DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNAL

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

O R I G I N A L E

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DI ADEGUAMENTO RELATIVO AGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO IN VIA BUSTO ARSIZIO 102 - CUP C74J22000740006	*Nr. Progr.* **73** *Data* **31/05/2024** *Seduta NR.* **23**

L'anno DUEMILAVENTIQUATTRO questo giorno TRENTUNO del mese di MAGGIO alle ore 13:00 convocata con le prescritte modalità, IN VIDEOCONFERENZA MEDIANTE SISTEMA INFORMATICO 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 VICESEGRETARIO COMUNALE del Comune, il Dott.ssa ROSSANA ARNOLDI.

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.

OGGETTO:
APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DI ADEGUAMENTO RELATIVO AGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO IN VIA BUSTO ARSIZIO 102 - CUP C74J22000740006

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore ai Lavori Pubblici Giovanni Rigiroli, il quale illustra l'argomento;

Visto l'art. 21 del Decreto Legislativo n. 50/2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE e 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure dell'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti relativi a lavori, servizi e forniture.", il quale prevede specificatamente che l'attività di realizzazione dei lavori pubblici, di cui allo stesso codice, di singolo importo pari o superiore a 100.000,00 euro, si svolga sulla base di un programma triennale e di suoi aggiornamenti annuali che le Amministrazioni aggiudicatrici predispongono ed approvano, nel rispetto dei documenti programmatori e in coerenza con il bilancio;

Visto il bando regionale "Interventi a favore dei Comuni per l'efficientamento energetico degli impianti sportivi natatori e del ghiaccio" di cui al D.D.G. n 8698 del 18 Giugno 2022, a seguito del quale il Comune ha ottenuto la concessione del contributo per un importo pari a euro 350.000,00 per l'impianto sportivo Piscina Comunale e Lido Estivo in via Busto Arsizio 102;

Vista l'opportunità del succitato bando di favorire interventi di efficientamento energetico di seguito specificati per l'impianto sportivo in esame: acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili; acquisto e installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata; acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, ovvero pompe di calore; acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (ricambi d'aria, sanificazione ambientale, ….);

Vista la Delibera di Giunta Comunale n 54 del 24.04.2023 con la quale è stato approvato il progetto di fattibilità tecnico economica relativo agli interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo – Comune di Busto Garolfo;

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 457 del 08.06.2023 con il quale è stata affidata l'attività di progettazione esecutiva, direzione lavori e contabilità e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per gli interventi di efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo – Comune di Busto Garolfo – alla società Entesy srl, con sede in via Nebulina 43 – 28047 Oleggio (NO) piva 02451990036, tramite procedura Sintel ID 169365965;

Vista la Delibera di Giunta Comunale n 172 del 14.11.2023 di approvazione in linea tecnica del progetto esecutivo relativo agli interventi di efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo – Comune di Busto Garolfo;

Considerando che, successivamente, la copertura finanziaria del progetto è cambiata ed è stata introdotta una parte di contributo PNRR e che, quindi, si è resa necessaria una variazione degli elaborati di progetto nel rispetto degli obblighi specifici previsti dalla normativa di riferimento;

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 334 del 23.05.2024 con il quale è stato affidato alla società Entesy srl, con sede in via Nebulina 43 – 28047 Oleggio (NO) piva 02451990036, l'affidamento di integrazione di progettazione esecutiva, direzione lavori e contabilità e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per gli interventi di efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo – Comune di Busto Garolfo;

Visto il progetto esecutivo, pervenuto al ns protocollo n 12457 del 27.05.2024 relativo agli interventi di efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo – Comune di Busto Garolfo – integrazione - a firma della società Entesy srl, con sede in via Nebulina 43 – 28047 Oleggio (NO) piva 02451990036, composto dai seguenti elaborati:

00_C203_PGT_Elenco_Elaborati_R2 Elenco Elaborati
01_C203_PGT_RIS_R2 Relazione Illustrativa Sintesi
02_C203_PGT_RTF_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Fotovoltaico
03_C203_PGT_RTM_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Meccanico

04_C203_PGT_RTD_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Domotico
05_C203_PGT_CSA_R1 Capitolato Speciale di Appalto e Schema di Contratto
06_C203_PGT_DNSH_CAM Relazione di Sostenibilità Ambientale dell'Opera – DNSH e CAM
07_C203_PGT_PIM_R1 Piano Uso e Manutenzione dell'Opera
08_C203_PGT_PSC_R1 Piano Sicurezza e Coordinamento
09_C203_PGT_QTE_R3 Quadro Tecnico Economico
10_C203_PGT_CME_R1 Computo Metrico Estimativo
11_C203_PGT_EPU_R1 Elenco Prezzi Unitario
12_C203_PGT_ANP_R1 Analisi Prezzi
13_C203_PGT_QIM_R1 Quadro Incidenza Manodopera
14_C203_PGT_SUF_R1 Schema Unifilare Fotovoltaico
15_C203_PGT_SUQ_R1 Schema Unifilare Quadri Elettrici
16_C203_PGT_PLF_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV
17_C203_PGT_SCM_R1 Schema Impianto Meccanico + Indicazioni Connessioni Domotica
18_C203_PGT_PLM_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto Meccanico
19_C203_PGT_RTG_R1 Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas
20_C203_PGT_PLG_R1 Schema Posologico GAS
21_C203_PGT_CRN_R1 Cronoprogramma Lavori
22_C203_PGT_L10_R1 Relazione Tecnica ex Legge 10

Visto in particolare il quadro economico dell'intervento, così composto:

1	Importo dei lavori	€	426.802,64
2	Costo della manodopera, incluso nell'importo lavori	€	80.507,78
3	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	20.165,03
4	**Totale lavori a base d'asta (A)**	**€**	**446.967,67**
7	Somme a disposizione dell'amministrazione (B) di cui:	€	108.929,33
8	- IVA 10% sui lavori	€	44.696,77
9	-spese tecniche	€	55.043,21
10	-Fondo interno 2%	€	8.939,35
11	-contributo ANAC	€	250,00
12	**TOTALE (A) +(B)**	**€**	**555.897,00**

Dato atto che l'intervento denominato "interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo", comporta una spesa complessiva di euro 555.897,00, di cui al Calcolo sommario della spesa e quadro economico allegato, finanziato come segue:

€ 113.459,15 finanziamento Regione Lombardia di cui al DDG 8698/22;
€ 236.540,85 avanzo vincolato contributo regionale;
€ 90.000,00 contributo PNRR;
€ 27.705,73 contributo GSE;
€ 88.191,27 fondi propri di bilancio (proventi cimiteriali, alienazione aree, OOUU);

Visto e richiamato l'allegato verbale di validazione, redatto dall' Arch. Andrea Fogagnolo, Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo, in qualità di RUP dell'Ente;

Dato atto che l'approvazione del progetto di cui sopra 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;

Ritenuto di procedere all'approvazione del suddetto progetto esecutivo in quanto coerente con gli strumenti di programmazione di questa Amministrazione Comunale;

Visto il Decreto Legislativo 36/2023;

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

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 8 del 06.03.2024 di approvazione del DUP 2024/2026;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 9 del 06.03.2024 di Approvazione del Bilancio di previsione 2024/2026;

Vista la deliberazione di Giunta Comunale n. 34 del 12.03.2024 di approvazione del PEG 2024;

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

Visto il parere favorevole, dal punto di vista contabile, espresso dalla Responsabile dell'Area Attività Finanziarie;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

1. Di approvare, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, il progetto esecutivo di adeguamento, pervenuto al ns protocollo n 12457 del 27.05.2024 relativo agli interventi di efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo – Comune di Busto Garolfo – a firma della società Entesy srl, con sede in via Nebulina 43 – 28047 Oleggio (NO) piva 02451990036, composto dai seguenti elaborati:

00_C203_PGT_Elenco_Elaborati_R2 Elenco Elaborati
01_C203_PGT_RIS_R2 Relazione Illustrativa Sintesi
02_C203_PGT_RTF_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Fotovoltaico
03_C203_PGT_RTM_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Meccanico
04_C203_PGT_RTD_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Domotico
05_C203_PGT_CSA_R1 Capitolato Speciale di Appalto e Schema di Contratto
06_C203_PGT_DNSH_CAM Relazione di Sostenibilità Ambientale dell'Opera – DNSH e CAM
07_C203_PGT_PIM_R1 Piano Uso e Manutenzione dell'Opera
08_C203_PGT_PSC_R1 Piano Sicurezza e Coordinamento
09_C203_PGT_QTE_R3 Quadro Tecnico Economico
10_C203_PGT_CME_R1 Computo Metrico Estimativo
11_C203_PGT_EPU_R1 Elenco Prezzi Unitario
12_C203_PGT_ANP_R1 Analisi Prezzi
13_C203_PGT_QIM_R1 Quadro Incidenza Manodopera
14_C203_PGT_SUF_R1 Schema Unifilare Fotovoltaico
15_C203_PGT_SUQ_R1 Schema Unifilare Quadri Elettrici
16_C203_PGT_PLF_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV
17_C203_PGT_SCM_R1 Schema Impianto Meccanico + Indicazioni Connessioni Domotica
18_C203_PGT_PLM_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto Meccanico
19_C203_PGT_RTG_R1 Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas
20_C203_PGT_PLG_R1 Schema Posologico GAS
21_C203_PGT_CRN_R1 Cronoprogramma Lavori
22_C203_PGT_L10_R1 Relazione Tecnica ex Legge 10

2. di approvare il quadro economico dell'opera di cui al sub1 così composto:

1	Importo dei lavori	€	426.802,64
2	Costo della manodopera, incluso nell'importo lavori	€	80.507,78
3	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	20.165,03
4	**Totale lavori a base d'asta (A)**	**€**	**446.967,67**
7	Somme a disposizione dell'amministrazione (B) di cui:	€	108.929,33
8	- IVA 10% sui lavori	€	44.696,77
9	-spese tecniche	€	55.043,21

10	-Fondo interno 2%	€	8.939,35
11	-contributo ANAC	€	250,00
12	**TOTALE (A) +(B)**	**€**	**555.897,00**

3. Di dare atto che l'intervento di cui al sub. 1, comporta una spesa complessiva di euro 555.897,00, come da spesa e quadro tecnico economico allegato, finanziato come segue:

   € 113.459,15 finanziamento Regione Lombardia di cui al DDG 8698/22;
   € 236.540,85 avanzo vincolato contributo regionale;
   € 90.000,00 contributo PNRR;
   € 27.705,73 contributo GSE;
   € 88.191,27 fondi propri di bilancio (proventi cimiteriali, alienazione aree, OOUU);

4. Di dare atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al PGT vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti, di cui al verbale di validazione, redatto dall' Arch. Andrea Fogagnolo, Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo allegato al presente atto;

5. Di dare atto, altresì, che l'approvazione del progetto di cui sopra 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 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 deliberato;

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

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare il presente provvedimento immediatamente eseguibile.

Allegati:

- *Verbale di validazione;*
- *00_C203_PGT_Elenco_Elaborati_R2 Elenco Elaborati*
- *01_C203_PGT_RIS_R2 Relazione Illustrativa Sintesi*
- *02_C203_PGT_RTF_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Fotovoltaico*
- *03_C203_PGT_RTM_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Meccanico*
- *04_C203_PGT_RTD_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Domotico*
- *05_C203_PGT_CSA_R1 Capitolato Speciale di Appalto e Schema di Contratto*
- *06_C203_PGT_DNSH_CAM Relazione di Sostenibilità Ambientale dell'Opera – DNSH e CAM*
- *07_C203_PGT_PIM_R1 Piano Uso e Manutenzione dell'Opera*
- *08_C203_PGT_PSC_R1 Piano Sicurezza e Coordinamento*
- *09_C203_PGT_QTE_R3 Quadro Tecnico Economico*
- *10_C203_PGT_CME_R1 Computo Metrico Estimativo*
- *11_C203_PGT_EPU_R1 Elenco Prezzi Unitario*
- *12_C203_PGT_ANP_R1 Analisi Prezzi*
- *13_C203_PGT_QIM_R1 Quadro Incidenza Manodopera*
- *14_C203_PGT_SUF_R1 Schema Unifilare Fotovoltaico*
- *15_C203_PGT_SUQ_R1 Schema Unifilare Quadri Elettrici*
- *16_C203_PGT_PLF_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV*
- *17_C203_PGT_SCM_R1 Schema Impianto Meccanico + Indicazioni Connessioni Domotica*
- *18_C203_PGT_PLM_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto Meccanico*

- *19_C203_PGT_RTG_R1 Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas*
- *20_C203_PGT_PLG_R1 Schema Posologico GAS*
- *21_C203_PGT_CRN_R1 Cronoprogramma Lavori*
- *22_C203_PGT_L10_R1 Relazione Tecnica ex Legge 10*

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 73 DEL 31/05/2024

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
SUSANNA BIONDI

IL VICESEGRETARIO COMUNALE
DOTT.SSA ROSSANA ARNOLDI

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 **73** del **31/05/2024**

OGGETTO

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DI ADEGUAMENTO RELATIVO AGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO IN VIA BUSTO ARSIZIO 102 - CUP C74J22000740006

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

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 31/05/2024

IL RESPONSABILE DI AREA
ANDREA FOGAGNOLO

Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 31/05/2024

IL RESPONSABILE SERVIZI FINANZIARI
LILIANA BENEDETTO

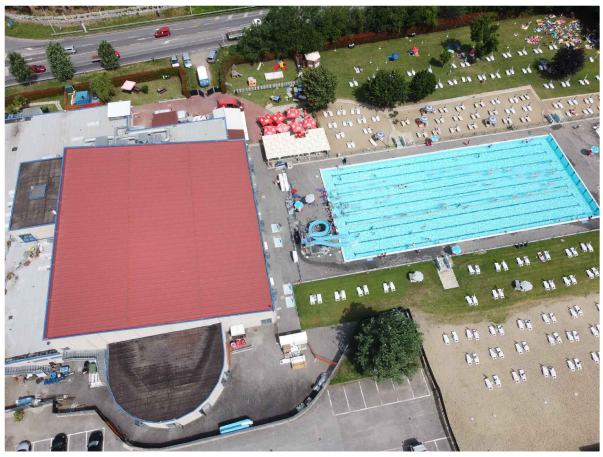
Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Relazione Illustrativa Sintesi

Nome del file :

01_C203_PGT_RIS_R2

Codice tavola/doc:

RIS

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

01

Scala :

Revisione :

R.02

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
02	24.05.24			GV	AM
01	04.03.24	INTRODUZIONE PAR. 6.2.5		GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE		GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

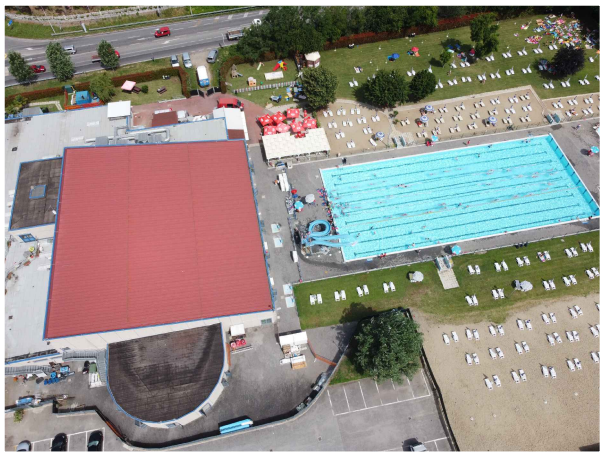
Nr.	Cod. File	Descrizione
00	00_C203_PGT_Elenco_Elaborati_R2	Elenco Elaborati
01	01_C203_PGT_RIS_R2	Relazione Illustrativa Sintesi
02	02_C203_PGT_RTF_R1	Relazione Tecnica Specialistica Impianto Fotovoltaico
03	03_C203_PGT_RTM_R1	Relazione Tecnica Specialistica Impianto Meccanico
04	04_C203_PGT_RTD_R1	Relazione Tecnica Specialistica Impianto Domotico
05	05_C203_PGT_CSA_R1	Capitolato Speciale di Appalto e Schema di Contratto
06	06_C203_PGT_DNSH_CAM	Relazione di Sostenibilità Ambientale dell'Opera – DNSH e CAM
07	07_C203_PGT_PIM_R1	Piano Uso e Manutenzione dell'Opera
08	08_C203_PGT_PSC_R1	Piano Sicurezza e Coordinamento
09	09_C203_PGT_QTE_R3	Quadro Tecnico Economico
10	10_C203_PGT_CME_R1	Computo Metrico Estimativo
11	11_C203_PGT_EPU_R1	Elenco Prezzi Unitario
12	12_C203_PGT_ANP_R1	Analisi Prezzi
13	13_C203_PGT_QIM_R1	Quadro Incidenza Manodopera
14	14_C203_PGT_SUF_R1	Schema Unifilare Fotovoltaico
15	15_C203_PGT_SUQ_R1	Schema Unifilare Quadri Elettrici
16	16_C203_PGT_PLF_R1	Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV
17	17_C203_PGT_SCM_R1	Schema Impianto Meccanico + Indicazioni Connessioni Domotica
18	18_C203_PGT_PLM_R1	Planimetria Generale Distribuzione Impianto Meccanico
19	19_C203_PGT_RTG_R1	Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas
20	20_C203_PGT_PLG_R1	Schema Posologico GAS
21	21_C203_PGT_CRN_R1	Cronoprogramma Lavori
22	22_C203_PGT_L10_R1	Relazione Tecnica ex Legge 10

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Relazione Illustrativa Sintesi

Nome del file :

01_C203_PGT_RIS_R2

Codice tavola/doc:

RIS

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

01

Scala :

Revisione :

R.02

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

UNI CEI 11339:2009

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
02	24.05.24			GV	AM
01	04.03.24	INTRODUZIONE PAR. 6.2.5		GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE		GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

INDICE

1. PREMESSA GENERALE 3
2. CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO 4
2.1. Caratteristiche termiche 4
3. VERIFICA DEI RISULTATI PRESENTI IN DIAGNOSI ENERGETICA PRELIMINARE 5
3.1. Fattori di conversione utilizzati 5
3.2. Modello Energetico Stato di Fatto 5
3.3. Modello Energetico Stato di Progetto 6
3.4. Risultati risparmio energetico e riduzione consumi in Fase Esecutiva 7
4. IMPIANTO FOTOVOLTAICO 8
4.1. Materiali da installare e normative di riferimento 8
4.2. Impianto Fotovoltaico 9
4.2.1. Moduli fotovoltaici 9
4.2.2. Inverter 9
4.2.3. Impianto elettrico 9
4.2.4. Quadro di campo Corrente Continua 10
4.2.5. Quadro Corrente Alternata 10
4.3. Produttività 10
4.4. Adeguamento contratto di fornitura energia elettrica 10
4.5. Disposizioni di prevenzione incendio per la copertura 10
4.6. Verifiche strutturali 12
5. PROGETTO IMPIANTI MECCANICI 13
5.1. Dati di progetto impianti meccanici 13
5.1.1. Condizioni climatiche esterne 13
5.1.2. Condizioni termoigrometriche interne 14
5.1.3. Ricambi d'aria esterna ed estrazioni 15
5.1.4. Controllo temperatura nelle vasche 15
5.1.5. Preparazione acqua calda sanitaria 15
5.2. Descrizione delle aree funzionali servite dalla centrale termica 16
5.2.1. Regolazione temperatura vasche interne 16
5.2.2. Preparazione acqua calda sanitaria 16
5.2.3. Unità di trattamento aria e riscaldamento ambiente 17
6. SPECIFICHE TECNICHE RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI TERMICI 18

6.1. Situazione centrale termica esistente....18
6.2. Riqualificazione centrale termica....18
6.2.1. Interventi di modifica e/o integrazione con impianto esistente....19
6.2.2. Caldaie a condensazione....20
6.2.3. Pompa di calore....23
6.2.4. Architettura impiantistica....24
6.2.5. Ripartizione Fabbisogno Energia Termica....24
6.2.6. Tubazioni....25
6.2.7. Coibentazioni....25
6.2.8. Approvvigionamento e trattamento acqua di adduzione all'impianto....25
6.3. Rete Gas Metano....26
6.4. Adduzione Gas Metano alla struttura....26
6.4.1. Norma UNI 11528....26
6.4.2. Opere relative alla realizzazione del collegamento all'utenza....27
6.5. Regole tecniche per la prevenzione di incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi....28
6.6. Relazione tecnica sicurezza antincendio....28
6.7. Impianti elettrici a servizio degli impianti termici....28
6.8. Sistema di gestione e controllo degli impianti....30
6.9. Sistemi di contabilizzazione....30
6.9.1. Consumi termici....30
6.9.2. Consumi elettrici....30
7. CAPITOLATO DELLE OPERE E QUADRO ECONOMICO....32

1. PREMESSA GENERALE

La presente trattazione descrive, integrando i dati desumibili dagli elaborati grafici e dalle relazioni di calcolo, gli interventi di riqualificazione per gli impianti a servizio della Piscina Comunale di Busto Garolfo situata in Via Busto Arsizio, 102, Busto Garolfo (MI).

Gli interventi previsti sono disciplinati dalla **Lettera di Affidamento, Prot. Nr. 0013698 del 09/06/2023**, con oggetto: *"**Affidamento incarico di progettazione esecutiva, direzione lavori e contabilità e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per gli interventi di efficientamento energetico dell'impianto natatorio sito in via Busto Arsizio 102, Busto Garolfo**"*, e comprendono le seguenti opere:

- la riqualificazione degli impianti termici di riscaldamento tramite installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione e pompe di calore;
- l'installazione di impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili;
- l'installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza;
- l'installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore di non utilizzo.

Gli interventi sono eseguiti rispettando le indicazioni contenute all'interno della Diagnosi Energetica svolta secondo i requisiti previsti dall'allegato 2 del D. Lgs. 102/2014 (e successivi chiarimenti ministeriali) finalizzata a individuare gli interventi e le soluzioni impiantistiche da implementare attraverso il bando regionale *"BANDO INTERVENTI A FAVORE DEI COMUNI PER L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI SPORTIVI NATATORI E DEL GHIACCIO", attuazione della DGR n. XI/6308 del 26 aprile 2022.*

Fanno parte integrante alla presente relazione i documenti elencati all'interno del documento *00_C203_PGT_Elenco_Elaborat_R1.*

2. CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

L'edificio è sito nel comune di Busto Garolfo in provincia di Milano ed è di proprietà comunale.

2.1. Caratteristiche termiche

È costituito da due piani fuori terra e si divide rispettivamente in due zone termiche di cui:

- Zona vasche interne;
- Zona spogliatoi e servizi.

La zona vasche è composta da 2 piscine:

- Vasca grande coperta: volume d'acqua 619 m^3;
- Vasca piccola coperta: volume d'acqua 47 m^3.

La zona servizi è divisa in:

- Area bar;
- Area spogliatoi;
- Area servizi igienici;
- Palestra;
- Uffici;
- Zone di passaggio.

3. VERIFICA DEI RISULTATI PRESENTI IN DIAGNOSI ENERGETICA PRELIMINARE

Al fine di effettuare una analisi di scostamento realistica tra i risultatri della presente Progettazione Esecutiva e i risultatri "attesi" – portati a bando – della Diagnosi Energetica Preliminare, è stato implementato in fase di avvio della Progettazione Esecutiva uno studio di valutazione, rimodellando la struttura edificio attraverso la medesima metodologia di calcolo; ovviamente, sono state tenute in conto le diverse modifiche che si sono rese necessarie in fase di Progettazione Esecutiva.

L'obiettivo è stato quello di avere in mano un modello di partenza in linea con la Diagnosi Preliminare, essendo quest'ultima stata effettuata da soggetto terzo rispetto alla Progettazione Esecutiva e non essendo il relativo modello di calcolo stato reso a disposizione.

3.1. Fattori di conversione utilizzati

I fattori di conversione dei vettori energetici in Energia Primaria e in tonnellate di CO2 equivalente emessa sono gli stessi utilizzati nella Diagnosi Energetica Preliminare e sono riportati, per completezza, nella seguente tabella:

Vettore energetico	Fattori di conversione		Fattori di emissione	
Energia Elettrica	0,000187	TEP/kWh	0,2583	t CO_2/MWh_{EL}
Gas	0,000825	TEP/Sm^3	1,9830	t CO_2/1000/Sm^3
Teleriscaldamento	0,095560	TEP/MWh_{TH}	0,2297	t CO_2/MWh_{TH}

3.2. Modello Energetico Stato di Fatto

Di seguito si riportano i risultati relativi alla Diagnosi Energetica sullo stato di fatto della struttura. **I risultati sono in linea con quanto calcolato in fase di Avvio della Progettazione Esecutiva dal nostro Modello di Calcolo**.

Consumi Elettrici - Stato di Fatto - Progettazione Esecutiva			
Servizio	**Vettore energetico**	**Energia Primaria**	**Emissioni CO_2**
	kWh_{EL}/anno	**TEP/anno**	**t CO_2/anno**
Consumi elettrici impianti meccanici	137.920	**26**	**35,62**
Consumi elettrici Illuminazione	65.852	**12**	**17,01**

Consumi elettrici pompe piscina	127.250	**24**	**32,87**
Altri consumi elettrici	60.060	**11**	**15,51**

Consumi Termici - Stato di Fatto – Progettazione Esecutiva			
Servizio	**Vettore energetico**	**Energia Primaria**	**Emissioni CO_2**
	kWh_{TH}/anno	**TEP/anno**	**t CO_2/anno**
Teleriscaldamento impianti termici	978.529	**94**	**224,77**
Teleriscaldamento per controllo temperatura acqua piscina	158.165	**15**	**36,33**

Nella Tabella seguente vengono confrontati i risultati sullo *Stato di Fatto* presente in Diagnosi Preliminare e in quella Esecutiva, **da cui si evince sostanziale allineamento**.

Stato Progettazione	**Modello**	**TEP/anno - Ante**	**t CO_2/anno - Ante**
Stato di Fatto	Diagnosi Preliminare Esistente	**185**	370,40
	Modellazione come da Progettazione Esecutiva	**182**	362,12

Questo allineamento serve a due scopi:

1. Confermare i dati di modellazione della Diagnosi Energetica Preliminare;
2. A valle dello Stato di Progetto in fase Esecutiva seguente, validare la Diagnosi Preliminare con **risultati di calcolo che siano almeno in linea con quelli attesi, se non migliorativi**.

3.3. Modello Energetico Stato di Progetto

Di seguito si riportano i risultati relativi alla Diagnosi Energetica sullo stato di Progetto della struttura. I risultati sono in linea con quanto calcolato in fase preliminare.

Consumi Elettrici - Stato di Progetto - Post			
Servizio	**Vettore energetico**	**Energia Primaria**	**Emissioni CO_2**
	kWh_{EL}/anno	**TEP/anno**	**t CO_2/anno**
Consumi elettrici impianti meccanici e illuminazione	191.523	**36**	**49,47**
Consumi elettrici pompe piscina	127.250	**24**	**32,87**
Altri consumi elettrici	60.060	**11**	**15,51**

Risparmio per Domotica	- 22.600	**-4**	**-5,84**

Consumi Termici – Stato di Progetto - Post			
Servizio	**Vettore energetico**	**Energia Primaria**	**Emissioni CO_2**
	Sm^3/anno	**TEP/anno**	**t CO_2/anno**
Gas Metano Servizi Meccanici	64.527	**53**	**127,96**
Servizio	**Vettore energetico**	**Energia Primaria**	**Emissioni CO_2**
	kWh_{TH}/anno	**TEP/anno**	**t CO_2/anno**
Riscaldamento acqua piscina	61.065	**5**	**4,04**
Risparmio per Domotica	- 58.900	**- 6**	**-13,53**

Nella Tabella seguente vengono confrontati i risultati sullo *Stato di Progetto* presente in Diagnosi Preliminare e in quella Esecutiva.

Stato	Progettazione	TEP/anno	t CO_2/anno
Stato di Progetto	Diagnosi Preliminare Esistente	**118**	201,63
	Modellazione come da Progettazione Esecutiva	**119**	210,49

Nella Tabella seguente vengono confrontati i risultati sullo *Stato di Fatto* presente in Diagnosi Preliminare e in quella Esecutiva, **da cui si evince sostanziale allineamento**.

3.4. Risultati risparmio energetico e riduzione consumi in Fase Esecutiva

I risultati della Diagnosi Energetica condotta in fase di Progettazione Esecutiva ha condotto ai risultati di risparmio energetico e riduzione di emissioni di CO_2 come illustrato nella Tabella successiva.

Risparmio Energia Primaria dopo l'intervento di efficientamento	**TEP/anno**	**63**
Riduzione emissioni di CO_2 dopo l'intervento di efficientamento	**t CO_2/anno**	**151,63**

Dunque, **si coferma la bontà del'intervento di Efficientamento Energetico.**

4. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nel presente capitolo verranno descritti gli interventi relativi all'installazione di un impianto di produzione di energia elettrica attraverso l'utilizzo di pannelli fotovoltaici, con **potenza nominale di 91,715 kWp**, da installare sulla **copertura** dell'edificio adibito ad Impianto Natatorio Comunale, sito in Via Busto Arsizio n. 102 a Busto Garolfo (MI).

L'impianto è composto da:

- **# 221 moduli** (da 415 Wp cad.);
- **# 1 Inverter** Trifase della potenza nominale di **100 kW**
- **# 5 Quadri di Stringa CC;**
- **# 1 Quadro Fotovoltaico AC;**
- **#264 Zavorre C.A.** in calcestruzzo vibrato C30, inclinate 15° e dal peso di 60 kg ciascuna.

L'impianto è stato suddiviso in **#5 Sottocampi**, come da documento allegato *16_C203_PGT_PLF_R1: Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV* .



4.1. Materiali da installare e normative di riferimento

I materiali da installare daranno tutti conformi alle norme CEI e UNI e dotati di marcatura CE. L'elenco della principale normativa di riferimento è riportato sia all'interno del Capitolo 2 del presente elaborato sia all'interno del documento *02_C203_PGT_RTF_R1: Relazione Tecnica specialistica impianto fotovoltaico*.

4.2. Impianto Fotovoltaico

L'impianto da 91,715 kWp, è posto sulla copertura dell'edificio. La suddivisione nelle diverse sezioni è riportata all'interno della relazione tecnica, documento *02_C203_PGT_RTF: Relazione Tecnica specialistica impianto fotovoltaico.*

La disposizione dei pannelli è riportata nel documento *16_C203_PGT_PLF: Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV*.

Il generatore sarà suddiviso in **#14 stringhe ripartite in 9 MPPT** e sarà gestito da n. 1 Inverter trifase da 100 kW.

4.2.1. Moduli fotovoltaici

I moduli da utilizzare saranno in **silicio monocristallino** ad alta efficienza della potenzialità nominale di **415 Wp** e dovranno essere provati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alle norme CEI EN 61215 e CEI EN 61730.

Le caratteristiche del pannello dovranno essere conformi a quelle indicate all'interno del documento *05_C203_PGT_CSA: Capitolato Speciale di Appalto*.

4.2.2. Inverter

L'inverter è stato dimensionato in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la normativa e le direttive vigenti.

La scelta progettuale di inserire un unico Inverter è stata dettata principalmente dal poco spazio disponibile per l'installazione a parete in copertura. La posizione scelta per l'installazione è centrale rispetto alle diverse stringhe in modo da minimizzare le perdite dovute ad un'eccessiva distanza percorsa da parte dei cavi solari.

Le caratteristiche dell'inverter dovranno essere conformi a quelle indicate all'interno del documento *05_C203_PGT_CSA: Capitolato Speciale di Appalto*.

4.2.3. Impianto elettrico

L'allacciamento dell'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione deve avvenire presso il quadro elettrico esistente e a valle del contatore ENEL di consegna.

4.2.4. Quadro di campo Corrente Continua

Il quadro consentirà il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti e cortocircuiti, proteggere il generatore fotovoltaico e l'inverter da sovratensioni impulsive lato cc.

Ogni stringa sarà sezionata e avrà il proprio scaricatore SPD.

Sarà installato a parete in copertura e in prossimità dell'Inverter.

4.2.5. Quadro Corrente Alternata

Il quadro seziona l'intero impianto fotovoltaico dalla rete di distribuzione ed utenze e protegge i dispositivi lato C. A. dalle sovratensioni impulsive.
All'interno del quadro sono previsti tutti i sistemi di protezione di interfaccia esterno in accordo alla norma CEI 0-21.

Sarà installato a parete in copertura e in prossimità dell'Inverter.

4.3. Produttività

L'energia totale stimata annua prodotta dall'impianto è pari a **103.366,78 kWh**.

Il BOS standard (Balance of system) è pari all'**80,78 %**. Questo parametro rappresenta in percentuale le perdite di energia che si hanno nell'impianto e dovute a diversi fattori, quali potenza installata, riflessione raggi solari, mismatching, effetto Joule, accumulo di polveri e perdite di potenza annuali.

L'efficienza attesa dell'impianto è pari a **1.126,72 kWh/kWp/anno**.

4.4. Adeguamento contratto di fornitura energia elettrica

Sarà necessario presentare una richiesta al fornitore di energia elettrica per richiedere l'incremento di potenza impegnata contrattuale dagli attuali 32 kW ad una **potenza di 100 kW**.

Il valore di 100 kW è adeguato alle attuali richieste da parte della struttura e permette di mantenere il contratto di fornitura dell'energia elettrica in un regime di Bassa Tensione di fornitura.

4.5. Disposizioni di prevenzione incendio per la copertura

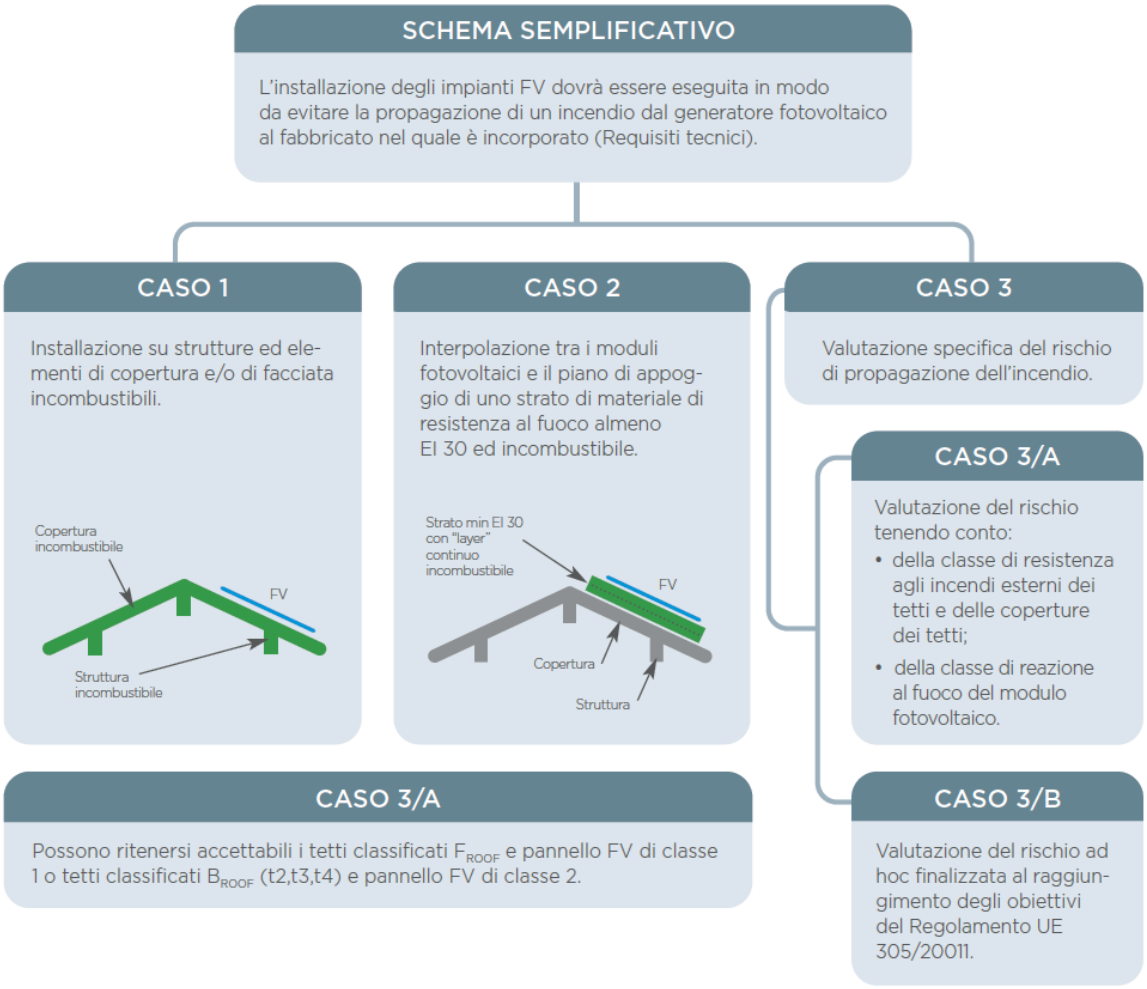
Le disposizioni di prevenzione incendi relative all'installazione degli impianti fotovoltaici nelle attività soggette a controlli di prevenzione incendi sono riportate all'interno del *Testo coordinato con*

la nota prot. n. 6334 del 4 maggio 2012 "Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7 febbraio 2012 Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione anno 2012".

L'installazione di un impianto fotovoltaico a servizio di un'attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi richiedi gli adempimenti previsti al *comma 6 dell'art. 4 del D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011.*

Inoltre, risulta necessario valutare l'eventuale pericolo di elettroconduzione cui può esser esposto l'operatore VV.F. per la presenza di elementi circuitali di tensione. Ai sensi del D.Lgs. 81/2008 dovrà inoltre essere garantita l'accessibilità all'impianto per effettuare le operazioni di manutenzione e controllo.

L'installazione dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. Tale condizione si ritiene rispettata qualora venga installato come indicato nella figura successiva (estratto dall'*Allegato B - Testo coordinato con la nota prot. n. 6334 del 4 maggio 2012 "Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7 febbraio 2012 Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione anno 2012").*



Attualmente il materiale con cui è rivestita la copertura **non rientra in nessuno dei precedenti casi**. La committenza dovrà pertanto adeguare la copertura alle prescrizioni normative precedentemente illustrate e a tutte le altre contenute nel Testo sopracitato.

4.6. Verifiche strutturali

La copertura piana su cui andranno posati i pannelli e tutte le strutture necessarie al loro posizionamento è formata da elementi in cemento armato prefabbricato.

La committenza dovrà incaricare un Tecnico Abilitato per la valutazione e certificazione della capacità della struttura di accogliere le nuove strutture da installare in copertura senza aggravi strutturali nei confronti del fabbricato.

I dati da prendere in considerazione sono riportati all'interno della presente relazione e all'interno dei documenti:

- *02_C203_PGT_RTF_R1: Relazione Tecnica Specialistica Impianto Fotovoltaico;*
- *16_C203_PGT_PLF_R1: Planimetria Generale Distribuzione Impianto Fotovoltaico.*

5. PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

5.1. Dati di progetto impianti meccanici

I seguenti dati di progetto sono stati utilizzati per la modellizzazione energetica dell'edificio e sono stati verificati a seguito di colloquio con la committenza.

Il fine è quello di verificare la consistenza dello stato di fatto dell'edificio e di verificare il rispetto dei parametri di comfort richiesti dalla norma tecnica del CONI, come da deliberazione del consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giungo 2008.

5.1.1. Condizioni climatiche esterne

Caratteristiche geografiche

Località		***Busto Garolfo***		
Provincia		***Milano***		
Altitudine s.l.m.			***180***	m
Latitudine nord	***45° 32'***	Longitudine est	***8° 53'***	
Gradi giorno DPR 412/93			***2470***	
Zona climatica			***E***	

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***A***		
Direzione prevalente	***Nord***		
Distanza dal mare		***> 40***	km
Velocità media del vento		***1,4***	m/s
Velocità massima del vento		***2,8***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto		***-5,1***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***		

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto		***30,7***	°C
Temperatura esterna bulbo umido		***21,3***	°C
Umidità relativa		***44,0***	%
Escursione termica giornaliera		***12***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*-0,2*	*3,3*	*6,9*	*10,2*	*16,1*	*20,2*	*20,9*	*20,8*	*16,9*	*11,3*	*5,8*	*1,2*

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,7*	*2,6*	*4,0*	*5,3*	*7,7*	*10,0*	*9,6*	*7,1*	*4,7*	*2,6*	*1,6*	*1,2*
Nord-Est	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Est	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Sud-Est	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Sud	MJ/m²	*8,2*	*10,2*	*12,3*	*9,7*	*9,8*	*10,4*	*11,0*	*11,7*	*11,5*	*8,2*	*6,5*	*6,2*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Ovest	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,4*	*3,7*	*5,4*	*7,0*	*8,4*	*10,0*	*9,3*	*8,0*	*6,4*	*3,8*	*2,4*	*1,8*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*2,2*	*3,9*	*7,3*	*7,9*	*10,8*	*12,6*	*14,1*	*12,3*	*8,1*	*3,6*	*1,9*	*1,5*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***271*** W/m²

5.1.2. Condizioni termoigrometriche interne

La norma tecnica del CONI per l'impiantistica sportiva (deliberazione n. 1379, riunione del 25 giugno 2008) prevede il rispetto dei parametri riportati in tabella. In particolare si richiamano i valori relativi alla temperatura dell'aria e delle condizioni di umidità relativa previsti per gli impianti natatori, divisi in funzione delle destinazioni d'uso dei locali.

Tipologia	Temp. aria °C	Umidità relativa %	Illum. medio lux	Ricambi aria volumi amb./ora	Velocità massima aria m/sec (1)	Livello massimo rumore ambiente dBA(2)	Locali
Impianti natatori	(9) (6)	≤ 70(9)	≥ 150 (9) (3)	(9) (5)	≤ 0,10 (9)	40	sala di attività
	28	70	300	3	0,15	40	sale preatletismo
	≥ 20(9) - 24(7)	60	≥ 100-150	≥ 4(9)-5	0,15	40	spogliatoi
	24(8)	70	80	8	0,15	50	docce
	≥ 20(9)	60	≥ 80 (9)	≥ 4(9)-5-8	0,15	40	servizi igienici primo soccorso
	≥ 20(9) - 22	50	200	≥ 4(9)	0,15	40	
	20	50	300	1,5	0,15	40	uffici
	20	50	200	1,5	0,20	40	atrio
	20	50	100	0,5-1	0,25	50	magazzini
	20	50	150	0,5	0,20	40	locali vari

Note:

1. I valori si riferiscono al caso di ventilazione artificiale. Per la sala di attività si intendono validi per tutto il volume interessato al gioco (attrezzi compresi); per gli altri locali fino ad una distanza minima di m² dalle persone.
2. Il livello di rumore è quello prodotto dalle apparecchiature e impianti tecnici installati nei locali.

