale di riferimento
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore

Quota	Ascissa verticale di riferimento
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
A s.i.	Somma delle aree di armature
Incli.	Angolo di inclinazione delle armature

Dist.	Distanza alla base tra le armature inclinate

Quota	Ascissa verticale di riferimento
V[7.4.16]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.16)
N M V	Sollecitazioni di calcolo della condizione più gravosa
Alfas	Rapporto di Taglio
Vrd,c	Resistenza a taglio degli elementi non armati
VRd,s	Resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
V[7.4.17]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.17)
roH	Rapporto tra l'armatura orizzontale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roV	Rapporto tra l'armatura verticale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roN	Sforzo normale adimensionalizzato Ned/(bw fyd)

Per la verifica a *Punzonamento* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armatura in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armatura in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:
"Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- […];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun

incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.21	9.52e-02	1.91e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-23.7	-0.6	-86.8	0.2	-1.6	0.3
2	ok	0.21	9.49e-02	1.90e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-22.6	-0.6	86.9	0.2	-1.6	-0.3
5	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-914.2	-146.2	297.0	-29.9	-0.8	-1.5
6	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-908.6	-144.5	-295.7	-29.9	-0.8	1.3
7	ok	0.21	0.2	1.36e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	12.4	-53.5	32.5	-3.0	-15.2	0.6
8	ok	0.21	0.2	1.34e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	17.9	-53.9	-31.9	-3.0	-15.4	-0.7
9	ok	0.21	0.1	0.1	17.0	17.0	7.5	7.5	-625.9	-207.0	-210.1	5.8	3.8	5.6
10	ok	0.21	0.1	0.1	17.0	17.0	7.5	7.5	-630.7	-210.4	212.7	5.9	3.9	-5.6
...														
59	ok	0.21	6.90e-02	2.76e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-128.6	-54.0	-44.4	-3.2	-0.6	-4.3
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-914.23	-244.57	-295.73	-29.92	-20.32	-6.83
		0.21	0.49	0.19	16.96	16.96	7.54	7.54	264.11	314.89	297.02	10.03	3.91	6.80

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.34						
2	ok	0.33						
5	ok	1.82						
6	ok	1.79						
7	ok	1.50						
8	ok	1.51						
9	ok	0.95						
10	ok	0.94						
...								
59	ok	1.65						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.82						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
3	ok	0.21	0.2	5.74e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	168.6	19.5	-79.2	-2.6	2.0	0.1
4	ok	0.21	0.2	5.29e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	174.3	20.5	77.6	-2.3	2.0	-0.1
60	ok	0.21	8.39e-02	0.1	17.0	17.0	7.5	7.5	-586.1	-117.8	219.0	5.2	-0.3	1.1
61	ok	0.21	8.54e-02	0.1	17.0	17.0	7.5	7.5	-589.0	-119.2	-219.3	5.5	-0.3	-1.1
62	ok	0.21	0.2	9.22e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-507.2	-116.9	8.8	32.7	0.4	-0.4
63	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-974.2	-131.8	196.7	35.8	-2.33e-02	-1.5
64	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-1000.6	-133.4	-201.7	35.5	-7.50e-02	1.6

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
65	ok	0.21	0.1	1.47e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-19.2	-50.5	-24.1	1.7	9.7	-0.1
...														
124	ok	0.21	7.65e-02	5.20e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-284.1	23.2	-5.9	-4.2	0.4	-2.8
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-1000.55	-171.33	-219.30	-13.20	-3.33	-2.82
		0.21	0.42	0.19	16.96	16.96	7.54	7.54	174.28	227.95	219.02	35.79	11.92	2.74

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
3	ok	0.53						
4	ok	0.52						
60	ok	0.53						
61	ok	0.52						
62	ok	2.85						
63	ok	2.85						
64	ok	2.83						
65	ok	0.82						
...								
124	ok	0.76						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.85						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
2	ok	0.21	4.55e-02	1.10e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-51.6	13.2	25.1	-3.6	1.5	-0.1
4	ok	0.21	9.86e-02	1.95e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-66.0	-10.4	-60.0	5.0	2.2	0.3
8	ok	0.21	0.2	1.28e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	8.7	-52.0	28.5	4.9	15.0	0.9
12	ok	0.21	6.79e-02	3.41e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	16.1	11.1	-22.5	1.2	1.2	-0.4
47	ok	0.21	0.1	1.92e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-21.5	-53.0	-58.5	4.2	10.2	-1.5
48	ok	0.21	0.2	1.81e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-22.8	-66.2	-40.9	5.1	18.9	-0.3
49	ok	0.21	0.3	1.57e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-18.3	-65.2	-27.3	5.7	20.4	6.04e-02
50	ok	0.21	9.42e-02	1.07e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	13.5	-15.1	6.6	3.2	7.2	0.9
...														
145	ok	0.21	5.05e-02	1.45e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-64.4	-14.8	-30.3	2.3	-2.0	-3.1
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-143.30	-66.21	-59.95	-6.22	-10.44	-5.17
		0.21	0.25	0.03	16.96	16.96	7.54	7.54	16.11	13.20	32.05	18.70	20.44	4.27

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
2	ok	0.39						
4	ok	0.64						
8	ok	1.85						
12	ok	0.20						
47	ok	1.65						
48	ok	2.07						
49	ok	2.07						
50	ok	1.10						
...								
145	ok	1.56						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.07						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.21	4.57e-02	1.13e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-52.9	13.4	25.8	3.6	-1.4	9.20e-02
3	ok	0.21	9.67e-02	2.03e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-71.0	-11.6	-60.6	-4.8	-2.2	-0.3
7	ok	0.21	0.2	1.30e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	3.2	-51.8	28.9	-4.8	-14.9	-0.9
11	ok	0.21	5.30e-02	2.30e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	7.2	14.5	-10.0	3.0	-0.3	-1.5
21	ok	0.21	9.37e-02	1.24e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	5.4	-18.9	6.7	-3.0	-7.1	-1.1
22	ok	0.21	0.3	1.57e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-22.5	-65.0	-26.8	-5.6	-20.3	-0.1
23	ok	0.21	0.2	1.81e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-25.7	-66.0	-40.4	-5.0	-18.8	0.3
24	ok	0.21	0.1	1.92e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-22.9	-52.6	-58.1	-4.2	-10.1	1.4
...														
166	ok	0.21	5.11e-02	1.44e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-64.1	-14.6	-29.9	-2.4	2.0	3.1
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-143.54	-65.95	-60.56	-19.34	-20.27	-5.04
		0.21	0.25	0.03	16.96	16.96	7.54	7.54	16.12	14.48	32.98	6.21	10.39	5.03

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.38						
3	ok	0.61						
7	ok	1.84						
11	ok	0.56						
21	ok	1.08						
22	ok	2.06						
23	ok	2.06						
24	ok	1.64						
...								
166	ok	1.56						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.06						

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
5	35.00	5	2	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.18	5.30e-02	5.41e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-31.3	-5.6	3.0	-8.5	-6.2	-1.7
2	ok	0.18	5.22e-02	5.47e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	-31.4	-5.9	-3.2	-8.4	-6.1	1.6
3	ok	0.18	0.1	5.13e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	24.9	-5.6	2.6	-14.7	-8.4	2.3
4	ok	0.18	9.85e-02	5.14e-03	17.0	17.0	17.0	17.0	24.6	-10.1	-3.4	-14.5	-7.9	-2.2
5	ok	0.18	0.3	2.69e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-10.4	-46.9	-67.9	-44.1	-46.1	-8.62e-02
6	ok	0.18	0.2	2.49e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	-9.4	-51.8	64.3	-43.1	-41.9	-4.13e-02
15	ok	0.18	0.1	1.16e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	47.8	-72.2	-5.9	-20.4	-25.0	-4.1
46	ok	0.18	0.2	1.10e-02	17.0	17.0	17.0	17.0	47.8	-68.4	7.1	-21.1	-26.4	4.3
...														
275	ok	0.18	1.82e-02	6.96e-04	17.0	17.0	17.0	17.0	4.0	-0.9	-1.8	-0.6	-1.6	-1.4
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-148.42	-72.18	-67.91	-44.08	-53.44	-12.17
		0.18	0.29	0.03	16.96	16.96	16.96	16.96	47.78	26.07	64.27	36.15	12.91	11.26

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.78						
2	ok	0.76						
3	ok	1.44						
4	ok	1.42						
5	ok	3.24						
6	ok Av	7.62	0.13	0.23	4.3	7.5	105.9	186.9
15	ok	3.24						
46	ok	3.15						
...								
275	ok	0.77	0.04	0.21	1.2	6.9	30.9	171.6
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		7.62	0.13	0.23	4.27	7.53	105.93	186.89

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
6	30.00	5	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
12	ok	0.20	4.53e-02	1.25e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	20.8	8.2	6.7	1.8	2.4	-0.9
13	ok	0.20	0.2	1.98e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	16.3	-61.2	-49.6	7.3	24.0	4.84e-02
14	ok	0.20	0.2	2.02e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	18.7	-54.1	49.2	7.0	23.5	-4.18e-02
20	ok	0.20	0.2	4.95e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	65.9	-25.7	-6.4	5.9	15.3	1.4
36	ok	0.20	0.2	3.39e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-107.9	-52.7	70.0	2.4	23.0	0.7
37	ok	0.20	0.2	4.17e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-202.8	-49.2	54.3	-1.5	21.2	0.9
38	ok	0.20	0.2	4.25e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-223.7	-49.3	-7.8	-2.3	18.6	0.5
39	ok	0.20	0.2	4.12e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-201.5	-49.7	-52.3	-1.4	20.9	-0.7
...														
237	ok	0.20	0.2	1.80e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-94.9	-72.7	-1.6	-8.7	-19.7	0.2
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-223.68	-73.27	-68.69	-8.71	-20.40	-7.40
		0.20	0.24	0.04	13.40	13.40	13.40	13.40	65.90	8.20	70.01	19.03	30.62	7.27

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
12	ok	0.52						
13	ok	2.63						
14	ok	2.60						
20	ok	2.40						
36	ok	2.60						
37	ok	2.35						
38	ok	2.08						
39	ok	2.32						
...								
237	ok	2.08						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		3.89						

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti	[*normalizzato a 1*]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare	[*mm*]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti	[*mm*]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti	[*mm*]
dR	massima deformazione in combinazioni rare	
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti	
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti	

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastri	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
travi	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
	wR	**wF**	**wP**	per sezioni significative
	dR	**dF**	**dP**	massimi in campata
setti e gusci	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	**wF**	**wP**	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
1	0.05	0.08	0.06	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	0.08	0.11	0.10	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.09	0.13	0.11	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.09	0.13	0.11	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.07	0.10	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.04	0.08	0.05	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.15	0.27	0.18	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.06	0.04	0.07	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
124	0.04	0.06	0.05	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Setto	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.17	0.41	0.20		0.0	0.0	0.0	

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
125	0.06	0.11	0.07	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
126	0.07	0.10	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
127	0.07	0.08	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
128	0.05	0.07	0.05	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
129	0.12	0.23	0.14	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
130	0.07	0.09	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
131	0.03	0.03	0.04	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
132	0.07	0.09	0.08	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
247	0.02	0.04	0.03	6,6,10	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.13	0.23	0.16		0.0	0.0	0.0	

CAMERETTA TIPO C “C10”

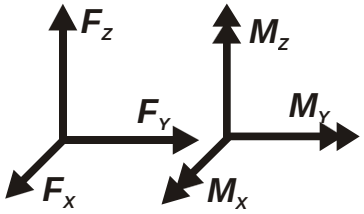
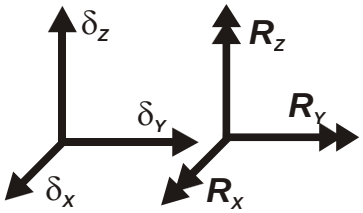
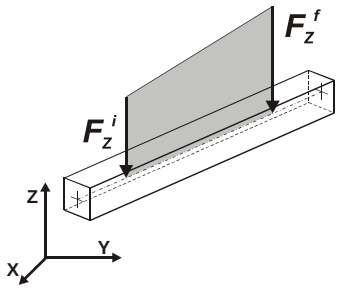
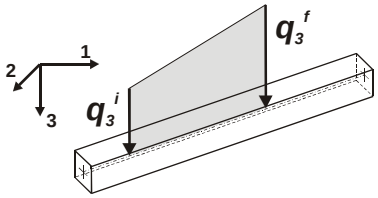
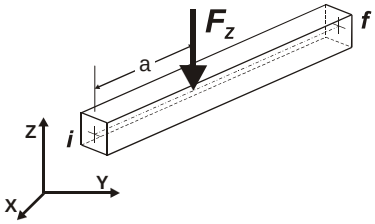
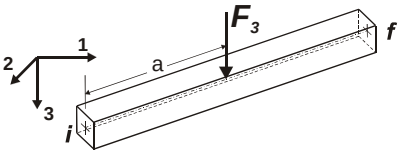
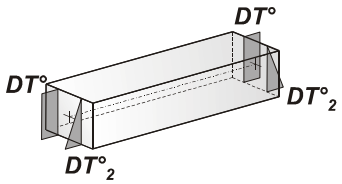
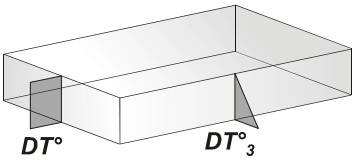
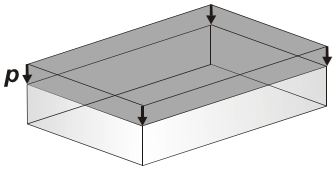
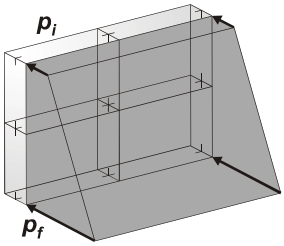
MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l’uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest’ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	**carico concentrato nodale** 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	**spostamento nodale impresso** 6 dati (spostamento Tx,Ty,Tz, rotazione Rx,Ry,Rz)
3	**carico distribuito globale su elemento tipo trave** 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di inizio carico) 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di fine carico)
4	**carico distribuito locale su elemento tipo trave** 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di inizio carico) 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di fine carico)
5	**carico concentrato globale su elemento tipo trave**

	7 dati (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz,ascissa di carico)
6	**carico concentrato locale su elemento tipo trave** 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
7	**variazione termica applicata ad elemento tipo trave** 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	**carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra** 1 dato (pressione)
9	**carico di pressione variabile su elemento tipo piastra** 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	**variazione termica applicata ad elemento tipo piastra** 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	**carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra** 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	**gruppo di carichi con impronta su piastra** 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi

 Carico concentrato nodale	 Spostamento impresso
 Carico distribuito globale	 Carico distribuito locale
 Carico concentrato globale	 Carico concentrato locale
 Carico termico 2D	 Carico termico 3D
 Carico pressione uniforme	 Carico pressione variabile

Tipo	carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
9	DG:Fzi=-4.90 Fzf=-4.90	0.0	0.0	0.0	-490.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-490.00	0.0	0.0	0.0
10	DG:Fzi=-3.00 Fzf=-3.00	0.0	0.0	0.0	-300.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-300.00	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico di pressione variabile su piastra

Id	Tipo	pressione	quota	pressione	quota
		daN/ m2	m	daN/ m2	m
3	PL3:pi=-0.16 qi=280.00 pf=-0.42 qf=0.0	-1571.00	2.80	-4213.00	0.0
4	PL3:pi=0.16 qi=280.00 pf=0.42 qf=0.0	1571.00	2.80	4213.00	0.0
5	PL3:pi=-5.620e-02 qi=280.00 pf=-5.620e-02 qf=0.0	-562.00	2.80	-562.00	0.0
6	PL3:pi= 5.620e-02 qi=280.00 pf= 5.620e-02 qf=0.0	562.00	2.80	562.00	0.0