3. Per i valori dell'illuminamento dello spazio di attività fare riferimento alla Tabella B.
4. Almeno 20 m^3/ora/persona al massimo affollamento per la zona pubblico; 30 m^3/ora/persona al massimo affollamento per quella atleti.
5. Valori da stabilire in relazione alle caratteristiche termoigrometriche da raggiungere, con i limiti di cui all'articolo 4 per la ventilazione.
6. Per la temperatura dell' acqua nelle vasche vedere gli articoli 10.2.1 e 10.2.2.
7. La temperatura dell' aria negli spogliatoi (esclusi quelli degli impianti natatori) è opportuno sia superiore di 2 - 4 °C a quella della sala di attività.
8. La temperatura dell' acqua delle docce, all'erogazione, non deve essere inferiore a 37°C e non superiore a 40°C, se premiscelata; la temperatura dell' acqua calda miscelabile non deve superare i 48°C.
9. I requisiti termoigrometrici, di ventilazione e illuminotecnici dovranno risultare conformi a quanto indicato nell'Accordo 16 gennaio 2003 - tra il Ministro della salute, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano sugli aspetti igienico-sanitari per la costruzione, la manutenzione e la vigilanza delle piscine a uso natatorio.

5.1.3. Ricambi d'aria esterna ed estrazioni

Essendo un immobile di categoria E.6 (1) (come indicato da DPR 412/93) il calcolo della portata minima è stato condotto secondo il metodo della UNI EN 10339, come indiato nella UNI 11300-1, punto 12.2.

5.1.4. Controllo temperatura nelle vasche

Il controllo della temperatura delle vasche interne è necessario sia per garantire il comfort degli atleti e degli utenti della struttura, sia per limitare l'insorgere di problematiche igienico sanitarie.

La temperatura delle vasche, secondo quanto previsto dalla deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008, articoli 10.2.1 e 10.2.2, deve essere conforme alle specifiche tecniche della Federazione Italiana Nuoto, ovvero alle norme FINA, le quali prevedono:

- Vasca grande coperta (per nuotatori): $\geq$ 24 °C (preferibili 26-28 °C);
- Vasca piccola coperta (avviamento al nuoto, bambini): $\geq$ 26 °C (preferibili 28-29 °C).

Le vasche esterne non sono scaldate.

5.1.5. Preparazione acqua calda sanitaria

Secondo quanto previsto dalla norma tecnica del CONI per l'impiantistica sportiva (Tabella C, deliberazione n. 1379, del 25 giugno 2008), la temperatura dell' acqua delle docce, all'erogazione, non deve essere inferiore a 37°C e non superiore a 40°C, se premiscelata; la temperatura dell' acqua calda miscelabile non deve superare i 48°C.

5.2. Descrizione delle aree funzionali servite dalla centrale termica

Il sistema di generazione dell'energia termica è costituito da due collettori di acqua calda a cui sono collegate le utenze come di seguito descritto:

- collettore per utenze cosiddette ad **alta temperatura (distribuita a 70-80 °C)** a cui sono collegati:
    - circuito riscaldamento ambiente;
    - circuito batterie calde unità di ventilazione meccanica;
    - circuito per la preparazione di acqua calda sanitaria.
- collettore per utenze cosiddette a **bassa temperatura (distribuita a 40-45 °C)** a cui sono collegati:
    - circuiti per la regolazione della temperatura delle vasche interne.

Al fine di fornire una panoramica sulla consistenza dei differenti servizi collegati alla centrale termica, vengono di seguito descritte le diverse aree funzionali presenti all'interno della struttura.

5.2.1. Regolazione temperatura vasche interne

La temperatura dell'acqua delle vasche coperte viene mantenuta secondo i seguenti set-point:

- Vasca grande coperta: fra 26,5 e 27 °C;
- Vasca piccola coperta: fra 29,5 e 32,5 °C (quando frequentata).

L'acqua di reintegro viene dapprima preriscaldata con l'acqua di lavaggio dei filtri e di ricambio attraverso uno scambiatore a piastre.

Successivamente viene riscaldata fino alla temperatura di 35 °C attraverso uno scambiatore a piastre alimentato dal sistema di generazione di calore.

Una quota parte della portata d'acqua viene filtrata e ricircolata in modo da evitare l'interruzione di portata nel momento in cui la temperatura della vasca raggiunge il valore di set-point impostato e mantenere costante il livello di reintegro di acqua nelle vasche (come richiesto da normativa tecnica).

5.2.2. Preparazione acqua calda sanitaria

La preparazione dell'acqua calda sanitaria viene effettuata all'interno della centrale termica situata al piano -1 dell'edificio.

La produzione viene effettuata tramite sistema di accumulo di volume pari a 5000 litri.

La distribuzione all'utenza avviene tramite miscelazione con acqua fredda attraverso apposita valvola miscelatrice con set-point a 37 °C.

Essendo premiscelata la norma tecnica prevede una temperatura di distribuzione dell'acqua calda compresa tra 37 e 40 °C.

È presente un sistema di ricircolo di acqua calda sanitaria attivo 24 ore su 24, 7 giorni su 7.

5.2.3. Unità di trattamento aria e riscaldamento ambiente

Sono presenti due unità di trattamento aria:

- UTA Vasche, dalle seguenti caratteristiche:
    - trattamento dei locali in cui sono presenti le vasche;
    - portata d'aria nominale: 30.000 mc/h.
- UTA Spogliatoi, dalle seguenti caratteristiche:
    - dedicata ai locali spogliatoi, la zona ingresso e i disimpegni;
    - portata d'aria nominale: 10.000 mc/h.

È installata una pompa di calore acqua-acqua sulle batterie fredda e post riscaldamento del UTA per deumidificare l'aria quando necessario.

Le condizioni termoigrometriche dell'aria interna sono mantenute secondo i parametri imposti dalla normativa CONI per i locali adibiti ad attività natatorie: 28 °C e UR < 70%.

6. SPECIFICHE TECNICHE RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI TERMICI

Nel seguente paragrafo si descrivono gli interventi di efficientamento energetico e funzionale previsti che consentono la riduzione del fabbisogno di energia richiesto dai servizi elencati al Capitolo 5.

Gli interventi previsti consistono nella sostituzione del sistema di generazione a servizio dell'edificio.

L'esecuzione delle opere deve essere conforme al Progetto Esecutivo composto da:

- Relazione tecnica esecutiva;
- Tavole Esecutive di Progetto;
- Computo metrico estimativo.

Ogni modifica tecnica proposta dall'esecutore deve essere preventivamente sottoposta al progettista e al direttore lavori per approvazione.

6.1. Situazione centrale termica esistente

A servizio dell'edificio è presente uno scambiatore di calore da 400 kW_{th} per la distribuzione di calore reso disponibile dal servizio di teleriscaldamento. Tale servizio di erogazione è attualmente sospeso e non sarà ripristinato.

A supporto del teleriscaldamento sono presenti:

- n. 2 Pompe di Calore Acqua-Acqua condensate ad acqua di falda marca CLIVET da 168 kW_{th} ciascuna, per complessivi 336 kW_{th};

6.2. Riqualificazione centrale termica

Il progetto prevede la sostituzione dell'attuale impianto di allaccio alla rete di teleriscaldamento con l'installazione di un nuovo sistema di generazione composto da:

- N° 1 Pompa di calore aria/acqua da 80 kW_{th};
- Caldaie a condensazione per complessivi 440 kW_{th}.

Da rilievo in campo, le n. 2 Pompe di Calore Acqua – Acqua, descritte al paragrafo precedente, sono risultate compromesse dal punto di vista dell'integrità elettro-meccanica.
Ai fini della presente riqualificazione, tali macchine non sono state prese in considerazione nel bilancio energetico edificio-impianto.

Sarà necessario modificare la posizione del sistema di accumulo inerziale da 2000 litri a servizio delle succitate pompe di calore attualmente installato nel locale tecnico in una posizione che non permette di completare i lavori oggetto della presente riqualificazione.

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (legge 186/68).

Tutte le tubazioni sono dimensionate sul fabbisogno da parte delle utenze dell'edificio e saranno isolate a norma legge 10/91.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono corrispondere a norme di legge e regolamenti vigenti alla data del conferimento dei lavori, in particolare dovranno essere conformi alle seguenti norme, prescrizioni e disposizioni legislative:

- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008 Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.lgs. 81/08 del 09.04.08 Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Direttive CEE applicabili;
- Decreti Ministeriali relativi ad impianti ed ambienti specifici;
- Prescrizioni e raccomandazioni dei Vigili del Fuoco;
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) applicabili;
- Norme UNI (Unificazione Italiana) applicabili;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle società costruttrici dei vari materiali impiegati.

6.2.1. Interventi di modifica e/o integrazione con impianto esistente

Per integrare il nuovo sistema di generazione all'impianto esistente saranno necessari i seguenti interventi.

a. *Interventi per garantire la compatibilità idraulica fra Pompa di Calore e Caldaie*

Come descritto nel Capitolo 5, il sistema di distribuzione del vettore energetico è suddiviso in due collettori che elaborano il fluido a livelli di temperatura differenti.

Il collettore di alta temperatura sarà alimentato direttamente dallo scambiatore di calore delle caldaie e dal cogeneratore.

Il collettore di bassa temperatura dovrà essere alimentato prevalentemente dalla pompa di calore. La potenza della pompa di calore non è però sufficiente ad evadere completamente la richiesta di portata d'acqua calda da parte delle utenze collegate al suddetto collettore.

È previsto dunque un collegamento tramite **valvola di regolazione a due vie motorizzata** che permetterà di integrare, qualora risulti necessario, la portata d'acqua al collettore di bassa temperatura con quella prodotta tramite lo scambiatore di calore delle caldaie.

La regolazione permetterà di aprire o chiudere il collegamento di by-pass fra i due collettori qualora la richiesta di portata di acqua calda da parte delle utenze di bassa temperatura sia elevata e non permetta alla sola pompa di calore di evadere da sola l'intera richiesta.

b. *Interventi di modifica dei collegamenti idraulici in centrale termica*

Sarà necessario:

- Installare una valvola a due vie motorizzata sul ramo di mandata del collegamento di by-pass. Sul ramo di ritorno sarà installata una uguale valvola di intercettazione a chiusura che escluderà il ramo di by-pass dal circuito nel momento in cui il sistema di regolazione non valuterà la necessità di integrazione della portata d'acqua;
- Inserimento nuovo volano termico per pompa di calore;
- Installazione di una valvola di intercettazione sul ramo di mandata dal volano termico inerziale della pompa di calore (lato collettore di bassa temperatura). Nel normale funzionamento dell'impianto il collegamento sarà sempre aperto per garantire il massimo sfruttamento della potenzialità fornita dalla pompa di calore;
- Installazione di apposito sistema di bilanciamento sul ramo di ritorno al volano termico inerziale della poma di calore (lato collettore di bassa temperatura) in modo da garantire la portata di progetto e mantenere un'adeguata temperatura di ritorno al serbatoio inerziale;
- Per i nuovi generatori installati, disporre nuovo sistema di adduzione dalla rete idrica esistente comprensivo di nuovo sistema di trattamento dell'acqua al fine di garantire il corretto funzionamento di tutti i componenti.

c. *Allaccio alla rete gas metano*

Sarà necessario effettuare il collegamento delle nuove caldaie a condensazione con la rete di distribuzione del gas metano.
A tal fine, il progettista dispone, come parte integrante alla presente relazione, l'opportuna documentazione tecnica:

- Documento: *19_C203_PGT_RTG_R1: Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas;*
- Tavola: *20_C203_PGT_PLG_R1: Schema Posologico Gas.*

6.2.2. ***Caldaie a condensazione***

Caratteristiche

Le caldaie funzioneranno a gas metano, ad alti rendimenti e basse emissioni inquinanti (Classe NOx: classe 6, come da EN 15502-1).

Le caldaie saranno del tipo modulante in modo da gestire al meglio la richiesta di calore e saranno collegate in cascata, ciascuna provvista di elettropompa di circolazione di tipo elettronico a giri variabili.
Le caldaie saranno installate in apposito box contenitore che verrà posizionato all'esterno della struttura in un'area posizionata al piano terreno in prossimità della centrale termica. Sarà verificato il rispetto delle indicazioni del D.M. 12/04/1996.

L'impianto sarà dotato di tutte le apparecchiature di sicurezza e controllo previste dalla norma INAIL (EX ISPEL) provviste di apposita omologazione.

L'evacuazione dei fumi avverrà mediante collettore con canale fumo di collegamento alle caldaie, provvisto di chiusino di scarico condensa con sifone, omologato e certificato per caldaie di tipo a condensazione.

In centrale termica lo scambiatore di calore del teleriscaldamento sarà sostituito con nuovo scambiatore marcato CE e omologato, collegato direttamente alla caldaia e che permetterà il trasferimento dell'energia termica prodotta dalla caldaia alle utenze.

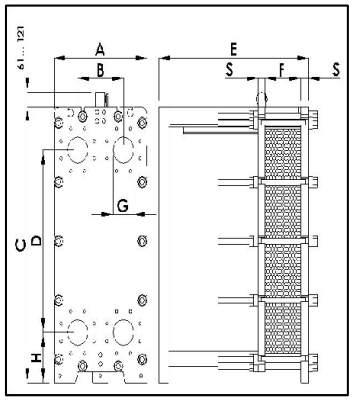
Tutti i manufatti installati, compresi apparecchi accessori di sicurezza e controllo, saranno del tipo marcato CE.

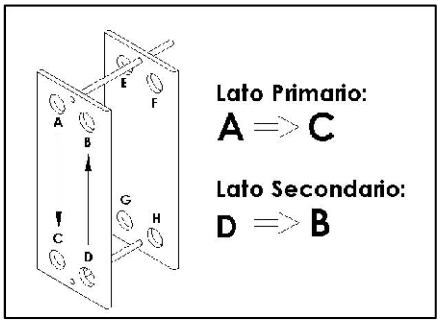
Caratteristiche dello scambiatore di calore

Lo scambiatore è stato dimensionato prendendo come riferimento la marca Techno System. Il modello è TSC 2410 P 113 LL. Marca e modello possono subire variazioni mantenendo però inalterate le principali caratteristiche di scambio termico.

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche e i dati di progetto:







DIMENSIONI - INGOMBRO

A (Larghezza)	[mm] 455	B (Interasse attacchi)	[mm] 230
C (Altezza)	[mm] 1091	D (Interasse attacchi)	[mm] 720
E (Profondità per PN STD)	[mm] 990	F (Quota di serraggio)	[mm] 350,3

G (Dimensione attacchi)	[mm] DN 100	S (Spessore piastroni)	[mm] 30
H (Altezza attacchi)	[mm] 200		

MATERIALI

Telaio (piastroni)	[ ] P 355 NH
Piastre 113	[ ] AISI 304
Guarnizioni	[ ] EPDM (max 150°C)
Bocchelli primario	[ ] STD
Bocchelli secondario	[ ] STD
Tiranti n.14 M20	[ ] A 193 B7

DATI FLUIDO-TERMICI

PRIMARIO: ACQUA [1]		SECONDARIO: ACQUA [1]	
Temperatura (in)	[°C] 80	Temperatura (in)	[°C] 55
Temperatura (out)	[°C] 60	Temperatura (out)	[°C] 70
Portata	[kg/h] 18436,3	Portata	[kg/h] 24599,69
Perdite di carico	[kPa] 0,77	Perdite di carico	[kPa] 1,32
Delta t medio logaritmico	[°C] 7,213		
Potenzialità	[kW] 428		

DATI COSTRUTTIVI

Superficie di scambio	[m²] 24,864	Sovradimensionamento	[%] 0,25
K service	[W/m²°C] 2385,11	Fouling	[m²°C/kW]
Spessore piastre	[mm] 0,5	K clean	[W/m²°C] 2391,08
Peso a vuoto	[Kg] 440,42	Peso a pieno	[Kg] 505,71
Volume circuito primario	[l] 32,648	Volume circuito second.	[l] 32,648
N. pass. serie primario	[ ] 1	N. pass. serie secondario	[ ] 1
N. pass. parall. primario	[ ] 56	N. pass. parall. second.	[ ] 56

Centrali termiche a gas

Il generatore di calore alimentato a gas avrà di potenzialità superiore a 35 kW_{th}.

Gli apparecchi che rientrano nel campo di applicazione del DPR 661/96 devono essere marcati CE ai sensi della direttiva 90/396/CE.

La ventilazione nel locale CT deve rispettare il DM 12.04.96.

Le aperture devono essere poste a parete, nella parte più alta in modo da evitare la formazione di sacche di gas. Devono avere una superficie minima netta S = 10∗Q, dove Q è la portata termica complessiva in kW e S la superficie in cm², con un minimo si 3000 cm² per i locali fuori terra.

Nelle centrali termiche che impiegano apparecchi a gas (caldaia, rampa di alimentazione) costruiti e installati in conformità al DPR 661/96, dotate di adeguata ventilazione, non si considera il pericolo di esplosione e l'impianto elettrico può essere ordinario.
In corrispondenza dell'ingresso della tubazione del gas all'interno del locale di alloggiamento dei generatori sarà installata una valvola di intercettazione di sicurezza ad azionamento manuale da azionare solamente in caso di incendio.

Diversamente deve essere eseguita la classificazione delle zone pericolose secondo la guida CEI 31-35.

6.2.3. Pompa di calore

Caratteristiche

La pompa di calore aria acqua produrrà il fluido termovettore primario che, tramite separatore (disconnettore) viene distribuito alle utenze collegate al collettore di bassa temperatura.

La nuova pompa di calore aria-acqua sarà di ultima generazione e dovrà avere un'efficienza, valutata attraverso il coefficiente di prestazione COP, superiore a quella prevista per l'ammissibilità all'incentivo "conto termico" per la sostituzione di impianti esistenti con impianti a pompa di calore (intervento 2.A - art. 4, comma 2, lettera a).
In particolare si riportano i valori relativi a pompe di calore aria/acqua con potenza termica superiore a 35 kW_{th}, come indicato nella Tabella 3, allegato 1 del Decreto 16 febbraio 2016):

Tipo di pompa di calore	Ambiente esterno (°C)	Ambiente Interno (°C)	COP minimo
Aria/acqua Potenza termica utile riscaldamento > 35 kW	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,8

Nota: nel caso di pompa di calore elettrica dotata di variatore di velocità (inverter o alta tipologia) i pertinenti valori di cui alla tabella precedente sono ridotti del 5%.

La pompa di calore (unità esterna) sarà installata all'aperto su apposito basamento, al piano terreno, mentre gli accessori ed i complementi impiantistici (collettori, vasi di espansione, accumulo inerziale, ecc.) troveranno spazio all'interno del locale "centrale termica" situato al piano -1 del fabbricato.

Sarà necessario prevedere l'installazione di un accumulatore inerziale per l'acqua primaria di riscaldamento, opportunamente isolato e avente attacchi per mandata e ritorno al circuito primario (pompa di calore) e attacchi per mandata e ritorno al circuito secondario (collettore bassa temperatura).
Saranno installate tutte le componenti necessarie a garantire il corretto funzionamento della pompa di calore. In particolare vasi di espansione, valvole di sicurezza e filtri anti sporcamento, come indicato da documentazione allegata e redatta dal progettista.

6.2.4. Architettura impiantistica

La circuitazione idronica prevista e necessaria al collegamento dei nuovi generatori all'impianto esistente è di seguito descritta:

- Circuito distribuzione acqua calda prodotta da caldaia con pompe modulari installate su ciascuna caldaia collegata in cascata con destinazione scambiatore collegato al collettore di alta temperatura;
- Circuito di distribuzione acqua calda prodotta da pompa di calore verso serbatoio di accumulo inerziale tramite circolatore installato all'interno dell'unità esterna;
- Nuovo circuito di collegamento fra collettore ad alta temperatura e collettore di bassa temperatura tramite circolatore installato dopo valvola miscelatrice a tre vie.

6.2.5. Ripartizione Fabbisogno Energia Termica

Il fabbisogno di Energia Termica viene ripartito in due direttrici:

- Fabbisogno Energia per Riscaldamento;
- Fabbisogno Energia per Acqua Calda Sanitaria

Fabbisogno di Energia per Riscaldamento (impianto idronico + impianto aeraulico)		
	Energia primaria totale del generatore QH,p,tot [kWh]	**Incidenza del singolo generatore sul fabbisogno [%]**
Pompa di Calore	342.934	35,8 %
Caldaia a gas	642.102	64,2 %
Totale	958.036	100 %

Fabbisogno di Energia per Acqua calda sanitaria		
	Energia primaria totale del generatore QH,p,tot [kWh]	**Incidenza del singolo generatore sul fabbisogno [%]**
Pompa di Calore	128.938	100 %

Incidenza Globale **Pompa di calore** sui fabbisogni: **42,36%**

Incidenza Globale **Caldaia a Gas** metano: **57,65%**

6.2.6. *Tubazioni*

Per la distribuzione dei fluidi è previsto l'impiego delle tubazioni di seguito specificate e diametro esterno come indicato negli allegati grafici e nel capitolato tecnico.
È previsto l'utilizzo di tubazioni in acciaio nero senza saldature, serie media a norme UNI 8863 con giunzioni e raccorderia speciale in acciaio nero stampata a saldare isolamento con coppelle in lana di vetro, finitura con guaina in PVC di spessore variabile in base al diametro esterno del condotto.

6.2.7. *Coibentazioni*

Le tubazioni di distribuzione acqua tecnica saranno coibentate con coppelle isolanti in lana minerale con una conducibilità termica $\lambda = 0{,}040$ W/mK.
Gli spessori di applicazione sono in accordo con la seguente tabella:

Conducibilità termica utile dell'isolamento	**Diametro esterno della tubazione mm**					
W/m K	**<20**	**Da 20 a 39**	**Da 40 a 59**	**Da 60 a 79**	**Da 80 a 99**	**>100**
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.039	19	29	38,5	48	53	58
0.040	**20**	**30**	**40**	**50**	**55**	**60**
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

La finitura esterna delle tubazioni sarà in lamierino con finitura esterna in foglio di PVC.

6.2.8. *Approvvigionamento e trattamento acqua di adduzione all'impianto*

La tubazione generale di adduzione dell'acqua di caricamento per nuovi i generatori di calore (caldaie + pompa di calore) sarà DN 15.

I tratti saranno realizzati con tubazioni in acciaio zincato UNI 8863 con raccordi in ghisa e coibentazione anticondensa.

In centrale sarà installato un filtro dissabbiatore di sicurezza di tipo autopulente con comando elettronico di lavaggio per acqua potabile DN15 con comando elettronico di lavaggio per acqua potabile, completo di manometri, tubazioni di scarico e disaeratore automatico.

La rete di adduzione sarà completa di tutti gli organi di regolazione ed intercettazione.

L'alimentazione ai nuovi circuiti termici sarà derivata da un disconnettore idraulico e sarà completa di addolcitore automatico e di impianto di dosaggio composto da pompa dosatrice elettronica, serbatoio additivi da 100 litri e carica di inibitori ed agenti anti incrostanti.

6.3. Rete Gas Metano

Per il collegamento delle caldaie alla rete gas in prossimità dei generatori dovranno essere installati i seguenti componenti:

- **Rubinetto a sfera passaggio** totale per gas corpo in ottone;
- **Giunto antivibrante** in acciaio inox, a norma UNI EN676, per impianti a gas;
- **Filtro per gas,** con presa di pressione a monte a norma UNI 8978, con classe di filtrazione G2, attacchi Femmina-Femmina; corpo in alluminio; Pmax 2 bar, capacita filtrante Ø ≥ 50 µm.
- **Regolatore a chiusura,** per gas, a doppia membrana, a norma UNI EN 88, conforme a direttiva ATEX, con classe di filtrazione G2, attacchi Femmina- Femmina; corpo in alluminio; Pmax ingresso 500 mbar, temperatura d'esercizio -15÷60°C.
- **Manometro** per lettura di pressione gas provvisto di rubinetto porta manometro;
- **Valvola di intercettazione combustibile**, certificata e tarata a banco INAIL, completa di pozzetto e capillare, ad azione positiva.

6.4. Adduzione Gas Metano alla struttura

Per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto di collegamento fra il punto di consegna del gas-metano e il sistema di generazione, si rimanda ad opportuna relazione tecnica di calcolo (Doc. *19_C203_PGT_RTG: Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas*) in cui vengono effettuate le verifiche richieste dalla normativa vigente per una corretta installazione delle componenti.

6.4.1. Norma UNI 11528

La norma di riferimento per la progettazione dei componenti della rete di adduzione gas è la UNI 11528 relativa all'installazione di impianti gas asserviti ad apparecchi aventi portata termica nominale maggiore di 35 kW.

Il campo di applicazione è relativo ad impianti civili extradomestici a gas della 1ª, 2ª e 3ª famiglia:

- Con pressione non maggiore di 0.5 bar;
- Asserviti ad apparecchi singoli aventi portata termica nominale maggiore di 35 kW;
- Nonché alla installazione di apparecchi installati in batteria o in cascata qualora la portata termica complessiva risulti maggiore di 35 kW.

La relazione tecnica e relativa al calcolo della rete gas è stata condotta in riferimento alle prescrizioni contenute in tale norma.

6.4.2. Opere relative alla realizzazione del collegamento all'utenza

In questa sezione viene riportato un riassunto delle opere necessarie alla realizzazione del collegamento.

L'installazione sarà di tipo *installazione singola sulla recinzione esterna*. Per questo tipo di installazione la UNI-CIG 9036/01 prevede che la tubazione del gas, a valle del misuratore e all'ingresso del locale in cui verranno installati i generatori, sia provvista di una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso, in posizione visibile e facilmente raggiungibile.

Questa prescrizione è prevista anche dalla Regola Tecnica di cui al DM 08 novembre 2019, applicato agli utilizzi termici alimentati a gas con potenza maggiore di 35 kW; in particolare si applica alle centrali termiche per il riscaldamento.

Il collegamento fra il punto di misura e la nuova centrale termica a gas sarà effettuato attraverso l'utilizzo di tubazioni in acciaio senza saldatura, grezzo, serie media nella parte a vista, e tubazioni in PE nella parte interrata.

In corrispondenza dell'ingresso della tubazione gas interrata, saranno presenti giunti dielettrici conformi alle norme di prodotto esistenti.

Un riduttore di pressione installato in prossimità dei generatori dovrà essere regolato in modo da evitare che la pressione del gas in ingresso sia al di fuori dell'intervallo di pressione di esercizio richiesto dal generatore, come indicato sulla scheda tecnica fornita dal costruttore.

Le tubazioni in acciaio non legato avranno diametro nominale DN65. Il tratto di tubazione interrato sarà in PE con diametro nominale DN90. Dal collettore di distribuzione del gas necessario al collegamento in cascata delle caldaie la tubazione di derivazione verso la singola caldaia avrà diametro nominale DN32. Il collegamento alle caldaie sarà fatto con valvola di intercettazione fornita insieme al modulo contenitore delle caldaie e dal diametro nominale compatibile con la tubazione.

La relazione contenuta all'interno del documento *19_C203_PGT_RTG: Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas.*

6.5. Regole tecniche per la prevenzione di incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi

Il principale riferimento normativo per la progettazione, la corretta installazione e l'esercizio dei generatori a gas metano e dei relativi componenti di impianto è il DM 08 novembre 2019.

Ulteriori norme relative alla corretta progettazione e installazione del suddetto impianto sono riportate nella relazione tecnica e di calcolo relativa all'esecuzione delle opere inerenti all'impianto di allaccio alla rete gas, *19_C203_PGT_RTG: Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas.*

6.6. Relazione tecnica sicurezza antincendio

Essendo previste opere che modificheranno il livello di rischio di incendio, la committenza dovrà incaricare un professionista abilitato ad effettuare la progettazione antincendio.

Il progettista avrà incarico di individuare le soluzioni tecniche più adatte che siano finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi, che sono:

- La sicurezza della vita umana;
- L'incolumità delle persone;
- La tutela dei beni e dell'ambiente.

Il progettista si dovrà assumere la piena responsabilità in merito alla valutazione del rischio di incendio.

L'intervento di installazione delle nuove caldaie a condensazione è attività (secondo DPR 151/2011) numero 74 di categoria B (Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità compresa fra 350 e 700 kW) e pertanto rientra fra le attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi.

La committenza è tenuta a richiedere al Comando dei Vigili del Fuoco, con apposita istanza disposta dal progettista incaricato, l'esame dei progetti dei nuovi impianti che comportino un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio.

6.7. Impianti elettrici a servizio degli impianti termici

I quadri di distribuzione saranno di tipo modulare in lamiera d'acciaio finemente trattata e verniciata o in materiale isolante antiurto. Saranno conformi alle norme CEI 64-8 e CEI 23-51.

Gli impianti termici saranno alimentati e gestiti da propri ed indipendenti impianti elettrici che attingeranno l'energia necessaria tramite conduttori provenienti dai quadri generali di bassa tensione degli impianti elettrici generali.

Sono previsti quadri elettrici a servizio delle apparecchiature impiantistiche poste al piano terreno. I quadri elettrici conterranno tutti gli organi di comando, controllo e sicurezza, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI vigenti.

Dai predetti Q.E., alimentati dagli impianti elettrici generali esistenti, si dipartiranno le linee di collegamento, siano esse di potenza, che di ausiliari, che di trasmissione dati, ed alimentazione di tutte le apparecchiature elettriche degli impianti termici, ivi comprese quelle della regolazione automatica elettronica DDC, le linee di terra, i collegamenti equipotenziali, le linee di tutte le regolazioni, le linee di tutti gli allarmi e segnalazioni ed ogni altra linea relativa alle apparecchiature termomeccaniche.

Saranno ubicati nelle posizioni indicate dalle planimetrie del progetto.

Saranno adatti alla posa a pavimento o a parete, provvisti, a seconda delle indicazioni di progetto, di portina esterna incernierata, chiusura a chiave, pannelli interni, profilati per il montaggio rapido degli interruttori, accessori, ecc.

La struttura del quadro e tutti gli elementi di fissaggio dovranno tenere conto oltre che del proprio carico anche delle eventuali sollecitazioni dinamiche dovute ad un cortocircuito accidentale.

I quadri saranno predisposti per contenere tutti gli equipaggiamenti (interruttori, relè, contattori, ecc.) indicati sui disegni, più uno spazio libero per apparecchiature future.

Ogni apparecchiatura e componente deve essere facilmente individuabile mediante targhette indelebili, con diciture e sigle corrispondenti agli schemi elettrici.

Le connessioni di potenza e controllo all'interno del quadro saranno eseguite con conduttori unipolari isolati tipo N07-VK, dimensionati secondo le norme CEI, eventualmente con:

- capicorda di tipo preisolato;
- cablaggio in canalette di PVC o legati con fascette;
- anelli numerati per una rapida identificazione.

I quadri dovranno essere dotati di una targa riportante in modo indelebile i dati caratteristici, ad esempio secondo la CEI 23-51 devono essere indicati i seguenti dati:

- nome o marchi costruttore;
- tipo del quadro;

- corrente nominale
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione.

Il costruttore del quadro deve apporre la marcatura CE in quanto sono apparecchiature soggette alla direttiva bassa tensione 73/23/CEE.

6.8. Sistema di gestione e controllo degli impianti

La gestione dell'impianto (comandi di avviamento/arresto, programmazione oraria, impostazione dei valori di temperatura ambiente, ecc.) dovrà essere affidata a centraline elettroniche di comando.

L'intero impianto infine sarà collegato ad un sistema remoto di supervisione centralizzata.

Il sistema di controllo degli impianti può essere strutturato su più livelli gestionali.

La flessibilità del sistema consente comunque la possibilità di espandere il sistema di controllo fino a livelli gestionali sempre più complessi.

Per il dettaglio delle scelte progettuali si rimanda al documento *04_C203_PGT_RTD: Relazione Tecnica Specialistica Impianto Domotico*.

6.9. Sistemi di contabilizzazione

6.9.1. Consumi termici

La contabilizzazione dei consumi termici sarà effettuata da contacalorie connessi ad una linea bus realizzata con cavo Belden che sarà collegata ad un convertitore di segnale con uscita in M-bus per il collegamento alla centrale di contabilizzazione.
La commutazione di lettura (acqua calda) sarà comandata dal sistema di supervisione.

Per la centrale frigorifera collegata alle batterie fredde dell'UTA (adoperata per la deumidificazione dell'aria immessa nei locali) la contabilizzazione dell'acqua refrigerata sarà fatta coerentemente con la fonte di produzione; ciò significa che le utenze frigorifere saranno dotate di doppi contacalorie a cui faranno riferimento i consumi delle aree funzionali allacciate.

6.9.2. Consumi elettrici

Nei quadri elettrici delle aree funzionali sono stati previsti dei multimetri che misurano le seguenti grandezze:

- frequenza;
- corrente fasi 1-2-3;
- tensioni di fase 1-2-3 e concatenate;
- cos(ϕ);
- potenza attiva;
- potenza reattiva;
- potenza apparente;
- energia attiva.

L'adozione dei multimetri è dettata dalla scelta progettuale di poter in ogni momento controllare anche da posizione remota (control room di edificio) i dati di assorbimento dei carichi elettrici e di poter segnalare guasti o malfunzionamenti.
I multimetri previsti saranno installati nei quadri elettrici principali e secondari e comunicheranno con il sistema BMS attraverso la connessione dei punti seriali.

7. CAPITOLATO DELLE OPERE E QUADRO ECONOMICO

L'elenco dei materiali e delle opere inerenti alla realizzazione degli interventi di riqualificazione degli impianti descritti nei precedenti capitoli è riportato all'interno del documento *10_C203_PGT_CME_R1: Computo Metrico Estimativo*.

Come si evince dal documento stesso, l'investimento richiesto è pari a **426.802,64 €,** in aggiunta a **Costi per la Sicurezza** (non soggetti a ribasso) pari a **20.165,03**, per un totale di **€ 446.967,67.**

Si nota un sostanziale incremento dell'importo opere tra quanto stimato in Progettazione Preliminare e quanto risultante da Progettazione Esecutiva.

La differenza consiste in una diversa allocazione dei costi rispetto alle voci in essere.

In particolare, l'importo per la realizzazione dell'**Impianto Fotovoltaico** è risultato **sottostimato** nel Preliminare con una differenza di costo pari a **18.638,55 €** rispetto a quanto risultante in fase Esecutiva.

Lo stesso dicasi per l'Impianto Meccanico per cui si osserva una differenza pari a **22.910,23 €** rispetto al Preliminare.

Per le altre voci di investimento (Telo Isotermico e Impianto Domotico) gli importi stimati in fase Preliminare sono in linea con quanto risultante in fase Esecutiva.

Di conseguenza, **una parte dell'importo cuscinetto che era stato inserito come Opere Murarie è stato eroso e inserito nelle voci di costo di cui sopra**.

Per la composizione del quadro tecnico Economico Finale si rimanda all'Allegato *09_C203_PGT_QTE_R3: Quadro Tecnico Economico:*

Comune di Busto Garolfo (MI)

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE

Potenza = 91.715 kW

Relazione tecnica

Impianto: Fotovoltaico Piscina Busto Garolfo

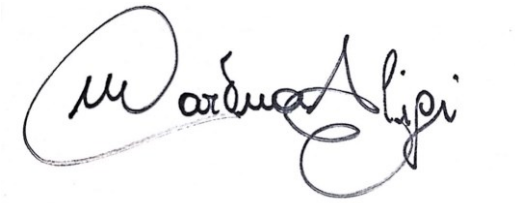
Committente: Comune di Busto Garolfo

Località: Busto Garolfo (MI)

Oleggio, 11/09/2023

Il Tecnico

(Technical Designer Martina Aligi)



Entesy
Technical Designer Aligi Martina
Via Nebulina, 43
Oleggio (NO)
Tel. . - Fax .
.

entesy
Engineering & Tech Systems

Copyright ACCA software S.p.A.

INDICE

INDICE **2**
DATI GENERALI **4**
Ubicazione impianto 4
Committente 4
Tecnico 4
PREMESSA **5**
Valenza dell'iniziativa 5
Attenzione per l'ambiente 5
Risparmio sul combustibile 5
Emissioni evitate in atmosfera 5
Normativa di riferimento 5
SITO DI INSTALLAZIONE **6**
Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico 6
Disponibilità della fonte solare 6
Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale 6
Fattori morfologici e ambientali 8
Ombreggiamento 8
Riflettanza 8
PROCEDURE DI CALCOLO **9**
Criterio generale di progetto 9
Criterio di stima dell'energia prodotta 9
Criterio di verifica elettrica 9
DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO **11**
Impianto *Fotovoltaico Piscina Busto Garolfo* 11
Scheda tecnica dell'impianto 11
Energia prodotta 12
Specifiche degli altri componenti dell'impianto *Impianto Fotovoltaico* 13
Posizionamento dei moduli 13
Cablaggio elettrico 13
Impianto di messa a terra 13
Sistema di accumulo 13
Protezioni 13
Note 13
Generatore fotovoltaico 14
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 1 14
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 2 15
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 3 16
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 4 16
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 5 17
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 6 17
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 7 18
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 8 18
Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 9 19
Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 1 20
Scheda tecnica 20
Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 2 20
Scheda tecnica 20

Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 3 21
Scheda tecnica 21
Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 4 22
Scheda tecnica 22
Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 5 22
Scheda tecnica 22
Schema elettrico 23
Cavi 23
NORMATIVA **25**
Leggi e decreti 25
Norme Tecniche 26
Delibere AEEGSI 27
Agenzia delle Entrate 29
Agenzia del Territorio 29
GSE 29
TERNA 30
DEFINIZIONI **31**
Definizioni - Rete Elettrica 31
Definizioni - Impianto Fotovoltaico 31
SCHEDE TECNICHE MODULI **36**
Modulo **SRP-415- BMD-BG** 36
SCHEDE TECNICHE INVERTER **37**
Inverter **x3-FTH-100k** 37

DATI GENERALI

Ubicazione impianto

Identificativo dell'impianto	**Impianto Fotovoltaico**
Indirizzo	**Via Busto Arsizio, 102**
CAP - Comune	**Busto Garolfo (MI)**

Committente

Nome Cognome	Comune di **Busto Garolfo**
Codice Fiscale	.
P. IVA	.
Data di nascita	.
Luogo di nascita	.
Indirizzo	**Piazza Armando Diaz, 1**
CAP - Comune	**Busto Garolfo** 20038
Telefono	**0331562011**
Fax	
E-mail	**protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it**

Tecnico

Ragione Sociale	**Entesy**
Nome Cognome	**Martina Aligi**
Qualifica	**Technical Designer**
Codice Fiscale	.
P. IVA	.
Albo	.
N° Iscrizione	.
Indirizzo	**Via Nebulina, 43**
CAP - Comune	**Oleggio (NO)**
Telefono	.
Fax	.
E-mail	.

PREMESSA

Valenza dell'iniziativa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "Impianto1", si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Attenzione per l'ambiente

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, 103 336.78 kWh, e la perdita di efficienza annuale, 0.90 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 20 anni.

Risparmio sul combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].
Questo coefficiente individua le TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	19.32
TEP risparmiate in 20 anni	355.15

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO_2	SO_2	NO_x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	48 981.63	38.54	44.12	1.45
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	900 228.91	708.41	810.97	26.59

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Normativa di riferimento

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;

- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

SITO DI INSTALLAZIONE

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e riflettanza).

Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico

La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico è riportata di seguito.

Disponibilità della fonte solare

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati "UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Cameri" relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale.