Tipo	carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	daN/ m2	m	daN/ m2
1	TERRENO-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2232.00		
2	VAR-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-1000.00		
7	RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-500.00		
8	ACQUA-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2300.00		

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.
Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	***Tipo***	***Descrizione***
1	**Ggk**	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	**Gk**	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	**Qk**	NA	caso di carico con azioni variabili
4	**Gsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	**Qsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	**Qnk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	**Qtk**	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	**Qvk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	**Esk**	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	**Edk**	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	**Etk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	**Pk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:
7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;
9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:
Numero Tipo e *Sigla identificativa*, *Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	**Tipo**	**Sigla Id**	**Note**
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	TERRENO	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : DG:Fzi=-4.90 Fzf=-4.90
			D3 :da 1 a 47 Azione : PL3:pi=-0.16 qi=280.00 pf=-0.42 qf=0.0

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 48 a 112 Azione : PL3:pi=0.16 qi=280.00 pf=0.42 qf=0.0
			D3 :da 113 a 125 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 126 Azione : TERRENO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 127 a 131 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 132 Azione : TERRENO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 133 a 142 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 143 a 144 Azione : TERRENO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 145 a 187 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 189 a 249 Azione : TERRENO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 250 a 252 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
3	Qk	Q	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 4 Azione : DG:Fzi=-3.00 Fzf=-3.00
			D3 :da 1 a 47 Azione : PL3:pi=-5.620e-02 qi=280.00 pf=-5.620e-02 qf=0.0
			D3 :da 48 a 112 Azione : PL3:pi= 5.620e-02 qi=280.00 pf= 5.620e-02 qf=0.0
			D3 : 126 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 132 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 143 a 144 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 189 a 249 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
4	Gk	ACQUA	Azioni applicate:
			D3 :da 113 a 125 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 127 a 131 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 133 a 142 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 145 a 187 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 250 a 252 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 TERRENO
			partecipazione:0.80 per 3 Q
			partecipazione:1.00 per 4 ACQUA
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.
Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:
***Combinazione fondamentale** SLU*
$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione caratteristica** (rara) SLE*
$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione frequente** SLE*
$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione quasi permanente** SLE*
$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E*
$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$
***Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali*
$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	***ψ0***	***ψ1***	***ψ2***
Categoria A residenziali	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria B uffici	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria D ambienti ad uso commerciale	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,…	*1,00*	*0,90*	*0,80*
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria H Coperture	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Vento	*0,60*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota <= 1000 m	*0,50*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota > 1000 m	*0,70*	*0,50*	*0,20*
Variazioni Termiche	*0,60*	*0,50*	*0,00*

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:
- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	**EQU**	**A1**	**A2**
Carichi permanenti	*Favorevoli*	*$\gamma G1$*	*0,9*	*1,0*	*1,0*
	Sfavorevoli		*1,1*	*1,3*	*1,0*
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	*Favorevoli*	*$\gamma G2$*	*0,8*	*0,8*	*0,8*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*
Carichi variabili	*Favorevoli*	*γQi*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 69	
70	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 70	
71	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 71	
72	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 72	
73	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 73	
74	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 74	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.50	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
2	1.30	1.50	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3	1.00	0.80	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
4	1.00	0.80	1.50	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
6	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
7	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
8	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
9	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
10	1.00	1.00	0.60	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
12	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
13	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
14	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
15	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
16	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
17	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
18	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
19	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0		
21	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
22	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
23	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
24	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
25	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
26	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
27	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
28	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
29	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
30	1.00	1.00	0.60	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
31	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
32	1.00	1.00	0.60	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
33	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
34	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
35	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
36	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0		
37	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0		
38	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0		
39	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0		
40	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0		
41	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30		
42	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30		
43	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30		
44	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30		
45	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0		
46	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0		
47	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0		
48	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0		

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
49	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30		
50	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30		
51	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30		
52	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30		
53	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0		
54	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0		
55	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0		
56	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0		
57	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0		
58	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0		
59	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0		
60	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0		
61	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00		
62	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00		
63	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00		
64	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00		
65	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00		
66	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00		
67	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00		
68	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00		
69	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
71	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
72	1.00	1.00	0.70	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
73	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
74	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento Vr che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):
ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:
S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente S = Ss*St (3.2.3)
Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale
Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale
Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.
Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.
Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, Se, è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_S e C_C valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S_S e C_C vengono calcolati mediante le espressioni riportane nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, Sve, è definito dalle espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

I valori di S_S, T_B, T_C e T_D, sono riportati nella seguenteTabella

Categoria di sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	8.883	45.546	
12034	8.858	45.496	6.024
12035	8.929	45.499	6.384
11813	8.925	45.549	3.199
11812	8.854	45.546	2.347

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.015	2.547	0.160
SLD	63.0	50.3	0.019	2.527	0.170
SLV	10.0	474.6	0.039	2.657	0.286
SLC	5.0	974.8	0.047	2.695	0.306

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.015	1.500	2.547	0.428	0.103	0.308	1.662
SLD	0.019	1.500	2.527	0.473	0.107	0.320	1.677
SLV	0.039	1.500	2.657	0.708	0.151	0.454	1.756
SLC	0.047	1.500	2.695	0.787	0.158	0.475	1.787

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:
9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edkcaso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l' azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND	Coefficiente di amplificazione q/qND delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore qND ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: 1<qND=2/3*q < 1.5
Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di

forza):

e) analisi sismica statica equivalente:
   - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - azione sismica complessiva

f) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
   - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) **,** indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
   - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione etaT (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione etaT, etaP e etaD degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.
Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.
In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elestomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

13) V > 0
14) Sig s < fyk
15) Gam t < 5
16) Gam s < Gam * (caratteristica dell' elastomero)
17) Gam s < 2
18) V < 0.5 Vcr

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.249 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	0.0	-0.20	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297
1.90	6876.89	2.03	1.25	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.770	0.265	0.155	292.39	0.4	6.578e+04	84.9	27.29	3.52e-02	0.0	0.0
2	4.023	0.249	0.155	6.489e+04	83.8	260.77	0.3	55.01	7.10e-02	0.0	0.0
3	7.744	0.129	0.141	0.39	4.98e-04	44.14	5.70e-02	6.12	7.90e-03	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.126	61.03	7.88e-02	40.62	5.25e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.412	0.061	0.098	1.091e+04	14.1	1261.51	1.6	15.82	2.04e-02	0.0	0.0
6	17.443	0.057	0.095	1228.52	1.6	9995.90	12.9	2.21	2.85e-03	0.0	0.0
7	50.592	0.020	0.071	0.13	1.63e-04	8.70e-03	1.12e-05	100.43	0.1	0.0	0.0
8	69.843	0.014	0.068	39.00	5.04e-02	29.55	3.82e-02	0.42	5.37e-04	0.0	0.0
9	78.765	0.013	0.067	5.16	6.67e-03	13.88	1.79e-02	0.07	8.49e-05	0.0	0.0
Risulta				7.742e+04		7.742e+04		7.743e+04			
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.249 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	0.0	0.20	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
1.90	6876.89	2.03	1.25	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.770	0.265	0.155	334.67	0.4	6.572e+04	84.9	26.98	3.48e-02	0.0	0.0
2	4.023	0.249	0.155	6.473e+04	83.6	317.19	0.4	55.28	7.14e-02	0.0	0.0
3	7.813	0.128	0.141	51.23	6.62e-02	48.60	6.28e-02	10.20	1.32e-02	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.126	62.69	8.10e-02	38.77	5.01e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.379	0.061	0.098	1.123e+04	14.5	967.32	1.2	15.75	2.03e-02	0.0	0.0
6	17.422	0.057	0.095	968.97	1.3	1.029e+04	13.3	2.49	3.22e-03	0.0	0.0
7	50.597	0.020	0.071	0.13	1.68e-04	0.01	1.31e-05	100.78	0.1	0.0	0.0
8	70.404	0.014	0.068	43.33	5.60e-02	23.93	3.09e-02	0.42	5.36e-04	0.0	0.0
9	78.056	0.013	0.067	4.22	5.45e-03	17.63	2.28e-02	0.04	5.67e-05	0.0	0.0
Risulta				7.743e+04		7.742e+04		7.743e+04			
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.266 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	0.23	0.0	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297
1.90	6876.89	2.03	1.25	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.761	0.266	0.155	264.62	0.3	6.571e+04	84.9	27.17	3.51e-02	0.0	0.0
2	4.031	0.248	0.155	6.485e+04	83.8	245.54	0.3	55.28	7.14e-02	0.0	0.0
3	7.784	0.128	0.141	17.19	2.22e-02	91.54	0.1	5.35	6.91e-03	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.126	61.34	7.92e-02	40.54	5.24e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.382	0.061	0.098	1.114e+04	14.4	1054.24	1.4	15.80	2.04e-02	0.0	0.0
6	17.409	0.057	0.095	1049.12	1.4	1.024e+04	13.2	2.51	3.24e-03	0.0	0.0
7	50.578	0.020	0.071	0.13	1.73e-04	0.01	1.58e-05	100.87	0.1	0.0	0.0
8	70.217	0.014	0.068	39.26	5.07e-02	28.95	3.74e-02	0.42	5.42e-04	0.0	0.0
9	78.016	0.013	0.067	5.83	7.53e-03	16.40	2.12e-02	0.05	6.29e-05	0.0	0.0
Risulta				7.742e+04		7.742e+04		7.743e+04			

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.266 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	-0.23	0.0	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297
1.90	6876.89	2.03	1.25	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.764	0.266	0.155	292.01	0.4	6.589e+04	85.1	26.98	3.48e-02	0.0	0.0
2	4.031	0.248	0.155	6.482e+04	83.7	263.86	0.3	55.49	7.17e-02	0.0	0.0
3	7.801	0.128	0.141	15.13	1.95e-02	16.93	2.19e-02	8.66	1.12e-02	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.126	62.76	8.10e-02	38.55	4.98e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.377	0.061	0.098	1.121e+04	14.5	1005.04	1.3	15.77	2.04e-02	0.0	0.0
6	17.498	0.057	0.095	981.77	1.3	1.017e+04	13.1	2.29	2.96e-03	0.0	0.0
7	50.610	0.020	0.071	0.12	1.58e-04	7.14e-03	9.23e-06	100.35	0.1	0.0	0.0
8	70.036	0.014	0.068	42.37	5.47e-02	25.42	3.28e-02	0.41	5.34e-04	0.0	0.0
9	78.728	0.013	0.067	4.24	5.47e-03	14.42	1.86e-02	0.06	8.12e-05	0.0	0.0
Risulta				7.743e+04		7.742e+04		7.743e+04			
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.249 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	0.0	-0.20	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297
1.90	6876.89	2.03	1.25	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	0.0	-0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.770	0.265	0.073	292.39	0.4	6.578e+04	84.9	27.29	3.52e-02	0.0	0.0
2	4.023	0.249	0.073	6.489e+04	83.8	260.77	0.3	55.01	7.10e-02	0.0	0.0
3	7.744	0.129	0.073	0.39	4.98e-04	44.14	5.70e-02	6.12	7.90e-03	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.072	61.03	7.88e-02	40.62	5.25e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.412	0.061	0.054	1.091e+04	14.1	1261.51	1.6	15.82	2.04e-02	0.0	0.0
6	17.443	0.057	0.052	1228.52	1.6	9995.90	12.9	2.21	2.85e-03	0.0	0.0
7	50.592	0.020	0.037	0.13	1.63e-04	8.70e-03	1.12e-05	100.43	0.1	0.0	0.0
8	69.843	0.014	0.035	39.00	5.04e-02	29.55	3.82e-02	0.42	5.37e-04	0.0	0.0
9	78.765	0.013	0.034	5.16	6.67e-03	13.88	1.79e-02	0.07	8.49e-05	0.0	0.0
Risulta				7.742e+04		7.742e+04		7.743e+04			
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.249 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	0.0	0.20	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297
1.90	6876.89	2.03	1.25	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	0.0	0.20	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.770	0.265	0.073	334.67	0.4	6.572e+04	84.9	26.98	3.48e-02	0.0	0.0
2	4.023	0.249	0.073	6.473e+04	83.6	317.19	0.4	55.28	7.14e-02	0.0	0.0
3	7.813	0.128	0.073	51.23	6.62e-02	48.60	6.28e-02	10.20	1.32e-02	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.072	62.69	8.10e-02	38.77	5.01e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.379	0.061	0.054	1.123e+04	14.5	967.32	1.2	15.75	2.03e-02	0.0	0.0
6	17.422	0.057	0.052	968.97	1.3	1.029e+04	13.3	2.49	3.22e-03	0.0	0.0
7	50.597	0.020	0.037	0.13	1.68e-04	0.01	1.31e-05	100.78	0.1	0.0	0.0
8	70.404	0.014	0.035	43.33	5.60e-02	23.93	3.09e-02	0.42	5.36e-04	0.0	0.0
9	78.056	0.013	0.034	4.22	5.45e-03	17.63	2.28e-02	0.04	5.67e-05	0.0	0.0
Risulta				7.743e+04		7.742e+04		7.743e+04			
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.266 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	0.23	0.0	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297
1.90	6876.89	2.03	1.25	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.761	0.266	0.073	264.62	0.3	6.571e+04	84.9	27.17	3.51e-02	0.0	0.0
2	4.031	0.248	0.073	6.485e+04	83.8	245.54	0.3	55.28	7.14e-02	0.0	0.0
3	7.784	0.128	0.073	17.19	2.22e-02	91.54	0.1	5.35	6.91e-03	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.072	61.34	7.92e-02	40.54	5.24e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.382	0.061	0.054	1.114e+04	14.4	1054.24	1.4	15.80	2.04e-02	0.0	0.0
6	17.409	0.057	0.052	1049.12	1.4	1.024e+04	13.2	2.51	3.24e-03	0.0	0.0
7	50.578	0.020	0.037	0.13	1.73e-04	0.01	1.58e-05	100.87	0.1	0.0	0.0
8	70.217	0.014	0.035	39.26	5.07e-02	28.95	3.74e-02	0.42	5.42e-04	0.0	0.0
9	78.016	0.013	0.034	5.83	7.53e-03	16.40	2.12e-02	0.05	6.29e-05	0.0	0.0
Risulta				7.742e+04		7.742e+04		7.743e+04			
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.266 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
2.80	6.039e+04	2.10	1.29	-0.23	0.0	2.82	1.93	1.681	0.279	0.297
1.90	6876.89	2.03	1.25	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.162	0.213
1.42	3388.46	1.60	0.97	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.95	3388.46	1.60	0.97	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
0.48	3388.46	1.60	0.97	-0.23	0.0	2.48	1.73	1.635	0.318	0.336
Risulta	7.743e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.764	0.266	0.073	292.01	0.4	6.589e+04	85.1	26.98	3.48e-02	0.0	0.0
2	4.031	0.248	0.073	6.482e+04	83.7	263.86	0.3	55.49	7.17e-02	0.0	0.0
3	7.801	0.128	0.073	15.13	1.95e-02	16.93	2.19e-02	8.66	1.12e-02	0.0	0.0
4	9.444	0.106	0.072	62.76	8.10e-02	38.55	4.98e-02	7.722e+04	99.7	0.0	0.0
5	16.377	0.061	0.054	1.121e+04	14.5	1005.04	1.3	15.77	2.04e-02	0.0	0.0
6	17.498	0.057	0.052	981.77	1.3	1.017e+04	13.1	2.29	2.96e-03	0.0	0.0
7	50.610	0.020	0.037	0.12	1.58e-04	7.14e-03	9.23e-06	100.35	0.1	0.0	0.0
8	70.036	0.014	0.035	42.37	5.47e-02	25.42	3.28e-02	0.41	5.34e-04	0.0	0.0
9	78.728	0.013	0.034	4.24	5.47e-03	14.42	1.86e-02	0.06	8.12e-05	0.0	0.0
Risulta				7.743e+04		7.742e+04		7.743e+04			
In percentuale				99.99		99.99		99.99			

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	**Cmb**	**Traslazione X**	**Traslazione Y**	**Traslazione Z**	**Rotazione X**	**Rotazione Y**	**Rotazione Z**
		cm	cm	cm			
1	2	0.16	0.12	-0.57	-2.42e-04	3.04e-04	-1.26e-05
1	10	0.16	0.04	-0.29	1.12e-04	7.67e-04	6.32e-05
1	20	0.06	0.05	-0.54	3.83e-05	-4.09e-04	4.52e-05
1	31	0.07	0.14	-0.34	-8.47e-04	-3.80e-05	-8.41e-05
1	42	0.13	0.06	-0.35	-1.88e-05	4.49e-04	2.54e-05
1	52	0.08	0.06	-0.46	-5.34e-05	-1.02e-04	1.70e-05
1	63	0.09	0.11	-0.37	-4.68e-04	7.21e-05	-4.36e-05
1	70	0.11	0.08	-0.41	-1.47e-04	1.85e-04	-8.43e-06
...							
302	74	0.10	0.07	-0.53	-2.16e-04	2.55e-04	0.0
Nodo		**Traslazione X**	**Traslazione Y**	**Traslazione Z**	**Rotazione X**	**Rotazione Y**	**Rotazione Z**
		-0.07	-0.15	-0.81	-1.01e-03	-5.80e-04	-9.02e-05
		0.39	0.39	-0.25	9.37e-04	9.45e-04	8.48e-05

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (espresse nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (*PALO*) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (*PL.2P*) 6) plinto su tre pali (*PL.3P*) 7) plinto su quattro pali (*PL.4P*) 8) plinto rettangolare su cinque pali (*PL.5P.R*) 9) plinto pentagonale su cinque pali (*PL.5P*) 10) plinto su sei pali (*PL.6P*)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione Fz (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O **Wink V**	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Nodo (G)	**Pt 1/12**	**Pt 2/13**	**Pt 3...**	**Pt 4...**							
	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-0.91	-0.86	-0.74	-0.65	-0.63	-0.63					
2	-1.04	-1.00	-0.84	-0.73	-0.71	-0.70					
3	-1.03	-0.95	-0.82	-0.73	-0.70	-0.70					
4	-1.06	-0.94	-0.82	-0.74	-0.72	-0.71					
5	-1.18	-1.00	-0.88	-0.82	-0.79	-0.78					
6	-1.25	-1.10	-0.95	-0.86	-0.83	-0.82					
7	-1.06	-0.95	-0.82	-0.74	-0.72	-0.71					
8	-1.19	-1.01	-0.89	-0.82	-0.79	-0.78					
...											
302	-1.29	-1.16	-0.99	-0.89	-0.85	-0.84					
Nodo (G)	**Pt 1/12**	**Pt 2/13**	**Pt 3...**	**Pt 4...**							
	-1.29										
	-0.61										

RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

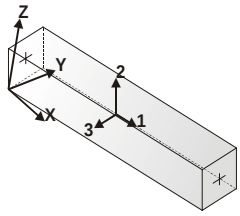
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

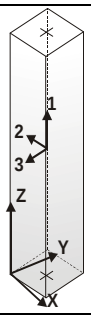
Pilas.	numero dell'elemento pilastro
Cmb	combinazione in cui si verificano i valori riportati
M3 mx/mn	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
M2 mx/mn	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
D2/D3	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Q2/Q3	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
Pos.	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
N, V2, ecc..	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



orientamento elementi 2D non verticali



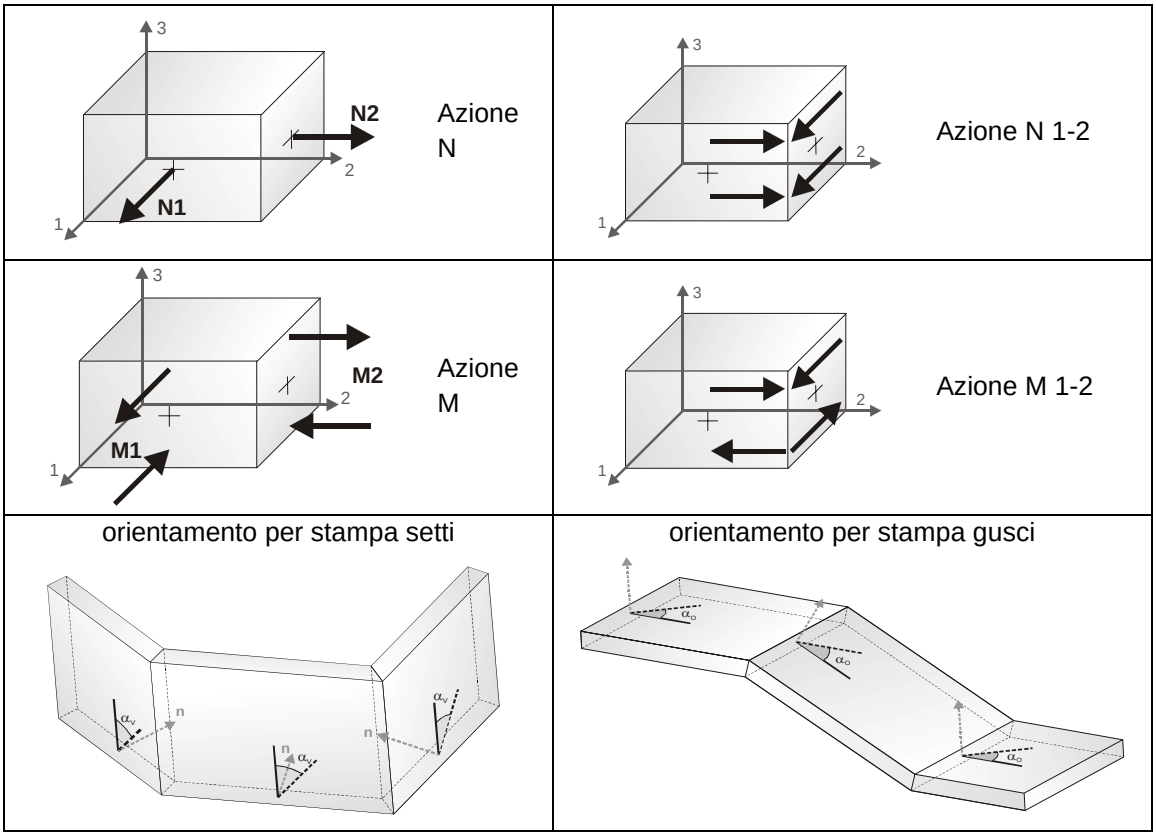
orientamento elementi 2D verticali

Trave	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	2	0.26	0.10	-1.22e-04	-6.94	0.0	-2.31	1.19	0.83	-0.69	0.02	0.21
		-0.93	0.02	5.47e-06	0.0	50.3	-2.31	-5.75	0.83	-0.69	0.10	-0.93
1	3	0.12	0.04	-3.96e-05	-2.73	0.0	-0.91	0.31	0.38	-0.31	6.12e-03	0.11
		-0.41	6.12e-03	2.65e-06	0.0	50.3	-0.91	-2.41	0.38	-0.31	0.04	-0.41
1	4	0.22	0.08	-6.56e-05	-4.99	0.0	-2.00	0.75	0.80	-0.51	-0.02	0.19
		-0.68	-0.02	3.55e-06	0.0	50.3	-2.00	-4.24	0.80	-0.51	0.08	-0.68
1	20	0.15	0.07	1.76e-04	-4.12	0.0	-0.88	0.46	0.34	-0.47	0.07	0.14
		-0.67	0.04	-1.78e-05	0.0	50.3	-0.88	-3.66	0.34	-0.47	0.04	-0.67
...												
4	74	-0.52	-0.06	4.23e-06	0.0	50.0	-1.52	-3.39	-0.43	0.43	-0.06	-0.52
Trave		**M3 mx/mn**	**M2 mx/mn**	**D 2 / D 3**	**Q 2 / Q 3**		**N**	**V 2**	**V 3**	**T**		
		-3.01	-0.09	-4.23e-04	-7.25		-7.35	-6.36	-0.70	-1.06		
		1.21	0.33	4.70e-04	0.0		-0.21	6.85	0.83	1.05		

RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.
Per ogni elemento, e per ogni combinazione(o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	**N2**	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2
N1-2	**M1**	dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la
M2	**M1-2**	reciprocità delle tensioni tangenziali)

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.
In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.
I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_O attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_V attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.
Per i setti, in particolare, se α_V è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

N memb.	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
V memb.	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
V orto	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
M memb.	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
M orto	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
T	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
1	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	2	0.0	-377.63	40.75	-32.91	67.72	26.14	1.16
1	2	47.50	-382.54	46.42	-32.91	87.20	7.19	3.21
1	2	95.00	-361.20	40.89	-7.21	53.95	3.54	1.60
1	2	142.50	-333.98	31.11	-0.72	27.14	3.93	-0.02
1	2	190.00	-308.71	24.69	-4.77	14.50	4.44	-2.28
1	2	280.00	-268.30	34.22	80.13	-4.57	77.39	-8.09
1	3	0.0	-190.52	17.12	-16.86	41.11	13.51	0.46
1	3	47.50	-193.88	19.57	-16.86	51.87	3.98	1.42
...								
1	74	280.00	-168.14	20.88	49.19	-3.13	47.53	-5.11
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-382.54	-6.87	-32.91	-131.35	0.29	-8.76
			-123.54	81.65	80.13	103.26	77.39	3.65

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
2	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
2	2	0.0	-315.44	26.08	12.54	104.36	-12.71	-0.41
2	2	47.50	-317.71	34.24	12.54	135.51	-3.95	-2.38
2	2	95.00	-271.99	30.06	8.00e-03	78.45	-3.74	-0.94
2	2	142.50	-244.47	25.97	-0.08	39.57	-4.17	0.36
2	2	190.00	-230.48	25.22	7.32	17.68	-2.63	1.63
2	2	280.00	-218.51	36.72	-64.15	3.05	-62.63	5.83
2	3	0.0	-159.58	10.71	6.87	56.16	-6.71	-0.11
2	3	47.50	-161.96	14.39	6.87	73.00	-2.14	-1.09
...								
2	74	280.00	-136.95	22.43	-39.34	1.63	-38.42	3.67
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-317.71	10.26	-64.15	-147.43	-62.63	-2.38
			-100.66	88.06	13.16	135.51	-0.19	7.02

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
3	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
3	2	0.0	-255.77	41.84	170.37	22.81	-113.15	-6.22
3	2	47.50	-251.83	48.33	170.37	54.91	-28.12	-7.29
3	2	95.00	-271.53	44.45	87.07	18.00	11.27	0.54
3	2	142.50	-277.86	28.99	25.22	-2.17	21.90	3.51
3	2	190.00	-273.19	15.48	-22.10	-11.96	11.89	4.77
3	2	280.00	-243.99	12.41	-106.17	8.35	-83.42	2.85
3	3	0.0	-137.68	16.70	81.34	14.03	-55.90	-3.26
3	3	47.50	-134.53	20.11	81.34	30.07	-15.37	-4.01
...								
3	74	280.00	-152.42	8.05	-65.31	4.38	-51.37	1.92
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-277.86	6.33	-106.17	-55.16	-113.15	-10.81
			-96.80	81.32	170.37	55.64	21.90	6.59

Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
4	**Setto**	**0.0**

M_S	**Cmb**	**Z**	**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
		cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
4	2	0.0	-190.61	-34.23	125.17	26.44	-77.87	3.53
4	2	47.50	-187.37	-40.57	125.17	45.78	-15.28	5.52
4	2	95.00	-190.68	-38.95	58.35	36.05	10.26	0.78
4	2	142.50	-195.03	-28.44	14.97	23.01	16.05	-1.98
4	2	190.00	-194.91	-18.46	-15.81	12.80	8.95	-3.67
4	2	280.00	-187.09	-15.77	-80.57	10.12	-63.21	-2.59
4	3	0.0	-103.64	-13.47	60.36	15.40	-38.73	1.82
4	3	47.50	-101.05	-16.67	60.36	24.92	-8.63	2.91
...								
4	74	280.00	-116.93	-10.08	-49.60	5.82	-38.94	-1.72
M_S			**N memb.**	**V memb.**	**V orto**	**M memb.**	**M orto**	**T**
			-195.03	-72.82	-80.57	-18.69	-77.87	-4.39
			-74.53	-3.16	125.17	45.78	16.05	7.73

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
5	**Guscio**	**0.0**

M_G	**Cmb**	**Nodo**	**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
5	2	1	-5.22	-7.69	-7.36	-5.55	-0.84	5.41	-4.89	-1.27	1.79	-4.92
5	2	2	13.83	-24.37	-22.15	11.61	8.93	2.61	-6.27	2.22	-5.87	-1.82
5	2	3	-4.25	-15.84	-4.25	-15.84	-4.02e-02	4.91	-3.28	-2.14	3.77	2.83
5	2	4	-6.98	-88.07	-87.47	-7.58	6.92	-31.64	-58.19	-57.95	-31.88	2.49
5	2	5	-8.79	-54.34	-48.69	-14.45	-15.02	-31.36	-34.80	-34.50	-31.66	0.97
5	2	6	-10.46	-27.50	-22.70	-15.25	-7.66	2.38	-3.26	-0.61	-0.27	-2.81
5	2	7	-8.79	-82.42	-11.49	-79.71	-13.84	-25.35	-51.67	-27.04	-49.99	-6.44
5	2	8	-7.52	-47.60	-14.77	-40.35	-15.43	-25.24	-35.30	-26.77	-33.78	-3.61
...												
5	74	302	2.31	-4.47	-2.02	-0.14	-3.26	0.44	-0.74	-9.11e-02	-0.21	-0.59
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
				-88.07	-87.47	-79.71	-23.91		-58.19	-57.95	-49.99	-15.13
			44.93		44.66	20.28	22.84	50.51		48.72	45.47	19.08

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
6	**Guscio**	**0.0**

M_G	Cmb	Nodo	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
6	2	18	44.86	-39.68	22.93	-17.76	37.05	6.43	2.68	2.81	6.31	0.67
6	2	19	28.11	-31.41	4.49	-7.79	29.12	4.26	2.36	3.76	2.86	-0.84
6	2	20	14.13	-103.19	-50.92	-38.14	58.31	16.98	1.18	1.98	16.18	-3.46
6	2	21	75.08	-74.23	39.57	-38.72	-63.57	16.91	5.58	5.94	16.55	2.00
6	2	22	15.59	-3.75	0.75	11.10	-8.17	1.17	0.64	0.77	1.04	0.23
6	2	23	17.65	-112.52	-6.68	-88.18	50.75	9.86	1.26	8.55	2.57	-3.09
6	2	24	48.60	-81.51	-60.86	27.95	-47.54	11.49	3.30	11.48	3.30	0.15
6	2	26	30.89	-53.20	3.34	-25.65	39.47	10.94	1.16	3.75	8.34	-4.32
...												
6	74	262	-5.31	-47.42	-29.63	-23.09	-20.80	2.77	-6.86	0.81	-4.89	3.88
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
				-206.14	-194.62	-202.59	-91.36		-25.73	-22.22	-25.15	-10.56
			100.33		82.52	35.92	60.88	36.24		33.03	33.40	9.32

VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a., in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18, viene effettuata una doppia progettazione: sia come *Singolo Elemento* sia come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata.*

Per la progettazione come *Singolo Elemento* di ogni elemento vengono riportati il codice dello stato di verifica con le sigle **Ok e NV,** il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti), gli sforzi membranali e flessionali, il quantitativo di armatura nella direzione principale e secondaria sia inferiore che superiore e il quantitativo di armatura a taglio.