Per la località sede dell'intervento, ovvero il comune di Busto Garolfo (MI) avente latitudine 45°.5464 N, longitudine 8°.8850 E e altitudine di 180 m.s.l.m.m., i valori dell'irradiazione solare sul piano orizzontale sono pari a:

Irradiazione oraria media mensile (diretta) [kWh/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.010	0.044	0.082	0.112	0.124	0.112	0.082	0.044	0.010			
Feb			0.002	0.041	0.094	0.149	0.188	0.203	0.188	0.149	0.094	0.041	0.002		
Mar			0.037	0.102	0.179	0.250	0.301	0.319	0.301	0.250	0.179	0.102	0.037		
Apr		0.018	0.063	0.123	0.189	0.248	0.289	0.304	0.289	0.248	0.189	0.123	0.063	0.018	
Mag	0.011	0.054	0.114	0.185	0.258	0.322	0.365	0.381	0.365	0.322	0.258	0.185	0.114	0.054	0.011
Giu	0.029	0.086	0.159	0.243	0.326	0.396	0.444	0.461	0.444	0.396	0.326	0.243	0.159	0.086	0.029
Lug	0.026	0.089	0.171	0.265	0.358	0.437	0.491	0.509	0.491	0.437	0.358	0.265	0.171	0.089	0.026
Ago		0.051	0.128	0.220	0.315	0.398	0.454	0.475	0.454	0.398	0.315	0.220	0.128	0.051	
Set		0.005	0.056	0.128	0.209	0.283	0.335	0.353	0.335	0.283	0.209	0.128	0.056	0.005	
Ott			0.006	0.037	0.080	0.124	0.156	0.168	0.156	0.124	0.080	0.037	0.006		
Nov				0.009	0.034	0.064	0.087	0.096	0.087	0.064	0.034	0.009			
Dic				0.003	0.022	0.047	0.068	0.076	0.068	0.047	0.022	0.003			

Irradiazione oraria media mensile (diffusa) [kWh/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.020	0.058	0.088	0.106	0.112	0.106	0.088	0.058	0.020			
Feb			0.005	0.051	0.090	0.121	0.140	0.146	0.140	0.121	0.090	0.051	0.005		
Mar			0.044	0.094	0.137	0.170	0.191	0.198	0.191	0.170	0.137	0.094	0.044		
Apr		0.034	0.086	0.135	0.177	0.209	0.229	0.236	0.229	0.209	0.177	0.135	0.086	0.034	
Mag	0.017	0.066	0.115	0.161	0.201	0.231	0.250	0.256	0.250	0.231	0.201	0.161	0.115	0.066	0.017
Giu	0.032	0.078	0.125	0.168	0.206	0.234	0.252	0.259	0.252	0.234	0.206	0.168	0.125	0.078	0.032
Lug	0.024	0.070	0.116	0.159	0.196	0.225	0.243	0.249	0.243	0.225	0.196	0.159	0.116	0.070	0.024
Ago		0.046	0.095	0.141	0.180	0.210	0.229	0.235	0.229	0.210	0.180	0.141	0.095	0.046	
Set		0.008	0.060	0.109	0.151	0.183	0.203	0.210	0.203	0.183	0.151	0.109	0.060	0.008	
Ott			0.016	0.062	0.101	0.132	0.151	0.157	0.151	0.132	0.101	0.062	0.016		
Nov				0.027	0.065	0.094	0.112	0.118	0.112	0.094	0.065	0.027			

Dic				0.012	0.048	0.076	0.094	0.100	0.094	0.076	0.048	0.012			

Irradiazione oraria media mensile (totale) [kWh/m²]

Mese	h 05	h 06	h 07	h 08	h 09	h 10	h 11	h 12	h 13	h 14	h 15	h 16	h 17	h 18	h 19
Gen				0.031	0.103	0.170	0.218	0.236	0.218	0.170	0.103	0.031			
Feb			0.007	0.092	0.185	0.269	0.328	0.349	0.328	0.269	0.185	0.092	0.007		
Mar			0.081	0.197	0.316	0.420	0.491	0.517	0.491	0.420	0.316	0.197	0.081		
Apr		0.053	0.149	0.258	0.365	0.457	0.518	0.539	0.518	0.457	0.365	0.258	0.149	0.053	
Mag	0.028	0.119	0.229	0.346	0.459	0.553	0.615	0.637	0.615	0.553	0.459	0.346	0.229	0.119	0.028
Giu	0.061	0.164	0.284	0.411	0.531	0.631	0.696	0.719	0.696	0.631	0.531	0.411	0.284	0.164	0.061
Lug	0.050	0.160	0.288	0.424	0.554	0.662	0.733	0.758	0.733	0.662	0.554	0.424	0.288	0.160	0.050
Ago		0.097	0.223	0.360	0.494	0.607	0.683	0.710	0.683	0.607	0.494	0.360	0.223	0.097	
Set		0.013	0.117	0.238	0.360	0.466	0.538	0.564	0.538	0.466	0.360	0.238	0.117	0.013	
Ott			0.022	0.099	0.182	0.256	0.307	0.325	0.307	0.256	0.182	0.099	0.022		
Nov				0.036	0.099	0.157	0.198	0.214	0.198	0.157	0.099	0.036			
Dic				0.014	0.070	0.124	0.162	0.176	0.162	0.124	0.070	0.014			

Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.28	2.11	3.53	4.14	5.33	6.28	6.50	5.64	4.03	2.06	1.19	0.92

Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Cameri

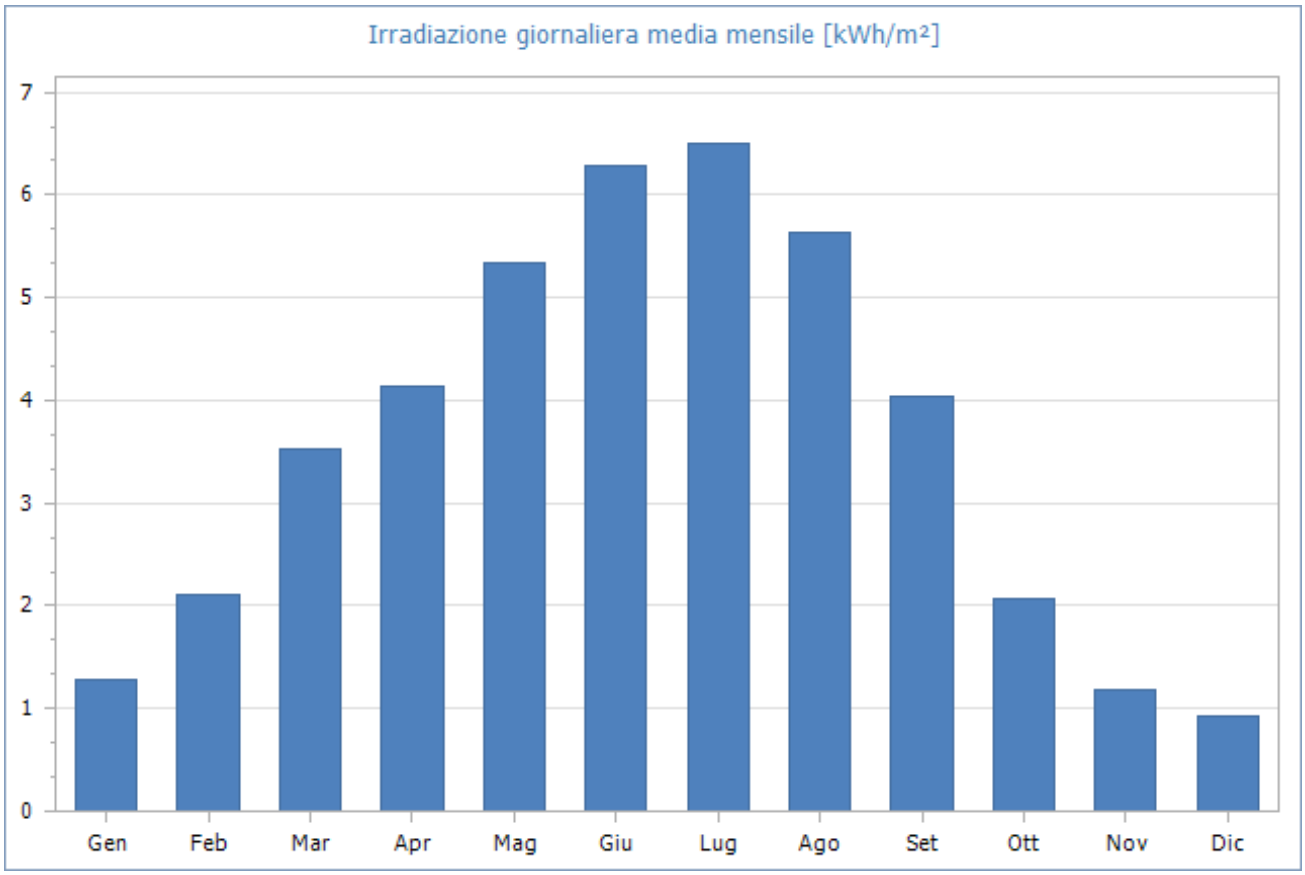


Fig. 1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]- Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Cameri

Quindi, i valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a **1 311.06 kWh/m²** (Fonte dati: UNI 10349:2016 - Stazione di rilevazione: Cameri).

Fattori morfologici e ambientali

Ombreggiamento

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1.00**.
Di seguito il diagramma solare per il comune di Busto Garolfo:

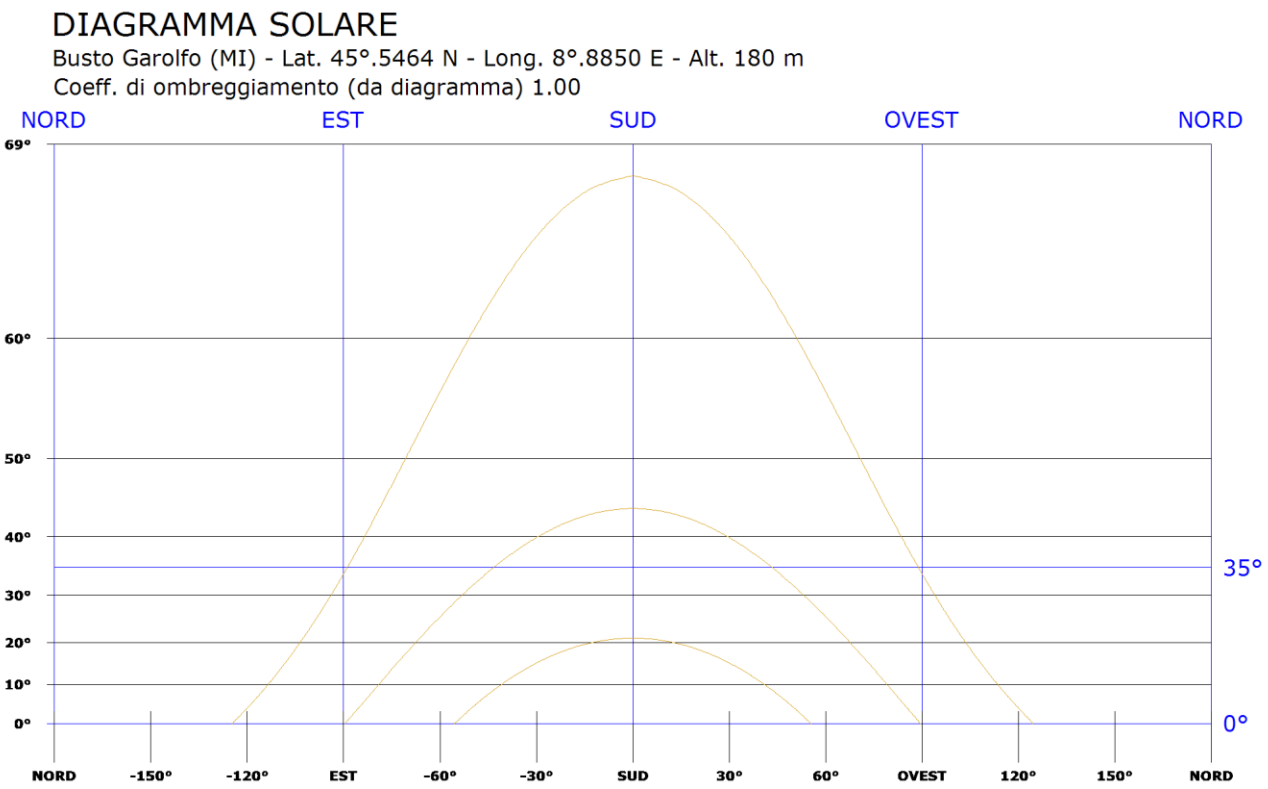


Fig. 2: Diagramma solare

Riflettanza

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 10349:

Valori di riflettanza media mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

La riflettanza media annua è pari a **0.20**.

PROCEDURE DI CALCOLO

Criterio generale di progetto

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.
Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Dal punto di vista dell'inserimento architettonico, nel caso di applicazioni su coperture a falda, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli parallelo o addirittura complanare a quello della falda stessa. Ciò in modo da non alterare la sagoma dell'edificio e non aumentare l'azione del vento sui moduli stessi. In questo caso, è utile favorire la circolazione d'aria fra la parte posteriore dei moduli e la superficie dell'edificio, al fine di limitare le perdite per temperatura.

Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante le seguenti formule:

Totale perdite standard [%] = $[1 – (1 – a – b) \times (1 – c - d) \times (1 – e) \times (1 – f)] + g$

Totale perdite con ottimizzatore [%] = $[1 – (1 – a – b) \times (1 – d) \times (1 – e) \times (1 – f)] + g$

per i seguenti valori:

a Perdite per riflessione.
b Perdite per ombreggiamento.
c Perdite per mismatching.
d Perdite per effetto della temperatura.
e Perdite nei circuiti in continua.
f Perdite negli inverter.
g Perdite nei circuiti in alternata.

Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT
Tensione nel punto di massima potenza, Vm, a 70 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima (Vmppt min).
Tensione nel punto di massima potenza, Vm, a -10 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima (Vmppt max).
I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA
Tensione di circuito aperto, Voc, a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO
Tensione di circuito aperto, Voc, a -10 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA
Corrente massima (corto circuito) generata, Isc, minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO
Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.
Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico a esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Impianto *Fotovoltaico Piscina Busto Garolfo*

L'impianto, denominato "Fotovoltaico Piscina Busto Garolfo", è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in bassa tensione.
Ha una potenza totale pari a **91.715 kW** e una produzione di energia annua pari a **103 336.78 kWh** (equivalente a **1 126.72 kWh/kW**), derivante da 221 moduli che occupano una superficie di 431.61 m², ed è composto da 1 generatore.

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	**Comune di Busto Garolfo**
Indirizzo	**Piazza Armando Diaz 1**
CAP Comune (Provincia)	**Busto Garolfo (MI)**
Latitudine	**45°.5464 N**
Longitudine	**8°.8850 E**
Altitudine	**180 m**
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	**1 311.06 kWh/m²**
Coefficiente di ombreggiamento	**1.00**

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	**431.61 m²**
Numero totale moduli	**221**
Numero totale inverter	**1**
Energia totale annua	**103 336.78 kWh**
Potenza totale	**91.715 kW**
Potenza fase L1	**30.572 kW**
Potenza fase L2	**30.572 kW**
Potenza fase L3	**30.572 kW**
Energia per kW	**1 126.72 kWh/kW**
Sistema di accumulo	**Lato produzione bidirezionale in c.c.**
Capacità di accumulo utile	**-**
Capacità di accumulo nominale	**-**
BOS standard	**80.78 %**

Parametri impianto

Temperature di lavoro dei moduli per il calcolo delle tensioni

Temperatura minima [°C]: -10 — Temperatura massima [°C]: 70

Fattore di dimensionamento dell'inverter

Valore minimo [%]: 70 — Valore massimo [%]: 120

Tolleranze Tilt e Azimut

Tolleranza Tilt [°]: 0 — Tolleranza Azimut [°]: 0

Perdite

	Tipo	Valore [%]
a	Perdite per riflessione	2.00
b	Perdite per ombreggiamento	2.00
c	Perdite per mismatching	5.00
d	Perdite per effetto della temperatura	4.50
e	Perdite nei circuiti in continua	1.35
f	Perdite negli inverter	4.00
g	Perdite nei circuiti in alternata	1.50

Totale perdite standard (*) [%]: 19.22

Totale perdite con ottimizzatore (**) [%]: 14.68

(*) Totale perdite standard [%] = [1 - (1 - a - b) x (1 - c - d) x (1 - e) x (1 - f)] + g

(**) Totale perdite con ottimizzatore [%] = [1 - (1 - a - b) x (1 - d) x (1 - e) x (1 - f)] + g

Balance of system

Determina da perdite: ☑ — BOS standard [%]: 80.78

BOS con ottimizzatore [%]: 85.32

Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **103 336.78 kWh.**
Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:

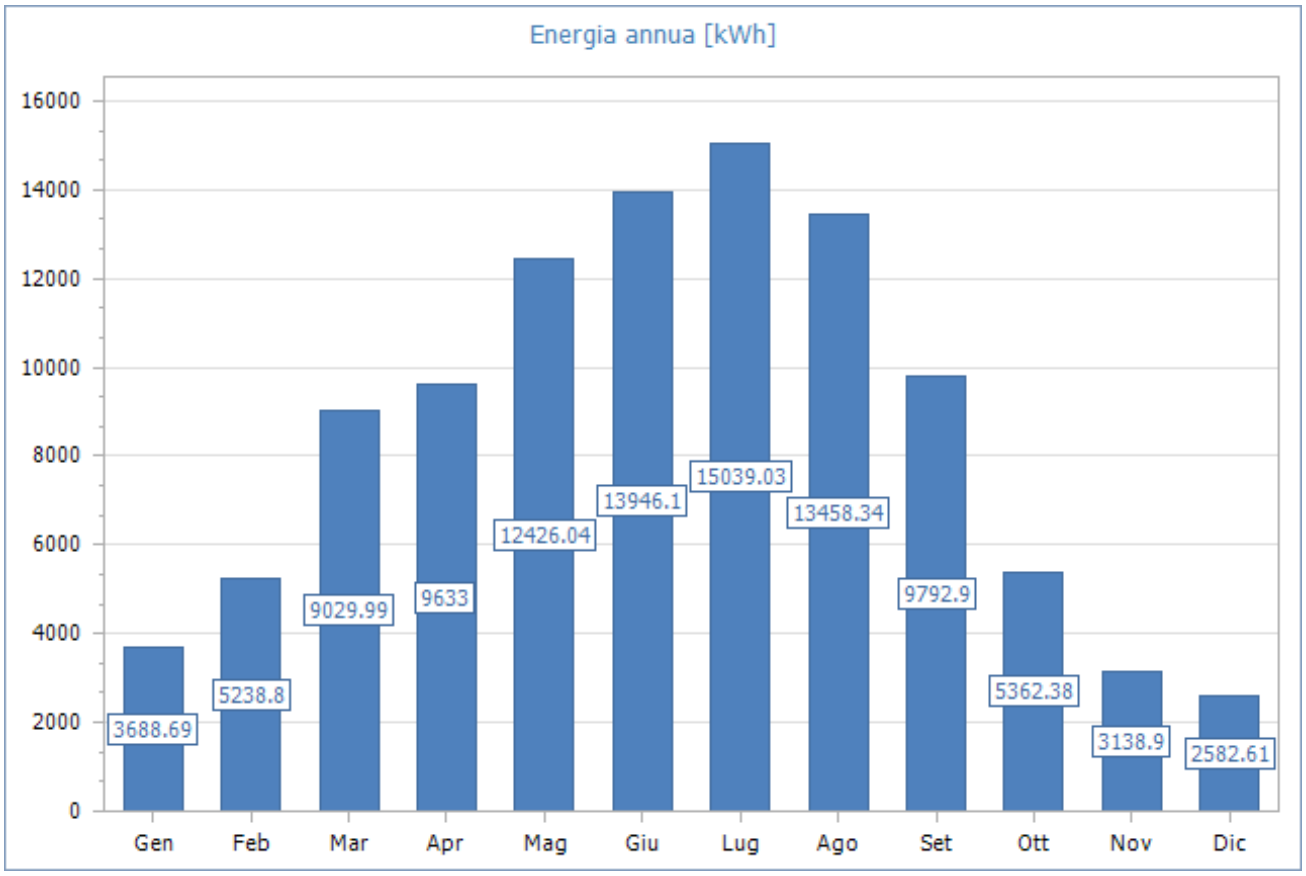


Fig. 3: Energia mensile prodotta dall'impianto

Specifiche degli altri componenti dell'impianto *Impianto Fotovoltaico*

Posizionamento dei moduli

Vedi Allegato 16

Cablaggio elettrico

Vedi allegato 14

Impianto di messa a terra

/

Sistema di accumulo

/

Protezioni

Vedi allegato 15

Note

/

Generatore fotovoltaico

Dati generali	
Descrizione	**Inverter**
Tipo connessione	**trifase**
Potenza totale	**91.715 kW**
Energia totale annua	**103 336.78 kWh**

Capacità accumulo utile totale in c.c.	**kWh**

Inverter	
Marca – Modello	**SolaX Power Network Technology(Zhejiang) Co.,Ltd. - -x3 Forth - o SIMILARE**
Tipo fase	**Trifase**
Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	**109.03 % (VERIFICATO)**
Potenza nominale	**100 000 W**
Numero inverter	**1**
Capacità di accumulo integrata	**0.00 kWh**

Configurazione inverter

	N° inverter	Stringhe	Pot. moduli	Pot. inverter	Rapporto pot.	
CONF.1	1	Ingresso MPPT 1: 2 x 17 (Campo fotovoltaico 1 - campo fotovoltaico 5) Ingresso MPPT 2: 1 x 20 (campo fotovoltaico 5) Ingresso MPPT 3: 1 x 20 (campo fotovoltaico 5) Ingresso MPPT 4: 2 x 17 (campo fotovoltaico 5) Ingresso MPPT 5: 1 x 20 (campo fotovoltaico 5 - campo fotovoltaico 4) Ingresso MPPT 6: 1 x 15 (campo fotovoltaico 4) Ingresso MPPT 7: 2 x 15 (campo fotovoltaico 4 - campo fotovoltaico 2) Ingresso MPPT 8: 2 x 12 (campo fotovoltaico 2 - campo fotovoltaico 3) Ingresso MPPT 9: 2 x 12 (campo fotovoltaico 3)	91.7 kW	100.0 kW	109.0 %	✓

Sistema accumulo esterno in c.c. (non integrato nell'inverter)	
Capacita di accumulo esterna	**- kWh**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 1

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C

CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 587.61 V	Vm a 25 °C = 529.72 V	Vm a 70 °C = 455.29 V	
Voc a -10 °C = 694.03 V	Voc a 25 °C = 636.14 V	Voc a 70 °C = 561.71 V	
Im a 25 °C = 26.64 A	Isc a 25 °C = 27.80 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (455.29 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (587.61 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (694.03 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (694.03 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (27.80 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 2

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 691.30 V	Vm a 25 °C = 623.20 V	Vm a 70 °C = 535.64 V	
Voc a -10 °C = 816.50 V	Voc a 25 °C = 748.40 V	Voc a 70 °C = 660.84 V	
Im a 25 °C = 13.32 A	Isc a 25 °C = 13.90 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (535.64 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (691.30 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (816.50 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (816.50 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (13.90 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 3

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 691.30 V	Vm a 25 °C = 623.20 V	Vm a 70 °C = 535.64 V	
Voc a -10 °C = 816.50 V	Voc a 25 °C = 748.40 V	Voc a 70 °C = 660.84 V	
Im a 25 °C = 13.32 A	Isc a 25 °C = 13.90 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (535.64 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (691.30 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (816.50 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (816.50 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (13.90 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 4

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 587.61 V	Vm a 25 °C = 529.72 V	Vm a 70 °C = 455.29 V	
Voc a -10 °C = 694.03 V	Voc a 25 °C = 636.14 V	Voc a 70 °C = 561.71 V	
Im a 25 °C = 26.64 A	Isc a 25 °C = 27.80 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (455.29 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (587.61 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (694.03 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (694.03 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (27.80 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 5

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 691.30 V	Vm a 25 °C = 623.20 V	Vm a 70 °C = 535.64 V	
Voc a -10 °C = 816.50 V	Voc a 25 °C = 748.40 V	Voc a 70 °C = 660.84 V	
Im a 25 °C = 13.32 A	Isc a 25 °C = 13.90 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (535.64 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (691.30 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (816.50 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (816.50 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (13.90 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 6

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 518.48 V	Vm a 25 °C = 467.40 V	Vm a 70 °C = 401.73 V	
Voc a -10 °C = 612.38 V	Voc a 25 °C = 561.30 V	Voc a 70 °C = 495.63 V	
Im a 25 °C = 13.32 A	Isc a 25 °C = 13.90 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (401.73 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (518.48 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (612.38 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (612.38 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (13.90 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 7

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 518.48 V	Vm a 25 °C = 467.40 V	Vm a 70 °C = 401.73 V	
Voc a -10 °C = 612.38 V	Voc a 25 °C = 561.30 V	Voc a 70 °C = 495.63 V	
Im a 25 °C = 26.64 A	Isc a 25 °C = 27.80 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (401.73 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (518.48 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (612.38 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (612.38 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (27.80 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 8

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 414.78 V	Vm a 25 °C = 373.92 V	Vm a 70 °C = 321.38 V	
Voc a -10 °C = 489.90 V	Voc a 25 °C = 449.04 V	Voc a 70 °C = 396.50 V	
Im a 25 °C = 26.64 A	Isc a 25 °C = 27.80 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (321.38 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (414.78 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (489.90 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (489.90 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (27.80 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

Verifiche elettriche CONF.1 - MPPT 9

CARATTERISTICHE MODULO			
Vm = 31.16 V	Voc = 37.42 V	Vmax = 1 500.00 V	Coeff. Voc = -0.2600 %/°C
CARATTERISTICHE INGRESSO MPPT			
VMppt min = 180.00 V	VMppt max = 1 000.00 V	Vmax = 1 100.00 V	Imax = 32.00 A
DATI GENERATORE			
Vm a -10 °C = 414.78 V	Vm a 25 °C = 373.92 V	Vm a 70 °C = 321.38 V	
Voc a -10 °C = 489.90 V	Voc a 25 °C = 449.04 V	Voc a 70 °C = 396.50 V	
Im a 25 °C = 26.64 A	Isc a 25 °C = 27.80 A		

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-10 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (70 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 70 °C (321.38 V) maggiore di Vmppt min. (180.00 V)	**VERIFICATO**
Vm a -10 °C (414.78 V) minore di Vmppt max. (1 000.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA	
Voc a -10 °C (489.90 V) inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT (1 100.00 V)	**VERIFICATO**

TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a -10 °C (489.90 V) inferiore alla tensione max. di sistema del modulo (1 500.00 V)	**VERIFICATO**

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata (27.80 A) inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT (32.00 A)	**VERIFICATO**

L'impianto si compone di cinque campi: numerati dall'uno al cinque, cui parametri tecnici sono riportati nei relativi paragrafi successivi.

Campo fotovoltaico Campo fotovoltaico 1

Il campo fotovoltaico, Campo fotovoltaico 1, ha una potenza pari a **8.300 kW** e una produzione di energia annua pari a **9 352.06 kWh**, derivante da 20 moduli con una superficie totale dei moduli di 39.06 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**
Inclinazione dei moduli (Tilt)	**15.0**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-37.0**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 394.78 kWh/m²**
Potenza totale	**8.300 kW**
Energia totale annua	**9 352.06 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**Seraphim - SRP-415- BMD-BG**
Numero totale moduli	**20**
Superficie totale moduli	**39.06 m²**

Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 2

Il campo fotovoltaico, campo fotovoltaico 2, ha una potenza pari a **14.110 kW** e una produzione di energia annua pari a **15 897.52 kWh**, derivante da 34 moduli con una superficie totale dei moduli di 66.40 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**

Inclinazione dei moduli (Tilt)	**15.0**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-37.0**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 394.78 kWh/m²**
Potenza totale	**14.110 kW**
Energia totale annua	**15 897.52 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**Seraphim - SRP-415- BMD-BG**
Numero totale moduli	**34**
Superficie totale moduli	**66.40 m²**

Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 3

Il campo fotovoltaico, campo fotovoltaico 3, ha una potenza pari a **16.600 kW** e una produzione di energia annua pari a **18 703.18 kWh**, derivante da 40 moduli con una superficie totale dei moduli di 78.12 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**
Inclinazione dei moduli (Tilt)	**15.0**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-37.0**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 394.78 kWh/m²**
Potenza totale	**16.600 kW**
Energia totale annua	**18 703.18 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**Seraphim - SRP-415- BMD-BG**
Numero totale moduli	**40**
Superficie totale moduli	**78.12 m²**

Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 4

Il campo fotovoltaico, campo fotovoltaico 4, ha una potenza pari a **14.110 kW** e una produzione di energia annua pari a **15 897.52 kWh**, derivante da 34 moduli con una superficie totale dei moduli di 66.40 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**
Inclinazione dei moduli (Tilt)	**15.0**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-37.0**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 394.78 kWh/m²**
Potenza totale	**14.110 kW**
Energia totale annua	**15 897.52 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**Seraphim - SRP-415- BMD-BG**
Numero totale moduli	**34**
Superficie totale moduli	**66.40 m²**

Campo fotovoltaico campo fotovoltaico 5

Il campo fotovoltaico, campo fotovoltaico 5, ha una potenza pari a **38.595 kW** e una produzione di energia annua pari a **43 486.50 kWh**, derivante da 93 moduli con una superficie totale dei moduli di 181.63 m².
Il generatore ha una connessione trifase.

Scheda tecnica

Dati generali	
Posizionamento dei moduli	**Non complanare alle superfici**
Struttura di sostegno	**Fissa**
Inclinazione dei moduli (Tilt)	**15.0**
Orientazione dei moduli (Azimut)	**-37.0**
Irradiazione solare annua sul piano dei moduli	**1 394.78 kWh/m²**
Potenza totale	**38.595 kW**
Energia totale annua	**43 486.50 kWh**

Modulo	
Marca – Modello	**Seraphim - SRP-415- BMD-BG - o SIMILARE**
Numero totale moduli	**93**
Superficie totale moduli	**181.63 m²**

Schema elettrico

Il dispositivo di interfaccia è esterno ai convertitori ed è costituito da: Contattore
Nell'impianto è previsto un dispositivo di rincalzo al DDI (dispositivo di interfaccia).
La norma di riferimento per il dimensionamento dei cavi è la CEI UNEL 35024 - 35026.

Cavi

Nome	Designazione	Sezione [mm²]	Lunghezza [m]	Corrente [A]	Portata [A]		C.d.T [%]	
Rete - Quadro generale		50.0	1.00	132.38	154.00	✓	0.03	✓
Quadro generale - Quadro fotovoltaico		70.0	45.00	132.38	273.42	✓	0.90	✓
Quadro fotovoltaico - Inverter 1		35.0	10.00	132.38	172.48	✓	0.41	✓
Inverter 1 - MPPT 1								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 1	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	90.00	13.32	54.00	✓	1.35	✓
Inverter 1 - MPPT 2								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 2	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	90.00	13.32	54.00	✓	1.30	✓
Inverter 1 - MPPT 3								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 3	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	55.00	13.32	54.00	✓	0.79	✓
Inverter 1 - MPPT 4								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 4	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	40.00	13.32	54.00	✓	0.65	✓
Inverter 1 - MPPT 5								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 5	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	26.64	54.00	✓	0.09	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	30.00	13.32	54.00	✓	0.67	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	20.00	13.32	54.00	✓	0.45	✓
Inverter 1 - MPPT 6								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 7	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.05	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	20.00	13.32	54.00	✓	0.48	✓
Inverter 1 - MPPT 7								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 8	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	26.64	54.00	✓	0.10	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	35.00	13.32	54.00	✓	0.84	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	35.00	13.32	54.00	✓	0.84	✓
Inverter 1 - MPPT 8								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 1	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	50.00	13.32	54.00	✓	0.75	✓
Inverter 1 - MPPT 9								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 (IN 1	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	50.00	13.32	54.00	✓	0.75	✓

NORMATIVA

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si applicano inoltre i documenti tecnici emanati dai gestori di rete riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica e le prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVF.

Leggi e decreti

Normativa generale

Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007: Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.
Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
Decreto Legislativo n. 56 del 29-03-2010: modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115.
Decreto del presidente della repubblica n. 59 del 02-04-2009: regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.
Decreto 2-03-2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.
Legge n. 99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonchè in materia di energia.
Legge 13 Agosto 2010, n. 129 (GU n. 192 del 18-8-2010): Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (Art. 1-septies - Ulteriori disposizioni in materia di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili).
Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
Decreto legge del 22 giugno 2012, n. 83: misure urgenti per la crescita del Paese.
Legge 11 agosto 2014, n. 116: conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonche' per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (GU Serie Generale n.192 del 20-8-2014 - Suppl. Ordinario n. 72).
Decreto Ministero dello sviluppo economico del 19 maggio 2015 (GU n.121 del 27-5-2015): approvazione del modello unico per la realizzazione, la connessione e l'esercizio di piccoli impianti fotovoltaici integrati sui tetti degli edifici.

Sicurezza

D.Lgs. 81/2008: (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Ministero dell'interno

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.
"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".

Secondo Conto Energia
Decreto 19-02-2007: criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
Legge n. 244 del 24-12-2007 (Legge finanziaria 2008): disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato.
Decreto Attuativo 18-12-2008 - Finanziaria 2008
DM 02/03/2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Terzo Conto Energia
Decreto 6 agosto 2010: incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Quarto Conto Energia
Decreto 5 maggio 2011: incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Quinto Conto Energia
Decreto 5 luglio 2012: attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.
Deliberazione 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR: determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 5 luglio 2012.

Decreto FER1
Decreto 4 luglio 2019: incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione.

Norme Tecniche

Normativa fotovoltaica
CEI 82-25: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
CEI 82-25; V2: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.
CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.
CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.
CEI EN 61724 (CEI 82-15): rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.
CEI EN 62108 (82-30): moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.
CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
CEI EN 50521 (CEI 82-31): connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.

CEI EN 50524 (CEI 82-34): fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
CEI EN 50530 (CEI 82-35): rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
EN 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
CEI 20-91: cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

Altra Normativa sugli impianti elettrici
CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
CEI 0-16: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
CEI 0-21: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
CEI EN 50438 (CT 311-1): prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.
CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
CEI EN 60439 (CEI 17-13): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
CEI EN 60445 (CEI 16-2): principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
CEI EN 60529 (CEI 70-1): gradi di protezione degli involucri (codice IP).
CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.
CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase).
CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).
CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).
CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).
CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).
CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.
CEI 81-3: valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.
CEI 20-19: cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
CEI 20-20: cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
CEI 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.
CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008: requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

Delibere AEEGSI

Connessione
Delibera ARG/ELT n. 33-08: condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
Deliberazione 84/2012/R/EEL: interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.

Ritiro dedicato
Delibera ARG/ELT n. 280-07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387-03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239-04.

Servizio di misura

Delibera ARG/ELT n. 88-07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

TIME (2016-2019) - Allegato B Delibera 654/2015/R/EEL: testo integrato delle disposizioni per l'erogazione del servizio di misura dell'energia elettrica.

Tariffe

Delibera 111-06: condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

TIV - Allegato A - Deliberazione 19 luglio 2012 301/2012/R/EEL (valido dal 02-04-2019)

TIT (2018-2019) - Allegato A Delibera 654/2015/R/EEL: testo integrato delle disposizioni per l'erogazione dei servizi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica

TIC (2016-2019) - Allegato C Delibera 654/2015/R/EEL: testo integrato delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione

TIS - Allegato A Deliberazione ARG/ELT 107-09 (valido dal 01-09-2018): testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (Settlement)

TICA

Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

Deliberazione ARG/ELT 124/10: Istituzione del sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità (GAUDÌ) e razionalizzazione dei flussi informativi tra i vari soggetti operanti nel settore della produzione di energia elettrica.

Deliberazione ARG/ELT n. 181-10: attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

TISP

Delibera ARG/ELT n. 188-05: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 con modifiche e integrazioni introdotte con le delibere n. 40/06, n. 260/06, 90/07, ARG/ELT 74/08 e ARG/ELT 1/09.

TISP - Delibera ARG/ELT n. 74-08: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto.

Delibera ARG/ELT n.1-09: attuazione dell'articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell'articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto.

TISP - Allegato A alla deliberazione 570/2012/R/EEL: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per l'erogazione del servizio di scambio sul posto con integrazioni e modifiche apportate con deliberazioni 578/2013/R/EEL, 614/2013/R/EEL, 612/2014/R/EEL, 128/2017/R/EEL e 96/2018/R/EEL.

Documento per la consultazione 488/2013/R/EFR: scambio sul posto: aggiornamento del limite massimo per la restituzione degli oneri generali di sistema nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

TEP

Delibera EEN 3/08: aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

TIQE

Deliberazione 646/2015/R/EEL: testo integrato della regolazione output-based dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica. Periodo di regolazione 2016-2023 (Versione modificata e integrata con deliberazione 38/2016/R/EEL)

SEU

Deliberazione 578/2013/R/EEL: regolazione dei servizi di connessione, misura, trasmissione, distribuzione, dispacciamento e vendita nel caso di sistemi semplici di produzione e consumo.
Allegato A alla deliberazione 578/2013/R/EEL: testo integrato dei sistemi semplici di produzione e consumo - TISSPC (Versione integrata e modificata dalle deliberazioni 426/2014/R/EEL, 612/2014/R/EEL, 242/2015/R/EEL, 72/2016/R/EEL, 458/2016/R/EEL, 788/2016/R/EEL, 276/2017/R/EEL, 894/2017/R/EEL, 921/2017/R/EEL e 426/2018/R/EEL).
Deliberazione 609/2014/R/EEL: prima attuazione delle disposizioni del decreto legge 91/2014, in tema di applicazione dei corrispettivi degli oneri generali di sistema per reti interne e sistemi efficienti di produzione e consumo. (Versione modificata con la deliberazione 25 giugno 2015, 302/2015/R/COM).

Agenzia delle Entrate

Circolare n. 46/E del 19/07/2007: articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.
Circolare n. 66 del 06/12/2007: tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.
Risoluzione n. 21/E del 28/01/2008: istanza di Interpello– Aliquota Iva applicabile alle prestazioni di servizio energia - nn. 103) e 122) della Tabella A, Parte terza, d.P.R. 26/10/1972, n. 633 - Alfa S.p.A.
Risoluzione n. 22/E del 28/01/2008: istanza di Interpello - Art. 7, comma 2, d. lgs. vo n. 387 del 29 dicembre 2003.
Risoluzione n. 61/E del 22/02/2008: trattamento fiscale ai fini dell'imposta sul valore aggiunto e dell'applicazione della ritenuta di acconto della tariffa incentivante per la produzione di energia fotovoltaica di cui all'art. 7, comma 2, del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.
Circolare n. 38/E del 11/04/2008: articolo 1, commi 271-279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 – Credito d'imposta per acquisizioni di beni strumentali nuovi in aree svantaggiate.
Risoluzione n. 13/E del 20/01/2009: istanza di interpello – Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 – Gestore dei Servizi Elettrici, SPA –Dpr 26 ottobre 1972, n. 633 e Dpr 22 dicembre 1986, n. 917.
Risoluzione n. 20/E del 27/01/2009: interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - ALFA – art.9 , DM 2 febbraio 2007.
Circolare del 06/07/2009 n. 32/E: imprenditori agricoli - produzione e cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti e di prodotti chimici derivanti prevalentemente da prodotti del fondo: aspetti fiscali. Articolo 1, comma 423, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 e successive modificazioni.
Risoluzione del 25/08/2010 n. 88/E: interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244.
Risoluzione del 04/04/2012 n. 32/E: trattamento fiscale della produzione di energia elettrica da parte dell'ente pubblico mediante impianti fotovoltaici – Scambio sul posto e scambio a distanza.
Risoluzione del 10/08/2012 n. 84/E :interpello - Art. 28 del DPR 29 settembre 1973, n.600 (Impianti FTV su Condomini).
Risoluzione del 06/12/2012: interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - Fiscalità V Conto Energia.
Risoluzione del 02/04/2013 n. 22/E: applicabilità della detrazione fiscale del 36 per cento, prevista dall'art. 16-bis del TUIR, alle spese di acquisto e installazione di un impianto fotovoltaico diretto alla produzione di energia elettrica.
Circolare del 19/12/2013 n. 36/E: impianti fotovoltaici – Profili catastali e aspetti fiscali.
Risoluzione del 15/10/2015 n. 86/E: tassazione forfettaria del reddito derivante dalla produzione e dalla cessione di energia elettrica da impianti fotovoltaici - Art. 22 del decreto legge n. 66 del 2014.
Circolare del 01/02/2016 n. 2/E: unità immobiliari urbane a destinazione speciale e particolare - Nuovi criteri di individuazione dell'oggetto della stima diretta. Nuove metodologie operative in tema di identificazione e caratterizzazione degli immobili nel sistema informativo catastale (procedura Docfa).

Agenzia del Territorio

Risoluzione n. 3/2008: accertamento delle centrali elettriche a pannelli fotovoltaici.
Nota Prot. n. 31892 - Accertamento degli immobili ospitanti gli impianti fotovoltaici.

GSE

SSP
Disposizioni Tecniche di Funzionamento.
Regole Tecniche sulla Disciplina dello scambio sul posto.

Ritiro dedicato
Prezzi medi mensili per fascia oraria e zona di mercato.
Prezzi minimi garantiti.

SEU
Regole applicative per la presentazione della richiesta e il conseguimento della qualifica di SEU e SEESEU.
Guida alla qualifica dei sistemi SEU e SEESEU.

FER1
Regolamento Operativo per l'iscrizione ai Registri e alle Aste del DM 4 luglio 2019 (23/08/2019)

TERNA

Gestione transitoria dei flussi informativi per GAUDÌ.
GAUDÌ - Gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione.
FAQ GAUDÌ
Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).
Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69).
Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

DEFINIZIONI

Definizioni - Rete Elettrica

Distributore
Persona fisica o giuridica responsabile dello svolgimento di attività e procedure che determinano il funzionamento e la pianificazione della rete elettrica di distribuzione di cui è proprietaria.
Rete del distributore
Rete elettrica di distribuzione AT, MT e BT alla quale possono collegarsi gli utenti.
Rete BT del distributore
Rete a tensione nominale superiore a 50 V fino a 1.000 V compreso in c.a.
Rete MT del distributore
Rete a tensione nominale superiore a 1.000 V in c.a. fino a 30.000 V compreso.
Utente
Soggetto che utilizza la rete del distributore per cedere o acquistare energia elettrica.
Gestore di rete
Il Gestore di rete è la persona fisica o giuridica responsabile, anche non avendone la proprietà, della gestione della rete elettrica con obbligo di connessione di terzi a cui è connesso l'impianto (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).
Gestore Contraente
Il Gestore Contraente è l'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale in cui è ubicato l'impianto fotovoltaico (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Definizioni - Impianto Fotovoltaico

Angolo di inclinazione (o di Tilt)
Angolo di inclinazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al piano orizzontale (da IEC/TS 61836).
Angolo di orientazione (o di azimut)
L'angolo di orientazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al meridiano corrispondente. In pratica, esso misura lo scostamento del piano rispetto all'orientazione verso SUD (per i siti nell'emisfero terrestre settentrionale) o verso NORD (per i siti nell'emisfero meridionale). Valori positivi dell'angolo di azimut indicano un orientamento verso ovest e valori negativi indicano un orientamento verso est (CEI EN 61194).
BOS (Balance Of System o Resto del sistema)
Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici.
Generatore o Campo fotovoltaico
Insieme di tutte le schiere di moduli fotovoltaici in un sistema dato (CEI EN 61277).
Cella fotovoltaica
Dispositivo fotovoltaico fondamentale che genera elettricità quando viene esposto alla radiazione solare (CEI EN 60904-3). Si tratta sostanzialmente di un diodo con grande superficie di giunzione, che esposto alla radiazione solare si comporta come un generatore di corrente, di valore proporzionale alla radiazione incidente su di esso.
Condizioni di Prova Standard (STC)
Comprendono le seguenti condizioni di prova normalizzate (CEI EN 60904-3):
– Temperatura di cella: 25 °C ±2 °C.
– Irraggiamento: 1000 W/m^2, con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).
Condizioni nominali
Sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici, piani o a concentrazione solare, nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo protocolli definiti dalle pertinenti norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano) e indicati nella Guida CEI 82- 25 e successivi aggiornamenti.
Costo indicativo cumulato annuo degli incentivi o costo indicativo cumulato degli incentivi
Sommatoria degli incentivi, gravanti sulle tariffe dell'energia elettrica, riconosciuti a tutti gli impianti alimentati da fonte fotovoltaica in attuazione del presente decreto e dei precedenti provvedimenti di incentivazione; ai fini della determinazione del costo generato dai provvedimenti antecedenti al presente decreto, si applicano le modalità previste dal DM 5 maggio 2011; ai fini della determinazione dell'ulteriore costo generato dal presente decreto:
i) viene incluso il costo degli impianti ammessi a registro in posizione utile. A tali impianti, fino all'entrata in esercizio, è attribuito un incentivo pari alla differenza fra la tariffa incentivante spettante alla data di entrata in esercizio dichiarata dal produttore e il prezzo medio zonale nell'anno precedente a quello di richiesta di iscrizione;
ii) l'incentivo attribuibile agli impianti entrati in esercizio che accedono ad incentivi calcolati per differenza rispetto a tariffe incentivanti costanti, ivi inclusi gli impianti che accedono a tariffe fisse onnicomprensive, è calcolato per differenza con il valore del prezzo zonale nell'anno precedente a quello in corso;
iii) la producibilità annua netta incentivabile è convenzionalmente fissata in 1200 kWh/kW per tutti gli impianti.