Per la progettazione come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata* vengono riportate invece le caratteristiche geometriche della parete e delle zone dissipative (quest'ultime solo nel caso di parete sismica), i coefficienti di verifica a compressione assiale, pressoflessione e sollecitazioni taglianti.

Inoltre vengono riportate per ogni quota significativa l'armatura principale e secondaria, l'armatura in zona confinata (solo per parete sismica) e non confinata, l'armatura concentrata all'estremità (per pareti debolmente armate), lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di inviluppo di taglio e momento. Per le pareti debolmente armate viene riportato anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.

Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale

La progettazione nel caso dei gusci viene effettuata una progettazione come *Singolo Elemento,* riportando in tabella il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime, (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti) di ogni elemento.

Per ogni elemento, viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso. Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

Nel caso dei gusci viene effettuata, inoltre, la verifica a punzonamento, riportando in tabella il codice dello stato di verifica, il coefficiente di verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente e lungo il perimetro del pilastro, coefficiente di incremento dovuto ai momenti flettenti, fattore di amplificazione per le fondazioni, il fattorei di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta, il quantitativo di armatura a punzonamento, il numero di serie di armature, il numero di braccia di armatura ed il riferimento alla combinazione più gravosa.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Macro Guscio	Numero del macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Macro Setto	Numero del macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Spessore	Spessore della parete
Id Materiale	Codice del materiale assegnato all'elemento
Id Criterio	Codice del criterio di progetto assegnato all'elemento

Progettazione	Sigla tipo di Elemento: - Singolo Elemento; - Singolo Elemento FONDAZIONE; - Singolo Elemento NON DISSIPATIVO

Per gli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Parete	Numero della PARETE SISMICA
Parete PDA	Numero della PARETE DEBOLMENTE ARMATA
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento (solo in Parete Sismica)
H critica V	Altezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Lunghezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica) (solo in Parete Sismica)
Verifica Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità (solo in Parete Debolmente Armata)
Prog. composta	Sigla per la progettazione composta

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" e *Progettazione Composta* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
V N/M	Verifica delle sollecitazioni Normali (momento e sforzo normale)
Ver. rid	Rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd)
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec+	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec-	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Nz No Nzo	Sforzi membranali per pareti e\o setti verticali
Mz Mo Mzo	Sforzi flessionali per pareti e\o setti verticali
Nx Ny Nxy	Sforzi membranali per gusci orizzontali
Mx Mx Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
Max tau	Tensione tangenziale Massima
Ver V pr	Verifica a taglio nella direzione principale lato calcestruzzo
Ver V sec	Verifica a taglio nella direzione secondaria lato calcestruzzo
Af V pr	Armatura nella direzione principale
V pr-	Verifica dell'armatura nella direzione principale
Af V sec	Armatura nella direzione secondaria

V sec-	Verifica dell'armatura nella direzione secondaria

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*", oltre alla tabella con le verifiche per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*", è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Quota	Ascissa verticale di riferimento
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V acc(7)	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per alfaS minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
N invil M invil	Inviluppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica)

Quota	Ascissa verticale di riferimento
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore

Quota	Ascissa verticale di riferimento
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
A s.i.	Somma delle aree di armature
Incli.	Angolo di inclinazione delle armature

Dist.	Distanza alla base tra le armature inclinate

Quota	Ascissa verticale di riferimento
V[7.4.16]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.16)
N M V	Sollecitazioni di calcolo della condizione più gravosa
Alfas	Rapporto di Taglio
Vrd,c	Resistenza a taglio degli elementi non armati
VRd,s	Resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
V[7.4.17]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.17)
roH	Rapporto tra l'armatura orizzontale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roV	Rapporto tra l'armatura verticale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roN	Sforzo normale adimensionalizzato Ned/(bw fyd)

Per la verifica a *Punzonamento* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armatura in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armatura in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:
"Sia per CD"A" sia per CD"B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- […];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD"A" e 1,10 in CD"B";

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun

incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
3	ok	0.21	0.2	4.90e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	155.2	39.6	-72.4	6.3	1.6	-0.8
4	ok	0.21	0.2	0.3	17.0	17.0	7.5	7.5	-1372.8	-212.3	396.1	21.4	0.1	-0.7
5	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-1087.1	-141.0	-286.7	26.4	0.4	-5.38e-02
6	ok	0.21	0.2	4.74e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	145.6	9.7	64.4	6.5	1.9	0.2
11	ok	0.21	9.18e-02	1.75e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-46.4	-35.3	49.8	1.1	6.5	0.4
12	ok	0.21	0.4	7.66e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-58.3	210.5	-53.1	-0.9	-3.6	0.8
13	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-892.6	-209.2	229.5	3.4	-3.2	3.3
14	ok	0.21	0.2	7.35e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	241.1	-22.4	-31.5	7.8	9.9	0.8
...														
58	ok	0.21	0.2	5.46e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-66.0	-164.9	-95.5	21.1	4.1	3.3
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-1372.78	-224.18	-286.72	-2.48	-3.62	-3.94
		0.21	0.63	0.27	16.96	16.96	7.54	7.54	241.08	419.15	396.14	26.38	13.44	4.62

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
3	ok	0.53						
4	ok	1.30						
5	ok	1.37						
6	ok	0.39						
11	ok	0.98						
12	ok	1.03						
13	ok	1.03						
14	ok	1.30						
...								
58	ok	1.03						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.37						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
2	ok	0.21	0.4	2.85e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	564.2	63.7	-159.7	-7.3	-2.8	0.4
6	ok	0.21	0.2	5.74e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	137.4	20.2	65.9	-3.3	-1.8	-0.4
7	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-1154.1	-180.1	324.4	-12.3	-0.4	0.4
8	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-1062.6	-139.3	-268.8	-16.3	0.2	-0.1
10	ok	0.21	0.1	1.96e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-125.8	-58.0	-16.1	-0.9	-4.5	-0.2
14	ok	0.21	0.2	8.42e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	239.8	-28.9	-20.8	-6.4	-10.0	9.82e-02
15	ok	0.21	0.4	5.37e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-173.6	71.4	-62.7	2.6	2.3	1.7

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
16	ok	0.21	0.2	0.2	17.0	17.0	7.5	7.5	-870.9	-187.9	213.2	-2.5	2.1	-1.4
...														
83	ok	0.21	0.1	5.31e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-84.2	-175.3	-130.8	-18.5	-3.4	-3.6
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-1154.09	-238.79	-268.76	-23.36	-13.65	-3.63
		0.21	0.61	0.23	16.96	16.96	7.54	7.54	564.19	437.32	324.41	2.56	2.27	2.63

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
2	ok	0.60						
6	ok	0.28						
7	ok	0.60						
8	ok	0.90						
10	ok	0.58						
14	ok	1.30						
15	ok	0.88						
16	ok	0.82						
...								
83	ok	0.98						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.30						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.21	9.87e-02	2.05e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	48.5	25.0	-23.5	-7.5	-0.7	1.1
2	ok	0.21	0.2	1.99e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	116.0	4.4	9.2	-17.9	-2.5	0.1
9	ok	0.21	9.11e-02	1.22e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-33.3	-26.8	-21.8	-3.7	-4.9	0.3
10	ok	0.21	6.82e-02	1.82e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-110.6	-32.6	5.7	4.9	-1.4	-1.0
17	ok	0.21	7.24e-02	1.22e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	29.3	19.5	22.3	0.5	2.3	0.4
18	ok	0.21	5.20e-02	3.75e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	13.3	10.1	-25.4	-3.6	2.6	6.96e-02
62	ok	0.21	0.1	2.07e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-93.6	-32.6	13.3	-2.3	-8.7	-0.3
63	ok	0.21	0.1	1.89e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-35.6	-34.5	63.0	-5.4	-8.8	0.6
...														
122	ok	0.21	0.2	1.34e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-68.9	-10.0	-0.2	-21.9	-4.3	-2.3
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-124.34	-71.28	-25.42	-44.33	-11.27	-6.51
		0.21	0.29	0.02	16.96	16.96	7.54	7.54	149.70	24.99	62.96	10.32	4.67	6.29

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.98						
2	ok	1.07						
9	ok	1.04						
10	ok	0.99						
17	ok	0.62						
18	ok	0.74						
62	ok	1.16						
63	ok	1.16						
...								
122	ok	1.56						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.86						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.21	9.04e-02	2.04e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	48.6	24.6	18.9	-7.5	-0.8	-1.0
3	ok	0.21	0.1	1.08e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	103.2	4.2	-8.4	-8.5	-1.6	3.80e-02
9	ok	0.21	9.09e-02	1.21e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-33.1	-25.8	22.2	-3.7	-4.9	-0.4
11	ok	0.21	8.71e-02	1.28e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-42.2	-16.3	-36.5	-1.1	-4.3	2.2
17	ok	0.21	6.85e-02	1.42e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	28.4	18.6	-20.7	0.5	2.3	-0.6
19	ok	0.21	4.78e-02	1.04e-03	17.0	17.0	7.5	7.5	26.2	11.5	9.7	-3.1	2.3	4.23e-02
31	ok	0.21	0.1	1.64e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-50.6	-41.2	-18.7	-3.1	-11.5	0.2
32	ok	0.21	0.1	1.41e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-2.9	-40.7	-20.8	-4.9	-11.2	-0.8
...														
152	ok	0.21	8.52e-02	1.46e-02	17.0	17.0	7.5	7.5	-36.9	-19.3	-30.4	2.6	1.9	6.5
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-114.94	-70.38	-45.19	-37.65	-11.55	-6.55
		0.21	0.25	0.02	16.96	16.96	7.54	7.54	103.18	24.64	23.33	9.67	5.92	6.48

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.99						
3	ok	0.62						
9	ok	1.07						
11	ok	1.19						
17	ok	0.62						
19	ok	0.57						
31	ok	1.38						
32	ok	1.38						
...								
152	ok	1.33						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.63						

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
5	35.00	5	2	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.20	3.89e-02	4.22e-03	21.2	21.2	21.2	21.2	-18.0	-12.9	-12.1	-4.4	-0.8	-5.3
2	ok	0.20	9.20e-02	6.85e-03	21.2	21.2	21.2	21.2	-8.9	8.8	14.0	1.5	-13.0	-5.8
3	ok	0.20	3.22e-02	4.78e-03	21.2	21.2	21.2	21.2	-12.3	-7.6	14.6	-2.8	6.4	2.8
4	ok	0.20	0.3	2.72e-02	21.2	21.2	21.2	21.2	-27.6	-26.7	75.4	-63.6	-40.5	3.1
5	ok	0.20	0.2	2.07e-02	21.2	21.2	21.2	21.2	-2.1	-49.6	-71.1	-40.7	-42.8	1.2
6	ok	0.20	2.76e-02	5.11e-03	21.2	21.2	21.2	21.2	-33.0	-27.8	-2.2	-2.0	-2.7	-1.6
7	ok	0.20	0.3	2.40e-02	21.2	21.2	21.2	21.2	-33.8	36.4	-63.8	-28.6	-58.6	-7.4
8	ok	0.20	0.2	1.90e-02	21.2	21.2	21.2	21.2	-47.7	20.4	-35.6	-33.2	-39.7	-3.9
...														
302	ok	0.20	9.79e-03	1.26e-03	21.2	21.2	21.2	21.2	-7.5	-5.4	-3.5	0.8	0.2	-1.5
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-77.23	-69.21	-71.15	-63.57	-58.63	-15.85
		0.20	0.28	0.03	21.21	21.21	21.21	21.21	42.77	36.43	75.40	48.76	45.59	19.37

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.74						
2	ok	2.48						
3	ok	2.63						
4	ok	4.18						
5	ok	4.22						
6	ok	2.62						
7	ok Av	9.92	0.28	0.32	9.3	10.5	230.7	259.9
8	ok	3.90						
...								
302	ok	0.45						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		9.92	0.28	0.32	9.29	10.47	230.65	259.89

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
6	30.00	5	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
18	ok	0.20	9.09e-02	7.77e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	34.1	-21.6	38.2	2.3	6.7	1.9
19	ok	0.20	4.46e-02	5.95e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	4.5	-7.8	29.1	3.8	2.9	-0.8
20	ok	0.20	0.1	2.18e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-53.0	-42.7	43.0	2.1	16.2	-3.7
21	ok	0.20	0.2	1.62e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	42.3	-42.8	-48.4	6.3	16.5	2.3
22	ok	0.20	2.60e-02	2.84e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	0.8	11.1	-8.2	0.8	1.0	0.2
23	ok	0.20	9.31e-02	2.54e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-13.1	-73.9	36.5	8.8	3.0	-3.5
24	ok	0.20	0.1	1.78e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-61.4	42.4	-66.4	12.5	3.7	-0.3
26	ok	0.20	9.42e-02	1.17e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	2.0	-32.7	25.1	4.1	7.9	-4.5
...														
262	ok	0.20	9.87e-02	1.69e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-44.0	-32.4	-40.3	1.3	-8.9	6.7
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-194.54	-195.89	-93.35	-22.30	-25.47	-12.04
		0.20	0.29	0.04	13.40	13.40	13.40	13.40	69.88	54.41	45.30	33.14	33.52	9.66

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
18	ok	3.17						
19	ok	0.50						
20	ok	2.01						
21	ok	2.06						
22	ok	0.67						
23	ok	3.24						
24	ok	1.45						
26	ok	1.17						
...								
262	ok	2.33						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		3.24						

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti	[*normalizzato a 1*]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare	[*mm*]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti	[*mm*]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti	[*mm*]
dR	massima deformazione in combinazioni rare	
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti	
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti	

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastri	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
travi	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
	wR	**wF**	**wP**	per sezioni significative
	dR	**dF**	**dP**	massimi in campata
setti e gusci	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	**wF**	**wP**	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
1	0.03	0.07	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	0.06	0.15	0.07	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	0.05	0.18	0.06	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.05	0.10	0.06	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.05	0.08	0.06	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.05	0.06	0.06	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
7	0.19	0.28	0.23	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.07	0.06	0.08	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
112	0.05	0.07	0.06	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Setto	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.19	0.60	0.23		0.0	0.0	0.0	

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
113	0.06	0.09	0.08	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
114	0.09	0.12	0.11	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
115	0.10	0.13	0.13	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
116	0.10	0.13	0.13	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
117	0.10	0.12	0.12	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
118	0.08	0.14	0.10	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
119	0.14	0.22	0.18	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
120	0.07	0.09	0.09	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
287	0.09	0.17	0.11	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.14	0.24	0.18		0.0	0.0	0.0	

CAMERETTA "P1" SIFONE

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ni
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è

FC m	riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficinete di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	c.a.		
		Resistenza Rc	resistenza a cmpressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio		
		Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
		Muratura consolidata	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo"
		Incremento resistenza	Incremento conseguito in termini di resistenza
		Incremento rigidezza	Incremento conseguito in termini di rigidezza
		Resistenza f	Valore della resistenza a compressione
		Resistenza fv0	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali
		Resistenza fh	Valore della resistenza a compressione orizzontale
		Resistenza fb	Valore della resistenza a compressione dei blocchi
		Resistenza fbh	Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale
		Resistenza fv0h	Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi
		Resistenza ft	Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale
		Resistenza fvlim	Valore della massima resistenza a taglio
		Resistenza fbt	Valore della resistenza a trazione dei blocchi
		Coefficiente mu	Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio (tipicamente 0.4)
		Coefficiente fi	Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block

4	legno	
	E0,05	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5%
	Resistenza fc0	Valore della resistenza a compressione parallela
	Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
	Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
	Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
	Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
	Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
	Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
	Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
	Lamellare	lamellare o massiccio

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP)

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
5	Calcestruzzo Classe C32/40			3.364e+05	0.20	1.402e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	400.0							
	Resistenza fctm		31.0						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Singolo elemento	Singolo elemento FONDAZIONE	Singolo elemento NON DISSIPATIVO			
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00	90.00	90.00			
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00	90.00	90.00			
Minima tesa	0.20	0.20	0.20			
Massima tesa	4.00	4.00	4.00			
Maglia unica centrale	NO	NO	NO			
Unico strato verticale	NO	NO	NO			
Unico strato orizzontale	NO	NO	NO			
Copriferro [cm]	2.00	2.00	5.00			
Maglia V						
diametro	10	10	18			
passo	25	25	13			
diametro aggiuntivi	12	12	18			
Maglia O						
diametro	10	10	12			
passo	25	25	15			
diametro aggiuntivi	12	12	12			
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C			
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15			
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50			
Verifiche con N costante	SI	SI	SI			
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50			
Tensione amm. acciaio	2600.00	2600.00	2600.00			

Pareti c.a.	**1/7/..**	**2/8/..**	**3/9/..**	**4/10/..**	**5/11/..**	**6/12/..**
[daN/cm2]						
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00			
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00			
Parete estesa debolmente armata						
Fattore amplificazione taglio V	0.0	1.50	1.50			
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [cm]	0.0	0.0	0.0			
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [cm]	0.0	0.0	0.0			
Diagramma inviluppo taglio	NO	NO	NO			
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato	nessun lato			
Verifica come fascia	NO	NO	NO			
Diametro di estremità	0	0	0			
Zona confinata						
Minima tesa	1.00	1.00	1.00			
Massima tesa	4.00	4.00	4.00			
Distanza barre [cm]	2.00	2.00	2.00			
Interferro	2	2	2			
Armatura inclinata						
Area barre [cm2]	0.0	0.0	0.0			
Angolo orizzontale [gradi]	0.0	0.0	0.0			
Distanza di base [cm]	0.0	0.0	0.0			
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO			
3+ estradosso	NO	NO	NO			
Tempo di esposizione R	15	15	15			

Gusci c.a.	**1/7/..**	**2/8/..**	**3/9/..**	**4/10/..**	**5/11/..**	**6/12/..**
Armatura						
Inclinazione Ax [gradi]	0.0	0.0	0.0			
Angolo Ax-Ay [gradi]	90.00	90.00	90.00			
Minima tesa	0.31	0.10	0.13			
Massima tesa	0.78	4.00	4.00			
Maglia unica centrale	NO	NO	NO			
Copriferro [cm]	2.00	5.00	5.00			
Maglia x						
diametro	10	18	16			
passo	20	13	15			
diametro aggiuntivi	12	18	16			
Maglia y						
diametro	10	18	16			
passo	20	13	15			
diametro aggiuntivi	12	18	16			
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C			
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15			
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50			
Verifiche con N costante	SI	SI	SI			
Applica SLU da DIN	NO	NO	NO			
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50			
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00			
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00			
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00			
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO	NO			
3+ estradosso	NO	NO	NO			
Tempo di esposizione R	15	15	15			

Travi c.a.	**1/7/..**	**2/8/..**	**3/9/..**	**4/10/..**	**5/11/..**	**6/12/..**
Generalità						
Progetta a filo	NO	NO	NO			
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0	0.0			
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20	0.13			
Minima compressa	0.31	0.20	0.13			

Travi c.a.	**1/7/..**	**2/8/..**	**3/9/..**	**4/10/..**	**5/11/..**	**6/12/..**
Massima tesa	0.78	4.00	4.00			
Da sezione	SI	SI	SI			
Usa armatura teorica	NO	NO	NO			
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C			
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15			
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50			
Verifiche con N costante	SI	SI	SI			
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0			
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander			
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03			
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00			
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02			
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03			
epsilon c2	0.0	0.0	0.0			
epsilon cy	0.0	0.0	0.0			
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50	97.50			
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00			
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00			
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00			
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0	0.0			
Passo minimo [cm]	4.00	4.00	4.00			
Passo massimo [cm]	30.00	30.00	30.00			
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00			
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00	50.00			
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50			
Percentuale sagomati	0.0	0.0	0.0			
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00			
Adotta scorrimento medio	NO	NO	NO			
Torsione non essenziale inclusa	SI	SI	SI			

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

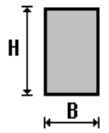
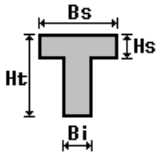
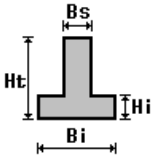
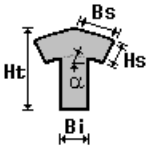
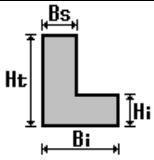
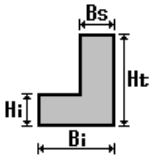
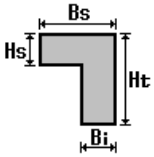
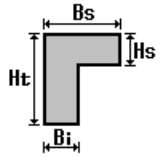
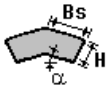
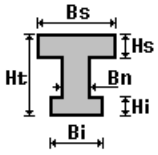
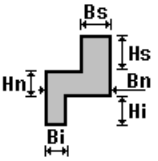
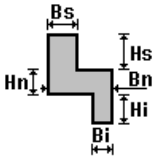
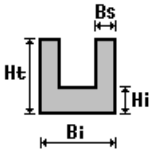
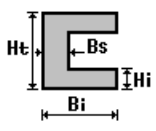
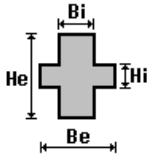
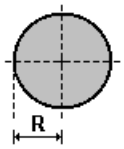
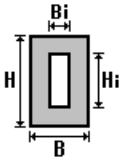
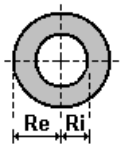
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

4. sezione di tipo generico
5. profilati semplici
6. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T	 a T rovescia	 a T di colmo	 a L	 a L specchiata
 a L specchiata rovescia	 a L rovescia	 a L di colmo	 a doppio T	 a quattro specchiata	 a quattro
 a U	 a C	 a croce	 circolare	 rettangolare cava	 circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l’asse 2 del riferimento coincide con l’asse x riportato nei più diffusi profilatari.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all’asse 2
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all’asse 3

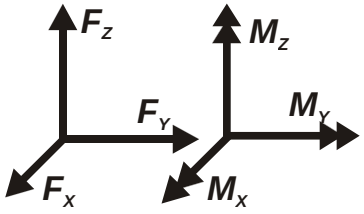
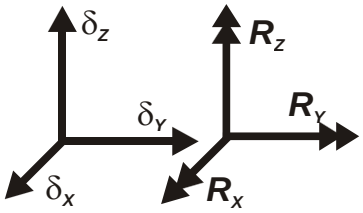
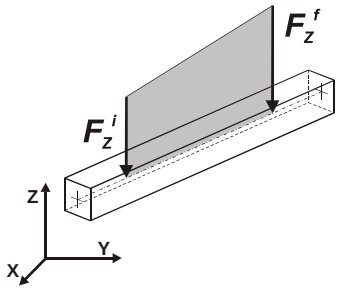
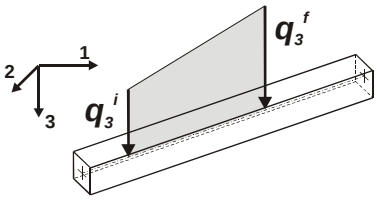
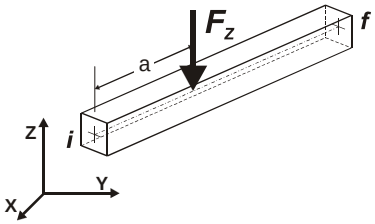
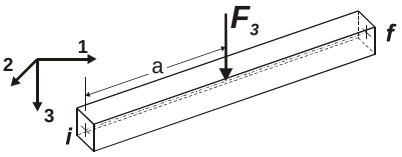
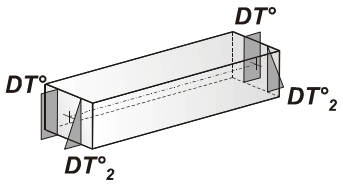
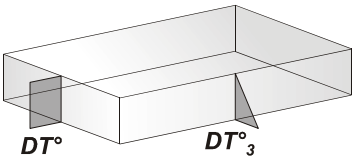
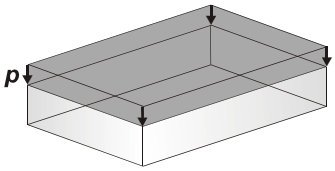
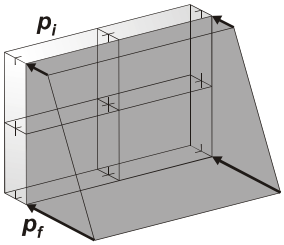
Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=20 h=30	600.00	500.00	500.00	4.640e+04	2.000e+04	4.500e+04	2000.00	3000.00	3000.00	4500.00

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	**carico concentrato nodale** 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	**spostamento nodale impresso** 6 dati (spostamento Tx,Ty,Tz, rotazione Rx,Ry,Rz)
3	**carico distribuito globale su elemento tipo trave** 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di inizio carico) 7 dati (fx,fy,fz,mx,my,mz,ascissa di fine carico)
4	**carico distribuito locale su elemento tipo trave** 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di inizio carico) 7 dati (f1,f2,f3,m1,m2,m3,ascissa di fine carico)
5	**carico concentrato globale su elemento tipo trave** 7 dati (Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz,ascissa di carico)
6	**carico concentrato locale su elemento tipo trave** 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
7	**variazione termica applicata ad elemento tipo trave** 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	**carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra** 1 dato (pressione)
9	**carico di pressione variabile su elemento tipo piastra** 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	**variazione termica applicata ad elemento tipo piastra** 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	**carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra** 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	**gruppo di carichi con impronta su piastra** 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi

	Carico concentrato nodale		Spostamento impresso
	Carico distribuito globale		Carico distribuito locale
	Carico concentrato globale		Carico concentrato locale
	Carico termico 2D		Carico termico 3D
	Carico pressione uniforme		Carico pressione variabile

Tipo	carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	daN/ m	daN/ m	daN/ m	daN	daN	daN
9	DG:Fzi=-4.00 Fzf=-4.00	0.0	0.0	0.0	-400.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-400.00	0.0	0.0	0.0
10	DG:Fzi=-5.00 Fzf=-5.00	0.0	0.0	0.0	-500.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-500.00	0.0	0.0	0.0

Tipo	carico di pressione variabile su piastra

Id	Tipo	pressione	quota	pressione	quota
		daN/ m2	m	daN/ m2	m
1	PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0	-846.00	3.10	-3762.00	0.0
2	PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0	846.00	3.10	3762.00	0.0
3	PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0	-1124.00	3.10	-1124.00	0.0
4	PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0	1124.00	3.10	1124.00	0.0

Tipo	carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		m	daN/ m2	m	daN/ m2
5	PERM-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-1504.00		
6	VAR-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2000.00		
7	RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-400.00		
8	ACQUA-QV:unif - Qz - Area				
	Unif. Qz Area L2=0.0		-2600.00		

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.
Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	***Tipo***	***Descrizione***
1	**Ggk**	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	**Gk**	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	**Qk**	NA	caso di carico con azioni variabili
4	**Gsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	**Qsk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	**Qnk**	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	**Qtk**	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	**Qvk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	**Esk**	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	**Edk**	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	**Etk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	**Pk**	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:
7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;
9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:
Numero Tipo e *Sigla identificativa*, *Valore di riferimento* del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	PERM	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 6 Azione : DG:Fzi=-4.00 Fzf=-4.00
			D3 :da 2 a 5 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 2 a 5 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 7 a 12 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 : 14 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 : 16 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 18 a 24 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 : 25 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 26 a 27 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 : 28 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 29 a 36 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 43 a 48 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 50 a 58 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 : 59 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 60 a 62 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 63 a 100 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 101 a 106 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 109 a 112 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 115 a 124 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 : 125 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 : 128 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 : 131 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 132 a 138 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 132 a 138 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 139 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 140 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 141 a 142 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 141 a 142 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 145 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 146 a 149 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 146 a 149 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 150 a 152 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 153 a 154 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 153 a 154 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 155 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 156 a 171 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 156 a 171 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 175 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 177 a 178 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 180 a 183 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 180 a 183 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 185 a 197 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 : 198 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 199 a 202 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 203 a 206 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 : 207 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 209 a 214 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 215 a 216 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 221 a 224 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 221 a 224 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 226 a 229 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 226 a 229 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 231 a 239 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 231 a 239 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 241 a 245 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 :da 246 a 256 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 257 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 258 a 281 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 282 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 283 a 285 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 286 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 286 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 287 a 289 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 291 a 328 Azione : PERM-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 329 a 331 Azione : PL3:pi= 8.460e-02 qi=310.00 pf=0.38 qf=0.0
			D3 :da 332 a 334 Azione : PL3:pi=-8.460e-02 qi=310.00 pf=-0.38 qf=0.0
			D3 : 335 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 335 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 337 Azione : RIEMPIMENTO-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 337 Azione : ACQUA-QV:unif - Qz - Area
3	Qk	ACC	Azioni applicate:
			D2 :da 1 a 6 Azione : DG:Fzi=-5.00 Fzf=-5.00
			D3 :da 7 a 12 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 : 14 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 : 16 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 18 a 24 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 25 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 26 a 27 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 : 28 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 29 a 36 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 43 a 48 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 50 a 58 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 : 59 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 60 a 62 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 63 a 100 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 101 a 106 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 109 a 112 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 115 a 124 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 : 125 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 : 128 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 : 131 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 : 139 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 140 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 : 145 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 150 a 152 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 : 155 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 : 175 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 177 a 178 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 185 a 197 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 : 198 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 199 a 202 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 203 a 206 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 : 207 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 209 a 214 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 215 a 216 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 241 a 245 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
			D3 :da 246 a 256 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 257 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 258 a 281 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 : 282 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 283 a 285 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 287 a 289 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 291 a 328 Azione : VAR-QV:unif - Qz - Area
			D3 :da 329 a 331 Azione : PL3:pi=0.11 qi=310.00 pf=0.11 qf=0.0
			D3 :da 332 a 334 Azione : PL3:pi=-0.11 qi=310.00 pf=-0.11 qf=0.0
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 PERM
			partecipazione:0.80 per 3 ACC
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.
Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:
***Combinazione fondamentale** SLU*
$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione caratteristica** (rara) SLE*
$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione frequente** SLE*
$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione quasi permanente** SLE*
$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$
***Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E*
$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$
***Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali*
$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \ldots$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	***ψ0***	***ψ1***	***ψ2***
Categoria A residenziali	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria B uffici	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria D ambienti ad uso commerciale	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,…	*1,00*	*0,90*	*0,80*
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli <= 30kN)	*0,70*	*0,70*	*0,60*
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	*0,70*	*0,50*	*0,30*
Categoria H Coperture	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Vento	*0,60*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota <= 1000 m	*0,50*	*0,20*	*0,00*
Neve a quota > 1000 m	*0,70*	*0,50*	*0,20*
Variazioni Termiche	*0,60*	*0,50*	*0,00*

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:
- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γf	**EQU**	**A1**	**A2**
Carichi permanenti	*Favorevoli*	*$\gamma G1$*	*0,9*	*1,0*	*1,0*
	Sfavorevoli		*1,1*	*1,3*	*1,0*
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	*Favorevoli*	*$\gamma G2$*	*0,8*	*0,8*	*0,8*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*
Carichi variabili	*Favorevoli*	*γQi*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
	Sfavorevoli		*1,5*	*1,5*	*1,3*