Data di entrata in esercizio di un impianto fotovoltaico
Data in cui si effettua il primo funzionamento dell'impianto in parallelo con il sistema elettrico, comunicata dal gestore di rete e dallo stesso registrata in GAUDÌ.
Dispositivo del generatore
Dispositivo installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione (CEI 11-20).
Dispositivo di interfaccia
Dispositivo installato nel punto di collegamento della rete di utente in isola alla restante parte di rete del produttore, sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia (CEI 11-20); esso separa l'impianto di produzione dalla rete di utente non in isola e quindi dalla rete del Distributore; esso comprende un organo di interruzione, sul quale agisce la protezione di interfaccia.
Dispositivo generale
Dispositivo installato all'origine della rete del produttore e cioè immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica dalla rete pubblica (CEI 11-20).
Effetto fotovoltaico
Fenomeno di conversione diretta della radiazione elettromagnetica (generalmente nel campo della luce visibile e, in particolare, della radiazione solare) in energia elettrica mediante formazione di coppie elettrone-lacuna all'interno di semiconduttori, le quali determinano la creazione di una differenza di potenziale e la conseguente circolazione di corrente se collegate ad un circuito esterno.
Efficienza nominale di un generatore fotovoltaico
Rapporto fra la potenza nominale del generatore e l'irraggiamento solare incidente sull'area totale dei moduli, in STC; detta efficienza può essere approssimativamente ottenuta mediante rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kWp) e la relativa superficie (espressa in m^2), intesa come somma dell'area dei moduli.
Efficienza nominale di un modulo fotovoltaico
Rapporto fra la potenza nominale del modulo fotovoltaico e il prodotto dell'irraggiamento solare standard (1000 W/m^2) per la superficie complessiva del modulo, inclusa la sua cornice.
Efficienza operativa media di un generatore fotovoltaico
Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.c. dal generatore fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.
Efficienza operativa media di un impianto fotovoltaico
Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.a. dall'impianto fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.
Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico
L'energia elettrica (espressa in kWh) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.
Gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o Inverter)
Apparecchiatura, tipicamente statica, impiegata per la conversione in corrente alternata della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico.
Impianto (o Sistema) fotovoltaico
Impianto di produzione di energia elettrica, mediante l'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici (Campo fotovoltaico) e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche e/o di immetterla nella rete del distributore.
Impianto (o Sistema) fotovoltaico collegato alla rete del distributore
Impianto fotovoltaico in grado di funzionare (ossia di fornire energia elettrica) quando è collegato alla rete del distributore.
Impianto fotovoltaico a concentrazione
Un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli in cui la luce solare è concentrata, tramite sistemi ottici, su celle fotovoltaiche, da uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e da altri componenti elettrici minori; il «fattore di concentrazione di impianto fotovoltaico a concentrazione» è il valore minimo fra il fattore di concentrazione geometrico e quello energetico, definiti e calcolati sulla base delle procedure indicate nella Guida CEI 82-25.
Impianto fotovoltaico integrato con caratteristiche innovative
Impianto fotovoltaico che utilizza moduli non convenzionali e componenti speciali, sviluppati specificatamente per sostituire elementi architettonici, e che risponde ai requisiti costruttivi e alle modalità di installazione indicate.
Impianto fotovoltaico con innovazione tecnologica
Impianto fotovoltaico che utilizza moduli e componenti caratterizzati da significative innovazioni tecnologiche.
Impianto fotovoltaico realizzato su un edificio
Impianto i cui moduli sono posizionati sugli edifici secondo specifiche modalità individuate.
Impianti con componenti principali realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'UE/SEE
A prescindere dall'origine delle materie prime impiegate, sono gli impianti fotovoltaici e gli impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative che utilizzano moduli fotovoltaici e gruppi di conversione realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'Unione Europea o che sia parte dell'Accordo sullo Spazio Economico

Europeo - SEE (Islanda, Liechtenstein e Norvegia), nel rispetto dei seguenti requisiti:
1. per i moduli fotovoltaici è stato rilasciato l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (Factory Inspection Attestation, come indicata nella Guida CEI 82-25 e successivi aggiornamenti) ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: a) moduli in silicio cristallino: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; b) moduli fotovoltaici in film sottile (thin film): processo di deposizione, assemblaggio/laminazione e test elettrici; c) moduli in film sottile su supporto flessibile: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; d) moduli non convenzionali e componenti speciali: oltre alle fasi di lavorazione previste per i punti a), b) e c), a seconda della tipologia di modulo, anche le fasi di processo che determinano la non convenzionalità e/o la specialità; in questo caso, all'interno del Factory Inspection Attestation va resa esplicita anche la tipologia di non convenzionalità e/o la specialità.
2. Per i gruppi di conversione è stato rilasciato, da un ente di certificazione accreditato EN 45011 per le prove su tali componenti, l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: progettazione, assemblaggio, misure/collaudo.

Impianto - Serra fotovoltaica
Struttura, di altezza minima dal suolo pari a 2 metri, nella quale i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi costruttivi della copertura o delle pareti di un manufatto adibito, per tutta la durata dell'erogazione della tariffa incentivante alle coltivazioni agricole o alla floricoltura. La struttura della serra, in metallo, legno o muratura, deve essere fissa, ancorata al terreno e con chiusure fisse o stagionalmente rimovibili;

Impianto fotovoltaico con moduli collocati a terra
Impianto per il quale i moduli non sono fisicamente installati su edifici, serre, barriere acustiche o fabbricati rurali, né su pergole, tettoie e pensiline, per le quali si applicano le definizioni di cui all'articolo 20 del DM 6 agosto 2010.

Inseguitore della massima potenza (MPPT)
Dispositivo di comando dell'inverter tale da far operare il generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza. Esso può essere realizzato anche con un convertitore statico separato dall'inverter, specie negli impianti non collegati ad un sistema in c.a.

Energia radiante
Energia emessa, trasportata o ricevuta in forma di onde elettromagnetiche.

Irradiazione
Rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie.

Irraggiamento solare
Intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di area unitaria. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro solare (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico
Il più piccolo insieme di celle fotovoltaiche interconnesse e protette dall'ambiente circostante (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico in c.a.
Modulo fotovoltaico con inverter integrato; la sua uscita è solo in corrente alternata: non è possibile l'accesso alla parte in continua (IEC 60364-7-712).

Pannello fotovoltaico
Gruppo di moduli fissati insieme, preassemblati e cablati, destinati a fungere da unità installabili (CEI EN 61277).

Perdite per mismatch (o per disaccoppiamento)
Differenza fra la potenza totale dei dispositivi fotovoltaici connessi in serie o in parallelo e la somma delle potenze di ciascun dispositivo, misurate separatamente nelle stesse condizioni. Deriva dalla differenza fra le caratteristiche tensione corrente dei singoli dispositivi e viene misurata in W o in percentuale rispetto alla somma delle potenze (da IEC/TS 61836).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un generatore fotovoltaico
Potenza elettrica (espressa in Wp), determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un impianto fotovoltaico
Per prassi consolidata, coincide con la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del suo generatore fotovoltaico.

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un modulo fotovoltaico
Potenza elettrica (espressa in Wp) del modulo, misurata in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza effettiva di un generatore fotovoltaico
Potenza di picco del generatore fotovoltaico (espressa in Wp), misurata ai morsetti in corrente continua dello stesso e riportata alle Condizioni di Prova Standard (STC) secondo definite procedure (CEI EN 61829).

Potenza prodotta da un impianto fotovoltaico
Potenza di un impianto fotovoltaico (espressa in kW) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

Potenziamento
Intervento tecnologico, realizzato nel rispetto dei requisiti e in conformità alle disposizioni del presente decreto, eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno tre anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di una o più stringhe di moduli fotovoltaici e dei relativi inverter, la cui potenza

nominale complessiva sia non inferiore a 1 kW, in modo da consentire una produzione aggiuntiva dell'impianto medesimo, come definita alla lettera l). L'energia incentivata a seguito di un potenziamento è la produzione aggiuntiva dell'impianto moltiplicata per un coefficiente di gradazione pari a 0,8.

Produzione netta di un impianto

Produzione lorda diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica.

Produzione lorda di un impianto

Per impianti connessi a reti elettriche in media o alta tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica; per impianti connessi a reti elettriche in bassa tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore di isolamento o adattamento, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e immessa nella rete elettrica.

Produzione netta aggiuntiva di un impianto

Aumento espresso in kWh, ottenuto a seguito di un potenziamento, dell'energia elettrica netta prodotta annualmente e misurata attraverso l'installazione di un gruppo di misura dedicato.

Punto di connessione

Punto della rete elettrica, come definito dalla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e sue successive modifiche e integrazioni.

Radiazione solare

Integrale dell'irraggiamento solare (espresso in kWh/m^2), su un periodo di tempo specificato (CEI EN 60904-3).

Rifacimento totale

Intervento impiantistico-tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno venti anni che comporta la sostituzione con componenti nuovi di almeno tutti i moduli e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

Servizio di scambio sul posto

Servizio di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e successive modifiche ed integrazioni.

Sezioni

"....l'impianto fotovoltaico può essere composto anche da sezioni di impianto a condizione che:

a) all'impianto corrisponda un solo soggetto responsabile;

b) ciascuna sezione dell'impianto sia dotata di autonoma apparecchiatura per la misura dell'energia elettrica prodotta ai sensi delle disposizioni di cui alla deliberazione n. 88/07;

c) il soggetto responsabile consenta al soggetto attuatore l'acquisizione per via telematica delle misure rilevate dalle apparecchiature per la misura di cui alla precedente lettera b), qualora necessaria per gli adempimenti di propria competenza. Tale acquisizione può avvenire anche per il tramite dei gestori di rete sulla base delle disposizioni di cui all'articolo 6, comma 6.1, lettera b), della deliberazione n. 88/07;

d) a ciascuna sezione corrisponda una sola tipologia di integrazione architettonica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere da b1) a b3) del decreto ministeriale 19 febbraio 2007, ovvero corrisponda la tipologia di intervento di cui all'articolo 6, comma 4, lettera c), del medesimo decreto ministeriale;

e) la data di entrata in esercizio di ciascuna sezione sia univocamente definibile....." (ARG-elt 161/08).

Soggetto responsabile

Il soggetto responsabile è la persona fisica o giuridica responsabile della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Sottosistema fotovoltaico

Parte del sistema o impianto fotovoltaico; esso è costituito da un gruppo di conversione c.c./c.a. e da tutte le stringhe fotovoltaiche che fanno capo ad esso.

Stringa fotovoltaica

Insieme di moduli fotovoltaici collegati elettricamente in serie per ottenere la tensione d'uscita desiderata.

Temperatura nominale di lavoro di una cella fotovoltaica (NOCT)

Temperatura media di equilibrio di una cella solare all'interno di un modulo posto in particolari condizioni ambientali (irraggiamento: 800 W/m^2, temperatura ambiente: 20 °C, velocità del vento: 1 m/s), elettricamente a circuito aperto ed installato su un telaio in modo tale che a mezzogiorno solare i raggi incidano normalmente sulla sua superficie esposta (CEI EN 60904-3).

Articolo 2, comma 2 (D. Lgs. n° 79 del 16-03-99)

Autoproduttore è la persona fisica o giuridica che produce energia elettrica e la utilizza in misura non inferiore al 70% annuo per uso proprio ovvero per uso delle società controllate, della società controllante e delle società controllate dalla medesima controllante, nonché per uso dei soci delle società cooperative di produzione e distribuzione dell'energia elettrica di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, degli appartenenti ai consorzi o società consortili costituiti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e per gli usi di fornitura autorizzati nei siti industriali anteriormente alla data di entrata in vigore del decreto.

Art. 9, comma 1 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99) L'attività di distribuzione
Le imprese distributrici hanno l'obbligo di connettere alle proprie reti tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio e purché siano rispettate le regole tecniche nonché le deliberazioni emanate dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas in materia di tariffe, contributi ed oneri. Le imprese distributrici operanti alla data di entrata in vigore del presente decreto, ivi comprese, per la quota diversa dai propri soci, le società cooperative di produzione e distribuzione di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, continuano a svolgere il servizio di distribuzione sulla base di concessioni rilasciate entro il 31 marzo 2001 dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e aventi scadenza il 31 dicembre 2030. Con gli stessi provvedimenti sono individuati i responsabili della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo delle reti di distribuzione e dei relativi dispositivi di interconnessione, che devono mantenere il segreto sulle informazioni commerciali riservate; le concessioni prevedono, tra l'altro, misure di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro dell'ambiente entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

Definizione di Edificio: "…un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a se stanti". (D. Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005, articolo 2).

Definizione di Ente locale: ai sensi del Testo Unico delle Leggi sull'ordinamento degli Enti Locali, si intendono per enti locali i Comuni, le Province, le Città metropolitane, le Comunità montane, le Comunità isolane e le Unioni di comuni. Le norme sugli Enti Locali si applicano, altresì, salvo diverse disposizioni, ai consorzi cui partecipano Enti Locali, con esclusione di quelli che gestiscono attività aventi rilevanza economica ed imprenditoriale e, ove previsto dallo statuto, dei consorzi per la gestione dei servizi sociali. La legge 99/09 ha esteso anche alle Regioni, a partire dal 15/08/09, tale disposizione.

SCHEDE TECNICHE MODULI

Modulo **SRP-415- BMD-BG**

DATI GENERALI	
Marca	**Seraphim**
Serie	
Modello	**SRP-415- BMD-BG**
Tipo materiale	**Si monocristallino**
Prezzo	**€ 0.00**

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC	
Potenza di picco	**415.0 W**
Im	**13.32 A**
Isc	**13.90 A**
Efficienza	**21.25 %**
Vm	**31.16 V**
Voc	**37.42 V**

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Coeff. Termico Voc	**-0.2600 %/°C**
Coeff. Termico Isc	**0.050 %/°C**
NOCT	**45 °C**
Vmax	**1 500.00 V**

CARATTERISTICHE MECCANICHE	
Lunghezza	**1 722 mm**
Larghezza	**1 134 mm**
Superficie	**1.953 m²**
Spessore	**28 mm**
Peso	**18.50 kg**
Numero celle	**108**

NOTE
Note

SCHEDE TECNICHE INVERTER

Inverter **x3-FTH-100k - o SIMILARE**

DATI GENERALI

Marca	**SolaX Power Network Technology(Zhejiang) Co.,Ltd.**
Serie	
Modello	**x3 Forth**
Tipo fase	**Trifase**
Prezzo	**€ 0.00**

INGRESSI MPPT

N	VMppt min [V]	VMppt max [V]	V max [V]	I max [A]
1	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
2	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
3	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
4	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
5	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
6	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
7	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
8	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00
9	180.00	1 000.00	1 100.00	32.00

Max pot. FV [W] 150 000

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale	**100 000 W**
Tensione nominale	**230/400 V**
Rendimento max	**98.60 %**
Distorsione corrente	**<3 %**
Frequenza	**50/60 Hz**
Rendimento europeo	**99.90 %**

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH	**985 x 660 x 328**
Peso	**83.00 kg**

NOTE

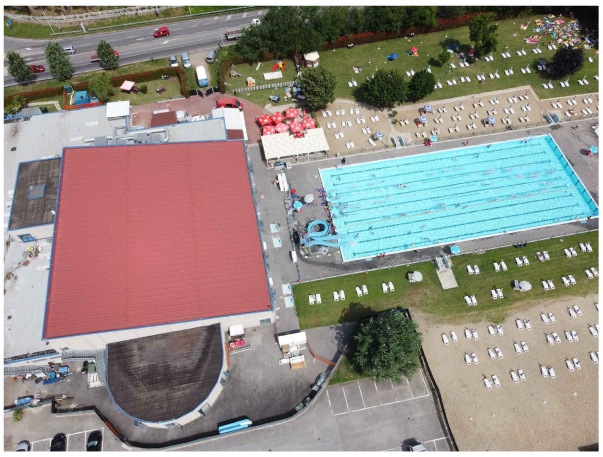
Note

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Relazione Tecnica Specialistica Impianto Fotovoltaico

Nome del file :

03_C203_PGT_RTM_R1

Codice tavola/doc:

RTM

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

03

Scala :

Revisione :

R.01

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS
Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

UNI CEI 11339:2009

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Piscina Comunale di Busto Garolfo***
INDIRIZZO	***Via Busto Arsizio, 102, 20038 Busto Garolfo (MI)***
COMMITTENTE	***Comune di Busto Garolfo***
INDIRIZZO	***Piazza A. Diaz, 1, 20038 Busto Garolfo (MI)***
COMUNE	***Busto Garolfo***

Rif. ***2023_09_01_Processo.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

ENTESY SRL
VIA NEBULINA 43 - 28047 OLEGGIO (NO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	***E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili.***
Edificio pubblico o ad uso pubblico	***Si***
Edificio situato in un centro storico	***No***
Tipologia di calcolo	***Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)***

Opzioni lavoro

Ponti termici	***Calcolo analitico***
Resistenze liminari	***Appendice A UNI EN ISO 6946***
Serre / locali non climatizzati	***Calcolo analitico***
Capacità termica	***Calcolo semplificato***
Ombreggiamenti	***Calcolo automatico***
Radiazione solare	***Calcolo con angolo di Azimut***

Opzioni di calcolo

Regime normativo	***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***
Rendimento globale medio stagionale	***DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')***
Verifica di condensa interstiziale	***UNI EN ISO 13788***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località			***Busto Garolfo***	
Provincia			***Milano***	
Altitudine s.l.m.			***180***	m
Latitudine nord	***45° 32'***	Longitudine est	***8° 53'***	
Gradi giorno DPR 412/93			***2470***	
Zona climatica			***E***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Novara***
per dati estivi	***Novara***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Cameri***
per l'irradiazione	***Cameri***
per il vento	***Cameri***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***A***	
Direzione prevalente	***Nord***	
Distanza dal mare	***> 40***	km
Velocità media del vento	***1,4***	m/s
Velocità massima del vento	***2,8***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-5,1***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***30,7***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***21,3***	°C
Umidità relativa	***44,0***	%
Escursione termica giornaliera	***12***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*-0,2*	*3,3*	*6,9*	*10,2*	*16,1*	*20,2*	*20,9*	*20,8*	*16,9*	*11,3*	*5,8*	*1,2*

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,7*	*2,6*	*4,0*	*5,3*	*7,7*	*10,0*	*9,6*	*7,1*	*4,7*	*2,6*	*1,6*	*1,2*
Nord-Est	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Est	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Sud-Est	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Sud	MJ/m²	*8,2*	*10,2*	*12,3*	*9,7*	*9,8*	*10,4*	*11,0*	*11,7*	*11,5*	*8,2*	*6,5*	*6,2*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Ovest	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,4*	*3,7*	*5,4*	*7,0*	*8,4*	*10,0*	*9,3*	*8,0*	*6,4*	*3,8*	*2,4*	*1,8*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*2,2*	*3,9*	*7,3*	*7,9*	*10,8*	*12,6*	*14,1*	*12,3*	*8,1*	*3,6*	*1,9*	*1,5*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***271*** W/m²

OMBREGGIAMENTI

Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	β_1	β_2	α

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	N	Tamponatura 10 cm	100,0	96	1,699	-3,495	52,921	0,90	0,60	20,0	2,146
M2	N	Tamponatura 15 cm	150,0	144	1,065	-5,492	63,003	0,90	0,60	20,0	1,757
M3	N	Tamponatura 27 cm	270,0	180	0,403	-8,043	49,208	0,90	0,60	20,0	0,900
M4	N	Tamponatura 30 cm	300,0	200	0,337	-8,814	51,608	0,90	0,60	20,0	0,840
M5	N	Tamponatura 35 cm	350,0	239	0,220	-10,456	49,905	0,90	0,60	20,0	0,746
M6	N	Calcestruzzo armato 20 cm	200,0	460	1,067	-6,088	87,811	0,90	0,60	20,0	2,882
M7	N	Calcestruzzo armato 25 cm	250,0	575	0,778	-7,188	88,187	0,90	0,60	20,0	2,712
M8	N	Calcestruzzo armato 50 cm	500,0	1150	0,173	-12,880	83,017	0,90	0,60	20,0	2,095
M9	T	Verso esterno prefabbricato 10 cm	100,0	65	1,657	-2,330	37,009	0,90	0,60	-5,1	1,808
M10	T	Verso esterno prefabbricato 18 cm	180,0	127	0,965	-4,649	52,952	0,90	0,60	-5,1	1,328
M11	T	Verso esterno prefabbricato 35 cm	350,0	255	0,204	-10,542	49,594	0,90	0,60	-5,1	0,734
M12	T	Verso esterno prefabbricato 30 cm	270,0	188	0,453	-7,542	53,850	0,90	0,60	-5,1	0,941
M13	T	Verso esterno prefabbricato 27 cm	270,0	188	0,453	-7,542	53,850	0,90	0,60	-5,1	0,941
M14	N	Porta Interna	80,0	56	1,106	-3,572	36,751	0,90	0,60	20,0	1,369
M25	E	Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 18 cm	180,0	127	0,965	-4,649	52,952	0,90	0,60	-5,1	1,328
M26	E	Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 27 cm	270,0	207	0,469	-7,709	53,678	0,90	0,60	-5,1	1,007
M29	U	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	100,0	96	1,699	-3,495	52,921	0,90	0,60	1,4	2,146
M32	U	Ripostiglio 1 NR Porta	80,0	56	1,106	-3,572	36,751	0,90	0,60	1,4	1,369

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	G	Pavimento controterra	345,0	763	0,632	-8,909	60,689	0,90	0,60	-5,1	0,221
P2	N	Solaio Interpiano	270,0	628	0,387	-7,934	54,245	0,90	0,60	20,0	1,894
P3	R	Pavimento controterra NR Ripostiglio 1	345,0	763	0,632	-8,909	60,689	0,90	0,60	-5,1	0,616
P4	R	Pavimento controterra NR Deposito 1	345,0	763	0,632	-8,909	60,689	0,90	0,60	-5,1	0,616

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y_{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C_T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	*T*	*Tetto inclinato*	*60,0*	*80*	*0,437*	*-1,091*	*18,444*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*0,443*
S2	*T*	*Copertura piana*	*270,0*	*628*	*0,893*	*-7,243*	*104,710*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*2,783*
S3	*T*	*Solaio Interpiano*	*150,0*	*330*	*1,885*	*-4,610*	*101,624*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*3,327*
S4	*T*	*Solaio Interpiano Controsoffitto 10 cm*	*250,0*	*330*	*0,942*	*-5,463*	*53,670*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*2,016*
S5	*T*	*Solaio Interpiano Controsoffitto 28 cm*	*430,0*	*330*	*0,942*	*-5,463*	*53,670*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*2,016*
S6	*T*	*Solaio Interpiano Controsoffitto 35 cm*	*500,0*	*330*	*0,942*	*-5,463*	*53,670*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*2,016*
S7	*T*	*Solaio Interpiano Controsoffitto 45 cm*	*600,0*	*330*	*0,942*	*-5,463*	*53,670*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*2,016*
S8	*T*	*Solaio Interpiano Controsoffitto 73 cm*	*880,0*	*330*	*0,942*	*-5,463*	*53,670*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*2,016*
S9	*E*	*NR Ripostiglio 1 Copertura Piana*	*150,0*	*330*	*1,885*	*-4,610*	*101,624*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*3,327*
S10	*E*	*NR Deposito 1 Copertura Piana*	*150,0*	*330*	*1,885*	*-4,610*	*101,624*	*0,90*	*0,60*	*-5,1*	*3,327*

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y_{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*X*	*0,079*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*X*	*0,059*

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	*T*	*90x140*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*70,0*	*90,0*	*2,588*	*2,746*	*-5,1*	*0,802*	*5,120*
W2	*T*	*180x220*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*180,0*	*2,588*	*2,708*	*-5,1*	*3,058*	*14,080*
W3	*T*	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*Singolo*	*0,837*	*0,850*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*160,0*	*4,260*	*3,901*	*-5,1*	*3,618*	*17,440*
W4	*T*	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*Singolo*	*0,837*	*0,850*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*180,0*	*4,260*	*3,919*	*-5,1*	*4,138*	*18,640*
W5	*T*	*Circ D 1.56*	*Singolo*	*0,837*	*0,850*	*1,00*	*1,00*	*191,0*	*156,0*	*4,260*	*3,503*	*-5,1*	*2,450*	*6,300*
W6	*T*	*Facciata continua in plexiglass*	*Singolo*	*0,837*	*0,850*	*1,00*	*1,00*	*343,0*	*670,0*	*4,322*	*4,216*	*-5,1*	*20,995*	*45,340*
W7	*T*	*210x60*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*60,0*	*210,0*	*2,588*	*2,718*	*-5,1*	*0,950*	*4,920*
W8	*T*	*210x220*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*210,0*	*2,588*	*2,699*	*-5,1*	*3,646*	*15,280*
W9	*T*	*660x110*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*80,0*	*660,0*	*2,588*	*2,737*	*-5,1*	*5,369*	*33,840*
W10	*E*	*NR 210x220*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*210,0*	*2,588*	*2,699*	*-5,1*	*3,646*	*15,280*
W11	*E*	*NR 90x140*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*70,0*	*90,0*	*2,588*	*2,746*	*-5,1*	*0,802*	*5,120*
W12	*E*	*NR 160x220*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*160,0*	*2,588*	*2,715*	*-5,1*	*2,666*	*13,280*
W13	*T*	*140x220*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*140,0*	*2,588*	*2,686*	*-5,1*	*2,509*	*9,040*
W14	*T*	*220x220*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*220,0*	*2,588*	*2,697*	*-5,1*	*3,842*	*15,680*
W15	*N*	*480x220*	*Doppio*	*0,837*	*0,750*	*1,00*	*1,00*	*220,0*	*480,0*	*2,247*	*2,419*	*20,0*	*8,467*	*32,960*

Legenda simboli

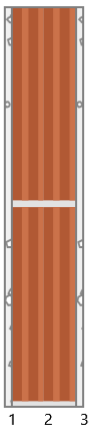
ε	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente

Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 10 cm*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***2,146***	W/m^2K
Spessore	***100***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***263,158***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***132***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***96***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,699***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,792***	-
Sfasamento onda termica	***-3,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,4300	0,186	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

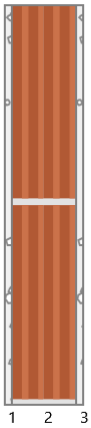
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 10 cm*** **Codice:** ***M1***

Trasmittanza termica	***2,146***	W/m^2K
Spessore	***100***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***263,158***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***132***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***96***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,699***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,792***	-
Sfasamento onda termica	***-3,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,4300	0,186	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

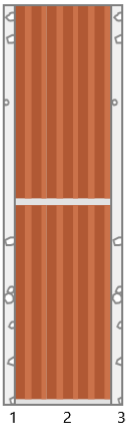
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 15 cm*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***1,757***	W/m^2K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***175,439***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***198***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***144***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,065***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,606***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,4300	0,279	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

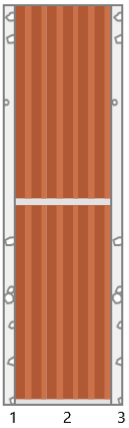
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 15 cm*** **Codice:** ***M2***

Trasmittanza termica	***1,757***	W/m^2K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***175,439***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***198***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***144***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,065***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,606***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,4300	0,279	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

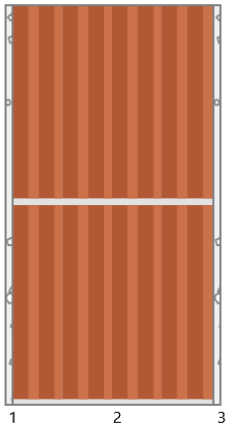
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 27 cm*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***0,900***	W/m^2K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***102,564***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***216***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***180***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,403***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,448***	-
Sfasamento onda termica	***-8,0***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Blocco forato	250,00	0,3010	0,831	720	0,84	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

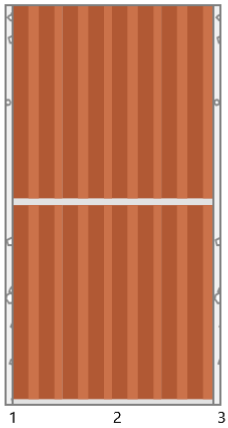
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 27 cm*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***0,900***	W/m^2K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***102,564***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***216***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***180***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,403***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,448***	-
Sfasamento onda termica	***-8,0***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Blocco forato	250,00	0,3010	0,831	720	0,84	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

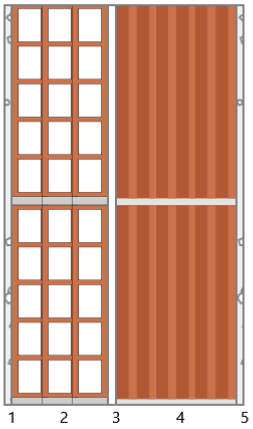
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 30 cm*** **Codice:** ***M4***

Trasmittanza termica	***0,840***	W/m^2K
Spessore	***300***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***75,758***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***236***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***200***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,337***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,401***	-
Sfasamento onda termica	***-8,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Blocco forato	150,00	0,3330	0,450	760	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

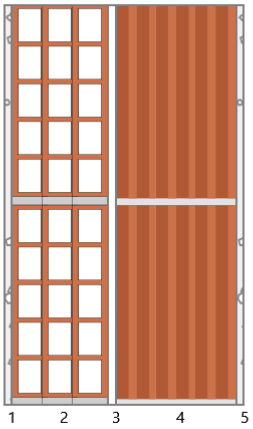
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 30 cm*** **Codice:** ***M4***

Trasmittanza termica	***0,840***	W/m^2K
Spessore	***300***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***75,758***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***236***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***200***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,337***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,401***	-
Sfasamento onda termica	***-8,8***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	*10,00*	*1,0000*	*0,010*	*1800*	*1,00*	*10*
2	Mattone forato	*120,00*	*0,3870*	*0,310*	*717*	*0,84*	*9*
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	*10,00*	*0,0667*	*0,150*	-	-	-
4	Blocco forato	*150,00*	*0,3330*	*0,450*	*760*	*0,84*	*9*
5	Intonaco di cemento e sabbia	*10,00*	*1,0000*	*0,010*	*1800*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

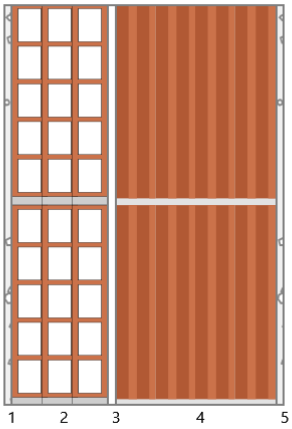
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 35 cm*** **Codice:** ***M5***

Trasmittanza termica	***0,746***	W/m^2K
Spessore	***350***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***64,725***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***275***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***239***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,220***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,295***	-
Sfasamento onda termica	***-10,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Blocco forato	200,00	0,3330	0,601	765	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

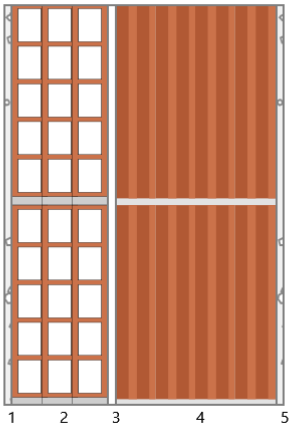
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tamponatura 35 cm*** **Codice:** ***M5***

Trasmittanza termica	***0,746***	W/m^2K
Spessore	***350***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***64,725***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***275***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***239***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,220***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,295***	-
Sfasamento onda termica	***-10,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Blocco forato	200,00	0,3330	0,601	765	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

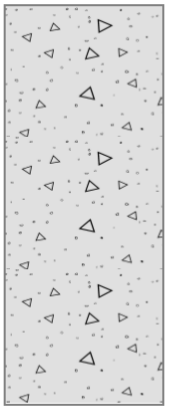
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Calcestruzzo armato 20 cm*** **Codice:** ***M6***

Trasmittanza termica	***2,882***	W/m^2K
Spessore	***200***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***7,692***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***460***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***460***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,067***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,370***	-
Sfasamento onda termica	***-6,1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	*200,00*	*2,3000*	*0,087*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

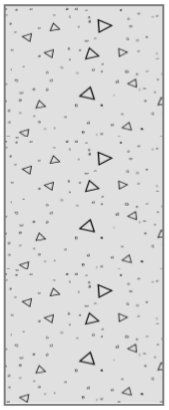
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Calcestruzzo armato 20 cm*** **Codice:** ***M6***

Trasmittanza termica	***2,882***	W/m^2K
Spessore	***200***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***7,692***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***460***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***460***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,067***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,370***	-
Sfasamento onda termica	***-6,1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	*200,00*	*2,3000*	*0,087*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

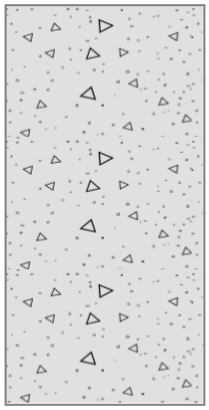
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Calcestruzzo armato 25 cm*** **Codice:** ***M7***

Trasmittanza termica	***2,712***	W/m^2K
Spessore	***250***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***6,154***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***575***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***575***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,778***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,287***	-
Sfasamento onda termica	***-7,2***	h


1

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	*250,00*	*2,3000*	*0,109*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

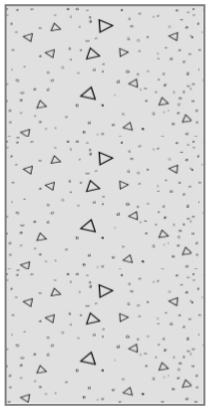
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Calcestruzzo armato 25 cm*** **Codice:** ***M7***

Trasmittanza termica	***2,712***	W/m^2K
Spessore	***250***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***6,154***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***575***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***575***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,778***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,287***	-
Sfasamento onda termica	***-7,2***	h


1

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	*250,00*	*2,3000*	*0,109*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

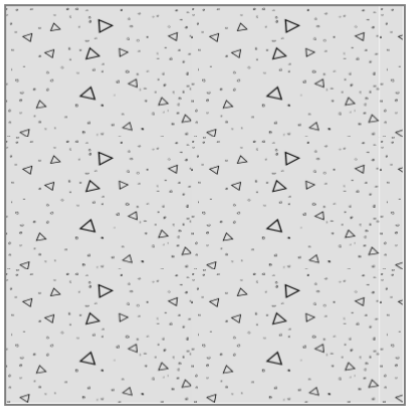
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Calcestruzzo armato 50 cm*** **Codice:** ***M8***

Trasmittanza termica	***2,095***	W/m^2K
Spessore	***500***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***3,077***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***1150***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***1150***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,173***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,083***	-
Sfasamento onda termica	***-12,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	*500,00*	*2,3000*	*0,217*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

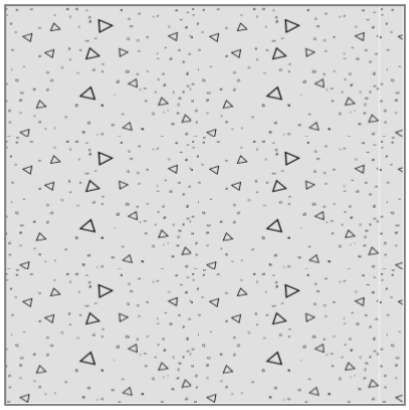
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Calcestruzzo armato 50 cm*** **Codice:** ***M8***

Trasmittanza termica	***2,095***	W/m^2K
Spessore	***500***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***3,077***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***1150***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***1150***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,173***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,083***	-
Sfasamento onda termica	***-12,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	*500,00*	*2,3000*	*0,217*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

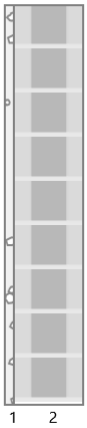
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 10 cm*** **Codice:** ***M9***

Trasmittanza termica	***1,808***	W/m^2K
Spessore	***100***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***357,143***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***87***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***65***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,657***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,916***	-
Sfasamento onda termica	***-2,3***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Blocco pieno	88,00	0,2590	0,340	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

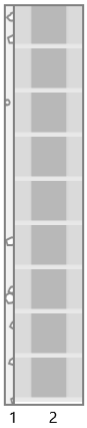
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 10 cm*** **Codice:** ***M9***

Trasmittanza termica	***1,917***	W/m^2K
Spessore	***100***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***357,143***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***87***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***65***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,657***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,916***	-
Sfasamento onda termica	***-2,3***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Blocco pieno	88,00	0,2590	0,340	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

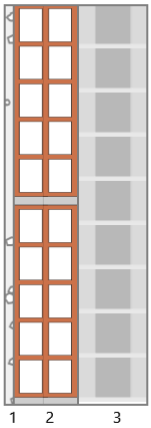
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 18 cm*** **Codice:** ***M10***

Trasmittanza termica	***1,328***	W/m^{2}K
Spessore	***180***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***156,250***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***149***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***127***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,965***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,727***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Blocco pieno	88,00	0,2590	0,340	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

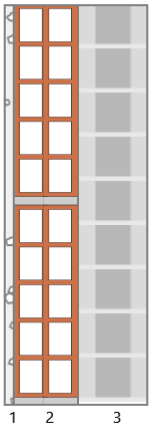
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 18 cm*** **Codice:** ***M10***

Trasmittanza termica	***1,385***	W/m^2K
Spessore	***180***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***156,250***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***149***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***127***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,965***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,727***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Blocco pieno	88,00	0,2590	0,340	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

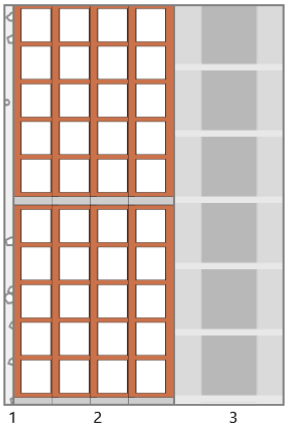
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 35 cm*** **Codice:** ***M11***

Trasmittanza termica	***0,734***	W/m^2K
Spessore	***350***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***76,628***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***277***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***255***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,204***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,279***	-
Sfasamento onda termica	***-10,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Blocco forato	200,00	0,3280	0,610	765	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2560	0,539	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

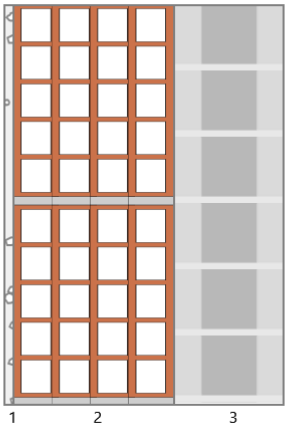
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 35 cm*** **Codice:** ***M11***

Trasmittanza termica	***0,751***	W/m^2K
Spessore	***350***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***76,628***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***277***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***255***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,204***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,279***	-
Sfasamento onda termica	***-10,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Blocco forato	200,00	0,3280	0,610	765	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2560	0,539	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

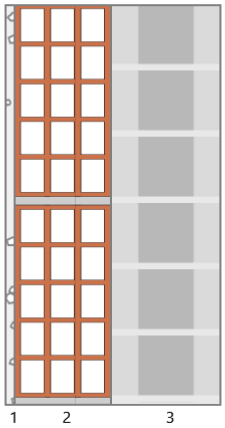
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 30 cm*** **Codice:** ***M12***

Trasmittanza termica	***0,941***	W/m^{2}K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***105,820***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***210***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***188***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,453***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,482***	-
Sfasamento onda termica	***-7,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2560	0,539	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

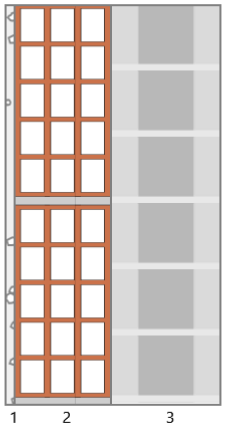
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 30 cm*** **Codice:** ***M12***

Trasmittanza termica	***0,970***	W/m^{2}K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***105,820***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***210***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***188***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,453***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,482***	-
Sfasamento onda termica	***-7,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2560	0,539	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

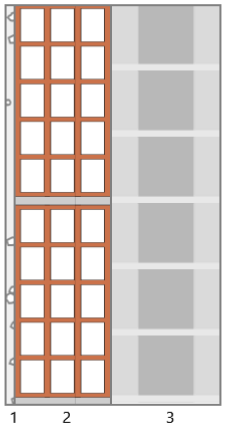
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 27 cm*** **Codice:** ***M13***

Trasmittanza termica	***0,941***	W/m^2K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***105,820***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***210***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***188***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,453***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,482***	-
Sfasamento onda termica	***-7,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2560	0,539	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

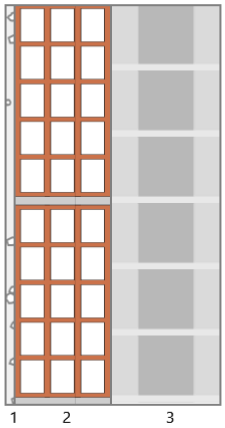
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Verso esterno prefabbricato 27 cm*** **Codice:** ***M13***

Trasmittanza termica	***0,970***	W/m^{2}K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***105,820***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***210***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***188***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,453***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,482***	-
Sfasamento onda termica	***-7,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2560	0,539	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Porta Interna*** **Codice:** ***M14***

Trasmittanza termica	***1,369***	W/m^2K
Spessore	***80***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***11,364***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***56***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***56***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,106***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,808***	-
Sfasamento onda termica	***-3,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Pannello in legno compensato	*80,00*	*0,1700*	*0,471*	*700*	*1,60*	*220*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Porta Interna*** **Codice:** ***M14***

Trasmittanza termica	***1,369***	W/m^2K
Spessore	***80***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***11,364***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***56***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***56***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,106***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,808***	-
Sfasamento onda termica	***-3,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Pannello in legno compensato	*80,00*	*0,1700*	*0,471*	*700*	*1,60*	*220*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

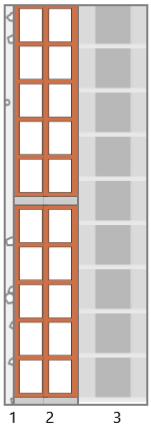
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 18 cm*** **Codice:** ***M25***

Trasmittanza termica	***1,328***	W/m^2K
Spessore	***180***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***156,250***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***149***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***127***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,965***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,727***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Blocco pieno	88,00	0,2590	0,340	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

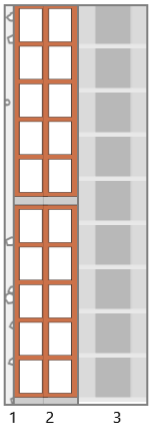
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 18 cm*** **Codice:** ***M25***

Trasmittanza termica	***1,385***	W/m^2K
Spessore	***180***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***156,250***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***149***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***127***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,965***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,727***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Blocco pieno	88,00	0,2590	0,340	739	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

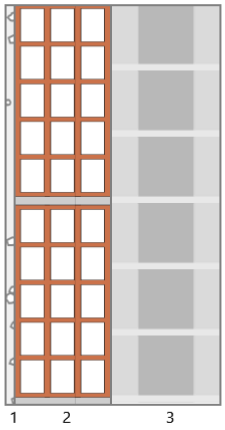
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 27 cm*** **Codice:** ***M26***

Trasmittanza termica	***1,007***	W/m^2K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***105,820***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***229***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***207***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,469***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,465***	-
Sfasamento onda termica	***-7,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2940	0,469	877	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

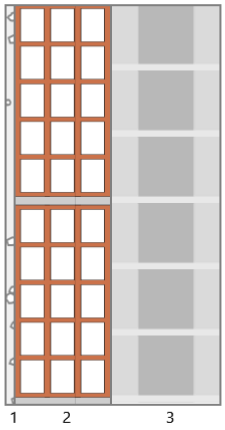
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 27 cm*** **Codice:** ***M26***

Trasmittanza termica	***1,040***	W/m^{2}K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***105,820***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***229***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***207***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,469***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,465***	-
Sfasamento onda termica	***-7,7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	12,00	1,0000	0,012	1800	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Blocco pieno	138,00	0,2940	0,469	877	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

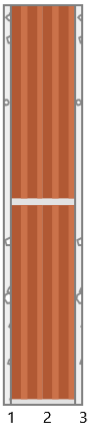
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*** **Codice:** ***M29***

Trasmittanza termica	***2,146***	W/m^{2}K
Spessore	***100***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***1,4***	°C
Permeanza	***263,158***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***132***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***96***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,699***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,792***	-
Sfasamento onda termica	***-3,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,4300	0,186	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

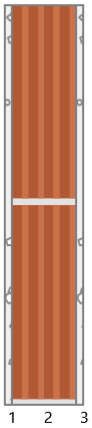
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*** **Codice:** ***M29***

Trasmittanza termica	***2,146***	W/m^2K
Spessore	***100***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***1,4***	°C
Permeanza	***263,158***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***132***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***96***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,699***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,792***	-
Sfasamento onda termica	***-3,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,4300	0,186	1200	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR Porta*** **Codice:** ***M32***