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	
38	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 38	
39	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 39	
40	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 40	
41	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 41	
42	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 69	
70	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 70	
71	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 71	
72	SLE(f)	Comb. SLE(freq.) 72	
73	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 73	
74	SLE(p)	Comb. SLE(perm.) 74	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
2	1.30	1.50	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
4	1.00	0.80	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
6	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
7	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
8	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
9	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	1.00	1.00	0.60	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
12	1.00	1.00	0.60	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
13	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
14	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
15	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
16	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
17	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
18	1.00	1.00	0.60	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
19	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
20	1.00	1.00	0.60	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0			
21	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
22	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
23	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
24	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
25	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
26	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
27	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
28	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
29	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
30	1.00	1.00	0.60	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
31	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
32	1.00	1.00	0.60	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
33	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
34	1.00	1.00	0.60	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
35	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
36	1.00	1.00	0.60	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0			
37	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0			
38	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0			
39	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0			
40	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0			
41	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30			
42	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30			
43	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30			
44	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30			
45	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0			
46	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0			
47	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0			
48	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0			

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
49	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30			
50	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30			
51	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30			
52	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30			
53	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0			
54	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0			
55	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0			
56	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0			
57	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0			
58	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0			
59	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0			
60	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0			
61	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00			
62	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00			
63	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00			
64	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00			
65	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00			
66	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00			
67	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00			
68	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00			
69	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
70	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
71	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
72	1.00	1.00	0.70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
73	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
74	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento Vr che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:
S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente S = Ss*St (3.2.3)
Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale
Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.
Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.
Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, Se, è definito dalle seguenti espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_S e C_C valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S_S e C_C vengono calcolati mediante le espressioni riportane nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \le 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \le 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \le 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \le 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, Sve, è definito dalle espressioni:

$$0 \le T < T_B \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \qquad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right)$$

I valori di S_S, T_B, T_C e T_D, sono riportati nella seguenteTabella

Categoria di sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	8.883	45.546	
12034	8.858	45.496	6.024
12035	8.929	45.499	6.384
11813	8.925	45.549	3.199
11812	8.854	45.546	2.347

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.015	2.547	0.160
SLD	63.0	50.3	0.019	2.527	0.170
SLV	10.0	474.6	0.039	2.657	0.286
SLC	5.0	974.8	0.047	2.695	0.306

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.015	1.500	2.547	0.428	0.103	0.308	1.662
SLD	0.019	1.500	2.527	0.473	0.107	0.320	1.677
SLV	0.039	1.500	2.657	0.708	0.151	0.454	1.756
SLC	0.047	1.500	2.695	0.787	0.158	0.475	1.787

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:
9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10. Edkcaso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l' azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND	Coefficiente di amplificazione q/qND delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore qND ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: 1<qND=2/3*q < 1.5
Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di

forza):

g) analisi sismica statica equivalente:
   - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - azione sismica complessiva

h) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
   - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo) **,** indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
   - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
   - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione etaT (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione etaT, etaP e etaD degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità 1000*etaT/h da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.
Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.
In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elestomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

19) V > 0
20) Sig s < fyk
21) Gam t < 5
22) Gam s < Gam * (caratteristica dell' elastomero)
23) Gam s < 2
24) V < 0.5 Vcr

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.195 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	0.0	-0.11	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	0.0	-0.11	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	0.0	-0.11	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	0.0	-0.11	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	0.0	-0.11	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	0.0	-0.11	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.915	0.343	0.155	0.13	1.54e-04	7.432e+04	90.1	0.78	9.43e-04	0.0	0.0
2	5.118	0.195	0.155	6.763e+04	82.0	0.01	1.56e-05	5.23	6.35e-03	0.0	0.0
3	7.953	0.126	0.139	3.14	3.80e-03	30.95	3.75e-02	0.10	1.16e-04	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.122	14.07	1.71e-02	1.09	1.33e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.667	0.068	0.102	1.471e+04	17.8	2.78e-03	3.37e-06	16.73	2.03e-02	0.0	0.0
6	23.509	0.043	0.086	0.64	7.82e-04	8030.34	9.7	0.45	5.45e-04	0.0	0.0
7	53.657	0.019	0.070	38.19	4.63e-02	2.53	3.07e-03	19.98	2.42e-02	0.0	0.0
8	57.433	0.017	0.070	5.94	7.20e-03	50.68	6.15e-02	3.52	4.27e-03	0.0	0.0
9	65.918	0.015	0.068	9.18	1.11e-02	15.00	1.82e-02	1.12	1.36e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.196 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	0.0	0.11	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	0.0	0.11	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	0.0	0.11	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	0.0	0.11	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	0.0	0.11	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	0.0	0.11	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.915	0.343	0.155	0.31	3.77e-04	7.432e+04	90.1	0.78	9.44e-04	0.0	0.0
2	5.110	0.196	0.155	6.759e+04	82.0	0.38	4.62e-04	5.20	6.31e-03	0.0	0.0
3	7.962	0.126	0.139	54.72	6.64e-02	30.93	3.75e-02	0.26	3.16e-04	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.122	14.06	1.70e-02	1.13	1.37e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.671	0.068	0.102	1.470e+04	17.8	0.09	1.08e-04	16.64	2.02e-02	0.0	0.0
6	23.510	0.043	0.086	1.03	1.25e-03	8029.89	9.7	0.45	5.48e-04	0.0	0.0
7	53.483	0.019	0.071	41.67	5.05e-02	4.91	5.96e-03	18.60	2.26e-02	0.0	0.0
8	57.392	0.017	0.070	5.33	6.46e-03	47.24	5.73e-02	5.13	6.22e-03	0.0	0.0
9	65.683	0.015	0.068	9.81	1.19e-02	16.28	1.97e-02	0.89	1.08e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.344 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	0.33	0.0	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	0.33	0.0	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	0.33	0.0	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	0.33	0.0	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	0.33	0.0	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	0.33	0.0	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.909	0.344	0.155	0.46	5.63e-04	7.427e+04	90.1	0.77	9.39e-04	0.0	0.0
2	5.117	0.195	0.155	6.763e+04	82.0	0.38	4.62e-04	5.22	6.34e-03	0.0	0.0
3	8.025	0.125	0.138	7.43	9.01e-03	48.60	5.89e-02	0.22	2.65e-04	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.122	14.07	1.71e-02	1.13	1.37e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.665	0.068	0.102	1.471e+04	17.8	1.20e-03	1.45e-06	16.70	2.03e-02	0.0	0.0
6	23.526	0.043	0.086	0.44	5.29e-04	8058.97	9.8	0.47	5.69e-04	0.0	0.0
7	53.447	0.019	0.071	41.57	5.04e-02	5.02	6.09e-03	17.91	2.17e-02	0.0	0.0
8	56.589	0.018	0.070	3.24	3.93e-03	42.09	5.10e-02	5.85	7.09e-03	0.0	0.0
9	65.910	0.015	0.068	10.37	1.26e-02	16.41	1.99e-02	0.99	1.20e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.155 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.343 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	-0.33	0.0	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	-0.33	0.0	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	-0.33	0.0	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	-0.33	0.0	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	-0.33	0.0	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	-0.33	0.0	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.913	0.343	0.155	0.05	6.27e-05	7.438e+04	90.2	0.77	9.35e-04	0.0	0.0
2	5.117	0.195	0.155	6.763e+04	82.0	0.01	1.36e-05	5.26	6.38e-03	0.0	0.0
3	8.038	0.124	0.138	7.24	8.78e-03	17.91	2.17e-02	0.07	8.53e-05	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.122	14.07	1.71e-02	1.09	1.32e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.665	0.068	0.102	1.471e+04	17.8	0.08	9.78e-05	16.76	2.03e-02	0.0	0.0
6	23.527	0.043	0.086	1.35	1.63e-03	7971.68	9.7	0.43	5.20e-04	0.0	0.0
7	53.680	0.019	0.070	38.30	4.64e-02	2.63	3.20e-03	20.25	2.46e-02	0.0	0.0
8	58.432	0.017	0.069	8.26	1.00e-02	54.99	6.67e-02	3.28	3.98e-03	0.0	0.0
9	65.888	0.015	0.068	8.86	1.07e-02	16.01	1.94e-02	0.97	1.18e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.195 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	0.0	-0.11	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	0.0	-0.11	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	0.0	-0.11	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	0.0	-0.11	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	0.0	-0.11	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	0.0	-0.11	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.915	0.343	0.068	0.13	1.54e-04	7.432e+04	90.1	0.78	9.43e-04	0.0	0.0
2	5.118	0.195	0.073	6.763e+04	82.0	0.01	1.56e-05	5.23	6.35e-03	0.0	0.0
3	7.953	0.126	0.073	3.14	3.80e-03	30.95	3.75e-02	0.10	1.16e-04	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.069	14.07	1.71e-02	1.09	1.33e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.667	0.068	0.057	1.471e+04	17.8	2.78e-03	3.37e-06	16.73	2.03e-02	0.0	0.0
6	23.509	0.043	0.046	0.64	7.82e-04	8030.34	9.7	0.45	5.45e-04	0.0	0.0
7	53.657	0.019	0.036	38.19	4.63e-02	2.53	3.07e-03	19.98	2.42e-02	0.0	0.0
8	57.433	0.017	0.036	5.94	7.20e-03	50.68	6.15e-02	3.52	4.27e-03	0.0	0.0
9	65.918	0.015	0.035	9.18	1.11e-02	15.00	1.82e-02	1.12	1.36e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.196 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	0.0	0.11	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	0.0	0.11	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	0.0	0.11	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	0.0	0.11	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	0.0	0.11	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	0.0	0.11	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.915	0.343	0.068	0.31	3.77e-04	7.432e+04	90.1	0.78	9.44e-04	0.0	0.0
2	5.110	0.196	0.073	6.759e+04	82.0	0.38	4.62e-04	5.20	6.31e-03	0.0	0.0
3	7.962	0.126	0.073	54.72	6.64e-02	30.93	3.75e-02	0.26	3.16e-04	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.069	14.06	1.70e-02	1.13	1.37e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.671	0.068	0.057	1.470e+04	17.8	0.09	1.08e-04	16.64	2.02e-02	0.0	0.0
6	23.510	0.043	0.046	1.03	1.25e-03	8029.89	9.7	0.45	5.48e-04	0.0	0.0
7	53.483	0.019	0.036	41.67	5.05e-02	4.91	5.96e-03	18.60	2.26e-02	0.0	0.0
8	57.392	0.017	0.036	5.33	6.46e-03	47.24	5.73e-02	5.13	6.22e-03	0.0	0.0
9	65.683	0.015	0.035	9.81	1.19e-02	16.28	1.97e-02	0.89	1.08e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.344 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	0.33	0.0	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	0.33	0.0	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	0.33	0.0	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	0.33	0.0	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	0.33	0.0	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	0.33	0.0	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.909	0.344	0.068	0.46	5.63e-04	7.427e+04	90.1	0.77	9.39e-04	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
2	5.117	0.195	0.073	6.763e+04	82.0	0.38	4.62e-04	5.22	6.34e-03	0.0	0.0
3	8.025	0.125	0.073	7.43	9.01e-03	48.60	5.89e-02	0.22	2.65e-04	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.069	14.07	1.71e-02	1.13	1.37e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.665	0.068	0.057	1.471e+04	17.8	1.20e-03	1.45e-06	16.70	2.03e-02	0.0	0.0
6	23.526	0.043	0.046	0.44	5.29e-04	8058.97	9.8	0.47	5.69e-04	0.0	0.0
7	53.447	0.019	0.036	41.57	5.04e-02	5.02	6.09e-03	17.91	2.17e-02	0.0	0.0
8	56.589	0.018	0.036	3.24	3.93e-03	42.09	5.10e-02	5.85	7.09e-03	0.0	0.0
9	65.910	0.015	0.035	10.37	1.26e-02	16.41	1.99e-02	0.99	1.20e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.073 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.343 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	daN	m	m	m	m	m	m			
3.10	6.137e+04	3.74	1.51	-0.33	0.0	3.70	1.50	0.398	0.006	0.009
2.42	5690.10	3.71	1.52	-0.33	0.0	3.70	1.53	0.401	0.002	0.008
2.22	4247.16	3.36	1.51	-0.33	0.0	3.68	1.45	0.476	0.059	0.047
1.42	3032.13	2.97	1.46	-0.33	0.0	2.82	1.45	0.299	0.005	0.010
1.42	480.50	3.70	0.97	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	480.63	3.70	2.03	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.42	462.87	3.70	1.50	-0.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.05	2597.53	3.29	1.52	-0.33	0.0	3.69	1.60	0.500	0.078	0.055
0.71	208.82	7.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.71	3659.21	2.92	1.42	-0.33	0.0	0.64	1.56	0.308	0.405	0.126
0.71	217.66	7.00	2.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Risulta	8.245e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.913	0.343	0.068	0.05	6.27e-05	7.438e+04	90.2	0.77	9.35e-04	0.0	0.0
2	5.117	0.195	0.073	6.763e+04	82.0	0.01	1.36e-05	5.26	6.38e-03	0.0	0.0
3	8.038	0.124	0.073	7.24	8.78e-03	17.91	2.17e-02	0.07	8.53e-05	0.0	0.0
4	10.145	0.099	0.069	14.07	1.71e-02	1.09	1.32e-03	8.239e+04	99.9	0.0	0.0
5	14.665	0.068	0.057	1.471e+04	17.8	0.08	9.78e-05	16.76	2.03e-02	0.0	0.0
6	23.527	0.043	0.046	1.35	1.63e-03	7971.68	9.7	0.43	5.20e-04	0.0	0.0
7	53.680	0.019	0.036	38.30	4.64e-02	2.63	3.20e-03	20.25	2.46e-02	0.0	0.0
8	58.432	0.017	0.036	8.26	1.00e-02	54.99	6.67e-02	3.28	3.98e-03	0.0	0.0
9	65.888	0.015	0.035	8.86	1.07e-02	16.01	1.94e-02	0.97	1.18e-03	0.0	0.0
Risulta				8.242e+04		8.245e+04		8.244e+04			
In percentuale				99.96		99.99		99.99			

RISULTATI NODALI

LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	**Cmb**	**Traslazione X**	**Traslazione Y**	**Traslazione Z**	**Rotazione X**	**Rotazione Y**	**Rotazione Z**
		cm	cm	cm			
1	2	0.02	-0.03	-0.63	-3.21e-05	-1.60e-05	1.46e-04
1	10	0.06	-0.04	-0.37	3.60e-04	2.49e-04	1.11e-04
1	36	1.12e-03	-0.09	-0.58	1.26e-03	-1.09e-04	1.38e-04
1	42	0.03	-0.03	-0.39	1.47e-04	1.06e-04	9.79e-05
1	68	5.65e-03	-0.05	-0.49	5.42e-04	-6.21e-05	1.09e-04
1	70	0.01	-0.02	-0.45	-2.03e-05	-1.77e-05	9.74e-05
1	72	0.01	-0.02	-0.42	-1.91e-05	-2.05e-05	8.93e-05
1	74	9.97e-03	-0.02	-0.41	-1.88e-05	-2.14e-05	8.66e-05
...							
374	74	-9.50e-03	0.01	-0.40	1.01e-05	0.0	0.0
Nodo		**Traslazione X**	**Traslazione Y**	**Traslazione Z**	**Rotazione X**	**Rotazione Y**	**Rotazione Z**
		-0.15	-0.49	-0.64	-1.41e-03	-3.45e-04	-8.47e-06
		0.13	0.51	-0.17	1.39e-03	2.76e-04	2.48e-04

RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

LEGENDA RISULTATI OPERE DI FONDAZIONE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne le opere di fondazione, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

La prima tabella è riferita alle fondazioni tipo palo e plinto su pali.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le sei componenti di sollecitazione (espresse nel riferimento globale della struttura) per ogni palo componente l'opera.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	codice corrispondente al nome assegnato al tipo di plinto di fondazione: 3) palo singolo (*PALO*) 4) plinto su palo 5) plinto su due pali (*PL.2P*) 6) plinto su tre pali (*PL.3P*) 7) plinto su quattro pali (*PL.4P*) 8) plinto rettangolare su cinque pali (*PL.5P.R*) 9) plinto pentagonale su cinque pali (*PL.5P*) 10) plinto su sei pali (*PL.6P*)
Palo	numero del palo
Comb.	combinazione di carico in cui si verificano le sei componenti di sollecitazione.
Quota	quota assoluta della sezione del palo per cui si riportano le sei componenti di sollecitazione.

L'azione Fz (corrispondente allo sforzo normale nel palo) è costante poiché il peso del palo stesso non è considerato nella modellazione.

La seconda tabella è riferita alle fondazioni tipo plinto su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni nei quattro vertici dell'impronta sul terreno.
In particolare viene riportato:

Nodo	numero del nodo a cui è applicato il plinto
Tipo	Codice identificativo del nome assegnato al plinto
area	area dell'impronta del plinto
Wink O **Wink V**	coefficienti di Winkler (orizzontale e verticale) adottati
Comb	Combinazione di carico in cui si verificano i valori riportati
Pt (P1 P2 P3 P4)	valori di pressione nei vertici

La terza tabella è riferita alle fondazioni tipo platea su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni in ogni vertice (nodo) degli elementi costituenti la platea.

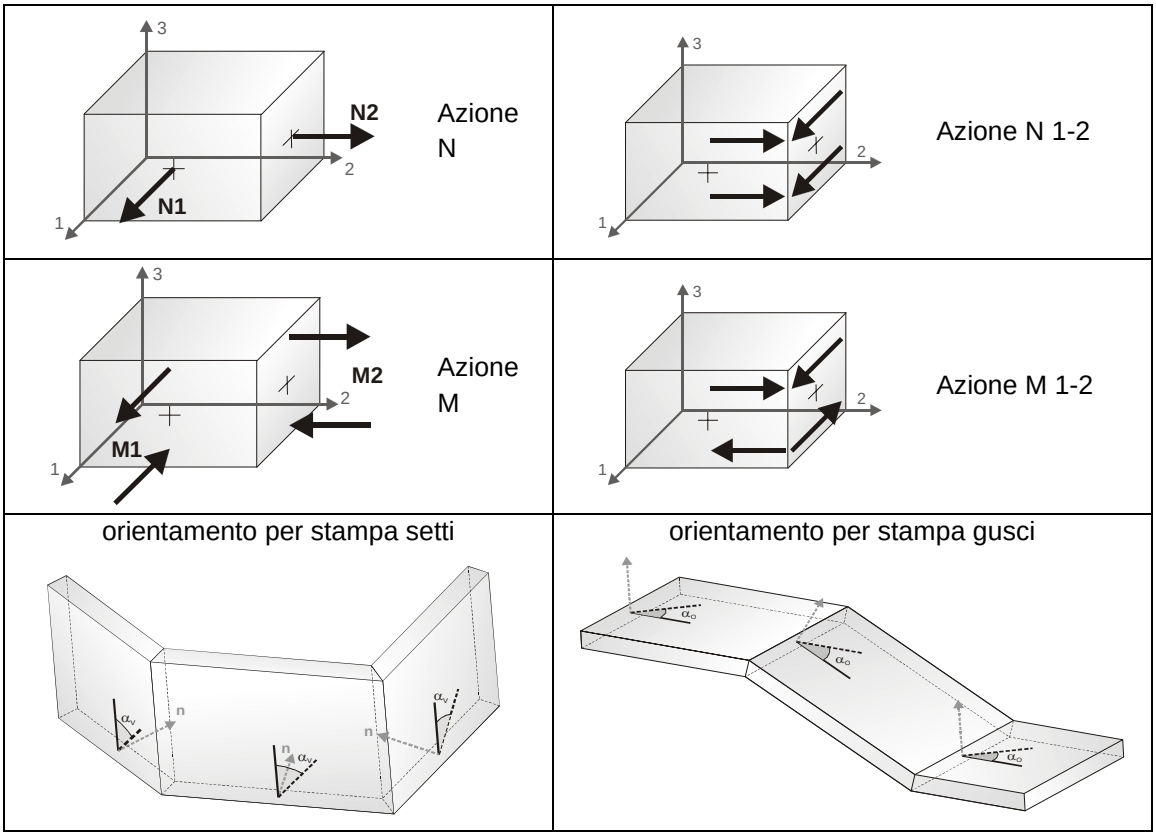
La quarta tabella è riferita alle fondazioni tipo trave su suolo elastico.
Per questo tipo di fondazione vengono riportate le pressioni alle estremità dell'elemento e la massima (in valore assoluto) pressione lungo lo sviluppo dell'elemento.
Vengono inoltre riportati, con funzione statistica, i valori massimo e minimo delle pressioni che compaiono nella tabella.

Nodo (G)	Pt 1/12	Pt 2/13	Pt 3...	Pt 4...							
	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2
1	-1.01	-0.93	-0.78	-0.71	-0.67	-0.66					
2	-0.98	-0.90	-0.75	-0.69	-0.64	-0.63					
3	-1.01	-0.93	-0.78	-0.71	-0.68	-0.66					
4	-0.99	-0.90	-0.75	-0.69	-0.65	-0.63					
5	-1.00	-0.89	-0.75	-0.70	-0.66	-0.65					
6	-0.97	-0.87	-0.74	-0.68	-0.64	-0.63					
15	-1.00	-0.90	-0.76	-0.71	-0.67	-0.65					
46	-0.98	-0.89	-0.75	-0.69	-0.64	-0.63					
...											
374	-0.99	-0.87	-0.74	-0.69	-0.65	-0.64					
Nodo (G)	**Pt 1/12**	**Pt 2/13**	**Pt 3...**	**Pt 4...**							
	-1.01										
	-0.63										

RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.
Per ogni elemento, e per ogni combinazione(o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
N max		sforzo membranale principale massimo
N min		sforzo membranale principale minimo
M max		sforzo flessionale principale massimo
M min		sforzo flessionale principale minimo
N1	**N2**	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali)
N1-2	**M1**	
M2	**M1-2**	

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.
In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.
I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di α_O attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di α_V attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.
Per i setti, in particolare, se α_V è zero, l'asse '1-1 rappresenta la verticale e l'asse '2-2 l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

N memb.	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
V memb.	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
V orto	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
M memb.	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
M orto	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
T	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
1	**Guscio**	**0.0**

M_G	**Cmb**	**Nodo**	**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
1	2	1	7.78	-12.95	5.23	-10.40	-6.81	-8.86	-9.81	-9.80	-8.87	0.12
1	2	2	6.36	-10.81	5.01	-9.46	4.63	-7.34	-9.94	-9.94	-7.34	2.53e-02
1	2	3	13.12	-16.39	-4.12	0.85	14.55	-7.97	-9.75	-8.37	-9.35	0.75
1	2	4	6.90	-13.72	5.94	-12.76	-4.35	-7.44	-10.49	-10.44	-7.50	0.42
1	2	5	-27.92	-53.96	-51.84	-30.03	7.12	-5.08	-16.93	-5.09	-16.92	0.38
1	2	6	4.53	-66.24	-66.01	4.30	-4.03	17.46	0.85	17.44	0.87	-0.58
1	2	15	-1.60	-52.57	-51.98	-2.19	5.43	6.43	-4.23	6.26	-4.07	1.31
1	2	46	6.41	-61.36	-59.41	4.46	-11.33	-13.03	-14.74	-14.56	-13.21	0.52
...												
1	74	374	-0.78	-17.36	-15.55	-2.59	-5.17	3.88	-3.76	3.60	-3.48	1.43
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
				-113.95	-113.94	-53.40	-33.93		-26.54	-23.01	-25.42	-5.50
			63.95		63.94	18.78	36.31	20.36		20.32	9.31	7.12

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
4	**Guscio**	**0.0**

M_G	**Cmb**	**Nodo**	**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
			kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
4	2	11	24.46	-1.80	7.06	15.60	-12.42	2.14	0.99	1.32	1.81	0.52
4	2	12	28.41	-7.50	17.81	3.09	16.38	3.20	1.09	2.79	1.50	-0.83
4	2	13	-9.99	-85.35	-41.10	-54.25	-37.10	23.50	4.79	4.80	23.49	0.40
4	2	14	-26.98	-94.00	-87.74	-33.24	19.51	16.58	0.83	0.83	16.58	-4.17e-02
4	2	20	-6.88	-44.94	-7.57	-44.25	-5.08	18.88	4.27	4.34	18.81	1.00
4	2	36	-26.82	-78.26	-62.29	-42.79	-23.80	23.29	3.68	3.68	23.29	4.69e-02
4	2	37	5.27	-59.61	-1.22	-53.12	-19.47	25.85	6.63	6.63	25.85	-0.31
4	2	38	15.32	-64.12	4.81	-53.61	26.91	25.02	6.76	6.77	25.01	0.35
...												
4	74	364	-19.53	-27.63	-26.31	-20.85	2.99	-1.11	-5.64	-1.11	-5.63	-0.15
M_G			**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
				-121.95	-121.87	-55.08	-49.00		-15.41	-7.15	-15.41	-4.36
			83.95		82.87	17.89	40.31	25.85		18.98	25.85	4.48

Elem.	Cmb	Nodo	Von Mises	N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
			kN/ m2	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN	kN	kN
1	2	217	4.07	-4.50	-16.61	-16.17	-4.93	-2.25	1.61	-6.59	-6.42	1.43	-1.19
		242	3.69	1.48	-34.60	-34.49	1.37	2.03	4.23	-2.31	3.92	-1.99	1.40
		15	5.51	-10.29	-50.69	-50.48	-10.50	2.88	6.87	-3.29	6.63	-3.06	1.52
		212	6.08	19.32	-65.35	-64.07	18.04	10.33	-9.92	-11.32	-10.12	-11.12	-0.49
1	30	217	3.30	-3.64	-34.47	-33.75	-4.36	4.66	-1.26	-5.43	-5.40	-1.28	-0.31
		242	2.62	4.36	-45.31	-44.49	3.53	6.34	2.05	-1.90	1.50	-1.35	1.37
		15	3.93	-2.66	-57.00	-55.82	-3.84	7.91	3.97	-2.68	3.26	-1.98	2.05
		212	5.26	11.85	-67.90	-65.34	9.29	14.06	-7.26	-9.53	-7.65	-9.15	0.85
...													
338	74	255	2.26	3.19	-0.38	3.03	-0.22	0.73	4.08	-0.62	4.08	-0.61	0.10
Elem.			**Von Mises**	**N max**	**N min**	**N 1**	**N 2**	**N 1-2**	**M max**	**M min**	**M 1**	**M 2**	**M 1-2**
					-1115.89	-423.67	-990.40	-335.84		-40.93	-28.45	-40.88	-10.28
			61.12	222.07		152.43	153.23	160.36	42.41		22.12	38.33	11.96

VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a., in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18, viene effettuata una doppia progettazione: sia come *Singolo Elemento* sia come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata.*

Per la progettazione come *Singolo Elemento* di ogni elemento vengono riportati il codice dello stato di verifica con le sigle **Ok e NV,** il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti), gli sforzi membranali e flessionali, il quantitativo di armatura nella direzione principale e secondaria sia inferiore che superiore e il quantitativo di armatura a taglio.

Per la progettazione come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata* vengono riportate invece le caratteristiche geometriche della parete e delle zone dissipative (quest'ultime solo nel caso di parete sismica), i coefficienti di verifica a compressione assiale, pressoflessione e sollecitazioni taglianti.

Inoltre vengono riportate per ogni quota significativa l'armatura principale e secondaria, l'armatura in zona confinata (solo per parete sismica) e non confinata, l'armatura concentrata all'estremità (per pareti debolmente armate), lo sforzo assiale aggiuntivo per q superiore a 2 e i valori di inviluppo di taglio e momento. Per le pareti debolmente armate viene riportato anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.

Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale

La progettazione nel caso dei gusci viene effettuata una progettazione come *Singolo Elemento,* riportando in tabella il rapporto x/d, la verifica per sollecitazioni ultime, (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti) di ogni elemento.

Per ogni elemento, viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso. Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

Nel caso dei gusci viene effettuata, inoltre, la verifica a punzonamento, riportando in tabella il codice dello stato di verifica, il coefficiente di verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente e lungo il

perimetro del pilastro, coefficiente di incremento dovuto ai momenti flettenti, fattore di amplificazione per le fondazioni, il fattorei di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta, il quantitativo di armatura a punzonamento, il numero di serie di armature, il numero di braccia di armatura ed il riferimento alla combinazione più gravosa.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Macro Guscio	Numero del macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Macro Setto	Numero del macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Spessore	Spessore della parete
Id Materiale	Codice del materiale assegnato all'elemento
Id Criterio	Codice del criterio di progetto assegnato all'elemento
Progettazione	Sigla tipo di Elemento: - Singolo Elemento; - Singolo Elemento FONDAZIONE; - Singolo Elemento NON DISSIPATIVO

Per gli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*" è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Parete	Numero della PARETE SISMICA
Parete PDA	Numero della PARETE DEBOLMENTE ARMATA
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento (solo in Parete Sismica)
H critica V	Altezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Lunghezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica) (solo in Parete Sismica)
Verifica Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità (solo in Parete Debolmente Armata)
Prog. composta	Sigla per la progettazione composta

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*" e *Progettazione Composta* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
V N/M	Verifica delle sollecitazioni Normali (momento e sforzo normale)
Ver. rid	Rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd)
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec+	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)

Af sec-	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Nz No Nzo	Sforzi membranali per pareti e\o setti verticali
Mz Mo Mzo	Sforzi flessionali per pareti e\o setti verticali
Nx Ny Nxy	Sforzi membranali per gusci orizzontali
Mx Mx Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
Max tau	Tensione tangenziale Massima
Ver V pr	Verifica a taglio nella direzione principale lato calcestruzzo
Ver V sec	Verifica a taglio nella direzione secondaria lato calcestruzzo
Af V pr	Armatura nella direzione principale
V pr-	Verifica dell'armatura nella direzione principale
Af V sec	Armatura nella direzione secondaria
V sec-	Verifica dell'armatura nella direzione secondaria

Per le verifiche degli elementi con progettazione "*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*", oltre alla tabella con le verifiche per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento …*", è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Quota	Ascissa verticale di riferimento
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V acc(7)	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per alfaS minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
N invil M invil	Inviluppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica)

Quota	Ascissa verticale di riferimento
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore

N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore

Quota	Ascissa verticale di riferimento
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
A s.i.	Somma delle aree di armature
Incli.	Angolo di inclinazione delle armature
Dist.	Distanza alla base tra le armature inclinate

Quota	Ascissa verticale di riferimento
V[7.4.16]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.16)
N M V	Sollecitazioni di calcolo della condizione più gravosa
Alfas	Rapporto di Taglio
Vrd,c	Resistenza a taglio degli elementi non armati
VRd,s	Resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
V[7.4.17]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.17)
roH	Rapporto tra l'armatura orizzontale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roV	Rapporto tra l'armatura verticale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roN	Sforzo normale adimensionalizzato Ned/(bw fyd)

Per la verifica a *Punzonamento* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento **ok** o **NV**
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armatura in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armatura in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

“Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- […];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell’ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall’analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l’incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.
N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.23	6.33e-02	5.72e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	17.4	-0.1	-18.5	2.2	-1.1	-1.1
2	ok	0.23	0.1	3.22e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	95.7	8.1	25.0	2.7	-0.8	-0.1
5	ok	0.23	0.2	2.29e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-37.5	35.9	31.5	-25.0	-3.8	2.3
7	ok	0.23	0.2	1.20e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-31.3	-35.8	3.9	-2.7	-12.6	1.2
8	ok	0.23	0.1	1.48e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	44.8	-57.4	43.2	-2.4	-9.5	0.9
9	ok	0.23	0.1	3.66e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-210.8	48.9	8.3	1.8	-3.1	1.9
10	ok	0.23	0.1	1.11e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	13.6	-2.7	3.6	2.32e-02	0.6	-1.0
11	ok	0.23	3.99e-02	2.56e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	10.3	6.3	21.7	-1.9	-0.6	-4.38e-03
...														
368	ok	0.23	0.2	3.49e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	1.2	58.8	8.9	0.2	0.1	-0.5
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-990.40	-423.67	-153.20	-32.79	-20.49	-11.96
		0.23	0.40	0.20	19.57	19.57	7.54	7.54	153.23	105.21	335.84	38.33	9.14	7.39

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.56						
2	ok	0.53						
5	ok	2.17						
7	ok	1.34						
8	ok	0.80						
9	ok	1.92						
10	ok	0.71						
11	ok	0.14						
...								