Trasmittanza termica	***1,369***	W/m^2K
Spessore	***80***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***1,4***	°C
Permeanza	***11,364***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***56***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***56***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,106***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,808***	-
Sfasamento onda termica	***-3,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Pannello in legno compensato	*80,00*	*0,1700*	*0,471*	*700*	*1,60*	*220*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Ripostiglio 1 NR Porta*** **Codice:** ***M32***

Trasmittanza termica	***1,369***	W/m^2K
Spessore	***80***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***1,4***	°C
Permeanza	***11,364***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***56***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***56***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,106***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,808***	-
Sfasamento onda termica	***-3,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Pannello in legno compensato	*80,00*	*0,1700*	*0,471*	*700*	*1,60*	*220*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,130*	-	-	-

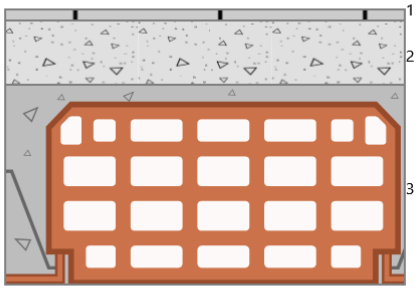
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento controterra*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***2,212***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,221***	W/m^{2}K
Spessore	***345***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,001***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***763***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***763***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,632***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***2,859***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*15,00*	*1,3000*	*0,012*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*80,00*	*0,7000*	*0,114*	*1600*	*0,88*	*20*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*250,00*	*2,1500*	*0,116*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

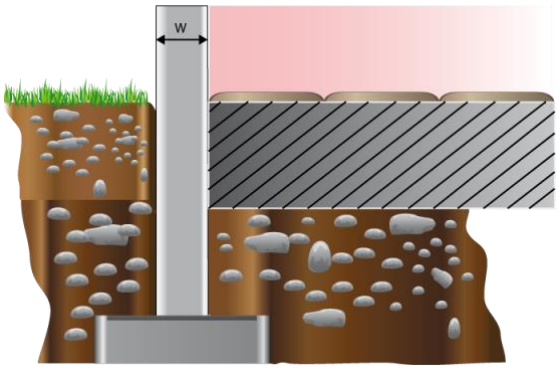
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra **Codice:** ***P1***

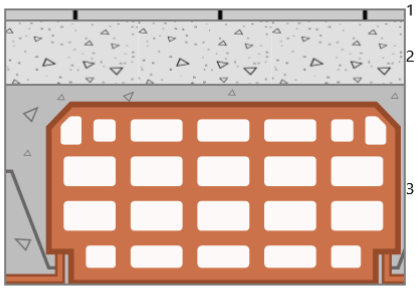
Area del pavimento	***2830,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***240,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***270***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento controterra*** **Codice:** ***P1***

Trasmittanza termica	***2,212***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,221***	W/m^{2}K
Spessore	***345***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,001***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***763***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***763***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,632***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***2,859***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*15,00*	*1,3000*	*0,012*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*80,00*	*0,7000*	*0,114*	*1600*	*0,88*	*20*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*250,00*	*2,1500*	*0,116*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

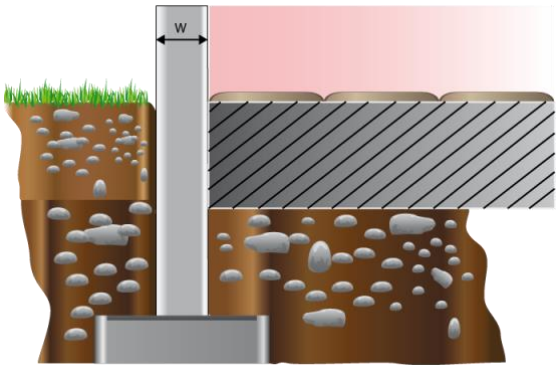
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra **Codice:** ***P1***

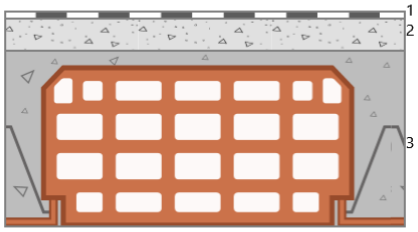
Area del pavimento	***2830,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***240,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***270***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano*** **Codice:** ***P2***

Trasmittanza termica	***1,894***	W/m^{2}K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***0,105***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***628***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***628***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,387***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,204***	-
Sfasamento onda termica	***-7,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	Soletta in c.l.s. armato (interno)	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

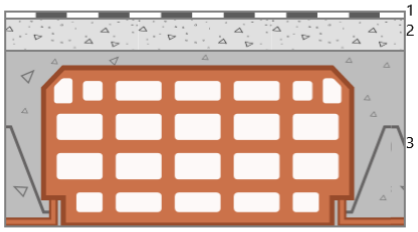
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano*** **Codice:** ***P2***

Trasmittanza termica	***1,894***	W/m^2K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***20,0***	°C
Permeanza	***0,105***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***628***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***628***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,387***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,204***	-
Sfasamento onda termica	***-7,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	Soletta in c.l.s. armato (interno)	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

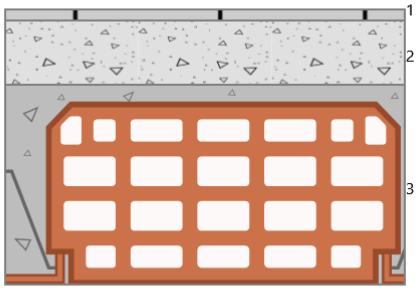
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento controterra NR Ripostiglio 1*** **Codice:** ***P3***

Trasmittanza termica	***2,212***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,616***	W/m^{2}K
Spessore	***345***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,001***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***763***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***763***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,632***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***1,026***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*15,00*	*1,3000*	*0,012*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*80,00*	*0,7000*	*0,114*	*1600*	*0,88*	*20*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*250,00*	*2,1500*	*0,116*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

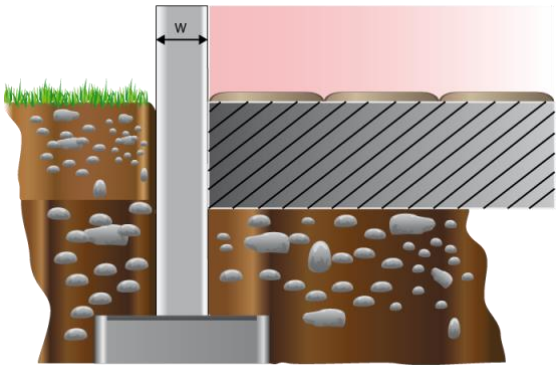
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra NR Ripostiglio 1 **Codice:** ***P3***

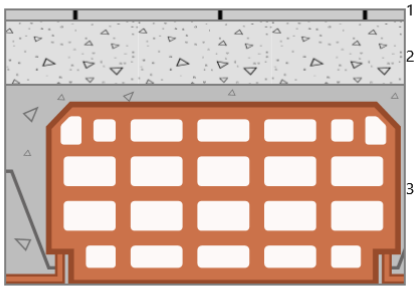
Area del pavimento	***120,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***46,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***270***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento controterra NR Ripostiglio 1*** **Codice:** ***P3***

Trasmittanza termica	***2,212***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,616***	W/m^{2}K
Spessore	***345***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,001***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***763***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***763***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,632***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***1,026***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*15,00*	*1,3000*	*0,012*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*80,00*	*0,7000*	*0,114*	*1600*	*0,88*	*20*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*250,00*	*2,1500*	*0,116*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

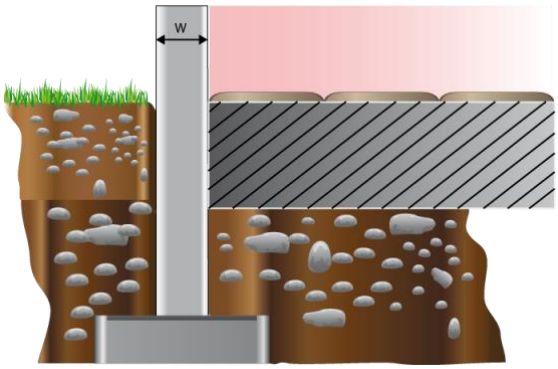
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra NR Ripostiglio 1 **Codice:** ***P3***

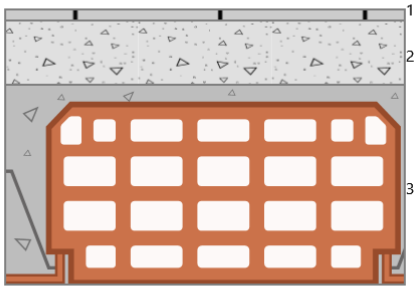
Area del pavimento	***120,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***46,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***270***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento controterra NR Deposito 1*** **Codice:** ***P4***

Trasmittanza termica	***2,212***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,616***	W/m^{2}K
Spessore	***345***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,001***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***763***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***763***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,632***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***1,026***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*15,00*	*1,3000*	*0,012*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*80,00*	*0,7000*	*0,114*	*1600*	*0,88*	*20*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*250,00*	*2,1500*	*0,116*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

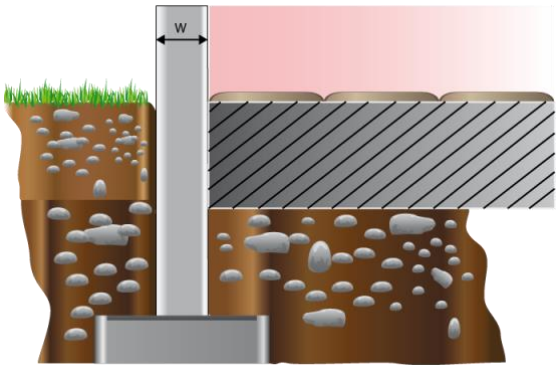
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra NR Deposito 1 **Codice:** ***P4***

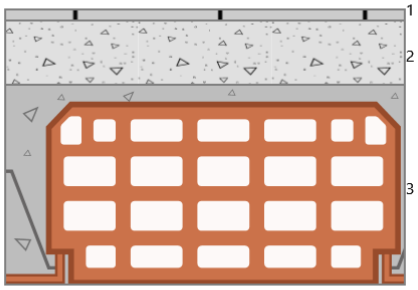
Area del pavimento	***120,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***46,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***270***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Pavimento controterra NR Deposito 1*** **Codice:** ***P4***

Trasmittanza termica	***2,212***	W/m^{2}K
Trasmittanza controterra	***0,616***	W/m^{2}K
Spessore	***345***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,001***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***763***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***763***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,632***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***1,026***	-
Sfasamento onda termica	***-8,9***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,170*	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	*15,00*	*1,3000*	*0,012*	*2300*	*0,84*	*9999999*
2	Sottofondo di cemento magro	*80,00*	*0,7000*	*0,114*	*1600*	*0,88*	*20*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*250,00*	*2,1500*	*0,116*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

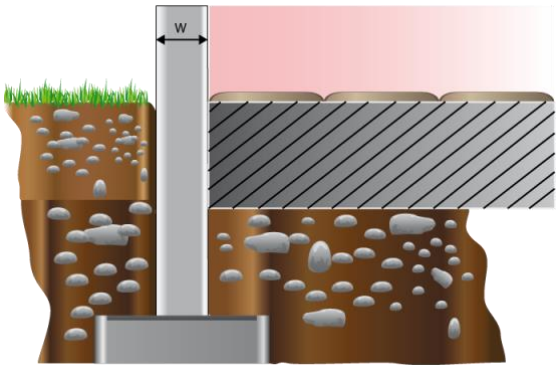
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra NR Deposito 1 **Codice:** ***P4***

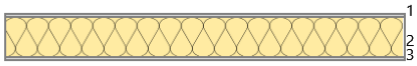
Area del pavimento	***120,00***	m²
Perimetro disperdente del pavimento	***46,00***	m
Spessore pareti perimetrali esterne	***270***	mm
Conduttività termica del terreno	***2,00***	W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tetto inclinato*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,443***	W/m^{2}K
Spessore	***60***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,002***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***80***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***80***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,437***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,986***	-
Sfasamento onda termica	***-1,1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Acciaio	5,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	50,00	0,0240	2,083	40	1,30	140
3	Acciaio	5,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

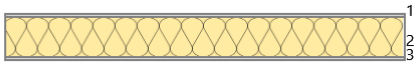
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Tetto inclinato*** **Codice:** ***S1***

Trasmittanza termica	***0,450***	W/m^2K
Spessore	***60***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,002***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***80***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***80***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,437***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,986***	-
Sfasamento onda termica	***-1,1***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	5,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	50,00	0,0240	2,083	40	1,30	140
3	Acciaio	5,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

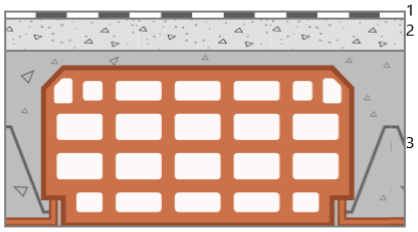
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Copertura piana*** **Codice:** ***S2***

Trasmittanza termica	***2,783***	W/m^{2}K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***628***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***628***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,893***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,321***	-
Sfasamento onda termica	***-7,2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,071*	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	*10,00*	*0,1700*	*0,059*	*1200*	*1,00*	*188000*
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	*40,00*	*1,4900*	*0,027*	*2200*	*0,88*	*70*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*220,00*	*2,1500*	*0,102*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

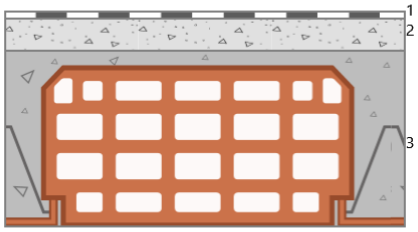
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Copertura piana*** **Codice:** ***S2***

Trasmittanza termica	***3,049***	W/m^{2}K
Spessore	***270***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***628***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***628***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,893***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,321***	-
Sfasamento onda termica	***-7,2***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	*10,00*	*0,1700*	*0,059*	*1200*	*1,00*	*188000*
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	*40,00*	*1,4900*	*0,027*	*2200*	*0,88*	*70*
3	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	*220,00*	*2,1500*	*0,102*	*2400*	*0,88*	*100*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

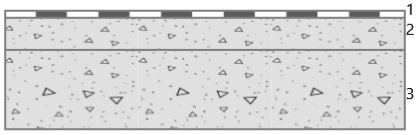
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano*** **Codice:** ***S3***

Trasmittanza termica	***3,327***	W/m^2K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***330***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,885***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,566***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,071*	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	*10,00*	*0,1700*	*0,059*	*1200*	*1,00*	*188000*
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	*40,00*	*1,4900*	*0,027*	*2200*	*0,88*	*70*
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	*100,00*	*2,3000*	*0,043*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

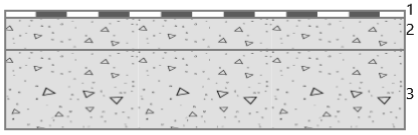
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano*** **Codice:** ***S3***

Trasmittanza termica	***3,715***	W/m^2K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***330***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,885***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,566***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

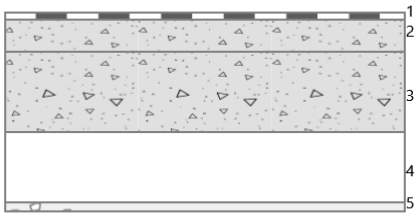
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 10 cm*** **Codice:** ***S4***

Trasmittanza termica	***2,016***	W/m²K
Spessore	***250***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	87,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

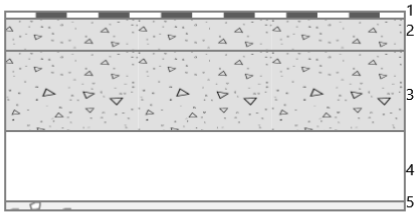
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 10 cm*** **Codice:** ***S4***

Trasmittanza termica	***2,137***	W/m^{2}K
Spessore	***250***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	87,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

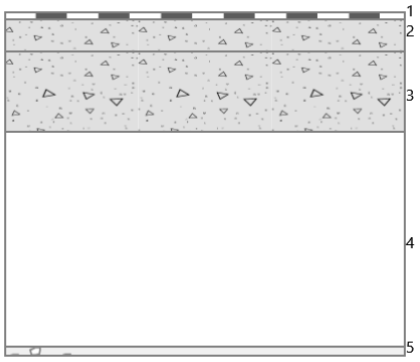
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 28 cm*** **Codice:** ***S5***

Trasmittanza termica	***2,016***	W/m²K
Spessore	***430***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	267,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

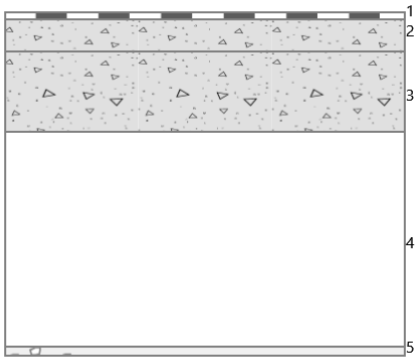
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 28 cm*** **Codice:** ***S5***

Trasmittanza termica	***2,137***	W/m²K
Spessore	***430***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	267,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

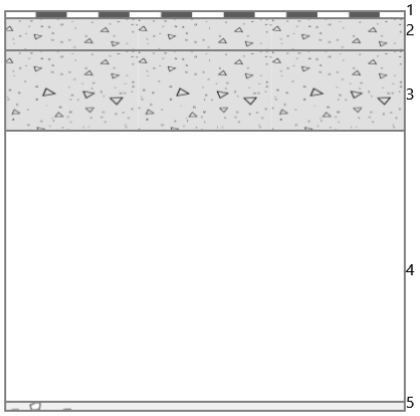
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 35 cm*** **Codice:** ***S6***

Trasmittanza termica	***2,016***	W/m²K
Spessore	***500***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	337,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

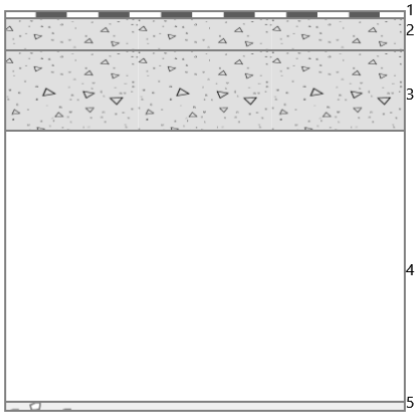
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 35 cm*** **Codice:** ***S6***

Trasmittanza termica	***2,137***	W/m²K
Spessore	***500***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	337,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 45 cm*** **Codice:** ***S7***

Trasmittanza termica	***2,016***	W/m²K
Spessore	***600***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	437,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 45 cm*** **Codice:** ***S7***

Trasmittanza termica	***2,137***	W/m²K
Spessore	***600***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	437,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

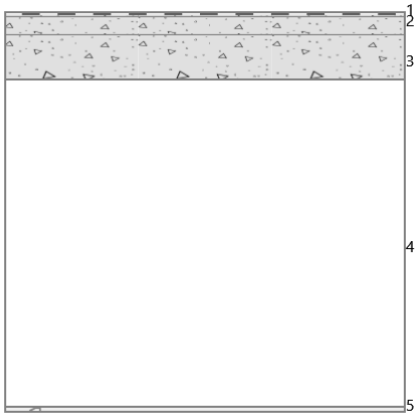
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 73 cm*** **Codice:** ***S8***

Trasmittanza termica	***2,016***	W/m²K
Spessore	***880***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	717,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

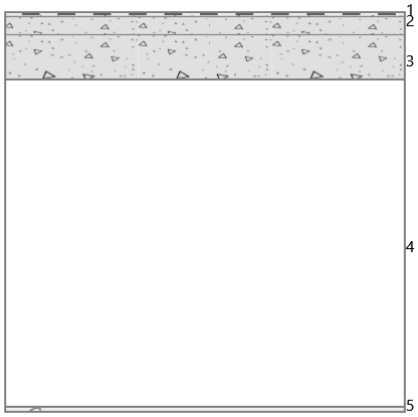
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***Solaio Interpiano Controsoffitto 73 cm*** **Codice:** ***S8***

Trasmittanza termica	***2,137***	W/m²K
Spessore	***880***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***1923,077***	10^{-12}kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***341***	kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m²
Trasmittanza periodica	***0,942***	W/m²K
Fattore attenuazione	***0,467***	-
Sfasamento onda termica	***-5,5***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	-	1200	1,00	-
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	-	2200	0,88	-
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	717,00	-	-	-	-	-
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

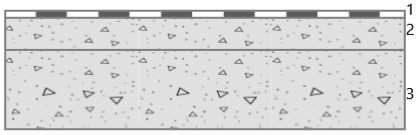
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***NR Ripostiglio 1 Copertura Piana*** **Codice:** ***S9***

Trasmittanza termica	***3,327***	W/m^{2}K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***330***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,885***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,566***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

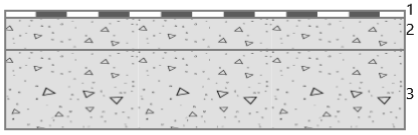
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***NR Ripostiglio 1 Copertura Piana*** **Codice:** ***S9***

Trasmittanza termica	***3,715***	W/m^{2}K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***330***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,885***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,566***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

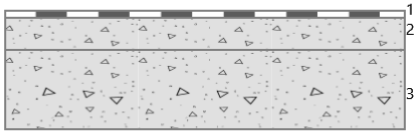
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***NR Deposito 1 Copertura Piana*** **Codice:** ***S10***

Trasmittanza termica	***3,327***	W/m^{2}K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***330***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,885***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,566***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,071*	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	*10,00*	*0,1700*	*0,059*	*1200*	*1,00*	*188000*
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	*40,00*	*1,4900*	*0,027*	*2200*	*0,88*	*70*
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	*100,00*	*2,3000*	*0,043*	*2300*	*1,00*	*130*
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,100*	-	-	-

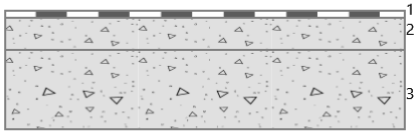
Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***NR Deposito 1 Copertura Piana*** **Codice:** ***S10***

Trasmittanza termica	***3,715***	W/m^{2}K
Spessore	***150***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-5,1***	°C
Permeanza	***0,105***	10^{-12}kg/sm^{2}Pa
Massa superficiale (con intonaci)	***330***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***330***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***1,885***	W/m^{2}K
Fattore attenuazione	***0,566***	-
Sfasamento onda termica	***-4,6***	h



Stratigrafia:

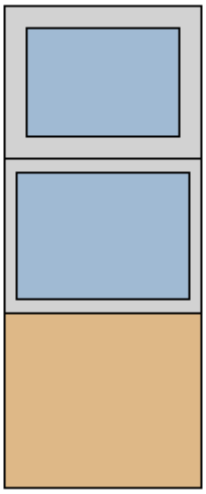
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	10,00	0,1700	0,059	1200	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^{2}K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***90x140*** **Codice:** ***W1***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	***Singolo***		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***2,746***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

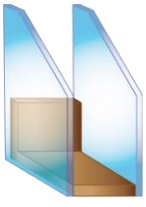
Larghezza		***90,0***	cm
Altezza		***70,0***	cm
Altezza sopraluce		***70,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***1,260***	m²
Area vetro	A_g	***0,802***	m²
Area telaio	A_f	***0,458***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,64***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,120***	m
Perimetro telaio	L_f	***4,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,213***	W/m^{2}K

Muro sottofinestra

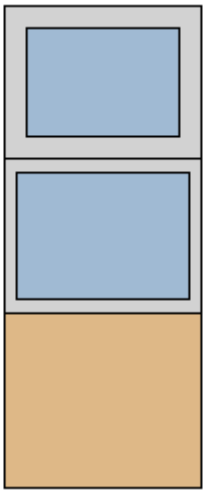
Struttura opaca associata		***M3 Tamponatura 27 cm***	
Trasmittanza termica	U	***0,900***	W/m^{2}K
Altezza	H_{sott}	***80,0***	cm
Area		***0,72***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***4,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***90x140*** **Codice:** ***W1***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,892***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

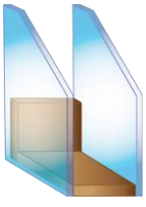
Larghezza	***90,0***	cm
Altezza	***70,0***	cm
Altezza sopraluce	***70,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***1,260***	m²
Area vetro	A_g	***0,802***	m²
Area telaio	A_f	***0,458***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,64***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,120***	m
Perimetro telaio	L_f	***4,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,305***	W/m^{2}K

Muro sottofinestra

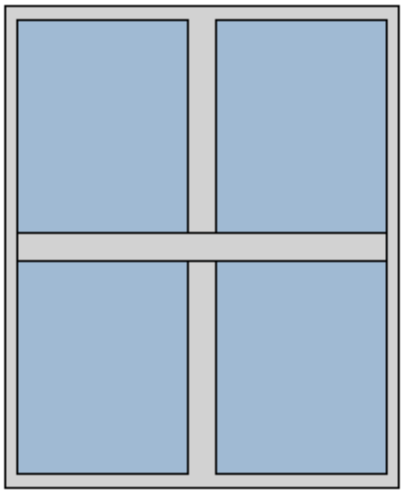
Struttura opaca associata		***M3 Tamponatura 27 cm***	
Trasmittanza termica	U	***0,900***	W/m^{2}K
Altezza	H_{sott}	***80,00***	cm
Area		***0,72***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***4,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***180x220*** **Codice:** ***W2***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,708***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

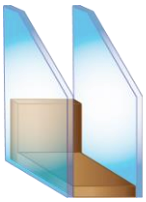
Larghezza		***180,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***3,960***	m²
Area vetro	A_g	***3,058***	m²
Area telaio	A_f	***0,902***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,77***	-
Perimetro vetro	L_g	***14,080***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,000***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

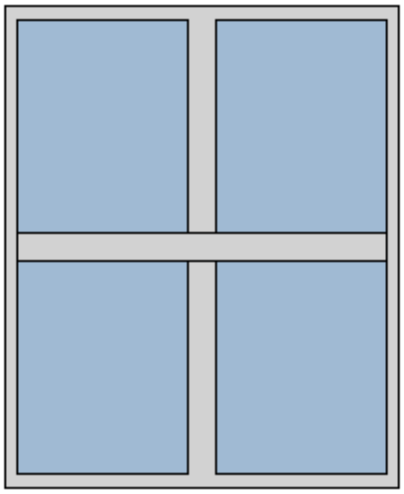
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,827***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***180x220*** **Codice:** ***W2***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,884***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

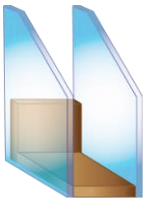
Larghezza		***180,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***3,960***	m²
Area vetro	A_g	***3,058***	m²
Area telaio	A_f	***0,902***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,77***	-
Perimetro vetro	L_g	***14,080***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,000***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

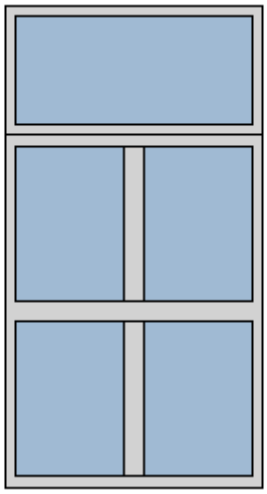
Trasmittanza termica del modulo	U	***3,004***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***160x220 plexiglass+sopraluce*** **Codice:** ***W3***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***3,901***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,260***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***160,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm
Altezza sopraluce		***80,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***4,800***	m²
Area vetro	A_g	***3,618***	m²
Area telaio	A_f	***1,182***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,75***	-
Perimetro vetro	L_g	***17,440***	m
Perimetro telaio	L_f	***9,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,18***	***0,033***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

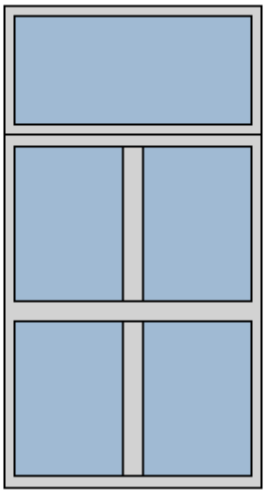
Trasmittanza termica del modulo	U	***4,014***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z2 W - Parete - Telaio***		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***9,20***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***160x220 plexiglass+sopraluce*** **Codice:** ***W3***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***4,396***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,918***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***160,0***	cm
Altezza	***220,0***	cm
Altezza sopraluce	***80,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***4,800***	m²
Area vetro	A_g	***3,618***	m²
Area telaio	A_f	***1,182***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,75***	-
Perimetro vetro	L_g	***17,440***	m
Perimetro telaio	L_f	***9,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,18***	***0,033***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

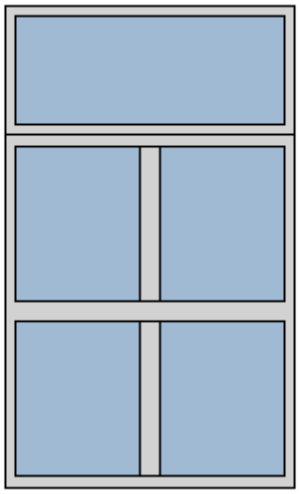
Trasmittanza termica del modulo	U	***4,510***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***9,20***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***180x220 plexiglass+sopraluce*** **Codice:** ***W4***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***3,919***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,260***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***180,0***	cm
Altezza	***220,0***	cm
Altezza sopraluce	***80,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***5,400***	m²
Area vetro	A_g	***4,138***	m²
Area telaio	A_f	***1,262***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,77***	-
Perimetro vetro	L_g	***18,640***	m
Perimetro telaio	L_f	***9,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,18***	***0,033***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

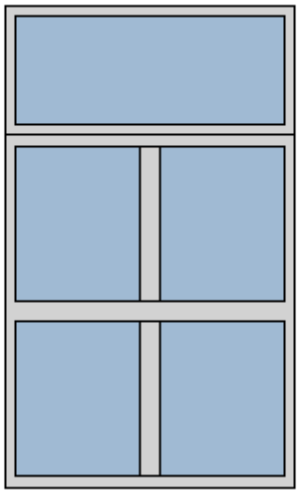
Trasmittanza termica del modulo	U	***4,024***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z2***	***W***	***- Parete - Telaio***
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***9,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***180x220 plexiglass+sopraluce*** **Codice:** ***W4***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***4,423***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,918***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***180,0***	cm
Altezza	***220,0***	cm
Altezza sopraluce	***80,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***5,400***	m²
Area vetro	A_g	***4,138***	m²
Area telaio	A_f	***1,262***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,77***	-
Perimetro vetro	L_g	***18,640***	m
Perimetro telaio	L_f	***9,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,18***	***0,033***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

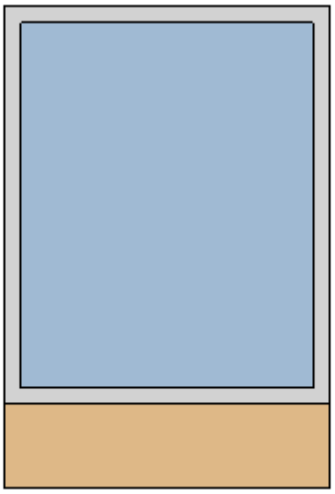
Trasmittanza termica del modulo	U	***4,528***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***9,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Circ D 1.56*** **Codice:** ***W5***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	***Singolo***		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***3,503***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,260***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***156,0***	cm
Altezza		***191,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***0,00***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***2,980***	m²
Area vetro	A_g	***2,450***	m²
Area telaio	A_f	***0,530***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,82***	-
Perimetro vetro	L_g	***6,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***6,940***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,18***	***0,033***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***3,315***	W/m²K

Muro sottofinestra

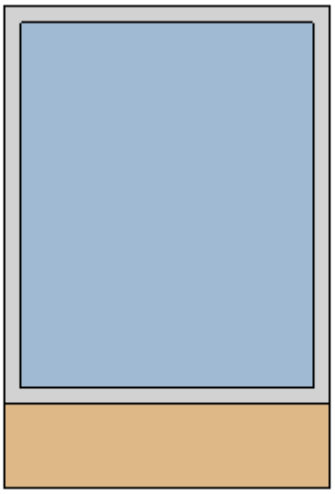
Struttura opaca associata	***M2***	***Tamponatura 15 cm***	
Trasmittanza termica	U	***1,757***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***40,0***	cm
Area		***0,62***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z2***	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***6,94***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Circ D 1.56*** **Codice:** ***W5***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	***Singolo***		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***4,044***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,918***	W/m^2K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m^2K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***156,0***	cm
Altezza		***191,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***0,00***	W/m^2K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***2,980***	m^2
Area vetro	A_g	***2,450***	m^2
Area telaio	A_f	***0,530***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,82***	-
Perimetro vetro	L_g	***6,300***	m
Perimetro telaio	L_f	***6,940***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,18***	***0,033***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***3,762***	W/m^{2}K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata		***M2 Tamponatura 15 cm***	
Trasmittanza termica	U	***1,757***	W/m^{2}K
Altezza	H_{sott}	***40,00***	cm
Area		***0,62***	m^2

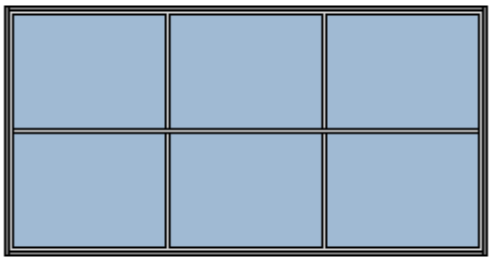
Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***6,94***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Facciata continua in plexiglass*** **Codice:** ***W6***

Il serramento è un modulo di facciata continua.



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_{cw}	***4,216***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***4,322***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		***670,0***	cm
Altezza		***343,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,50***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***22,981***	m²
Area vetro	A_g	***20,995***	m²
Area telaio	A_f	***1,986***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,91***	-
Perimetro vetro	L_g	***45,340***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,20***	***0,030***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***4,216***	W/m²K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Trasmittanza termica	U	***2,500***	W/m^2K
Spessore	s_t	***6,0***	cm
Area	A_t	***0,40***	m^2

Montanti

Trasmittanza termica	U	***2,500***	W/m^2K
Spessore	s_m	***6,0***	cm
Area	A_m	***0,21***	m^2

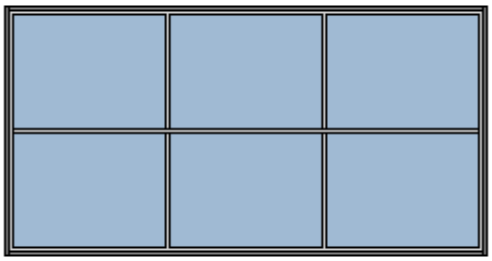
Ponte termico tra montante/traverso e infisso

Lunghezza perimetrale		***20,3***	m
Trasmittanza termica lineica		***0,110***	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***Facciata continua in plexiglass*** **Codice:** ***W6***

Il serramento è un modulo di facciata continua.



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_{cw}	***4,819***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***5,000***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,850***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,839***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,6***	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	***670,0***	cm
Altezza	***343,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,50***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***22,981***	m²
Area vetro	A_g	***20,995***	m²
Area telaio	A_f	***1,986***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,91***	-
Perimetro vetro	L_g	***45,340***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***0,20***	***0,030***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***4,819***	W/m^2K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Trasmittanza termica	U	***2,500***	W/m^2K
Spessore	s_t	***6,0***	cm
Area	A_t	***0,40***	m^2

Montanti

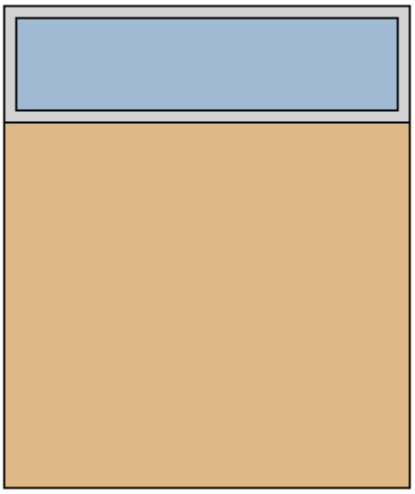
Trasmittanza termica	U	***2,500***	W/m^2K
Spessore	s_m	***6,0***	cm
Area	A_m	***0,21***	m^2

Ponte termico tra montante/traverso e infisso

Lunghezza perimetrale		***20,3***	m
Trasmittanza termica lineica		***0,110***	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***210x60*** **Codice:** ***W7***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,718***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

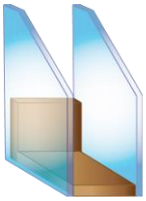
Larghezza		***210,0***	cm
Altezza		***60,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***1,260***	m²
Area vetro	A_g	***0,950***	m²
Area telaio	A_f	***0,310***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,75***	-
Perimetro vetro	L_g	***4,920***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,400***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***1,398***	W/m^{2}K

Muro sottofinestra

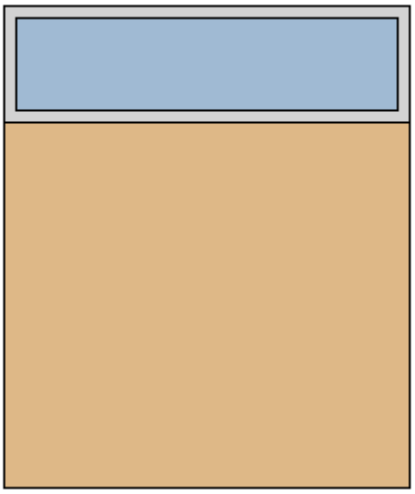
Struttura opaca associata		***M3 Tamponatura 27 cm***	
Trasmittanza termica	U	***0,900***	W/m^{2}K
Altezza	H_{sott}	***190,0***	cm
Area		***3,99***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,40***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***210x60*** **Codice:** ***W7***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,891***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

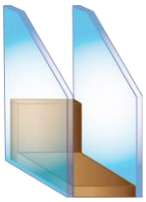
Larghezza		***210,0***	cm
Altezza		***60,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***1,260***	m²
Area vetro	A_g	***0,950***	m²
Area telaio	A_f	***0,310***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,75***	-
Perimetro vetro	L_g	***4,920***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,400***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***1,439***	W/m^{2}K

Muro sottofinestra

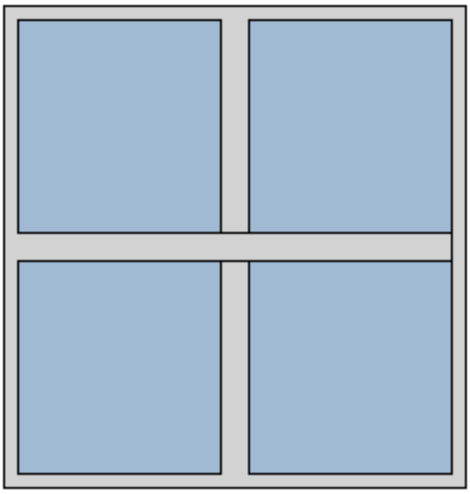
Struttura opaca associata		***M3***	***Tamponatura 27 cm***
Trasmittanza termica	U	***0,900***	W/m^{2}K
Altezza	H_{sott}	***190,00***	cm
Area		***3,99***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2***	***W - Parete - Telaio***
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,40***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***210x220*** **Codice:** ***W8***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,699***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

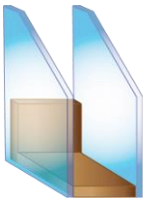
Larghezza		***210,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***4,620***	m²
Area vetro	A_g	***3,646***	m²
Area telaio	A_f	***0,974***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,79***	-
Perimetro vetro	L_g	***15,280***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

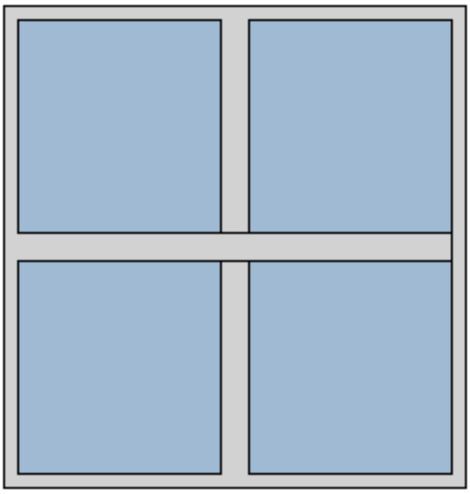
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,809***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***210x220*** **Codice:** ***W8***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,879***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

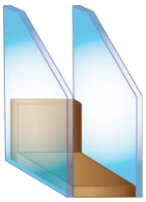
Larghezza		***210,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***4,620***	m²
Area vetro	A_g	***3,646***	m²
Area telaio	A_f	***0,974***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,79***	-
Perimetro vetro	L_g	***15,280***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,990***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

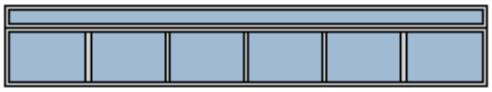
Descrizione della finestra: ***660x110*** **Codice:** ***W9***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,737***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

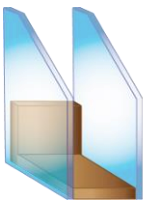
Larghezza	***660,0***	cm
Altezza	***80,0***	cm
Altezza sopraluce	***30,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***7,260***	m²
Area vetro	A_g	***5,369***	m²
Area telaio	A_f	***1,891***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,74***	-
Perimetro vetro	L_g	***33,840***	m
Perimetro telaio	L_f	***15,400***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,862***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***15,40***	m

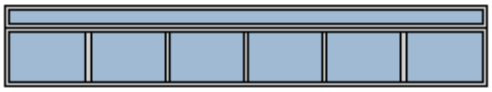
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***660x110*** **Codice:** ***W9***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,906***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari



Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

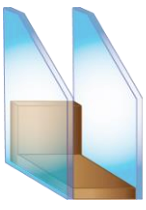
Larghezza	***660,0***	cm
Altezza	***80,0***	cm
Altezza sopraluce	***30,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***7,260***	m²
Area vetro	A_g	***5,369***	m²
Area telaio	A_f	***1,891***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,74***	-
Perimetro vetro	L_g	***33,840***	m
Perimetro telaio	L_f	***15,400***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

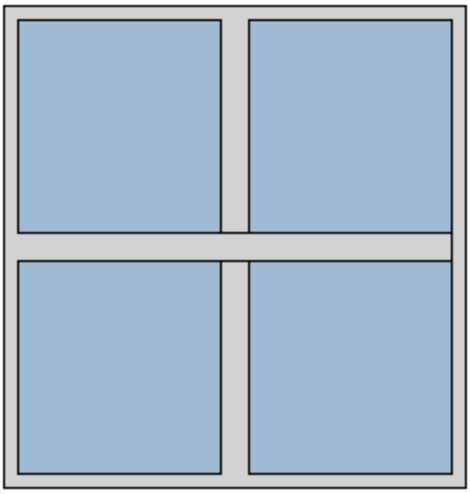
Trasmittanza termica del modulo	U	***3,031***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***15,40***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***NR 210x220*** **Codice:** ***W10***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,699***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

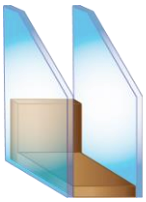
Larghezza		***210,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***4,620***	m²
Area vetro	A_g	***3,646***	m²
Area telaio	A_f	***0,974***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,79***	-
Perimetro vetro	L_g	***15,280***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	*-*	*-*	*0,130*
Primo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Intercapedine	*-*	*-*	*0,173*
Secondo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Resistenza superficiale esterna	*-*	*-*	*0,071*