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
368	ok	0.76						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.17						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
3	ok	0.23	3.64e-02	2.17e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-100.4	-9.4	-49.1	-3.1	1.1	0.5
4	ok	0.23	0.1	4.46e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	117.7	9.9	19.1	-2.6	0.9	6.54e-02
60	ok	0.23	0.1	1.43e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-52.8	-14.6	-5.0	18.0	3.1	2.0
61	ok	0.23	7.79e-02	0.1	19.6	19.6	7.5	7.5	-524.9	-89.0	-160.4	-1.8	-0.7	-0.3
62	ok	0.23	0.2	2.55e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	19.3	-35.2	19.8	26.3	4.7	2.8
63	ok	0.23	0.2	8.13e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-417.4	-63.6	-131.5	32.7	0.6	0.9
64	ok	0.23	0.1	3.48e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-194.4	-7.7	-31.8	-16.7	-3.8	-1.6
65	ok	0.23	0.2	1.13e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-29.7	-36.8	10.7	2.7	14.2	-1.2
...														
372	ok	0.23	0.1	5.70e-04	19.6	19.6	7.5	7.5	4.65e-02	67.1	-1.1	-1.32e-02	0.5	0.7
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-550.01	-419.43	-160.36	-19.97	-6.11	-7.01
		0.23	0.50	0.11	19.57	19.57	7.54	7.54	132.06	274.26	192.68	35.12	22.12	8.36

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
3	ok	0.52						
4	ok	0.56						
60	ok	1.88						
61	ok	0.56						
62	ok	2.40						
63	ok	2.20						
64	ok	0.75						
65	ok	1.57						
...								
372	ok	0.66						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		2.40						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
5	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
2	ok	0.23	7.32e-02	1.60e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-45.6	-6.4	57.7	5.8	1.6	-0.6
4	ok	0.23	9.01e-02	1.58e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-38.0	-13.0	-56.0	6.7	1.4	0.7
8	ok	0.23	0.1	1.37e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-23.2	-23.9	-49.1	4.8	9.0	0.9
12	ok	0.23	3.74e-02	1.96e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	11.2	4.8	-12.0	2.6	0.4	0.3
47	ok	0.23	0.1	2.87e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-111.0	-45.1	17.9	0.6	8.0	-2.1
48	ok	0.23	0.1	2.80e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-159.9	-39.8	-3.6	-2.4	9.7	-1.1
49	ok	0.23	0.1	2.96e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-156.7	-39.0	-38.9	-1.7	10.1	-0.5
50	ok	0.23	9.97e-02	7.93e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	11.6	-15.6	-15.2	3.2	5.3	1.7
...														
145	ok	0.23	8.24e-02	1.29e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-62.3	1.5	3.9	-4.93e-02	-3.9	-6.2

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-173.63	-60.58	-57.26	-9.77	-10.23	-6.17
		0.23	0.14	0.03	19.57	19.57	7.54	7.54	11.63	4.80	57.73	18.83	10.10	3.82

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
2	ok	0.62						
4	ok	0.79						
8	ok	1.18						
12	ok	0.43						
47	ok	1.19						
48	ok	1.29						
49	ok	1.29						
50	ok	1.17						
...								
145	ok	1.33						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.57						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
6	30.00	5	3	Singolo elemento NON DISSIPATIVO

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.23	5.41e-02	2.05e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-75.6	-4.4	63.9	-1.7	-1.4	-7.69e-02
3	ok	0.23	3.27e-02	1.95e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-92.2	1.7	-44.3	3.8	-1.0	-6.34e-02
7	ok	0.23	0.2	9.59e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	-31.6	-32.4	-18.7	-3.1	-12.6	0.3
11	ok	0.23	4.75e-02	2.59e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	14.5	16.1	-19.4	-1.5	-0.6	0.2
21	ok	0.23	0.1	7.69e-03	19.6	19.6	7.5	7.5	-23.3	-25.3	-16.2	-2.0	-9.4	0.1
22	ok	0.23	0.3	2.06e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-85.0	-60.6	1.0	-3.5	-20.3	-4.69e-02
23	ok	0.23	0.2	2.32e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-119.1	-66.7	12.1	-1.7	-18.9	-0.2
24	ok	0.23	0.2	2.43e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-125.1	-50.6	32.5	-1.0	-14.5	-0.2
...														
237	ok	0.23	9.61e-02	1.33e-02	19.6	19.6	7.5	7.5	-49.1	-52.8	-7.0	6.7	6.7	-0.8
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N z**	**N o**	**N zo**	**M z**	**M o**	**M zo**
									-125.12	-71.01	-44.26	-11.56	-22.24	-4.18
		0.23	0.28	0.02	19.57	19.57	7.54	7.54	14.48	17.38	63.90	6.74	9.16	3.29

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	0.50						
3	ok	0.67						
7	ok	1.39						
11	ok	0.21						
21	ok	1.09						
22	ok	1.83						
23	ok	1.83						
24	ok	1.59						
...								
237	ok	0.98						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		1.98						

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	35.00	5	2	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
1	ok	0.19	5.79e-02	5.32e-03	19.6	19.6	19.6	19.6	-2.2	-32.1	8.7	-10.8	-10.3	1.2
2	ok	0.19	7.54e-02	4.18e-03	19.6	19.6	19.6	19.6	-5.3	-21.8	-14.1	-13.9	-8.0	-2.4
3	ok	0.19	5.39e-02	4.97e-03	19.6	19.6	19.6	19.6	-21.9	-0.5	17.8	-9.6	-9.3	1.1
4	ok	0.19	9.18e-02	4.44e-03	19.6	19.6	19.6	19.6	-6.5	-25.7	16.3	-16.7	-8.3	3.2
5	ok	0.19	0.1	1.35e-02	19.6	19.6	19.6	19.6	-60.9	-80.8	13.3	-8.1	-29.8	-8.51e-02
6	ok	0.19	9.35e-02	1.11e-02	19.6	19.6	19.6	19.6	-57.5	-1.1	4.1	18.9	3.7	-1.0
15	ok	0.19	3.66e-02	8.54e-03	19.6	19.6	19.6	19.6	-50.5	6.9	13.5	6.6	-5.0	2.0
46	ok	0.19	9.48e-02	1.44e-02	19.6	19.6	19.6	19.6	-22.6	8.4	-44.0	-17.1	-14.3	-2.2
...														
374	ok	0.19	4.00e-02	8.94e-03	19.6	19.6	19.6	19.6	-25.1	-4.8	-9.1	5.7	-6.6	2.6
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-111.12	-95.33	-44.56	-28.49	-40.84	-4.73
		0.19	0.20	0.03	19.57	19.57	19.57	19.57	21.34	25.09	56.88	20.04	9.17	8.15

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
1	ok	1.12						
2	ok	1.35						
3	ok	0.79						
4	ok	1.47						
5	ok	1.86						
6	ok	1.57						
15	ok	1.19						
46	ok	1.57						
...								
374	ok	1.82						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		4.33						

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
4	30.00	5	3	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
									kN/ m	kN/ m	kN/ m	kN	kN	kN
11	ok	0.20	3.01e-02	6.46e-04	13.4	13.4	13.4	13.4	7.1	15.6	-12.4	1.3	1.8	0.5
12	ok	0.20	4.01e-02	2.49e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	17.8	3.1	16.4	2.8	1.5	-0.8
13	ok	0.20	0.2	1.77e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-42.3	-59.1	-25.6	4.9	23.5	0.6
14	ok	0.20	0.1	1.91e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-86.9	-33.6	9.9	0.9	16.6	-6.55e-02
20	ok	0.20	0.2	9.00e-03	13.4	13.4	13.4	13.4	-6.3	-41.6	-15.0	4.6	19.1	1.1
36	ok	0.20	0.2	1.99e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-60.2	-42.7	-13.3	3.8	23.5	4.96e-02
37	ok	0.20	0.2	1.83e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	19.0	-45.2	-3.6	7.5	26.5	-8.66e-02
38	ok	0.20	0.2	1.71e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	22.0	-46.0	10.1	7.7	25.9	4.90e-02
...														
364	ok	0.20	8.78e-02	1.03e-02	13.4	13.4	13.4	13.4	-51.9	-38.9	4.7	-2.3	-10.5	-0.3
Nodo		**x/d**	**V N/M**	**ver. rid**	**Af pr-**	**Af pr+**	**Af sec-**	**Af sec+**	**N x**	**N y**	**N xy**	**M x**	**M y**	**M xy**
									-114.50	-59.10	-49.00	-8.04	-15.44	-5.75
		0.20	0.21	0.02	13.40	13.40	13.40	13.40	45.70	17.89	50.29	19.42	26.50	5.94

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec

Nodo	Stato	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
		daN/cm2					kN/ m	kN/ m
11	ok	0.30						
12	ok	0.44						
13	ok	2.48						
14	ok	2.03						
20	ok	2.23						
36	ok	2.52						
37	ok	2.93						
38	ok	2.87						
...								
364	ok	1.54						
Nodo		**Max tau**	**Ver V pr**	**Ver V sec**	**Af V pr**	**Af V sec**	**V pr**	**V sec**
		3.20						

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare	[*normalizzato a 1*]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti	[*normalizzato a 1*]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare	[*mm*]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti	[*mm*]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti	[*mm*]
dR	massima deformazione in combinazioni rare	
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti	
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti	

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastri	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
travi	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	per sezioni significative
	wR	**wF**	**wP**	per sezioni significative
	dR	**dF**	**dP**	massimi in campata
setti e gusci	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	**wF**	**wP**	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Setto	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
7	0.04	0.07	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
8	0.04	0.15	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
9	0.09	0.23	0.11	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
10	0.07	0.11	0.08	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
11	0.03	0.02	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
12	0.06	0.06	0.07	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
14	0.11	0.18	0.13	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
16	0.07	0.18	0.07	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
334	0.01	0.10	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Setto	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.18	0.23	0.21		0.0	0.0	0.0	

Guscio	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR	wF	wP	Rif. cmb
					mm	mm	mm	
1	0.03	0.05	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
2	0.03	0.04	0.04	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
3	9.25e-03	6.12e-03	0.01	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
4	0.01	0.01	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
5	0.05	0.06	0.06	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
6	0.02	0.03	0.02	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
13	0.02	0.04	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
15	0.04	0.09	0.05	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
...								
338	0.02	0.03	0.03	70,70,74	0.0	0.0	0.0	0,0,0
Guscio	**rRfck**	**rRfyk**	**rPfck**		**wR**	**wF**	**wP**	
	0.10	0.15	0.11		0.0	0.0	0.0	

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano
Codice Fiscale 00873100150 - Piazza Diaz n. 1 - 20020 Busto Garolfo -
www.comune.bustogarolfo.mi.it
Ufficio Tecnico – Area Demanio e Patrimonio Immobiliare

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO RELATIVO ALLA RISOLUZIONE DELLE CRITICITA' IDRAULICHE SULLA VIA PER PARABIAGO E VIE PAGANINI, MASCAGNI E BOCCHERINI – LOTTO 1

VERIFICA PREVENTIVA DELLA PROGETTAZIONE E VERBALE DI VALIDAZIONE
art. 26 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50
GIUDIZIO DI CONGRUITA'

Il giorno dieci (10) dell'anno duemilaventitre (2023) nel mese di gennaio (01) presso l'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento,

Richiamata la nota, ns. protocollo n. 30157 del 22.12.2022 della società Cap Holding spa con la quale la stessa ha presentato istanza di approvazione del progetto definitivo/esecutivo relativo alle opere di risoluzione delle criticità idrauliche sulla via per Parabiago e vie Paganini, Mascagni e Boccherini – lotto 1
a firma del tecnico Ing. Antonella Celenza e Ing. Claudio Didu in qualità di assistente al progettista, composto dai seguenti elaborati:

- R01 - EE - Elenco elaborati
- R02 - RG - Relazione tecnica;
- R03 - CM – Computo metrico
- R04 – AP – Analisi dei prezzi
- R05 - QE - Quadro economico
- R06 - CP- Cronoprogramma
- R07 - PS – Piano di sicurezza e coordinamento
- R08 - FO- Fascicolo dell'opera.
- R09 - PM- Piano di manutenzione
- R10 – RI – Relazione interferenze
- R11 – PP – Piano particellare
- R12 – RGG – Relazione geologica e geotecnica
- R13 – RS – Relazione strutturale
- R14 – FS – Fascicolo dei calcoli strutturali
- T01 – 015041F22_9536_1PD001A: Inquadramento territoriale: corografia, ortofoto, stralci PGT
- T02 – 015041F22_9536_1PD002A: Stato di Fatto e demolizione: Planimetrie - Fotografie
- T03 – 015041F22_9536_1PD003A: Stato di progetto: Planimetrie e Profili Longitudinali
- T04 – 015041F22_9536_1PD004A: Stato di progetto Planimetria
- T05 – 015041F22_9536_1PD005A: Tipologico camerette: Piante – Sezioni
- T06 – 015041F22_9536_1PD006A: Particolare Partitore "P1"
- T07 - 015041F22_9536_1PD007A: Camerette prefabbricate – Sezioni di scavo – Particolari costruttivi
- T08 - 015041F22_9536_1PD008B: Piano Particellare
- T09 – 015041F22_9536_1PD009A: Interferenze Villoresi: Planimetrie – Sezioni
- T10 – 015041F22_9536_1PD010A: Interferenze sottoservizi: Planimetria
- T11 – 015041F22_9536_1PD011A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni
- T12 – 015041F22_9536_1PD012A: Tavola strutturale: Piante e Sezioni

– Verbale di verifica preventiva della progettazione a firma dell'Ing. Antonella Celenza;

Richiamata la Convenzione approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 61 del 23.12.2010 e sottoscritta in data 17.02.2011 tra il Comune di Busto Garolfo e la Società Cap Holding s.p.a. con la quale quest'ultima ha preso in carico i beni e i mutui del Servizio Idrico Integrato – Segmento Fognatura a decorrere dalla data 01.03.2011;

Visto l'art. 26 (Verifica preventiva della progettazione) del Decreto Legislativo N. 50 del 18/04/2016;

Visto il Verbale di Verifica e Completezza Progettuale, firmato dal RUP Ing. Daniela Deplano e controfirmato dal progettista Ing. Antonella Celenza in data 22.12.2022

Dato atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al P.G.T vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti;

Dato atto altresì che i lavori in oggetto comportano l'occupazione di suolo pubblico nonché l'attivazione di servitù per i terreni privati interessati, con oneri a totale carico della società Cap Holding come da allegato Piano Particellare che costituisce parte integrante del progetto di cui sopra;

Atteso che è stata effettuata apposita verifica preventiva del progetto in oggetto accertando in particolare:
a) la completezza della progettazione;
b) la coerenza e completezza del quadro economico;
c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
d) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
e) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
f) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;

Pertanto, ai sensi e per gli effetti degli art. 26 del D. Lgs. N.50 del 18/04/2016, il sottoscritto RUP per la sola fase progettuale ha proceduto alla verifica e validazione del progetto dei lavori in titolo alla normativa vigente, per quanto di competenza di questa A.C.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO.
Arch. Giuseppe Sanguedolce