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

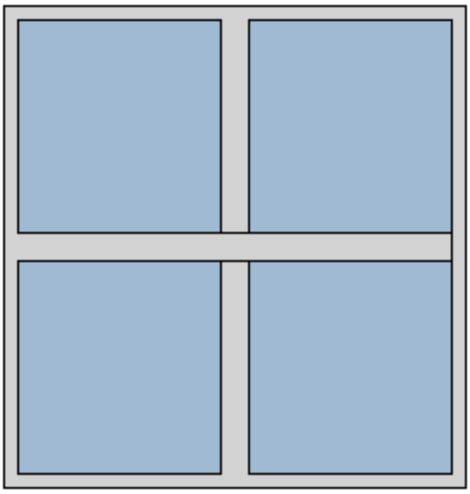
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,809***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***NR 210x220*** **Codice:** ***W10***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,879***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

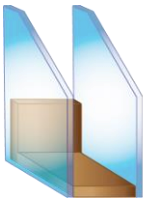
Larghezza		***210,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***4,620***	m²
Area vetro	A_g	***3,646***	m²
Area telaio	A_f	***0,974***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,79***	-
Perimetro vetro	L_g	***15,280***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	*-*	*-*	*0,130*
Primo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Intercapedine	*-*	*-*	*0,173*
Secondo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Resistenza superficiale esterna	*-*	*-*	*0,040*



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

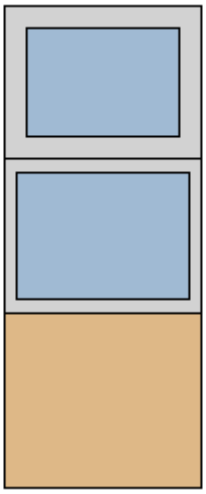
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,990***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***NR 90x140*** **Codice:** ***W11***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	***Singolo***		
Classe di permeabilità	***Senza classificazione***		
Trasmittanza termica	U_w	***2,746***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

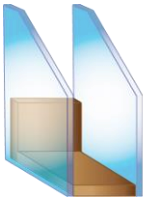
Larghezza		***90,0***	cm
Altezza		***70,0***	cm
Altezza sopraluce		***70,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***1,260***	m²
Area vetro	A_g	***0,802***	m²
Area telaio	A_f	***0,458***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,64***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,120***	m
Perimetro telaio	L_f	***4,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	*-*	*-*	*0,130*
Primo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Intercapedine	*-*	*-*	*0,173*
Secondo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Resistenza superficiale esterna	*-*	*-*	*0,071*



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,252***	W/m^{2}K

Muro sottofinestra

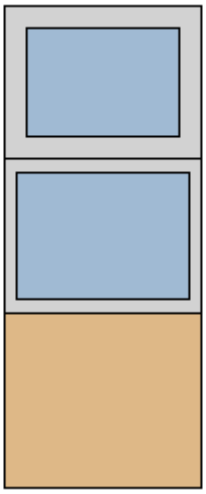
Struttura opaca associata		***M26 Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 27 cm***	
Trasmittanza termica	U	***1,007***	W/m^{2}K
Altezza	H_{sott}	***80,0***	cm
Area		***0,72***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***4,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***NR 90x140*** **Codice:** ***W11***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,892***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

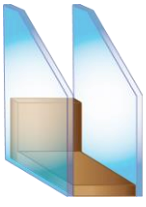
Larghezza	***90,0***	cm
Altezza	***70,0***	cm
Altezza sopraluce	***70,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***1,260***	m²
Area vetro	A_g	***0,802***	m²
Area telaio	A_f	***0,458***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,64***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,120***	m
Perimetro telaio	L_f	***4,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	*-*	*-*	*0,130*
Primo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Intercapedine	*-*	*-*	*0,173*
Secondo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Resistenza superficiale esterna	*-*	*-*	*0,040*



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,356***	W/m^{2}K

Muro sottofinestra

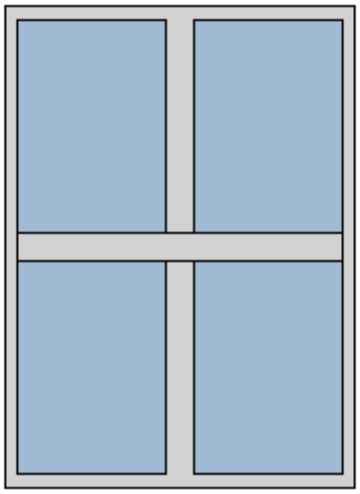
Struttura opaca associata		***M26***	***Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 27 cm***
Trasmittanza termica	U	***1,040***	W/m^{2}K
Altezza	H_{sott}	***80,00***	cm
Area		***0,72***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2***	***W - Parete - Telaio***
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***4,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***NR 160x220*** **Codice:** ***W12***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,715***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

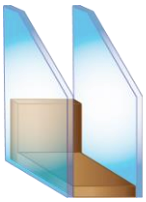
Larghezza		***160,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***3,520***	m²
Area vetro	A_g	***2,666***	m²
Area telaio	A_f	***0,854***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,76***	-
Perimetro vetro	L_g	***13,280***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	*-*	*-*	*0,130*
Primo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Intercapedine	*-*	*-*	*0,173*
Secondo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Resistenza superficiale esterna	*-*	*-*	*0,071*



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

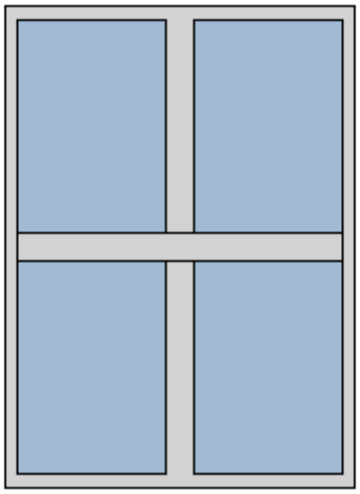
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,843***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***NR 160x220*** **Codice:** ***W12***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,888***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

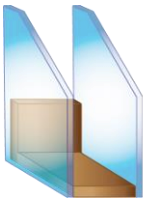
Larghezza		***160,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***3,520***	m²
Area vetro	A_g	***2,666***	m²
Area telaio	A_f	***0,854***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,76***	-
Perimetro vetro	L_g	***13,280***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,600***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	*-*	*-*	*0,130*
Primo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Intercapedine	*-*	*-*	*0,173*
Secondo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Resistenza superficiale esterna	*-*	*-*	*0,040*



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

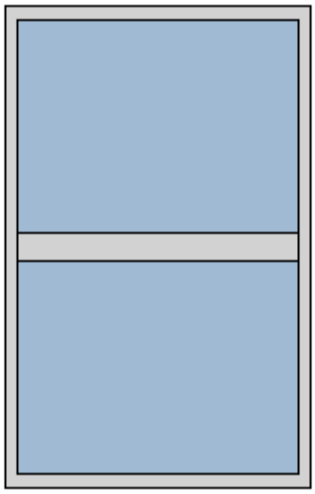
Trasmittanza termica del modulo	U	***3,016***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,60***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***140x220*** **Codice:** ***W13***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,686***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

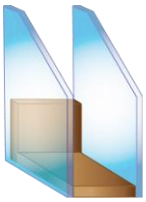
Larghezza	***140,0***	cm
Altezza	***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***3,080***	m²
Area vetro	A_g	***2,509***	m²
Area telaio	A_f	***0,571***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,81***	-
Perimetro vetro	L_g	***9,040***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

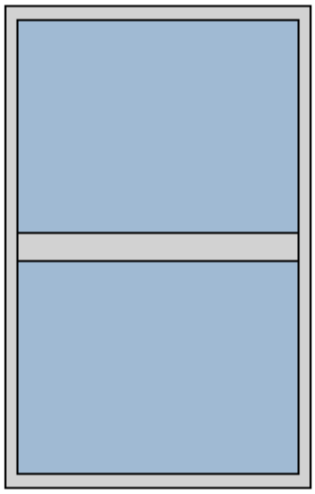
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,825***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,20***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***140x220*** **Codice:** ***W13***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,872***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	***0,00***	m²K/W
f shut	***0,0***	-

Dimensioni del serramento

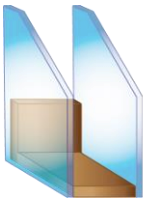
Larghezza	***140,0***	cm
Altezza	***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***3,080***	m²
Area vetro	A_g	***2,509***	m²
Area telaio	A_f	***0,571***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,81***	-
Perimetro vetro	L_g	***9,040***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,200***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

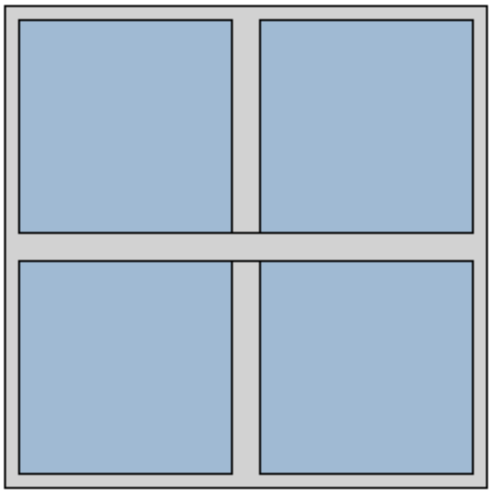
Trasmittanza termica del modulo	U	***3,011***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,20***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***220x220*** **Codice:** ***W14***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,697***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,588***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

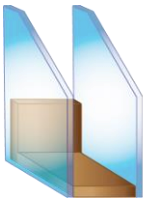
Larghezza		***220,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***4,840***	m²
Area vetro	A_g	***3,842***	m²
Area telaio	A_f	***0,998***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,79***	-
Perimetro vetro	L_g	***15,680***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,800***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,071***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

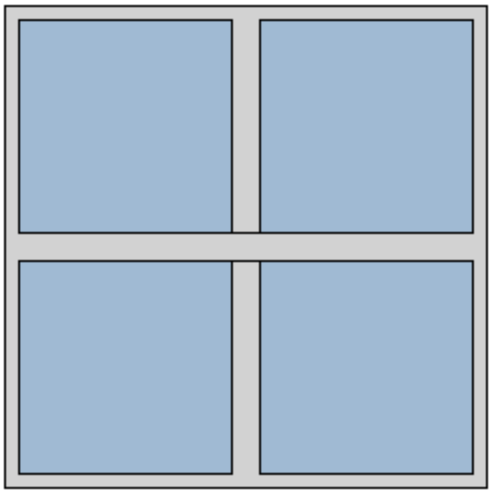
Trasmittanza termica del modulo	U	***2,804***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,80***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***220x220*** **Codice:** ***W14***



Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,878***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,817***	W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,737***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

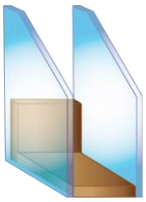
Larghezza		***220,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***4,840***	m²
Area vetro	A_g	***3,842***	m²
Area telaio	A_f	***0,998***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,79***	-
Perimetro vetro	L_g	***15,680***	m
Perimetro telaio	L_f	***8,800***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	-	-	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	-	-	***0,040***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,986***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

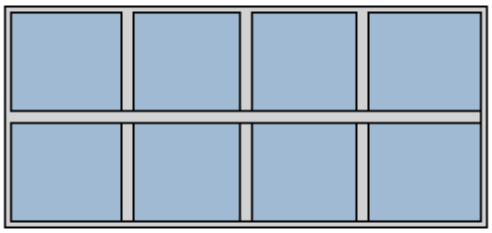
Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***8,80***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***480x220*** **Codice:** ***W15***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,419***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,247***	W/m²K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

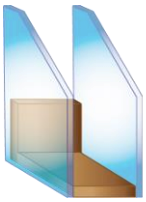
Larghezza		***480,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***10,560***	m²
Area vetro	A_g	***8,467***	m²
Area telaio	A_f	***2,093***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,80***	-
Perimetro vetro	L_g	***32,960***	m
Perimetro telaio	L_f	***14,000***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	*-*	*-*	*0,130*
Primo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Intercapedine	*-*	*-*	*0,173*
Secondo vetro	*6,0*	*1,00*	*0,006*
Resistenza superficiale esterna	*-*	*-*	*0,130*



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,498***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

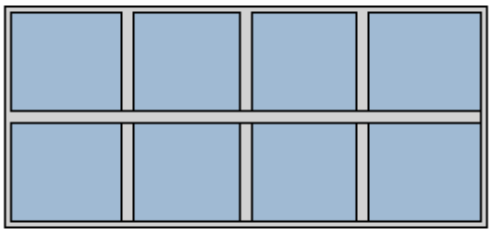
Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***14,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***480x220*** **Codice:** ***W15***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		***Singolo***	
Classe di permeabilità		***Senza classificazione***	
Trasmittanza termica	U_w	***2,419***	W/m²K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***2,247***	W/m²K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,750***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***-***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		***0,00***	m²K/W
f shut		***0,0***	-

Dimensioni del serramento

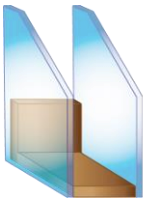
Larghezza		***480,0***	cm
Altezza		***220,0***	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	***2,80***	W/m²K
K distanziale	K_d	***0,02***	W/mK
Area totale	A_w	***10,560***	m²
Area vetro	A_g	***8,467***	m²
Area telaio	A_f	***2,093***	m²
Fattore di forma	F_f	***0,80***	-
Perimetro vetro	L_g	***32,960***	m
Perimetro telaio	L_f	***14,000***	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	***-***	***-***	***0,130***
Primo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Intercapedine	***-***	***-***	***0,173***
Secondo vetro	***6,0***	***1,00***	***0,006***
Resistenza superficiale esterna	***-***	***-***	***0,130***



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,498***	W/m^{2}K

Ponte termico del serramento

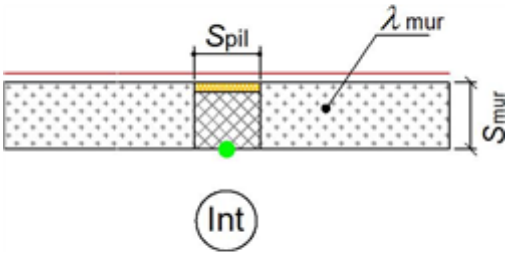
Ponte termico associato		***Z2 W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,059***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***14,00***	m

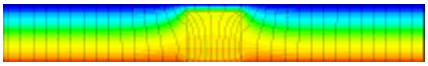
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***P - Parete - Pilastro*** **Codice:** ***Z1***

Tipologia	***P - Parete - Pilastro***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,079***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,157***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,750***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***P11 - Giunto parete con isolamento ripartito – pilastro con isolamento esterno***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,157 W/mK.





Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	***400,0***	mm
Spessore muro	Smur	***150,0***	mm
Conduttività termica muro	λmur	***0,150***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	***0,010***	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***28,0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***28,0***	***11,3***	***23,8***	***20,4***	***POSITIVA***
novembre	***28,0***	***5,8***	***22,4***	***20,2***	***POSITIVA***
dicembre	***28,0***	***1,2***	***21,3***	***19,9***	***POSITIVA***
gennaio	***28,0***	***-0,2***	***20,9***	***19,9***	***POSITIVA***
febbraio	***28,0***	***3,3***	***21,8***	***18,8***	***POSITIVA***
marzo	***28,0***	***6,9***	***22,7***	***17,4***	***POSITIVA***
aprile	***28,0***	***10,2***	***23,5***	***17,4***	***POSITIVA***

Legenda simboli

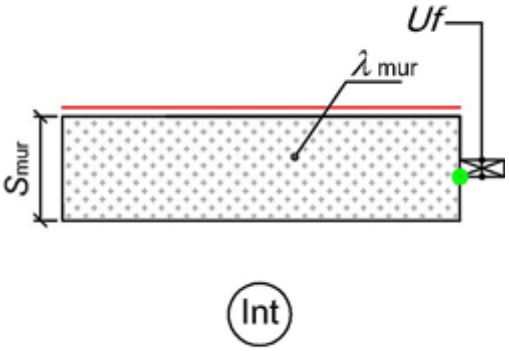
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

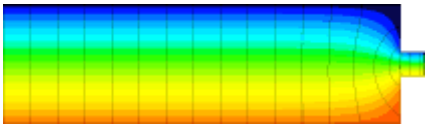
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***W - Parete - Telaio*** **Codice:** ***Z2***

Tipologia	***W - Parete - Telaio***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0,059***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0,059***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0,690***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0,059 W/mK.





Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	***2,000***	W/m²K
Spessore muro	Smur	***270,0***	mm
Conduttività termica muro	λmur	***0,301***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	***0,008***	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***28,0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	***28,0***	***11,3***	***22,8***	***18,8***	***POSITIVA***
novembre	***28,0***	***5,8***	***21,1***	***18,1***	***POSITIVA***
dicembre	***28,0***	***1,2***	***19,7***	***17,4***	***POSITIVA***
gennaio	***28,0***	***-0,2***	***19,3***	***17,3***	***POSITIVA***
febbraio	***28,0***	***3,3***	***20,3***	***16,4***	***POSITIVA***
marzo	***28,0***	***6,9***	***21,5***	***15,1***	***POSITIVA***
aprile	***28,0***	***10,2***	***22,5***	***15,5***	***POSITIVA***

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE
secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Busto Garolfo***	
Provincia	***Milano***	
Altitudine s.l.m.	***180***	m
Gradi giorno	***2470***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-5,1***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***3856,42***	m^2
Superficie esterna lorda	***6950,45***	m^2
Volume netto	***12851,08***	m^3
Volume lordo	***14665,23***	m^3
Rapporto S/V	***0,47***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,00***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***



Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M10	T	Verso esterno prefabbricato 18 cm	1,385	-5,1	269,04	13247	4,0
M12	T	Verso esterno prefabbricato 30 cm	0,970	-5,1	395,87	14414	4,4
M13	T	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,970	-5,1	198,90	6925	2,1
M29	U	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	1,4	76,67	4377	1,3
M32	U	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	1,4	3,78	138	0,0
P1	G	Pavimento controterra	0,221	-5,1	2669,16	19535	5,9
S1	T	Tetto inclinato	0,450	-5,1	1342,63	23585	7,2
S2	T	Copertura piana	3,049	-5,1	192,38	19414	5,9
S3	T	Solaio Interpiano	3,715	-5,1	1470,45	180838	55,1
					Totale:	**282473**	**86,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θe [°C]	S_{Tot} [m²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	90x140	2,892	-5,1	26,46	2780	0,8
W2	T	180x220	2,884	-5,1	31,68	3383	1,0
W3	T	160x220 plexiglass+sopraluce	4,396	-5,1	28,80	4959	1,5
W4	T	180x220 plexiglass+sopraluce	4,423	-5,1	27,00	4308	1,3
W5	T	Circ D 1.56	4,044	-5,1	5,95	936	0,3
W6	T	Facciata continua in plexiglass	4,819	-5,1	108,28	20727	6,3
W7	T	210x60	2,891	-5,1	3,78	416	0,1
W8	T	210x220	2,879	-5,1	4,62	484	0,1
W9	T	660x110	2,906	-5,1	50,82	4993	1,5
W13	T	140x220	2,872	-5,1	6,16	615	0,2
W14	T	220x220	2,878	-5,1	9,68	991	0,3
					Totale:	**44594**	**13,6**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	P - Parete - Pilastro	0,079	124,23	369	0,1
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,059	442,27	949	0,3
				Totale:	**1318**	**0,4**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento

S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,385*	*-5,1*	*9,73*	*535*	*0,2*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,970*	*-5,1*	*54,52*	*2100*	*0,6*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,970*	*-5,1*	*30,02*	*1156*	*0,4*
S1	*Tetto inclinato*	*0,450*	*-5,1*	*1208,51*	*21588*	*6,6*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*-5,1*	*45,19*	*141*	*0,0*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*-5,1*	*71,33*	*168*	*0,1*
W1	*90x140*	*2,892*	*-5,1*	*5,04*	*579*	*0,2*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*4,396*	*-5,1*	*24,00*	*4191*	*1,3*
W5	*Circ D 1.56*	*4,044*	*-5,1*	*2,98*	*478*	*0,1*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,819*	*-5,1*	*108,28*	*20727*	*6,3*
				Totale:	***51664***	***15,7***

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,970*	*-5,1*	*22,33*	*824*	*0,3*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*-5,1*	*19,20*	*43*	*0,0*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*4,423*	*-5,1*	*10,80*	*1818*	*0,6*
				Totale:	***2686***	***0,8***

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,385*	*-5,1*	*36,53*	*1843*	*0,6*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,970*	*-5,1*	*178,78*	*6313*	*1,9*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,970*	*-5,1*	*30,67*	*1083*	*0,3*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*-5,1*	*17,15*	*49*	*0,0*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*-5,1*	*60,20*	*130*	*0,0*
W2	*180x220*	*2,884*	*-5,1*	*11,88*	*1248*	*0,4*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*4,396*	*-5,1*	*4,80*	*768*	*0,2*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*4,423*	*-5,1*	*5,40*	*870*	*0,3*
W8	*210x220*	*2,879*	*-5,1*	*4,62*	*484*	*0,1*
W14	*220x220*	*2,878*	*-5,1*	*4,84*	*507*	*0,2*
				Totale:	***13295***	***4,0***

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,970*	*-5,1*	*27,77*	*891*	*0,3*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*-5,1*	*9,60*	*19*	*0,0*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*4,423*	*-5,1*	*5,40*	*791*	*0,2*
				Totale:	***1701***	***0,5***

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,385*	*-5,1*	*191,90*	*9241*	*2,8*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,970*	*-5,1*	*88,11*	*2970*	*0,9*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*-5,1*	*27,44*	*75*	*0,0*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*-5,1*	*146,80*	*302*	*0,1*
W1	*90x140*	*2,892*	*-5,1*	*16,38*	*1646*	*0,5*
W2	*180x220*	*2,884*	*-5,1*	*3,96*	*397*	*0,1*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*4,423*	*-5,1*	*5,40*	*830*	*0,3*
W9	*660x110*	*2,906*	*-5,1*	*21,78*	*2200*	*0,7*
W13	*140x220*	*2,872*	*-5,1*	*6,16*	*615*	*0,2*
W14	*220x220*	*2,878*	*-5,1*	*4,84*	*484*	*0,1*
				Totale:	***18760***	***5,7***

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,385*	*-5,1*	*30,88*	*1629*	*0,5*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,970*	*-5,1*	*162,57*	*6001*	*1,8*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*-5,1*	*34,45*	*103*	*0,0*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*-5,1*	*73,53*	*166*	*0,1*
W1	*90x140*	*2,892*	*-5,1*	*5,04*	*555*	*0,2*
W2	*180x220*	*2,884*	*-5,1*	*15,84*	*1739*	*0,5*
W5	*Circ D 1.56*	*4,044*	*-5,1*	*2,98*	*458*	*0,1*
W7	*210x60*	*2,891*	*-5,1*	*3,78*	*416*	*0,1*
				Totale:	***11067***	***3,4***

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*-5,1*	*2669,16*	*19535*	*5,9*
S1	*Tetto inclinato*	*0,450*	*-5,1*	*134,12*	*1997*	*0,6*
S2	*Copertura piana*	*3,049*	*-5,1*	*192,38*	*19414*	*5,9*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,715*	*-5,1*	*1470,45*	*180838*	*55,1*
				Totale:	***221783***	***67,5***

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	$\%\Phi_{Tot}$ [%]
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*1,4*	*76,67*	*4377*	*1,3*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*1,4*	*3,78*	*138*	*0,0*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*-5,1*	*61,60*	*121*	*0,0*
W9	*660x110*	*2,906*	*-5,1*	*29,04*	*2793*	*0,9*
				Totale:	***7428***	***2,3***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\%\Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m^3]	Φ_{ve} [W]
1	*UTA Vasche*	*7794,8*	*235386*
2	*UTA Spogliatoi*	*5056,3*	*342402*
		Totale	***577787***

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m^2]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	*UTA Vasche*	*2370,45*	*20*	*47409*
2	*UTA Spogliatoi*	*1485,97*	*20*	*29719*
			Totale:	***77128***

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	*UTA Vasche*	*383561*	*383561*
2	*UTA Spogliatoi*	*599739*	*599739*
	Totale	***983300***	***983300***

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente si sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE
secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Busto Garolfo***		
Provincia	***Milano***		
Altitudine s.l.m.		***180***	m
Gradi giorno		***2470***	
Zona climatica		***E***	
Temperatura esterna di progetto		***-5,1***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,7*	*2,6*	*4,0*	*5,3*	*7,7*	*10,0*	*9,6*	*7,1*	*4,7*	*2,6*	*1,6*	*1,2*
Nord-Est	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Est	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Sud-Est	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Sud	MJ/m²	*8,2*	*10,2*	*12,3*	*9,7*	*9,8*	*10,4*	*11,0*	*11,7*	*11,5*	*8,2*	*6,5*	*6,2*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Ovest	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,4*	*3,7*	*5,4*	*7,0*	*8,4*	*10,0*	*9,3*	*8,0*	*6,4*	*3,8*	*2,4*	*1,8*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*2,2*	*3,9*	*7,3*	*7,9*	*10,8*	*12,6*	*14,1*	*12,3*	*8,1*	*3,6*	*1,9*	*1,5*

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*-0,2*	*3,3*	*6,9*	*9,5*	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*	*9,9*	*5,8*	*1,2*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	*-*	*-*	*-*	*-*	*-*	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***3856,42***	m^2
Superficie esterna lorda	***6950,45***	m^2
Volume netto	***12851,08***	m^3
Volume lordo	***14665,23***	m^3
Rapporto S/V	***0,47***	m^{-1}

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_T [W/K]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*357,2*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*372,6*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*187,2*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*595,4*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*535,3*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*4892,9*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*9,8*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*26,2*
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*72,7*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*85,8*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*112,3*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*105,8*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*20,9*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*456,5*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*10,3*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*12,5*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*139,1*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*16,5*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*26,1*
			Totale	***8035,0***

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_G [W/K]
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*590,2*
			Totale	***590,2***

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,\,U}$ [-]	H_U [W/K]
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*0,80*	*132,2*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*0,80*	*4,2*
				Totale	***136,4***

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,\,N}$ [-]	H_N [W/K]
M1	*Tamponatura 10 cm*	*2,146*	*2873,64*	*0,24*	*1490,3*
M2	*Tamponatura 15 cm*	*1,757*	*874,14*	*0,24*	*371,3*
M3	*Tamponatura 27 cm*	*0,900*	*27,09*	*0,24*	*5,9*
M4	*Tamponatura 30 cm*	*0,840*	*62,02*	*0,24*	*12,6*
M5	*Tamponatura 35 cm*	*0,746*	*265,42*	*0,24*	*47,8*
M6	*Calcestruzzo armato 20 cm*	*2,882*	*121,96*	*0,24*	*85,0*
M7	*Calcestruzzo armato 25 cm*	*2,712*	*118,70*	*0,24*	*77,8*
M8	*Calcestruzzo armato 50 cm*	*2,095*	*13,16*	*0,24*	*6,7*
M14	*Porta Interna*	*1,369*	*215,75*	*0,24*	*71,4*
P2	*Solaio Interpiano*	*1,894*	*238,13*	*0,24*	*109,0*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*10,44*	*-*	*0,2*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*28,00*	*-*	*0,4*
W15	*480x220*	*2,419*	*21,12*	*0,24*	*12,3*
				Totale	***2290,6***

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : UTA Vasche

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V_{netto} [m^3]	$q_{ve,0}$ [m^3/h]	$f_{ve,t}$ [-]	H_{ve} [W/K]
1	Sala Vasche	Meccanica	4294,08	10688,04	0,34	1211,3
2	Sala Vasche	Meccanica	3500,73	10646,01	0,34	1206,5

Zona 2 : UTA Spogliatoi

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V_{netto} [m^3]	$q_{ve,0}$ [m^3/h]	$f_{ve,t}$ [-]	H_{ve} [W/K]
1	Ingresso 1	Naturale	44,52	39,72	0,34	13,2
2	Ingresso 2	Meccanica	574,15	1506,51	0,34	170,7
3	Ripostiglio	Meccanica	548,25	4386,02	0,34	497,1
4	Disimpegno	Meccanica	63,90	511,22	0,34	57,9
5	Ripostiglio	Meccanica	26,10	208,84	0,34	23,7
6	Spogliatoio Femminile	Meccanica	304,14	2433,09	0,34	275,8
7	Corridoio	Meccanica	149,96	1199,68	0,34	136,0
8	Spogliatoio Femminile	Meccanica	513,37	4106,95	0,34	465,5
9	Bagno	Meccanica	5,87	46,93	0,34	5,3
10	Bagno	Meccanica	5,62	44,99	0,34	5,1
11	Bagno	Meccanica	5,83	46,64	0,34	5,3
12	Bagno	Meccanica	5,73	45,82	0,34	5,2
13	Bagno	Meccanica	5,66	45,29	0,34	5,1
14	Bagno	Meccanica	5,83	46,64	0,34	5,3
15	Spogliatoio	Meccanica	5,66	45,28	0,34	5,1
16	Bagno Disabili	Meccanica	14,20	113,61	0,34	12,9
17	Spogliatoio disabili	Meccanica	14,03	112,24	0,34	12,7
18	Spogliatoio Bambini Femmine	Meccanica	148,52	1188,17	0,34	134,7
19	Spogliaotio bambini maschi	Meccanica	105,47	843,77	0,34	95,6
20	Antibagno zona Ingresso	Meccanica	39,10	312,81	0,34	35,5
21	Bagno	Meccanica	5,87	46,93	0,34	5,3
22	Bagno	Meccanica	5,90	47,21	0,34	5,4
23	Ripostiglio	Naturale	44,66	121,47	0,34	40,5
24	Bar	Meccanica	105,23	989,61	0,55	181,4
25	Locale	Meccanica	27,92	16,88	0,59	3,3
26	Bagno	Meccanica	5,97	47,75	0,34	5,4
27	Bagno	Meccanica	5,62	45,00	0,34	5,1
28	Bagno	Meccanica	5,45	43,62	0,34	4,9
29	Bagno	Meccanica	6,00	48,02	0,34	5,4
30	Bagno	Meccanica	6,38	51,03	0,34	5,8
31	Bagno	Meccanica	6,24	49,94	0,34	5,7
32	Bagno	Meccanica	6,35	50,77	0,34	5,8
33	Bagno	Meccanica	16,22	129,79	0,34	14,7
34	Ripostiglio	Meccanica	24,80	65,07	0,34	7,4
35	ripostiglio	Meccanica	71,38	187,29	0,34	21,2
36	ripostiglio	Meccanica	32,45	85,14	0,34	9,6
37	Magazzino Bar	Meccanica	26,51	69,57	0,34	7,9
38	Antibagno bar	Meccanica	23,84	62,55	0,34	7,1
39	Bagno	Meccanica	10,84	86,71	0,34	9,8
40	Bagno	Meccanica	23,84	190,71	0,34	21,6
41	Bagno	Meccanica	5,21	41,70	0,34	4,7
42	Bagno	Meccanica	5,83	46,64	0,34	5,3
43	Bagno	Meccanica	5,56	44,46	0,34	5,0
44	Bagno	Meccanica	4,77	38,14	0,34	4,3
45	Bagno	Meccanica	5,01	40,06	0,34	4,5
46	Spogliaotio Maschile	Meccanica	598,40	4787,17	0,34	542,5
47	Bagno	Meccanica	13,48	107,84	0,34	12,2
48	Spogliaotio istruttore	Meccanica	54,16	433,27	0,34	49,1
49	Spogliaotio estivo	Meccanica	118,44	947,51	0,34	107,4
50	Spogliaotio maschile	Meccanica	174,97	1399,72	0,34	158,6
51	Docce	Meccanica	33,85	270,83	0,34	30,7
52	Bagno	Meccanica	5,49	43,90	0,34	5,0
53	Bagno	Meccanica	5,49	43,90	0,34	5,0
54	Infermeria	Meccanica	110,24	289,26	0,34	32,8
55	Palestra	Meccanica	124,10	325,62	0,34	36,9
56	Palestra	Meccanica	289,39	759,33	0,34	86,1
57	Bagno	Meccanica	5,66	45,28	0,34	5,1
58	Locale	Naturale	4,36	3,89	0,34	1,3
59	Bagno	Meccanica	10,26	82,10	0,34	9,3

60	*Piano Primo*	*Meccanica*	*321,16*	*932,40*	*0,34*	*105,7*
61	*Ripostiglio*	*Naturale*	*23,19*	*22,89*	*0,34*	*7,6*
62	*Ascensore*	*Naturale*	*15,02*	*13,40*	*0,34*	*4,5*
63	*Vano scala*	*Naturale*	*47,95*	*42,78*	*0,34*	*14,3*
64	*Vano Tecnico*	*Naturale*	*13,36*	*13,19*	*0,34*	*4,4*
65	*Ascensore*	*Naturale*	*13,55*	*13,37*	*0,34*	*4,5*
					Totale	***6005,7***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE
STAGIONE INVERNALE

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	Verso esterno prefabbricato 18 cm	1,328	269,04	36890	4,1	2882	2,5	5230	3,5
M12	Verso esterno prefabbricato 30 cm	0,941	395,87	38476	4,3	3006	2,6	4279	2,9
M13	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,941	198,90	19332	2,1	1510	1,3	2781	1,9
M29	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	76,67	13656	1,5	-	-	-	-
M32	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	3,78	429	0,0	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,221	2669,16	60948	6,7	-	-	-	-
S1	Tetto inclinato	0,443	1342,63	61490	6,8	9608	8,5	8968	6,1
S2	Copertura piana	2,783	192,38	55282	6,1	8638	7,6	8468	5,7
S3	Solaio Interpiano	3,327	1470,45	505286	55,8	78954	69,6	77402	52,4
			Totali	**791789**	**87,5**	**104599**	**92,2**	**107128**	**72,5**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	90x140	2,746	26,46	7504	0,8	545	0,5	3341	2,3
W2	180x220	2,708	31,68	8858	1,0	644	0,6	4522	3,1
W3	160x220 plexiglass+sopraluce	3,901	28,80	11601	1,3	843	0,7	3727	2,5
W4	180x220 plexiglass+sopraluce	3,919	27,00	10927	1,2	794	0,7	6046	4,1
W5	Circ D 1.56	3,503	5,95	2154	0,2	156	0,1	638	0,4
W6	Facciata continua in plexiglass	4,216	108,28	47141	5,2	3425	3,0	13674	9,3
W7	210x60	2,718	3,78	1061	0,1	77	0,1	288	0,2
W8	210x220	2,699	4,62	1288	0,1	94	0,1	1000	0,7
W9	660x110	2,737	50,82	14362	1,6	447	0,4	4057	2,7
W13	140x220	2,686	6,16	1709	0,2	124	0,1	1265	0,9
W14	220x220	2,697	9,68	2696	0,3	196	0,2	2021	1,4
			Totali	**109301**	**12,1**	**7345**	**6,5**	**40578**	**27,5**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P - Parete - Pilastro	0,079	124,23	1009	0,1
Z2	W - Parete - Telaio	0,059	442,27	2707	0,3
			Totali	**3716**	**0,4**

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	Verso esterno prefabbricato 18 cm	1,328	269,04	2641	4,1	167	2,5	471	3,4

M12	Verso esterno prefabbricato 30 cm	0,941	395,87	2754	4,3	175	2,6	389	2,8
M13	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,941	198,90	1384	2,1	88	1,3	250	1,8
M29	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	76,67	978	1,5	-	-	-	-
M32	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	3,78	31	0,0	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,221	2669,16	4363	6,7	-	-	-	-
S1	Tetto inclinato	0,443	1342,63	4402	6,8	558	8,4	853	6,2
S2	Copertura piana	2,783	192,38	3957	6,1	502	7,6	801	5,8
S3	Solaio Interpiano	3,327	1470,45	36172	55,8	4587	69,4	7323	52,9
			Totali	**56681**	**87,5**	**6077**	**91,9**	**10087**	**72,8**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	90x140	2,746	26,46	537	0,8	32	0,5	306	2,2
W2	180x220	2,708	31,68	634	1,0	37	0,6	412	3,0
W3	160x220 plexiglass+sopraluce	3,901	28,80	831	1,3	49	0,7	350	2,5
W4	180x220 plexiglass+sopraluce	3,919	27,00	782	1,2	46	0,7	542	3,9
W5	Circ D 1.56	3,503	5,95	154	0,2	9	0,1	61	0,4
W6	Facciata continua in plexiglass	4,216	108,28	3375	5,2	199	3,0	1314	9,5
W7	210x60	2,718	3,78	76	0,1	4	0,1	28	0,2
W8	210x220	2,699	4,62	92	0,1	5	0,1	89	0,6
W9	660x110	2,737	50,82	1028	1,6	26	0,4	366	2,6
W13	140x220	2,686	6,16	122	0,2	7	0,1	114	0,8
W14	220x220	2,697	9,68	193	0,3	11	0,2	181	1,3
			Totali	**7824**	**12,1**	**427**	**6,5**	**3764**	**27,2**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P - Parete - Pilastro	0,079	124,23	72	0,1
Z2	W - Parete - Telaio	0,059	442,27	194	0,3
			Totali	**266**	**0,4**

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	Verso esterno prefabbricato 18 cm	1,328	269,04	5710	4,1	364	2,5	577	3,9
M12	Verso esterno prefabbricato 30 cm	0,941	395,87	5955	4,3	379	2,6	463	3,1
M13	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,941	198,90	2992	2,1	191	1,3	309	2,1
M29	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	76,67	2114	1,5	-	-	-	-
M32	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	3,78	66	0,0	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,221	2669,16	9433	6,7	-	-	-	-
S1	Tetto inclinato	0,443	1342,63	9517	6,8	1213	8,5	857	5,8
S2	Copertura piana	2,783	192,38	8557	6,1	1090	7,6	822	5,6
S3	Solaio Interpiano	3,327	1470,45	78208	55,8	9966	69,6	7509	50,9
			Totali	**122552**	**87,5**	**13203**	**92,2**	**10538**	**71,4**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione	U	Sup.	$Q_{H,tr}$	$\%Q_{H,tr}$	$Q_{H,r}$	$\%Q_{H,r}$	$Q_{sol,k}$	$\%Q_{sol,k}$

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	90x140	2,746	26,46	1162	0,8	69	0,5	362	2,5
W2	180x220	2,708	31,68	1371	1,0	81	0,6	496	3,4
W3	160x220 plexiglass+sopraluce	3,901	28,80	1796	1,3	106	0,7	371	2,5
W4	180x220 plexiglass+sopraluce	3,919	27,00	1691	1,2	100	0,7	691	4,7
W5	Circ D 1.56	3,503	5,95	333	0,2	20	0,1	59	0,4
W6	Facciata continua in plexiglass	4,216	108,28	7296	5,2	432	3,0	1258	8,5
W7	210x60	2,718	3,78	164	0,1	10	0,1	27	0,2
W8	210x220	2,699	4,62	199	0,1	12	0,1	117	0,8
W9	660x110	2,737	50,82	2223	1,6	56	0,4	457	3,1
W13	140x220	2,686	6,16	264	0,2	16	0,1	143	1,0
W14	220x220	2,697	9,68	417	0,3	25	0,2	232	1,6
			Totali	**16917**	**12,1**	**927**	**6,5**	**4214**	**28,6**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P - Parete - Pilastro	0,079	124,23	156	0,1
Z2	W - Parete - Telaio	0,059	442,27	419	0,3
			Totali	**575**	**0,4**

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	Verso esterno prefabbricato 18 cm	1,328	269,04	7123	4,1	467	2,5	536	4,4
M12	Verso esterno prefabbricato 30 cm	0,941	395,87	7429	4,3	488	2,6	421	3,5
M13	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,941	198,90	3733	2,1	245	1,3	288	2,4
M29	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	76,67	2637	1,5	-	-	-	-
M32	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	3,78	83	0,0	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,221	2669,16	11768	6,7	-	-	-	-
S1	Tetto inclinato	0,443	1342,63	11872	6,8	1558	8,5	666	5,5
S2	Copertura piana	2,783	192,38	10674	6,1	1401	7,6	652	5,4
S3	Solaio Interpiano	3,327	1470,45	97560	55,8	12804	69,6	5955	49,0
			Totali	**152878**	**87,5**	**16963**	**92,2**	**8518**	**70,2**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	90x140	2,746	26,46	1449	0,8	88	0,5	325	2,7
W2	180x220	2,708	31,68	1710	1,0	104	0,6	452	3,7
W3	160x220 plexiglass+sopraluce	3,901	28,80	2240	1,3	137	0,7	305	2,5
W4	180x220 plexiglass+sopraluce	3,919	27,00	2110	1,2	129	0,7	655	5,4
W5	Circ D 1.56	3,503	5,95	416	0,2	25	0,1	44	0,4
W6	Facciata continua in plexiglass	4,216	108,28	9102	5,2	555	3,0	930	7,7
W7	210x60	2,718	3,78	205	0,1	13	0,1	20	0,2
W8	210x220	2,699	4,62	249	0,1	15	0,1	113	0,9
W9	660x110	2,737	50,82	2773	1,6	73	0,4	426	3,5
W13	140x220	2,686	6,16	330	0,2	20	0,1	133	1,1
W14	220x220	2,697	9,68	520	0,3	32	0,2	221	1,8
			Totali	**21104**	**12,1**	**1191**	**6,5**	**3624**	**29,8**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*195*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*523*	*0,3*
			Totali	***717***	***0,4***

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*7495*	*4,1*	*475*	*2,5*	*719*	*4,3*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*7817*	*4,3*	*496*	*2,6*	*564*	*3,4*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*3928*	*2,1*	*249*	*1,3*	*386*	*2,3*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*2774*	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*87*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*12382*	*6,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*12493*	*6,8*	*1585*	*8,5*	*932*	*5,6*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*11231*	*6,1*	*1425*	*7,6*	*908*	*5,4*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*102657*	*55,8*	*13021*	*69,6*	*8301*	*49,6*
			Totali	***160864***	***87,5***	***17250***	***92,2***	***11810***	***70,6***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*1525*	*0,8*	*90*	*0,5*	*437*	*2,6*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*1800*	*1,0*	*106*	*0,6*	*603*	*3,6*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*2357*	*1,3*	*139*	*0,7*	*418*	*2,5*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*2220*	*1,2*	*131*	*0,7*	*872*	*5,2*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*438*	*0,2*	*26*	*0,1*	*61*	*0,4*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*9577*	*5,2*	*565*	*3,0*	*1304*	*7,8*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*216*	*0,1*	*13*	*0,1*	*27*	*0,2*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*262*	*0,1*	*15*	*0,1*	*150*	*0,9*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*2918*	*1,6*	*74*	*0,4*	*570*	*3,4*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*347*	*0,2*	*20*	*0,1*	*178*	*1,1*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*548*	*0,3*	*32*	*0,2*	*294*	*1,8*
			Totali	***22206***	***12,1***	***1211***	***6,5***	***4914***	***29,4***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*205*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*550*	*0,3*
			Totali	***755***	***0,4***

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*5929*	*4,1*	*495*	*2,5*	*888*	*3,7*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*6184*	*4,3*	*516*	*2,6*	*711*	*3,0*
M13	*Verso esterno*	*0,941*	*198,90*	*3107*	*2,1*	*259*	*1,3*	*474*	*2,0*

	prefabbricato 27 cm								
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*2195*	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*69*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*9796*	*6,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*9883*	*6,8*	*1650*	*8,5*	*1424*	*6,0*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*8885*	*6,1*	*1484*	*7,6*	*1355*	*5,7*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*81214*	*55,8*	*13563*	*69,6*	*12387*	*51,8*
			Totali	***127263***	***87,5***	***17968***	***92,2***	***17240***	***72,1***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*1206*	*0,8*	*94*	*0,5*	*563*	*2,4*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*1424*	*1,0*	*111*	*0,6*	*760*	*3,2*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*1865*	*1,3*	*145*	*0,7*	*599*	*2,5*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*1756*	*1,2*	*136*	*0,7*	*1047*	*4,4*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*346*	*0,2*	*27*	*0,1*	*97*	*0,4*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*7577*	*5,2*	*588*	*3,0*	*2113*	*8,8*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*171*	*0,1*	*13*	*0,1*	*43*	*0,2*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*207*	*0,1*	*16*	*0,1*	*175*	*0,7*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*2308*	*1,6*	*77*	*0,4*	*701*	*2,9*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*275*	*0,2*	*21*	*0,1*	*219*	*0,9*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*433*	*0,3*	*34*	*0,2*	*352*	*1,5*
			Totali	***17568***	***12,1***	***1262***	***6,5***	***6669***	***27,9***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*162*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*435*	*0,3*
			Totali	***597***	***0,4***

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*5608*	*4,1*	*637*	*2,5*	*1388*	*3,2*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*5849*	*4,3*	*665*	*2,6*	*1148*	*2,7*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*2939*	*2,1*	*334*	*1,3*	*733*	*1,7*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*2076*	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*65*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*9265*	*6,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*9347*	*6,8*	*2125*	*8,5*	*2683*	*6,3*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*8404*	*6,1*	*1911*	*7,6*	*2507*	*5,9*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*76810*	*55,8*	*17464*	*69,6*	*22917*	*53,6*
			Totali	***120363***	***87,5***	***23136***	***92,2***	***31375***	***73,4***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*1141*	*0,8*	*121*	*0,5*	*905*	*2,1*

W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*1347*	*1,0*	*142*	*0,6*	*1203*	*2,8*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*1764*	*1,3*	*186*	*0,7*	*1077*	*2,5*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*1661*	*1,2*	*176*	*0,7*	*1553*	*3,6*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*327*	*0,2*	*35*	*0,1*	*193*	*0,5*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*7166*	*5,2*	*758*	*3,0*	*4180*	*9,8*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*161*	*0,1*	*17*	*0,1*	*86*	*0,2*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*196*	*0,1*	*21*	*0,1*	*251*	*0,6*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*2183*	*1,6*	*99*	*0,4*	*1064*	*2,5*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*260*	*0,2*	*27*	*0,1*	*332*	*0,8*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*410*	*0,3*	*43*	*0,2*	*518*	*1,2*
			Totali	***16615***	***12,1***	***1625***	***6,5***	***11362***	***26,6***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*153*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*411*	*0,3*
			Totali	***565***	***0,4***

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*2385*	*4,1*	*276*	*2,5*	*651*	*2,8*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*2487*	*4,3*	*287*	*2,6*	*583*	*2,5*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*1250*	*2,1*	*144*	*1,3*	*340*	*1,4*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*883*	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*28*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*3940*	*6,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*3975*	*6,8*	*919*	*8,5*	*1553*	*6,6*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*3574*	*6,1*	*826*	*7,6*	*1423*	*6,0*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*32666*	*55,8*	*7550*	*69,5*	*13010*	*55,1*
			Totali	***51188***	***87,5***	***10003***	***92,1***	***17560***	***74,4***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*485*	*0,8*	*52*	*0,5*	*443*	*1,9*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*573*	*1,0*	*62*	*0,6*	*596*	*2,5*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*750*	*1,3*	*81*	*0,7*	*607*	*2,6*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*706*	*1,2*	*76*	*0,7*	*685*	*2,9*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*139*	*0,2*	*15*	*0,1*	*122*	*0,5*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*3048*	*5,2*	*328*	*3,0*	*2574*	*10,9*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*69*	*0,1*	*7*	*0,1*	*56*	*0,2*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*83*	*0,1*	*9*	*0,1*	*105*	*0,4*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*928*	*1,6*	*43*	*0,4*	*472*	*2,0*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*110*	*0,2*	*12*	*0,1*	*147*	*0,6*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*174*	*0,3*	*19*	*0,2*	*223*	*0,9*
			Totali	***7066***	***12,1***	***702***	***6,5***	***6031***	***25,6***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]

Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*65*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*175*	*0,3*
			Totali	***240***	***0,4***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE
Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	*59400*	*4363*	*0*	*1008*	*0*	*6504*	*44398*
Novembre	*128431*	*9433*	*0*	*2180*	*0*	*14130*	*95994*
Dicembre	*160211*	*11768*	*0*	*2720*	*0*	*18155*	*119748*
Gennaio	*168581*	*12382*	*0*	*2862*	*0*	*18461*	*126003*
Febbraio	*133368*	*9796*	*0*	*2264*	*0*	*19230*	*99684*
Marzo	*126137*	*9265*	*0*	*2141*	*0*	*24760*	*94279*
Aprile	*53644*	*3940*	*0*	*911*	*0*	*10705*	*40095*
Totali	***829772***	***60948***	***0***	***14085***	***0***	***111944***	***620203***

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	*10087*	*3764*	*15734*
Novembre	*10538*	*4214*	*27766*
Dicembre	*8518*	*3624*	*28692*
Gennaio	*11810*	*4914*	*28692*
Febbraio	*17240*	*6669*	*25915*
Marzo	*31375*	*11362*	*28692*
Aprile	*17560*	*6031*	*13883*
Totali	***107128***	***40578***	***169374***

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Ottobre	*105*	*149*	*41*	*0*	*0*	*0*	*0*
Novembre	*190*	*159*	*53*	*0*	*0*	*0*	*0*
Dicembre	*244*	*131*	*51*	*0*	*0*	*0*	*0*
Gennaio	*248*	*181*	*68*	*0*	*0*	*0*	*0*
Febbraio	*259*	*258*	*80*	*0*	*0*	*0*	*0*
Marzo	*333*	*459*	*117*	*0*	*0*	*0*	*0*
Aprile	*152*	*251*	*50*	*0*	*0*	*0*	*0*
Totali	***1532***	***1589***	***459***	***0***	***0***	***0***	***0***

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{H,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti

Q_{si} Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE
Sommario perdite e apporti

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Categoria DPR 412/93	***E.6 (1)***	-	Superficie esterna	***6950,45***	m^2
Superficie utile	***3856,42***	m^2	Volume lordo	***14665,23***	m^3
Volume netto	***12851,08***	m^3	Rapporto S/V	***0,47***	m^{-1}

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]$_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*54495*	*6609*	*44398*	*105502*	*3764*	*15734*	*19498*	*86103*
Novembre	*129295*	*14320*	*95994*	*239609*	*4214*	*27766*	*31980*	*207678*
Dicembre	*165998*	*18399*	*119748*	*304145*	*3624*	*28692*	*32316*	*271851*
Gennaio	*171766*	*18709*	*126003*	*316479*	*4914*	*28692*	*33606*	*282894*
Febbraio	*127850*	*19488*	*99684*	*247023*	*6669*	*25915*	*32584*	*214488*
Marzo	*105592*	*25093*	*94279*	*224964*	*11362*	*28692*	*40054*	*185099*
Aprile	*40633*	*10857*	*40095*	*91585*	*6031*	*13883*	*19914*	*71861*
Totali	***795629***	***113476***	***620203***	***1529307***	***40578***	***169374***	***209952***	***1319973***

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr}$ + $Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{H,nd}$	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA
secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Busto Garolfo***	
Provincia	***Milano***	
Altitudine s.l.m.	***180***	m
Gradi giorno	***2470***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-5,1***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,7*	*2,6*	*4,0*	*5,3*	*7,7*	*10,0*	*9,6*	*7,1*	*4,7*	*2,6*	*1,6*	*1,2*
Nord-Est	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Est	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Sud-Est	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Sud	MJ/m²	*8,2*	*10,2*	*12,3*	*9,7*	*9,8*	*10,4*	*11,0*	*11,7*	*11,5*	*8,2*	*6,5*	*6,2*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,4*	*8,5*	*11,6*	*10,7*	*11,8*	*12,8*	*13,7*	*13,7*	*11,8*	*7,3*	*5,2*	*4,8*
Ovest	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*9,3*	*10,1*	*12,6*	*14,5*	*15,2*	*13,7*	*10,2*	*5,5*	*3,3*	*2,7*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,8*	*3,2*	*5,8*	*7,6*	*10,3*	*12,5*	*12,7*	*10,4*	*7,0*	*3,3*	*1,8*	*1,3*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,4*	*3,7*	*5,4*	*7,0*	*8,4*	*10,0*	*9,3*	*8,0*	*6,4*	*3,8*	*2,4*	*1,8*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*2,2*	*3,9*	*7,3*	*7,9*	*10,8*	*12,6*	*14,1*	*12,3*	*8,1*	*3,6*	*1,9*	*1,5*

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	*8,3*	*10,2*	*16,1*	*20,2*	*20,9*	*20,8*	*16,9*	*12,6*	-	-
N° giorni	-	-	-	*7*	*30*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*15*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***			
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***25 marzo***	al ***15 ottobre***
Durata della stagione	***205***	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***3856,42***	m^2
Superficie esterna lorda	***6950,45***	m^2
Volume netto	***12851,08***	m^3
Volume lordo	***14665,23***	m^3
Rapporto S/V	***0,47***	m^{-1}

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_T [W/K]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*357,2*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*372,6*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*187,2*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*595,4*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*535,3*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*4892,9*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*9,8*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*26,2*
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*72,7*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*85,8*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*112,3*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*105,8*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*20,9*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*456,5*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*10,3*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*12,5*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*139,1*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*16,5*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*26,1*
			Totale	***8035,0***

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H_G [W/K]
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*590,2*
			Totale	***590,2***

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,\,U}$ [-]	H_U [W/K]
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*0,80*	*132,2*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*0,80*	*4,2*
				Totale	***136,4***

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	$b_{tr,\,N}$ [-]	H_N [W/K]
M1	*Tamponatura 10 cm*	*2,146*	*2873,64*	*0,24*	*1490,3*
M2	*Tamponatura 15 cm*	*1,757*	*874,14*	*0,24*	*371,3*
M3	*Tamponatura 27 cm*	*0,900*	*27,09*	*0,24*	*5,9*
M4	*Tamponatura 30 cm*	*0,840*	*62,02*	*0,24*	*12,6*
M5	*Tamponatura 35 cm*	*0,746*	*265,42*	*0,24*	*47,8*
M6	*Calcestruzzo armato 20 cm*	*2,882*	*121,96*	*0,24*	*85,0*
M7	*Calcestruzzo armato 25 cm*	*2,712*	*118,70*	*0,24*	*77,8*
M8	*Calcestruzzo armato 50 cm*	*2,095*	*13,16*	*0,24*	*6,7*
M14	*Porta Interna*	*1,369*	*215,75*	*0,24*	*71,4*
P2	*Solaio Interpiano*	*1,894*	*238,13*	*0,24*	*109,0*
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*10,44*	*-*	*0,2*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*28,00*	*-*	*0,4*
W15	*480x220*	*2,419*	*21,12*	*0,24*	*12,3*
				Totale	***2290,6***

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : UTA Vasche

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V_{netto} [m^3]	$q_{ve,0}$ [m^3/h]	$f_{ve,t}$ [-]	H_{ve} [W/K]
1	Sala Vasche	Meccanica	4294,08	10688,04	0,34	1211,3
2	Sala Vasche	Meccanica	3500,73	10646,01	0,34	1206,5

Zona 2 : UTA Spogliatoi

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V_{netto} [m^3]	$q_{ve,0}$ [m^3/h]	$f_{ve,t}$ [-]	H_{ve} [W/K]
1	Ingresso 1	Naturale	44,52	39,72	0,34	13,2
2	Ingresso 2	Meccanica	574,15	1506,51	0,34	170,7
3	Ripostiglio	Meccanica	548,25	4386,02	0,34	497,1
4	Disimpegno	Meccanica	63,90	511,22	0,34	57,9
5	Ripostiglio	Meccanica	26,10	208,84	0,34	23,7
6	Spogliatoio Femminile	Meccanica	304,14	2433,09	0,34	275,8
7	Corridoio	Meccanica	149,96	1199,68	0,34	136,0
8	Spogliatoio Femminile	Meccanica	513,37	4106,95	0,34	465,5
9	Bagno	Meccanica	5,87	46,93	0,34	5,3
10	Bagno	Meccanica	5,62	44,99	0,34	5,1
11	Bagno	Meccanica	5,83	46,64	0,34	5,3
12	Bagno	Meccanica	5,73	45,82	0,34	5,2
13	Bagno	Meccanica	5,66	45,29	0,34	5,1
14	Bagno	Meccanica	5,83	46,64	0,34	5,3
15	Spogliatoio	Meccanica	5,66	45,28	0,34	5,1
16	Bagno Disabili	Meccanica	14,20	113,61	0,34	12,9
17	Spogliatoio disabili	Meccanica	14,03	112,24	0,34	12,7
18	Spogliatoio Bambini Femmine	Meccanica	148,52	1188,17	0,34	134,7
19	Spogliaotio bambini maschi	Meccanica	105,47	843,77	0,34	95,6
20	Antibagno zona Ingresso	Meccanica	39,10	312,81	0,34	35,5
21	Bagno	Meccanica	5,87	46,93	0,34	5,3
22	Bagno	Meccanica	5,90	47,21	0,34	5,4
23	Ripostiglio	Naturale	44,66	121,47	0,34	40,5
24	Bar	Meccanica	105,23	989,61	0,55	181,4
25	Locale	Meccanica	27,92	16,88	0,59	3,3
26	Bagno	Meccanica	5,97	47,75	0,34	5,4
27	Bagno	Meccanica	5,62	45,00	0,34	5,1
28	Bagno	Meccanica	5,45	43,62	0,34	4,9
29	Bagno	Meccanica	6,00	48,02	0,34	5,4
30	Bagno	Meccanica	6,38	51,03	0,34	5,8
31	Bagno	Meccanica	6,24	49,94	0,34	5,7
32	Bagno	Meccanica	6,35	50,77	0,34	5,8
33	Bagno	Meccanica	16,22	129,79	0,34	14,7
34	Ripostiglio	Meccanica	24,80	65,07	0,34	7,4
35	ripostiglio	Meccanica	71,38	187,29	0,34	21,2
36	ripostiglio	Meccanica	32,45	85,14	0,34	9,6
37	Magazzino Bar	Meccanica	26,51	69,57	0,34	7,9
38	Antibagno bar	Meccanica	23,84	62,55	0,34	7,1
39	Bagno	Meccanica	10,84	86,71	0,34	9,8
40	Bagno	Meccanica	23,84	190,71	0,34	21,6
41	Bagno	Meccanica	5,21	41,70	0,34	4,7
42	Bagno	Meccanica	5,83	46,64	0,34	5,3
43	Bagno	Meccanica	5,56	44,46	0,34	5,0
44	Bagno	Meccanica	4,77	38,14	0,34	4,3
45	Bagno	Meccanica	5,01	40,06	0,34	4,5
46	Spogliaotio Maschile	Meccanica	598,40	4787,17	0,34	542,5
47	Bagno	Meccanica	13,48	107,84	0,34	12,2
48	Spogliaotio istruttore	Meccanica	54,16	433,27	0,34	49,1
49	Spogliaotio estivo	Meccanica	118,44	947,51	0,34	107,4
50	Spogliaotio maschile	Meccanica	174,97	1399,72	0,34	158,6
51	Docce	Meccanica	33,85	270,83	0,34	30,7
52	Bagno	Meccanica	5,49	43,90	0,34	5,0
53	Bagno	Meccanica	5,49	43,90	0,34	5,0
54	Infermeria	Meccanica	110,24	289,26	0,34	32,8
55	Palestra	Meccanica	124,10	325,62	0,34	36,9
56	Palestra	Meccanica	289,39	759,33	0,34	86,1
57	Bagno	Meccanica	5,66	45,28	0,34	5,1
58	Locale	Naturale	4,36	3,89	0,34	1,3
59	Bagno	Meccanica	10,26	82,10	0,34	9,3

60	*Piano Primo*	*Meccanica*	*321,16*	*932,40*	*0,34*	*105,7*
61	*Ripostiglio*	*Naturale*	*23,19*	*22,89*	*0,34*	*7,6*
62	*Ascensore*	*Naturale*	*15,02*	*13,40*	*0,34*	*4,5*
63	*Vano scala*	*Naturale*	*47,95*	*42,78*	*0,34*	*14,3*
64	*Vano Tecnico*	*Naturale*	*13,36*	*13,19*	*0,34*	*4,4*
65	*Ascensore*	*Naturale*	*13,55*	*13,37*	*0,34*	*4,5*
					Totale	***6005,7***

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*12765*	*4,5*	*2831*	*2,8*	*7978*	*2,6*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*12455*	*4,4*	*2841*	*2,8*	*7439*	*2,5*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*8243*	*2,9*	*1686*	*1,7*	*4621*	*1,5*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*3007*	*1,1*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*95*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*22002*	*7,8*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*30707*	*10,9*	*11892*	*11,7*	*25044*	*8,3*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*29320*	*10,4*	*11138*	*11,0*	*23626*	*7,8*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*112651*	*40,0*	*61363*	*60,5*	*145001*	*48,0*
			Totali	***231244***	***82,1***	***91750***	***90,4***	***213710***	***70,8***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*1653*	*0,6*	*421*	*0,4*	*4486*	*1,5*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*1951*	*0,7*	*497*	*0,5*	*6051*	*2,0*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*6153*	*2,2*	*1087*	*1,1*	*9954*	*3,3*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*5796*	*2,1*	*1024*	*1,0*	*10541*	*3,5*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*808*	*0,3*	*161*	*0,2*	*1703*	*0,6*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*25002*	*8,9*	*4416*	*4,4*	*43161*	*14,3*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*234*	*0,1*	*60*	*0,1*	*649*	*0,2*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*284*	*0,1*	*72*	*0,1*	*957*	*0,3*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*6344*	*2,3*	*577*	*0,6*	*7244*	*2,4*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*376*	*0,1*	*96*	*0,1*	*1408*	*0,5*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*594*	*0,2*	*151*	*0,1*	*2087*	*0,7*
			Totali	***49193***	***17,5***	***8562***	***8,4***	***88241***	***29,2***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*354*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*951*	*0,3*
			Totali	***1305***	***0,5***

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*480*	*5,6*	*64*	*4,4*	*125*	*3,8*
M12	*Verso esterno*	*0,941*	*395,87*	*412*	*4,8*	*55*	*3,8*	*122*	*3,7*

	prefabbricato 30 cm								
M13	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,941	198,90	412	4,8	55	3,8	106	3,2
M29	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	76,67	0	0,0	-	-	-	-
M32	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	3,78	0	0,0	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,221	2669,16	887	10,4	-	-	-	-
S1	Tetto inclinato	0,443	1342,63	1775	20,8	472	32,3	543	16,4
S2	Copertura piana	2,783	192,38	1773	20,8	471	32,3	566	17,1
S3	Solaio Interpiano	3,327	1470,45	142	1,7	38	2,6	45	1,4
			Totali	**5882**	**69,0**	**1155**	**79,1**	**1508**	**45,6**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	90x140	2,746	26,46	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W2	180x220	2,708	31,68	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	160x220 plexiglass+sopraluce	3,901	28,80	372	4,4	46	3,2	243	7,4
W4	180x220 plexiglass+sopraluce	3,919	27,00	350	4,1	43	3,0	351	10,6
W5	Circ D 1.56	3,503	5,95	35	0,4	4	0,3	20	0,6
W6	Facciata continua in plexiglass	4,216	108,28	1512	17,7	187	12,8	944	28,6
W7	210x60	2,718	3,78	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W8	210x220	2,699	4,62	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W9	660x110	2,737	50,82	329	3,9	24	1,7	240	7,3
W13	140x220	2,686	6,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W14	220x220	2,697	9,68	0	0,0	0	0,0	0	0,0
			Totali	**2598**	**30,5**	**305**	**20,9**	**1798**	**54,4**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	P - Parete - Pilastro	0,079	124,23	14	0,2
Z2	W - Parete - Telaio	0,059	442,27	37	0,4
			Totali	**50**	**0,6**

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	Verso esterno prefabbricato 18 cm	1,328	269,04	1857	5,6	236	4,4	527	3,3
M12	Verso esterno prefabbricato 30 cm	0,941	395,87	1593	4,8	203	3,8	468	2,9
M13	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,941	198,90	1595	4,8	203	3,8	440	2,7
M29	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	76,67	0	0,0	-	-	-	-
M32	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	3,78	0	0,0	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,221	2669,16	3433	10,4	-	-	-	-
S1	Tetto inclinato	0,443	1342,63	6869	20,8	1749	32,3	2790	17,3
S2	Copertura piana	2,783	192,38	6861	20,8	1747	32,3	2847	17,7
S3	Solaio Interpiano	3,327	1470,45	551	1,7	140	2,6	228	1,4
			Totali	**22758**	**69,0**	**4278**	**79,1**	**7300**	**45,4**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	90x140	2,746	26,46	0	0,0	0	0,0	0	0,0

W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*1440*	*4,4*	*170*	*3,2*	*1213*	*7,5*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*1356*	*4,1*	*161*	*3,0*	*1370*	*8,5*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*134*	*0,4*	*16*	*0,3*	*113*	*0,7*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*5850*	*17,7*	*693*	*12,8*	*5148*	*32,0*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*1273*	*3,9*	*90*	*1,7*	*945*	*5,9*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*	*0*	*0,0*
			Totali	***10053***	***30,5***	***1130***	***20,9***	***8790***	***54,6***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*53*	*0,2*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*142*	*0,4*
			Totali	***195***	***0,6***

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*2102*	*4,5*	*373*	*2,9*	*1072*	*2,6*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*2058*	*4,4*	*372*	*2,8*	*974*	*2,4*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*1344*	*2,9*	*228*	*1,7*	*658*	*1,6*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*510*	*1,1*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*16*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*3614*	*7,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*4974*	*10,7*	*1639*	*12,5*	*3961*	*9,7*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*4739*	*10,2*	*1545*	*11,8*	*3791*	*9,3*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*19079*	*40,9*	*7632*	*58,3*	*16922*	*41,5*
			Totali	***38436***	***82,4***	***11789***	***90,1***	***27376***	***67,2***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*280*	*0,6*	*52*	*0,4*	*520*	*1,3*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*331*	*0,7*	*62*	*0,5*	*704*	*1,7*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*995*	*2,1*	*151*	*1,2*	*1595*	*3,9*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*937*	*2,0*	*142*	*1,1*	*1564*	*3,8*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*133*	*0,3*	*22*	*0,2*	*246*	*0,6*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*4042*	*8,7*	*613*	*4,7*	*7061*	*17,3*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*40*	*0,1*	*7*	*0,1*	*76*	*0,2*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*48*	*0,1*	*9*	*0,1*	*110*	*0,3*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*1033*	*2,2*	*80*	*0,6*	*1076*	*2,6*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*64*	*0,1*	*12*	*0,1*	*162*	*0,4*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*101*	*0,2*	*19*	*0,1*	*240*	*0,6*
			Totali	***8001***	***17,2***	***1168***	***8,9***	***13354***	***32,8***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]

Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*58*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*156*	*0,3*
			Totali	***215***	***0,5***

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*2006*	*4,1*	*531*	*2,5*	*1662*	*2,4*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*2092*	*4,3*	*553*	*2,6*	*1621*	*2,3*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*1051*	*2,1*	*278*	*1,3*	*862*	*1,2*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*743*	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*23*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*3314*	*6,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*3344*	*6,8*	*1769*	*8,5*	*4783*	*6,8*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*3006*	*6,1*	*1590*	*7,6*	*4318*	*6,2*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*27478*	*55,8*	*14533*	*69,6*	*39466*	*56,5*
			Totali	***43059***	***87,5***	***19254***	***92,2***	***52712***	***75,4***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*408*	*0,8*	*100*	*0,5*	*1172*	*1,7*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*482*	*1,0*	*118*	*0,6*	*1596*	*2,3*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*631*	*1,3*	*155*	*0,7*	*1806*	*2,6*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*594*	*1,2*	*146*	*0,7*	*1661*	*2,4*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*117*	*0,2*	*29*	*0,1*	*394*	*0,6*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*2564*	*5,2*	*630*	*3,0*	*8140*	*11,6*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*58*	*0,1*	*14*	*0,1*	*185*	*0,3*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*70*	*0,1*	*17*	*0,1*	*234*	*0,3*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*781*	*1,6*	*82*	*0,4*	*1134*	*1,6*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*93*	*0,2*	*23*	*0,1*	*353*	*0,5*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*147*	*0,3*	*36*	*0,2*	*517*	*0,7*
			Totali	***5944***	***12,1***	***1352***	***6,5***	***17192***	***24,6***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*55*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*147*	*0,3*
			Totali	***202***	***0,4***

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*1887*	*4,1*	*617*	*2,5*	*1814*	*2,4*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*1968*	*4,3*	*644*	*2,6*	*1736*	*2,3*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*989*	*2,1*	*323*	*1,3*	*941*	*1,3*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*699*	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*-*

M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*22*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*3118*	*6,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*3145*	*6,8*	*2057*	*8,5*	*5106*	*6,8*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*2828*	*6,1*	*1850*	*7,6*	*4620*	*6,2*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*25846*	*55,8*	*16907*	*69,6*	*42226*	*56,4*
			Totali	***40501***	***87,5***	***22398***	***92,2***	***56442***	***75,4***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*384*	*0,8*	*117*	*0,5*	*1265*	*1,7*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*453*	*1,0*	*138*	*0,6*	*1708*	*2,3*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*593*	*1,3*	*181*	*0,7*	*1922*	*2,6*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*559*	*1,2*	*170*	*0,7*	*1811*	*2,4*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*110*	*0,2*	*34*	*0,1*	*413*	*0,6*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*2411*	*5,2*	*733*	*3,0*	*8608*	*11,5*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*54*	*0,1*	*17*	*0,1*	*192*	*0,3*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*66*	*0,1*	*20*	*0,1*	*257*	*0,3*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*735*	*1,6*	*96*	*0,4*	*1244*	*1,7*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*87*	*0,2*	*27*	*0,1*	*387*	*0,5*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*138*	*0,3*	*42*	*0,2*	*568*	*0,8*
			Totali	***5591***	***12,1***	***1573***	***6,5***	***18375***	***24,6***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*52*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*138*	*0,3*
			Totali	***190***	***0,4***

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*1914*	*4,1*	*597*	*2,5*	*1746*	*2,7*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*1996*	*4,3*	*622*	*2,6*	*1581*	*2,4*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*1003*	*2,1*	*313*	*1,3*	*908*	*1,4*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*708*	*1,5*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*22*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*3161*	*6,7*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*3190*	*6,8*	*1989*	*8,5*	*4389*	*6,7*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*2868*	*6,1*	*1789*	*7,6*	*4008*	*6,1*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*26210*	*55,8*	*16348*	*69,6*	*36632*	*55,7*
			Totali	***41072***	***87,5***	***21658***	***92,2***	***49264***	***74,9***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*389*	*0,8*	*113*	*0,5*	*1189*	*1,8*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*459*	*1,0*	*133*	*0,6*	*1590*	*2,4*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*602*	*1,3*	*175*	*0,7*	*1683*	*2,6*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*567*	*1,2*	*164*	*0,7*	*1793*	*2,7*

W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*112*	*0,2*	*32*	*0,1*	*344*	*0,5*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*2445*	*5,2*	*709*	*3,0*	*7278*	*11,1*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*55*	*0,1*	*16*	*0,1*	*159*	*0,2*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*67*	*0,1*	*19*	*0,1*	*268*	*0,4*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*745*	*1,6*	*93*	*0,4*	*1240*	*1,9*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*89*	*0,2*	*26*	*0,1*	*386*	*0,6*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*140*	*0,3*	*41*	*0,2*	*578*	*0,9*
			Totali	***5670***	***12,1***	***1521***	***6,5***	***16508***	***25,1***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*52*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*140*	*0,3*
			Totali	***193***	***0,4***

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	*Verso esterno prefabbricato 18 cm*	*1,328*	*269,04*	*1717*	*4,7*	*329*	*3,0*	*867*	*3,2*
M12	*Verso esterno prefabbricato 30 cm*	*0,941*	*395,87*	*1647*	*4,5*	*320*	*2,9*	*770*	*2,8*
M13	*Verso esterno prefabbricato 27 cm*	*0,941*	*198,90*	*1160*	*3,1*	*214*	*2,0*	*566*	*2,1*
M29	*Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm*	*2,146*	*76,67*	*348*	*0,9*	*-*	*-*	*-*	*-*
M32	*Ripostiglio 1 NR Porta*	*1,369*	*3,78*	*11*	*0,0*	*-*	*-*	*-*	*-*
P1	*Pavimento controterra*	*0,221*	*2669,16*	*2989*	*8,1*	*-*	*-*	*-*	*-*
S1	*Tetto inclinato*	*0,443*	*1342,63*	*4440*	*12,0*	*1598*	*14,6*	*2799*	*10,3*
S2	*Copertura piana*	*2,783*	*192,38*	*4278*	*11,6*	*1527*	*14,0*	*2770*	*10,2*
S3	*Solaio Interpiano*	*3,327*	*1470,45*	*13106*	*35,6*	*5714*	*52,4*	*9425*	*34,7*
			Totali	***29695***	***80,6***	***9703***	***88,9***	***17197***	***63,4***

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	*90x140*	*2,746*	*26,46*	*191*	*0,5*	*39*	*0,4*	*340*	*1,3*
W2	*180x220*	*2,708*	*31,68*	*226*	*0,6*	*46*	*0,4*	*453*	*1,7*
W3	*160x220 plexiglass+sopraluce*	*3,901*	*28,80*	*898*	*2,4*	*149*	*1,4*	*1184*	*4,4*
W4	*180x220 plexiglass+sopraluce*	*3,919*	*27,00*	*846*	*2,3*	*140*	*1,3*	*1513*	*5,6*
W5	*Circ D 1.56*	*3,503*	*5,95*	*111*	*0,3*	*19*	*0,2*	*148*	*0,5*
W6	*Facciata continua in plexiglass*	*4,216*	*108,28*	*3648*	*9,9*	*606*	*5,5*	*4822*	*17,8*
W7	*210x60*	*2,718*	*3,78*	*27*	*0,1*	*6*	*0,1*	*38*	*0,1*
W8	*210x220*	*2,699*	*4,62*	*33*	*0,1*	*7*	*0,1*	*87*	*0,3*
W9	*660x110*	*2,737*	*50,82*	*898*	*2,4*	*79*	*0,7*	*1041*	*3,8*
W13	*140x220*	*2,686*	*6,16*	*44*	*0,1*	*9*	*0,1*	*119*	*0,4*
W14	*220x220*	*2,697*	*9,68*	*69*	*0,2*	*14*	*0,1*	*183*	*0,7*
			Totali	***6990***	***19,0***	***1114***	***10,2***	***9928***	***36,6***

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	*P - Parete - Pilastro*	*0,079*	*124,23*	*48*	*0,1*
Z2	*W - Parete - Telaio*	*0,059*	*442,27*	*128*	*0,3*
			Totali	***176***	***0,5***

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M10	Verso esterno prefabbricato 18 cm	1,328	269,04	803	5,6	84	4,4	166	3,9
M12	Verso esterno prefabbricato 30 cm	0,941	395,87	689	4,8	72	3,8	167	4,0
M13	Verso esterno prefabbricato 27 cm	0,941	198,90	690	4,8	72	3,8	141	3,3
M29	Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm	2,146	76,67	0	0,0	-	-	-	-
M32	Ripostiglio 1 NR Porta	1,369	3,78	0	0,0	-	-	-	-
P1	Pavimento controterra	0,221	2669,16	1485	10,4	-	-	-	-
S1	Tetto inclinato	0,443	1342,63	2970	20,8	619	32,3	674	16,0
S2	Copertura piana	2,783	192,38	2967	20,8	619	32,3	707	16,8
S3	Solaio Interpiano	3,327	1470,45	238	1,7	50	2,6	57	1,3
			Totali	**9841**	**69,0**	**1515**	**79,1**	**1911**	**45,4**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	90x140	2,746	26,46	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W2	180x220	2,708	31,68	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	160x220 plexiglass+sopraluce	3,901	28,80	623	4,4	60	3,2	309	7,3
W4	180x220 plexiglass+sopraluce	3,919	27,00	586	4,1	57	3,0	478	11,4
W5	Circ D 1.56	3,503	5,95	58	0,4	6	0,3	25	0,6
W6	Facciata continua in plexiglass	4,216	108,28	2530	17,7	245	12,8	1160	27,6
W7	210x60	2,718	3,78	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W8	210x220	2,699	4,62	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W9	660x110	2,737	50,82	550	3,9	32	1,7	323	7,7
W13	140x220	2,686	6,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W14	220x220	2,697	9,68	0	0,0	0	0,0	0	0,0
			Totali	**4347**	**30,5**	**400**	**20,9**	**2295**	**54,6**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	P - Parete - Pilastro	0,079	124,23	23	0,2
Z2	W - Parete - Telaio	0,059	442,27	61	0,4
			Totali	**84**	**0,6**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA
Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	*7643*	*887*	*0*	*0*	*0*	*1460*	*8009*
Aprile	*29573*	*3433*	*0*	*0*	*0*	*5408*	*30987*
Maggio	*42512*	*3614*	*0*	*526*	*0*	*12957*	*35239*
Giugno	*45125*	*3314*	*0*	*766*	*0*	*20606*	*33728*
Luglio	*42444*	*3118*	*0*	*720*	*0*	*23971*	*31724*
Agosto	*43042*	*3161*	*0*	*731*	*0*	*23179*	*32171*
Settembre	*33513*	*2989*	*0*	*359*	*0*	*10817*	*28765*
Ottobre	*12787*	*1485*	*0*	*0*	*0*	*1915*	*13399*
Totali	***256639***	***22002***	***0***	***3102***	***0***	***100313***	***214022***

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	*1508*	*1798*	*3982*
Aprile	*7300*	*8790*	*17067*
Maggio	*27376*	*13354*	*22986*
Giugno	*52712*	*17192*	*27766*
Luglio	*56442*	*18375*	*28692*
Agosto	*49264*	*16508*	*28692*
Settembre	*17197*	*9928*	*20990*
Ottobre	*1911*	*2295*	*8534*
Totali	***213710***	***88241***	***158709***

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{C,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Marzo	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Aprile	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Maggio	*130*	*318*	*53*	*0*	*0*	*0*	*0*
Giugno	*277*	*742*	*113*	*0*	*0*	*0*	*0*
Luglio	*322*	*796*	*124*	*0*	*0*	*0*	*0*
Agosto	*312*	*702*	*128*	*0*	*0*	*0*	*0*
Settembre	*98*	*183*	*41*	*0*	*0*	*0*	*0*
Ottobre	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
Totali	***1139***	***2740***	***458***	***0***	***0***	***0***	***0***

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{C,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti

$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA
Sommario perdite e apporti

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Categoria DPR 412/93	***E.6 (1)***	-	Superficie esterna	***6950,45***	m^2
Superficie utile	***3856,42***	m^2	Volume lordo	***14665,23***	m^3
Volume netto	***12851,08***	m^3	Rapporto S/V	***0,47***	m^{-1}

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh]$_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	*7023*	*1460*	*8009*	*16491*	*1798*	*3982*	*5780*	*0*
Aprile	*25706*	*5408*	*30987*	*62102*	*8790*	*17067*	*25858*	*3*
Maggio	*18905*	*13087*	*35239*	*67232*	*13354*	*22986*	*36339*	*386*
Giugno	*-4361*	*20883*	*33728*	*50250*	*17192*	*27766*	*44958*	*8109*
Luglio	*-11080*	*24294*	*31724*	*44938*	*18375*	*28692*	*47067*	*11040*
Agosto	*-3159*	*23491*	*32171*	*52502*	*16508*	*28692*	*45200*	*8005*
Settembre	*19440*	*10914*	*28765*	*59119*	*9928*	*20990*	*30919*	*201*
Ottobre	*12361*	*1915*	*13399*	*27675*	*2295*	*8534*	*10828*	*1*
Totali	***64835***	***101452***	***214022***	***380309***	***88241***	***158709***	***246949***	***27745***

Legenda simboli

$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto le strutture opache ($Q_{sol,k,C}$)
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{C,tr}$ + $Q_{C,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{C,nd}$	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

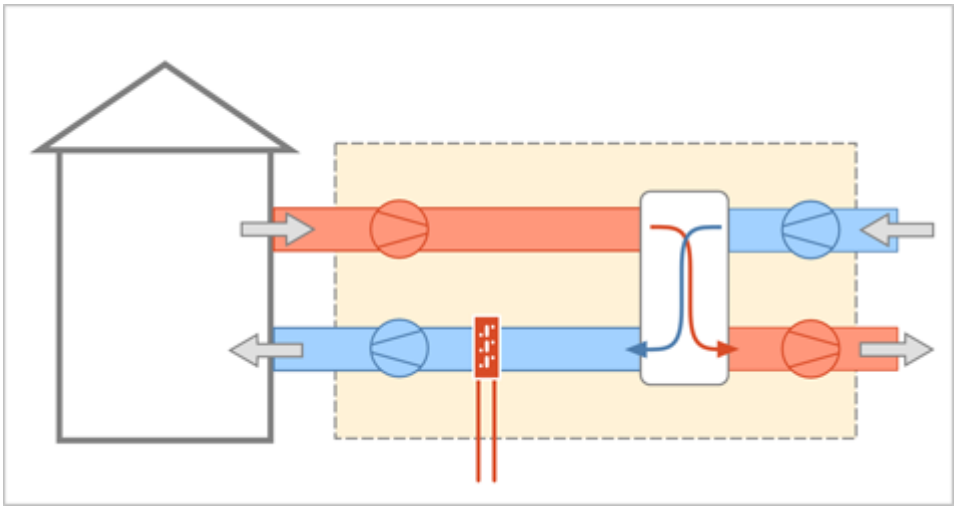
SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto ***Ventilazione meccanica bilanciata***

Dispositivi presenti ***Recuperatore di calore, Riscaldamento aria***



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

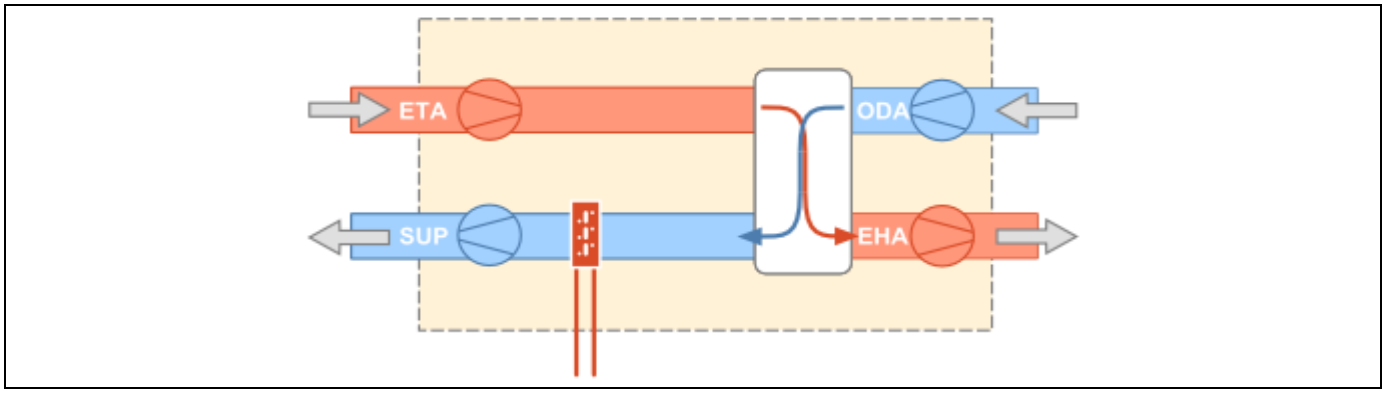
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	***4***	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	***0,07***	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	***15,00***	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	***1,00***	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	***8,00***	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	***0,70***	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m³/h]	$q_{ve,ext}$ [m³/h]	$q_{ve,0}$ [m³/h]
1	1	Sala Vasche	Estrazione + Immissione	16568,09	15065,14	10688,04
1	2	Sala Vasche	Estrazione + Immissione	13431,91	11934,86	10646,01
2	2	Ingresso 2	Immissione	1506,51	0,00	1506,51
2	3	Ripostiglio	Immissione	4386,02	0,00	4386,02
2	4	Disimpegno	Immissione	511,22	0,00	511,22
2	5	Ripostiglio	Estrazione	0,00	208,84	208,84
2	6	Spogliatoio Femminile	Estrazione + Immissione	2433,00	2433,09	2433,09
2	7	Corridoio	Estrazione + Immissione	1199,68	1199,68	1199,68
2	8	Spogliatoio Femminile	Estrazione + Immissione	4106,95	4106,95	4106,95
2	9	Bagno	Estrazione	0,00	46,93	46,93
2	10	Bagno	Estrazione	0,00	44,99	44,99
2	11	Bagno	Estrazione	0,00	46,64	46,64
2	12	Bagno	Estrazione	0,00	45,82	45,82
2	13	Bagno	Estrazione	0,00	45,29	45,29

2	14	Bagno	Estrazione	0,00	46,64	46,64
2	15	Spogliatoio	Estrazione	0,00	45,28	45,28
2	16	Bagno Disabili	Estrazione	0,00	113,61	113,61
2	17	Spogliatoio disabili	Estrazione	0,00	112,24	112,24
2	18	Spogliatoio Bambini Femmine	Estrazione	0,00	1188,17	1188,17
2	19	Spogliaotio bambini maschi	Estrazione	0,00	843,77	843,77
2	20	Antibagno zona Ingresso	Transito	0,00	0,00	312,81
2	21	Bagno	Estrazione	0,00	46,93	46,93
2	22	Bagno	Estrazione	0,00	47,21	47,21
2	24	Bar	Estrazione + Immissione	989,61	989,61	989,61
2	25	Locale	Immissione	16,88	0,00	16,88
2	26	Bagno	Estrazione	0,00	47,75	47,75
2	27	Bagno	Estrazione	0,00	45,00	45,00
2	28	Bagno	Estrazione	0,00	43,62	43,62
2	29	Bagno	Estrazione	0,00	48,02	48,02
2	30	Bagno	Estrazione	0,00	51,03	51,03
2	31	Bagno	Estrazione	0,00	49,94	49,94
2	32	Bagno	Estrazione	0,00	50,77	50,77
2	33	Bagno	Estrazione	0,00	129,79	129,79
2	34	Ripostiglio	Immissione	65,07	0,00	65,07
2	35	ripostiglio	Immissione	187,29	0,00	187,29
2	36	ripostiglio	Immissione	85,14	0,00	85,14
2	37	Magazzino Bar	Transito	0,00	0,00	69,57
2	38	Antibagno bar	Transito	0,00	0,00	62,55
2	39	Bagno	Estrazione	0,00	86,71	86,71
2	40	Bagno	Estrazione	0,00	190,71	190,71
2	41	Bagno	Estrazione	0,00	41,70	41,70
2	42	Bagno	Estrazione	0,00	46,64	46,64
2	43	Bagno	Estrazione	0,00	44,46	44,46
2	44	Bagno	Estrazione	0,00	38,14	38,14
2	45	Bagno	Estrazione	0,00	40,06	40,06
2	46	Spogliaotio Maschile	Estrazione + Immissione	4787,17	4000,00	4787,17
2	47	Bagno	Estrazione	0,00	107,84	107,84
2	48	Spogliaotio istruttore	Estrazione	0,00	433,27	433,27
2	49	Spogliaotio estivo	Estrazione	0,00	947,51	947,51
2	50	Spogliaotio maschile	Estrazione	0,00	1399,72	1399,72
2	51	Docce	Estrazione	0,00	270,83	270,83
2	52	Bagno	Estrazione	0,00	43,90	43,90
2	53	Bagno	Estrazione	0,00	43,90	43,90
2	54	Infermeria	Immissione	289,26	0,00	289,26
2	55	Palestra	Immissione	325,62	0,00	325,62
2	56	Palestra	Immissione	759,33	0,00	759,33
2	57	Bagno	Estrazione	0,00	45,28	45,28
2	59	Bagno	Estrazione	0,00	82,10	82,10
2	60	Piano Primo	Estrazione + Immissione	932,40	932,40	932,40
			Totale	**52581,15**	**47872,75**	**51571,24**

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **28,0** °C

Potenza elettrica dei ventilatori	***13200***	W
Portata del condotto	***47872,75***	m^3/h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	***29,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***0***	W
Portata del condotto	***52581,15***	m^3/h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	***0,0***	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	***26291***	W
Portata del condotto	***52581,15***	m^3/h

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Modalità di funzionamento

Zona Spogliatoi

Intermittenza

Regime di funzionamento ***Continuo***

Fattore correttivo per contabilizzazione: ***0,70***

Zona Vasche

Intermittenza

Regime di funzionamento ***Continuo***

Fattore correttivo per contabilizzazione: ***0,75***

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***100,0***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***99,4***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***99,0***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	***102,2***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	***83,5***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	***102,1***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	***82,0***	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$

	[%]	[%]	[%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	***274,8***	***136,7***	***64,7***
Caldaia a condensazione - Analitico	***99,6***	***94,3***	***94,2***
Caldaia a condensazione - Analitico	***96,8***	***91,9***	***91,9***
Caldaia a condensazione - Analitico	***0,0***	***0,0***	***0,0***
Caldaia a condensazione - Analitico	***0,0***	***0,0***	***0,0***

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Zona Spogliatoi

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	***Radiatori su parete interna***	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	***599739***	W
Fabbisogni elettrici	***0***	W
Rendimento di emissione	***100,0***	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

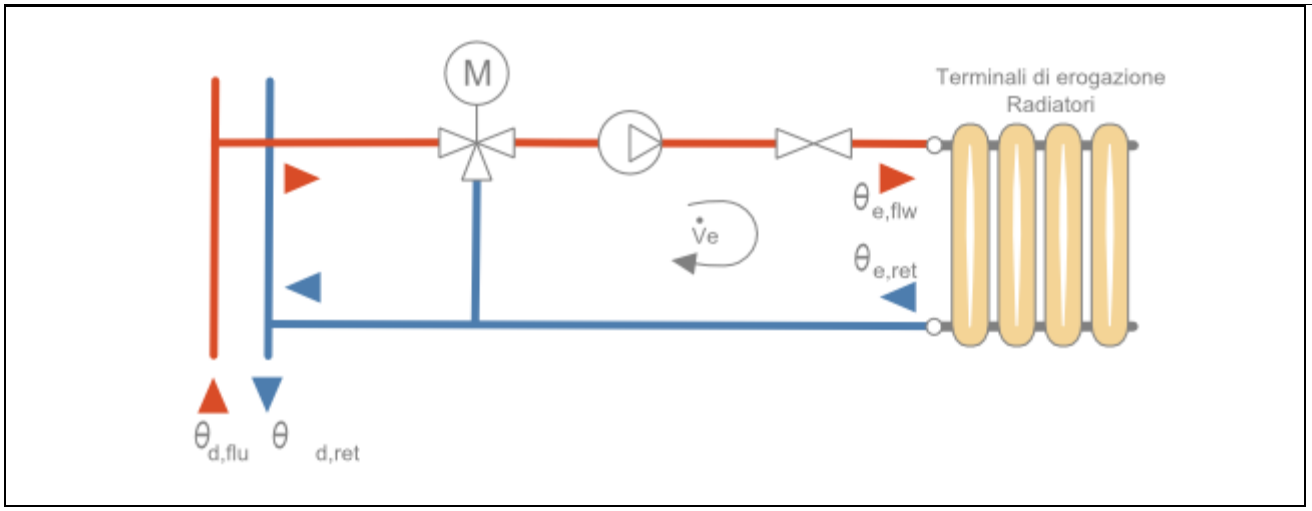
Tipo	***Per zona + climatica***	
Caratteristiche	***PI o PID***	
Rendimento di regolazione	***99,5***	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	***Semplificato***	
Tipo di impianto	***Autonomo, edificio condominiale***	
Posizione impianto	***Impianto a piano intermedio***	
Posizione tubazioni	***-***	
Isolamento tubazioni	***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***	
Numero di piani	***-***	
Fattore di correzione	***1,00***	
Rendimento di distribuzione utenza	***99,0***	%
Fabbisogni elettrici	***440***	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito ***Termostato modulante, valvola a 2 vie***



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	***10,0***	%
ΔT nominale lato aria	***50,0***	°C
Esponente n del corpo scaldante	***1,30***	-
ΔT di progetto lato acqua	***20,0***	°C
Portata nominale	***28386,96***	kg/h
Criterio di calcolo	***Temperatura di mandata variabile***	
Temperatura di mandata massima	***55,0***	°C
ΔT mandata/ritorno	***10,0***	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	***5,0***	°C

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**θe,avg [°C]**	**θe,flw [°C]**	**θe,ret [°C]**
ottobre	*17*	*36,3*	*41,3*	*31,3*
novembre	*30*	*38,9*	*43,9*	*33,9*
dicembre	*31*	*41,2*	*46,2*	*36,2*
gennaio	*31*	*41,6*	*46,6*	*36,6*
febbraio	*28*	*39,8*	*44,8*	*34,8*
marzo	*31*	*37,5*	*42,5*	*32,5*
aprile	*15*	*35,7*	*40,7*	*30,7*

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Zona Vasche

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	***Bocchette in sistemi ad aria calda***	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	***383561***	W
Fabbisogni elettrici	***0***	W
Rendimento di emissione	***100,0***	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

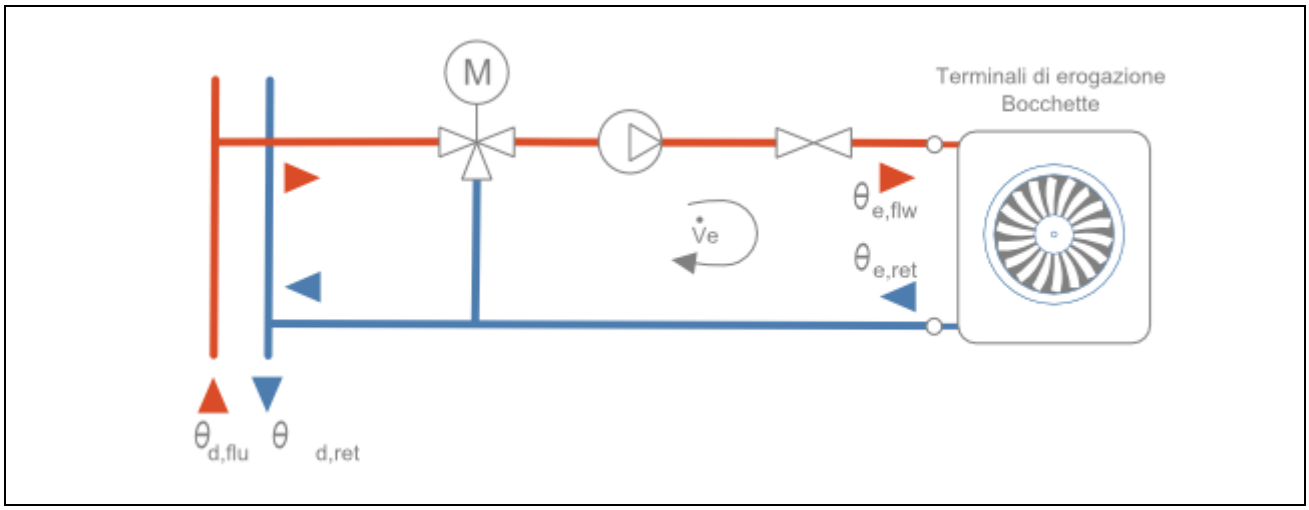
Tipo	***Solo di zona***	
Caratteristiche	***PI o PID***	
Rendimento di regolazione	***99,0***	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	***Semplificato***	
Tipo di impianto	***Centralizzato a distribuzione orizzontale***	
Posizione impianto	***Impianto a piano intermedio***	
Posizione tubazioni	***-***	
Isolamento tubazioni	***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***	
Numero di piani	***1***	
Fattore di correzione	***1,00***	
Rendimento di distribuzione utenza	***99,0***	%
Fabbisogni elettrici	***2270***	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito ***UTA con batteria e valvola a due vie***



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	***10,0***	%
ΔT nominale lato aria	***40,0***	°C
Esponente n del corpo scaldante	***1,00***	-
ΔT di progetto lato acqua	***10,0***	°C
Portata nominale	***36309,56***	kg/h
Criterio di calcolo	***Temperatura di mandata variabile***	
Temperatura di mandata massima	***55,0***	°C
ΔT mandata/ritorno	***10,0***	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	***5,0***	°C

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**$\theta_{e,avg}$ [°C]**	**$\theta_{e,flw}$ [°C]**	**$\theta_{e,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*29,6*	*34,6*	*28,0*
novembre	*30*	*30,9*	*35,9*	*28,0*

dicembre	*31*	*32,1*	*37,1*	*28,0*
gennaio	*31*	*32,3*	*37,3*	*28,0*
febbraio	*28*	*31,2*	*36,2*	*28,0*
marzo	*31*	*30,0*	*35,0*	*28,0*
aprile	*15*	*29,2*	*34,2*	*28,0*

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{d,avg}$ [°C]**	**$\theta_{d,flw}$ [°C]**	**$\theta_{d,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*38,5*	*46,3*	*30,7*
novembre	*30*	*40,8*	*48,9*	*32,8*
dicembre	*31*	*42,9*	*51,2*	*34,6*
gennaio	*31*	*43,2*	*51,6*	*34,9*
febbraio	*28*	*41,6*	*49,8*	*33,5*
marzo	*31*	*39,6*	*47,5*	*31,7*
aprile	*15*	*38,0*	*45,7*	*30,3*

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
- $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	***100,0***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	***92,6***	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	***97,0***	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	***81,9***	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	***98,9***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	***279,3***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	***139,3***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	***65,2***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	***151,8***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	***50,9***	%

Dati per zona

Zona: ***UTA Vasche***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*

Categoria DPR 412/93 ***E.6 (1)***

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,1	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*

Fabbisogno giornaliero per posto ***0,0*** l/g posto

Numero di posti ***0***

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione ***100,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Semplificato***

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: ***UTA Spogliatoi***

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5000	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*	*5000*

Categoria DPR 412/93 ***E.6 (1)***

Temperatura di erogazione ***40,0*** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,1	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*	*11,1*

Fabbisogno giornaliero per posto ***50,0*** l/g posto

Numero di posti ***100***

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione ***100,0*** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo ***Semplificato***

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica	***6,480***	W/K
Temperatura media dell'accumulo	***60,0***	°C
Ambiente di installazione	***Centrale termica***	
Fattore di recupero delle perdite	***0,70***	

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,8	*8,3*	*11,9*	*15,2*	*21,1*	*25,2*	*25,9*	*25,8*	*21,9*	*16,3*	*10,8*	*6,2*

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo	***Analitico***	
Descrizione rete	***Ricircolo Acqua calda sanitaria***	
Coefficiente di recupero	***0,80***	
Temperatura media del ricircolo	***48,0***	°C
Fabbisogni elettrici	***465***	W
Ore giornaliere di funzionamento	***24,0***	ore/giorno
Fattore di riduzione	***0,80***	-

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	***Analitico***	
Descrizione rete	***Alimentazione Acqua Calda sanitaria***	
Coefficiente di recupero	***0,80***	
Temperatura media della tubazione	***70,0***	°C
Potenza dello scambiatore	***58,10***	kW
Fabbisogni elettrici	***1880***	W

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	***58,10***	kW
ΔT di progetto	***20,0***	°C
Portata di progetto	***2500,00***	kg/h
Temperatura di mandata	***70,0***	°C
Temperatura di ritorno	***50,0***	°C
Temperatura media	***60,0***	°C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	***Pompa di calore***	***secondo UNI/TS 11300-4***
2	***Caldaia a condensazione***	***Analitico***
3	***Caldaia a condensazione***	***Analitico***
4	***Caldaia a condensazione***	***Analitico***
5	***Caldaia a condensazione***	***Analitico***

Modalità di funzionamento ***Contemporaneo***

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio ***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria***

Tipo di generatore ***Pompa di calore***

Metodo di calcolo ***secondo UNI/TS 11300-4***

Marca/Serie/Modello ***AIC Italia Srl/Aurax 2 Tubi/85***

Tipo di pompa di calore ***Elettrica***

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ ***20,0*** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda ***Aria esterna***

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima ***-20,0*** °C

massima ***46,0*** °C

Sorgente calda ***Acqua di impianto***

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima ***30,0*** °C

massima ***55,0*** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) ***55,0*** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***2,61***	***2,28***	***2,05***
2	***3,37***	***2,84***	***2,24***
7	***3,93***	***3,14***	***2,48***
12	***4,74***	***3,76***	***2,93***

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***48,50***	***50,70***	***55,10***
2	***63,10***	***63,10***	***60,50***
7	***73,90***	***70,30***	***66,80***
12	***90,50***	***85,20***	***79,60***

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	***18,58***	***22,24***	***26,88***
2	***18,72***	***22,22***	***27,01***
7	***18,80***	***22,39***	***26,94***
12	***19,09***	***22,66***	***27,17***

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) ***54,83*** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	48,50	63,10	73,90	90,50
COP a carico parziale	2,61	3,31	3,65	3,60
COP a pieno carico	2,61	3,37	3,93	4,74
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,47	0,26	0,09
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,98	0,93	0,76

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti ***760*** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito ***Collegamento con portata indipendente***

Potenza utile del generatore ***90,50*** kW

Salto termico nominale in caldaia ***5,0*** °C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
ottobre	17	43,8	46,3	41,3
novembre	30	46,4	48,9	43,9
dicembre	31	48,7	51,2	46,2
gennaio	31	49,1	51,6	46,6
febbraio	28	47,3	49,8	44,8
marzo	31	45,0	47,5	42,5
aprile	15	43,2	45,7	40,7

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo ***Energia elettrica***

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,470***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,950***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***2,420***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,4600***	kg_{CO2}/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio ***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria***

Tipo di generatore ***Caldaia a condensazione***

Metodo di calcolo ***Analitico***

Marca/Serie/Modello		***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***	
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	***107,00***	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	***3,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	***0,10***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	***0,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	***97,10***	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	***108,00***	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	***60,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	***6,00***	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	***199***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	***0,80***	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	***0***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	***0,80***	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	***19,60***	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	***5,00***	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	***0***	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	***0,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	***0,00***	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione		***Centrale termica***	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	***0,70***	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,8	***8,3***	***11,9***	***15,2***	***21,1***	***25,2***	***25,9***	***25,8***	***21,9***	***16,3***	***10,8***	***6,2***

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito	***Collegamento tramite scambiatore di calore***	
Potenza utile del generatore	***103,36***	kW
Salto termico nominale in caldaia	***10,0***	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	***100,46***	kW
Temperatura mandata caldaia	***80,0***	°C
Temperatura ritorno caldaia	***60,0***	°C
Temperatura mandata distribuzione	***70,0***	°C
Temperatura ritorno distribuzione	***50,0***	°C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*47,1*	*51,0*	*43,2*
novembre	*30*	*50,5*	*54,9*	*46,0*
dicembre	*31*	*52,2*	*56,4*	*48,0*
gennaio	*31*	*52,7*	*57,0*	*48,4*
febbraio	*28*	*50,9*	*55,1*	*46,7*
marzo	*31*	*49,4*	*53,9*	*44,8*
aprile	*15*	*45,9*	*49,4*	*42,5*

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo		***Metano***	
Potere calorifico inferiore	H_i	***9,940***	kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,000***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,050***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***1,050***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,2100***	kg_{CO2}/kWh

Generatore 3 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria***
Tipo di generatore	***Caldaia a condensazione***
Metodo di calcolo	***Analitico***
Marca/Serie/Modello	***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	***107,00***	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	***3,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	***0,10***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	***0,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	***97,10***	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	***108,00***	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	***60,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	***6,00***	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	***199***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	***0,80***	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	***0***	W

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	***0,80***	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	***19,60***	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	***5,00***	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	***0***	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	***0,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	***0,00***	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione		***Centrale termica***	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	***0,70***	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,8	***8,3***	***11,9***	***15,2***	***21,1***	***25,2***	***25,9***	***25,8***	***21,9***	***16,3***	***10,8***	***6,2***

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito ***Collegamento tramite scambiatore di calore***

Potenza utile del generatore	***103,36***	kW
Salto termico nominale in caldaia	***10,0***	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	***100,46***	kW
Temperatura mandata caldaia	***80,0***	°C
Temperatura ritorno caldaia	***60,0***	°C
Temperatura mandata distribuzione	***70,0***	°C
Temperatura ritorno distribuzione	***50,0***	°C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
novembre	*30*	*47,6*	*49,0*	*46,2*
dicembre	*31*	*51,3*	*54,8*	*47,7*
gennaio	*31*	*51,8*	*55,6*	*48,1*
febbraio	*28*	*48,5*	*50,9*	*46,2*
marzo	*31*	*47,3*	*47,5*	*47,2*
aprile	*15*	*0,0*	*0,0*	*0,0*

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo		***Metano***	
Potere calorifico inferiore	H_i	***9,940***	kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,000***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,050***	-

Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***1,050***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,2100***	kg_{CO2}/kWh

Generatore 4 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio		***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria***	
Tipo di generatore		***Caldaia a condensazione***	
Metodo di calcolo		***Analitico***	
Marca/Serie/Modello		***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***	
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	***107,00***	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	***3,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	***0,10***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	***0,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	***97,10***	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	***108,00***	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	***60,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	***6,00***	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	***199***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	***0,80***	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	***0***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	***0,80***	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	***19,60***	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	***5,00***	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	***0***	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	***0,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	***0,00***	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione		***Centrale termica***	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	***0,70***	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,8	***8,3***	***11,9***	***15,2***	***21,1***	***25,2***	***25,9***	***25,8***	***21,9***	***16,3***	***10,8***	***6,2***

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito ***Collegamento tramite scambiatore di calore***

Potenza utile del generatore	***103,36***	kW
Salto termico nominale in caldaia	***10,0***	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	***100,46***	kW
Temperatura mandata caldaia	***80,0***	°C
Temperatura ritorno caldaia	***60,0***	°C
Temperatura mandata distribuzione	***70,0***	°C
Temperatura ritorno distribuzione	***50,0***	°C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
novembre	*30*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
dicembre	*31*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
gennaio	*31*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
febbraio	*28*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
marzo	*31*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
aprile	*15*	*0,0*	*0,0*	*0,0*

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	***Metano***		
Potere calorifico inferiore	H_i	***9,940***	kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,000***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,050***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***1,050***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,2100***	kg_{CO2}/kWh

Generatore 5 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria***
Tipo di generatore	***Caldaia a condensazione***
Metodo di calcolo	***Analitico***
Marca/Serie/Modello	***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	***107,00***	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	***3,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	***0,10***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	***0,20***	%
Valore noto da costruttore o misurato			

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	***97,10***	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	***108,00***	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	***60,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	***6,00***	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	***199***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	***0,80***	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	***0***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	***0,80***	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	***19,60***	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	***5,00***	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	***0***	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	***0,0***	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	***0,00***	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione		***Centrale termica***	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	***0,70***	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,8	***8,3***	***11,9***	***15,2***	***21,1***	***25,2***	***25,9***	***25,8***	***21,9***	***16,3***	***10,8***	***6,2***

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito ***Collegamento tramite scambiatore di calore***

Potenza utile del generatore	***103,36***	kW
Salto termico nominale in caldaia	***10,0***	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	***100,46***	kW
Temperatura mandata caldaia	***80,0***	°C
Temperatura ritorno caldaia	***60,0***	°C
Temperatura mandata distribuzione	***70,0***	°C
Temperatura ritorno distribuzione	***50,0***	°C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
novembre	*30*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
dicembre	*31*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
gennaio	*31*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
febbraio	*28*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
marzo	*31*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
aprile	*15*	*0,0*	*0,0*	*0,0*

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo		***Metano***	
Potere calorifico inferiore	H_i	***9,940***	kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,000***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,050***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***1,050***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,2100***	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
Mese	**gg**	**$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]**	**$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]**	**$Q_{H,hum,el}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*53377*	*0*	*53377*	*47896*	*0*	*261*	*0*	*0*
febbraio	*28*	*42715*	*0*	*42715*	*36690*	*0*	*208*	*0*	*0*
marzo	*31*	*41033*	*0*	*41033*	*31225*	*0*	*207*	*0*	*0*
aprile	*15*	*17078*	*0*	*17078*	*12384*	*0*	*84*	*0*	*0*
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*18306*	*0*	*18306*	*12922*	*0*	*90*	*0*	*0*
novembre	*30*	*41560*	*0*	*41560*	*33960*	*0*	*201*	*0*	*0*
dicembre	*31*	*50943*	*0*	*50943*	*45351*	*0*	*248*	*0*	*0*
TOTALI	***183***	***265012***	***0***	***265012***	***220428***	***0***	***1300***	***0***	***0***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	**gg**	**$\eta_{H,risc,dp}$ [%]**	**$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]**	**$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]**
gennaio	*31*	-	*97,2*	*83,5*
febbraio	*28*	-	*100,3*	*83,3*

marzo	*31*	-	*109,2*	*83,2*
aprile	*15*	-	*113,9*	*83,4*
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	*17*	-	*116,7*	*84,1*
novembre	*30*	-	*104,2*	*83,6*
dicembre	*31*	-	*98,0*	*83,7*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	**gg**	**$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]**	**$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*47896*	*4814*	*53979*	*63316*
febbraio	*28*	*36690*	*4248*	*41239*	*50332*
marzo	*31*	*31225*	*5084*	*35034*	*47512*
aprile	*15*	*12384*	*2107*	*13364*	*19346*
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*12922*	*2243*	*14782*	*21138*
novembre	*30*	*33960*	*4466*	*39097*	*49170*
dicembre	*31*	*45351*	*4572*	*51371*	*60399*
TOTALI	***183***	***220428***	***27534***	***248866***	***311212***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	**gg**	**$Q_{H,nd}$ [kWh]**	**$Q_{H,sys,out}$ [kWh]**	**$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]**	**$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]**	**$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]**	**$Q_{H,gen,out}$ [kWh]**	**$Q_{H,gen,in}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*282894*	*227040*	*172305*	*172305*	*122833*	*122833*	*124868*	*112045*
febbraio	*28*	*214488*	*170299*	*126375*	*126375*	*89981*	*89981*	*91463*	*78563*
marzo	*31*	*185099*	*143314*	*101070*	*101070*	*71789*	*71789*	*72958*	*55519*
aprile	*15*	*71861*	*54106*	*35994*	*35994*	*25506*	*25506*	*25917*	*18794*

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*86103*	*66427*	*46121*	*46121*	*32743*	*32743*	*33275*	*23487*
novembre	*30*	*207678*	*165125*	*122279*	*122279*	*87048*	*87048*	*88481*	*72300*
dicembre	*31*	*271851*	*218769*	*166474*	*166474*	*118663*	*118663*	*120628*	*107388*
TOTALI	***183***	***1319973***	***1045078***	***770617***	***770617***	***548562***	***548562***	***557590***	***468096***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	**gg**	**$Q_{H,em,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,du,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]**	**$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*0*	*2016*	*0*	*610*
febbraio	*28*	*0*	*1821*	*0*	*446*
marzo	*31*	*0*	*2016*	*0*	*368*
aprile	*15*	*0*	*976*	*0*	*128*
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*0*	*1106*	*0*	*164*
novembre	*30*	*0*	*1951*	*0*	*429*
dicembre	*31*	*0*	*2016*	*0*	*588*
TOTALI	***183***	***0***	***11902***	***0***	***2732***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	**gg**	**$\eta_{H,rg}$ [%]**	**$\eta_{H,d}$ [%]**	**$\eta_{H,s}$ [%]**	**$\eta_{H,dp}$ [%]**	**$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]**	**$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]**	**$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]**	**$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]**
gennaio	*31*	*99,4*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*97,2*	*83,5*	*95,9*	*81,6*
febbraio	*28*	*99,4*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*100,3*	*83,3*	*100,1*	*81,9*
marzo	*31*	*99,4*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*109,2*	*83,2*	*112,5*	*82,9*
aprile	*15*	*99,4*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*113,9*	*83,4*	*122,4*	*84,5*
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*99,4*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*116,7*	*84,1*	*117,7*	*82,6*
novembre	*30*	*99,4*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*104,2*	*83,6*	*102,2*	*81,3*
dicembre	*31*	*99,4*	*99,0*	*100,0*	*100,0*	*98,0*	*83,7*	*96,0*	*81,5*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: ***1 - Pompa di calore***

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	*31*	*35525*	*15205*	*233,6*	*116,4*	*58,7*	*0*
febbraio	*28*	*33044*	*12689*	*260,4*	*129,5*	*62,6*	*0*
marzo	*31*	*40785*	*13550*	*301,0*	*149,6*	*68,1*	*0*
aprile	*15*	*17713*	*5093*	*347,8*	*172,7*	*73,7*	*0*
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*22174*	*6066*	*365,6*	*181,4*	*75,6*	*0*
novembre	*30*	*37976*	*13344*	*284,6*	*141,5*	*66,0*	*0*
dicembre	*31*	*35323*	*14562*	*242,6*	*120,8*	*60,0*	*0*

Mese	gg	COP [-]
gennaio	*31*	*2,34*
febbraio	*28*	*2,60*
marzo	*31*	*3,01*
aprile	*15*	*3,48*
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	*17*	*3,66*
novembre	*30*	*2,85*
dicembre	*31*	*2,43*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: ***2 - Caldaia a condensazione***

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	76148	76148	100,0	94,6	94,4	7661
febbraio	28	65268	65268	100,0	94,7	94,6	6566
marzo	31	71099	71099	100,0	94,9	94,8	7153
aprile	15	25282	26085	96,9	92,0	91,9	2624
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	29408	30343	96,9	92,0	91,9	3053
novembre	30	69725	69725	100,0	94,8	94,7	7015
dicembre	31	73744	73744	100,0	94,6	94,4	7419

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,877	10,238	0,26	0,11	0,13	0,00
febbraio	28	1,565	8,410	1,04	0,10	0,12	0,00
marzo	31	1,054	5,546	2,37	0,08	0,10	0,00
aprile	15	0,749	3,874	3,10	0,07	0,09	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,760	3,941	3,11	0,07	0,09	0,00
novembre	30	1,341	7,146	1,63	0,09	0,11	0,00
dicembre	31	1,852	10,078	0,31	0,10	0,13	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: ***3 - Caldaia a condensazione***

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	66573	68588	97,1	92,1	92,1	6900
febbraio	28	35866	37296	96,2	91,3	91,3	3752
marzo	31	2106	2095	100,5	95,8	95,8	211
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
novembre	*30*	*22339*	*23191*	*96,3*	*91,6*	*91,5*	*2333*
dicembre	*31*	*62503*	*64433*	*97,0*	*92,1*	*92,0*	*6482*

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	*31*	*0,901*	*4,764*	*2,94*	*0,11*	*0,13*	*0,00*
febbraio	*28*	*0,571*	*2,972*	*3,76*	*0,09*	*0,11*	*0,00*
marzo	*31*	*0,000*	*0,161*	*-1,37*	*0,07*	*0,08*	*5,81*
aprile	*15*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
novembre	*30*	*0,333*	*1,730*	*3,45*	*0,09*	*0,10*	*0,97*
dicembre	*31*	*0,874*	*4,611*	*2,99*	*0,10*	*0,13*	*0,00*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: ***4 - Caldaia a condensazione***

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm^3]
gennaio	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
febbraio	*28*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
marzo	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
aprile	*15*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
novembre	*30*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
dicembre	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

febbraio	*28*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
marzo	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
aprile	*15*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
novembre	*30*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
dicembre	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: ***5 - Caldaia a condensazione***

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
febbraio	*28*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
marzo	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
aprile	*15*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
novembre	*30*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
dicembre	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
febbraio	*28*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
marzo	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
aprile	*15*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

novembre	*30*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
dicembre	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	*31*	*112045*	*13278*	*129823*	*152522*
febbraio	*28*	*78563*	*10917*	*91284*	*111473*
marzo	*31*	*55519*	*11056*	*65215*	*88106*
aprile	*15*	*18794*	*4173*	*21431*	*30785*
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*23487*	*5183*	*28582*	*40546*
novembre	*30*	*72300*	*11459*	*86697*	*108976*
dicembre	*31*	*107388*	*12842*	*125299*	*147556*
TOTALI	***183***	***468096***	***68908***	***548330***	***679964***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	*31*	*159941*	*18092*	*183801*	*215916*
febbraio	*28*	*115253*	*15165*	*132522*	*162029*
marzo	*31*	*86744*	*16140*	*100249*	*136061*
aprile	*15*	*31178*	*6281*	*34795*	*50368*
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	*17*	*36408*	*7426*	*43364*	*61815*

novembre	*30*	*106260*	*15925*	*125794*	*158283*
dicembre	*31*	*152739*	*17414*	*176671*	*208044*
TOTALI	***183***	***688524***	***96443***	***797196***	***992516***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
3665	*5204*	*8971*	*9571*	*12344*	*13584*	*14941*	*13370*	*9729*	*5328*	*3119*	*2567*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	***797196***	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	***992516***	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	***102,1***	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	***82,0***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***81426***	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
Mese	**gg**	**$Q_{W,sys,out}$ [kWh]**	**$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]**	**$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]**	**$Q_{W,gen,out}$ [kWh]**	**$Q_{W,gen,in}$ [kWh]**	**$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]**	**$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]**	**$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]**
gennaio	*31*	*5202*	*5202*	*5202*	*7218*	*3294*	*277*	*230*	*93*
febbraio	*28*	*4699*	*4699*	*4699*	*6499*	*2812*	*250*	*208*	*79*
marzo	*31*	*5202*	*5202*	*5202*	*7172*	*2859*	*277*	*229*	*80*
aprile	*30*	*5034*	*5034*	*5034*	*6920*	*2522*	*268*	*221*	*71*
maggio	*31*	*5202*	*5202*	*5202*	*7113*	*2199*	*277*	*228*	*62*
giugno	*30*	*5034*	*5034*	*5034*	*6858*	*1898*	*268*	*220*	*53*
luglio	*31*	*5202*	*5202*	*5202*	*7082*	*1915*	*277*	*227*	*54*
agosto	*31*	*5202*	*5202*	*5202*	*7083*	*1920*	*277*	*227*	*54*
settembre	*30*	*5034*	*5034*	*5034*	*6878*	*2089*	*268*	*220*	*58*
ottobre	*31*	*5202*	*5202*	*5202*	*7144*	*2518*	*277*	*229*	*70*
novembre	*30*	*5034*	*5034*	*5034*	*6948*	*2858*	*268*	*222*	*80*
dicembre	*31*	*5202*	*5202*	*5202*	*7209*	*3236*	*277*	*230*	*91*
TOTALI	***365***	***61251***	***61251***	***61251***	***84122***	***30120***	***3259***	***2693***	***845***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo

$Q_{W,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	96,3	81,9	98,7	109,3	56,3	75,9	38,5
febbraio	28	92,6	96,5	81,9	98,8	115,3	58,2	85,7	40,8
marzo	31	92,6	96,7	81,9	98,8	125,1	61,2	104,2	44,5
aprile	30	92,6	96,9	81,9	98,9	136,9	64,6	138,5	49,5
maggio	31	92,6	97,3	81,9	99,0	161,4	70,9	1496,7	68,6
giugno	30	92,6	97,6	81,9	99,1	180,2	75,2	0,0	73,6
luglio	31	92,6	97,7	81,9	99,1	184,5	76,1	0,0	74,1
agosto	31	92,6	97,7	81,9	99,1	184,1	76,0	0,0	74,1
settembre	30	92,6	97,4	81,9	99,1	164,2	71,6	411,4	63,4
ottobre	31	92,6	97,0	81,9	98,9	141,5	65,8	108,5	46,6
novembre	30	92,6	96,7	81,9	98,8	121,3	60,0	82,8	40,9
dicembre	31	92,6	96,4	81,9	98,7	111,1	56,9	74,8	38,5

Legenda simboli
gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$ Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$ Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: ***1 - Pompa di calore***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	7218	3294	219,1	109,3	56,3	0
febbraio	28	6499	2812	231,1	115,3	58,2	0
marzo	31	7172	2859	250,8	125,1	61,2	0
aprile	30	6920	2522	274,4	136,9	64,6	0
maggio	31	7113	2199	323,5	161,4	70,9	0
giugno	30	6858	1898	361,3	180,2	75,2	0
luglio	31	7082	1915	369,8	184,5	76,1	0
agosto	31	7083	1920	369,0	184,1	76,0	0
settembre	30	6878	2089	329,2	164,2	71,6	0
ottobre	31	7144	2518	283,7	141,5	65,8	0
novembre	30	6948	2858	243,1	121,3	60,0	0
dicembre	31	7209	3236	222,8	111,1	56,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,19
febbraio	28	2,31
marzo	31	2,51
aprile	30	2,74
maggio	31	3,23
giugno	30	3,61
luglio	31	3,70

agosto	*31*	*3,69*
settembre	*30*	*3,29*
ottobre	*31*	*2,84*
novembre	*30*	*2,43*
dicembre	*31*	*2,23*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: ***2 - Caldaia a condensazione***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
febbraio	*28*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
marzo	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
aprile	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	*30*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
dicembre	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
febbraio	*28*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
marzo	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
aprile	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
maggio	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
giugno	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
luglio	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
agosto	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
settembre	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
ottobre	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
novembre	*30*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
dicembre	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: ***3 - Caldaia a condensazione***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: ***4 - Caldaia a condensazione***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

febbraio	*28*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
marzo	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
aprile	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	*30*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
dicembre	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*

Mese	**gg**	**FC_{nom} [-]**	**FC_{min} [-]**	**$P_{ch,on}$ [%]**	**$P_{ch,off}$ [%]**	**$P_{gn,env}$ [%]**	**R [%]**
gennaio	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
febbraio	*28*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
marzo	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
aprile	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
maggio	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
giugno	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
luglio	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
agosto	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
settembre	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
ottobre	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
novembre	*30*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
dicembre	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: ***5 - Caldaia a condensazione***

Mese	**gg**	**$Q_{W,gn,out}$ [kWh]**	**$Q_{W,gn,in}$ [kWh]**	**$\eta_{W,gen,ut}$ [%]**	**$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]**	**$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]**	**Combustibile [Nm³]**
gennaio	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
febbraio	*28*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
marzo	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
aprile	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-

novembre	*30*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*
dicembre	*31*	*0*	*0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0*

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
febbraio	*28*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
marzo	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
aprile	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
maggio	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
giugno	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
luglio	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
agosto	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
settembre	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
ottobre	*0*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
novembre	*30*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
dicembre	*31*	*0,000*	*0,000*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	*31*	*3294*	*3894*	*6851*	*13517*
febbraio	*28*	*2812*	*3349*	*5484*	*11515*
marzo	*31*	*2859*	*3446*	*4995*	*11687*
aprile	*30*	*2522*	*3082*	*3634*	*10171*
maggio	*31*	*2199*	*2765*	*348*	*7584*
giugno	*30*	*1898*	*2439*	*0*	*6842*
luglio	*31*	*1915*	*2472*	*0*	*7019*
agosto	*31*	*1920*	*2477*	*0*	*7024*
settembre	*30*	*2089*	*2636*	*1224*	*7943*
ottobre	*31*	*2518*	*3094*	*4793*	*11169*
novembre	*30*	*2858*	*3428*	*6078*	*12314*
dicembre	*31*	*3236*	*3834*	*6954*	*13526*
TOTALI	***365***	***30120***	***36917***	***40359***	***110896***

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
3665	*5204*	*8971*	*9571*	*12344*	*13584*	*14941*	*13370*	*9729*	*5328*	*3119*	*2567*

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	***40359***	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	***120309***	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	***151,8***	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	***50,9***	%
Consumo di energia elettrica effettivo		***20697***	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - UTA Vasche

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: ***1 - Sala Vasche***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***7000***	W
Livello di illuminamento E	***Alto***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,57***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1187,56***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***2 - Sala Vasche***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***1400***	W
Livello di illuminamento E	***Alto***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,57***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1182,89***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	***0***	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0***	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0,0***	h/giorno

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]
1	*1*	*Sala Vasche*	*12982*	*7125*	*20107*
1	*2*	*Sala Vasche*	*2800*	*0*	*2800*

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh_{el}]	Q_{ill} [kWh_{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	*31*	*1384*	*605*	*0*	*1989*	*0*	*1989*	*3878*
Febbraio	*28*	*1230*	*547*	*0*	*1777*	*0*	*1777*	*3465*
Marzo	*31*	*1333*	*605*	*0*	*1938*	*0*	*1938*	*3778*
Aprile	*30*	*1275*	*586*	*0*	*1861*	*0*	*1861*	*3629*
Maggio	*31*	*1310*	*605*	*0*	*1916*	*0*	*1916*	*3735*
Giugno	*30*	*1264*	*586*	*0*	*1849*	*0*	*1849*	*3606*
Luglio	*31*	*1308*	*605*	*0*	*1913*	*0*	*1913*	*3731*
Agosto	*31*	*1314*	*605*	*0*	*1919*	*0*	*1919*	*3742*
Settembre	*30*	*1290*	*586*	*0*	*1875*	*0*	*1875*	*3657*
Ottobre	*31*	*1351*	*605*	*0*	*1956*	*0*	*1956*	*3815*
Novembre	*30*	*1333*	*586*	*0*	*1919*	*0*	*1919*	*3741*
Dicembre	*31*	*1390*	*605*	*0*	*1995*	*0*	*1995*	*3890*
TOTALI		***15782***	***7125***	***0***	***22907***	***0***	***22907***	***44669***

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Zona 2 - UTA Spogliatoi

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: ***1 - Ingresso 1***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***12,98***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***2 - Ingresso 2***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***950***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***167,39***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***3 - Ripostiglio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***950***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***159,84***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***4 - Disimpegno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***540***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***18,63***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***5 - Ripostiglio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***7,61***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***6 - Spogliatoio Femminile***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***88,67***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***7 - Corridoio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W

Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***43,72***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***8 - Spogliatoio Femminile***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***149,67***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***9 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,71***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***10 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Medio***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,64***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***11 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,70***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***12 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,67***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***13 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-

Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,65***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***14 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,70***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***15 - Spogliatoio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,65***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***16 - Bagno Disabili***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***4,14***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***17 - Spogliatoio disabili***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***380***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***4,09***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***18 - Spogliatoio Bambini Femmine***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***2000***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***43,30***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***19 - Spogliaotio bambini maschi***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***540***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***30,75***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***20 - Antibagno zona Ingresso***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***380***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***11,40***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***21 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,71***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***22 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,72***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***23 - Ripostiglio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W

Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***13,02***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***24 - Bar***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***30,68***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***25 - Locale***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***8,14***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***26 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,74***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***27 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,64***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***28 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,59***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***29 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-

Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,75***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***30 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,86***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***31 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,82***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***32 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,85***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***33 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***4,73***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***34 - Ripostiglio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***7,23***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***35 - ripostiglio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***540***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***20,81***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***36 - ripostiglio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***9,46***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***37 - Magazzino Bar***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***7,73***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***38 - Antibagno bar***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***6,95***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***39 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W

Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***3,16***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***40 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***6,95***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***41 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,52***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***42 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,70***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***43 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,62***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***44 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,39***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***45 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-

Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,46***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***46 - Spogliaotio Maschile***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***174,46***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***47 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***3,93***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***48 - Spogliaotio istruttore***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***380***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***15,79***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***49 - Spogliaotio estivo***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***540***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***34,53***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***50 - Spogliaotio maschile***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***51,01***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***51 - Docce***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***380***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***9,87***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***52 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,60***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***53 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,60***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***54 - Infermeria***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***32,14***	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***55 - Palestra***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***540***	W

Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***36,18***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***56 - Palestra***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***540***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***84,37***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***57 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,65***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***58 - Locale***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***1,27***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***59 - Bagno***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,90***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,90***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***3,31***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***60 - Piano Primo***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***760***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***103,60***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***61 - Ripostiglio***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-

Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***7,48***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***62 - Ascensore***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***0***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***4,38***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	***0***	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0***	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0,0***	h/giorno

Locale: ***63 - Vano scala***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***570***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***13,98***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***64 - Vano Tecnico***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***190***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***1,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,20***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***4,31***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	***5,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	***1,00***	$kWh_{el}/(m^2anno)$

Locale: ***65 - Ascensore***

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	***0***	W
Livello di illuminamento E	***Basso***	
Tempo di operatività durante il giorno	***2000***	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	***0***	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	***0,00***	-
Fattore di assenza medio F_A	***0,00***	-
Fattore di manutenzione MF	***0,80***	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	***4,37***	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	***0***	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0***	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	***0,0***	h/giorno

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]
2	*63*	*Vano scala*	*1140*	*84*	*1224*
2	*1*	*Ingresso 1*	*979*	*78*	*1057*
2	*2*	*Ingresso 2*	*1631*	*1004*	*2635*
2	*3*	*Ripostiglio*	*1900*	*959*	*2859*
2	*4*	*Disimpegno*	*1080*	*112*	*1192*
2	*5*	*Ripostiglio*	*380*	*46*	*426*
2	*6*	*Spogliatoio Femminile*	*1520*	*532*	*2052*
2	*7*	*Corridoio*	*1520*	*262*	*1782*
2	*8*	*Spogliatoio Femminile*	*1520*	*898*	*2418*
2	*9*	*Bagno*	*76*	*10*	*86*
2	*10*	*Bagno*	*76*	*10*	*86*
2	*11*	*Bagno*	*76*	*10*	*86*
2	*12*	*Bagno*	*76*	*10*	*86*
2	*13*	*Bagno*	*76*	*10*	*86*
2	*14*	*Bagno*	*76*	*10*	*86*
2	*15*	*Spogliatoio*	*380*	*10*	*390*
2	*16*	*Bagno Disabili*	*76*	*25*	*101*
2	*17*	*Spogliatoio disabili*	*152*	*25*	*177*
2	*18*	*Spogliatoio Bambini Femmine*	*3040*	*260*	*3300*
2	*19*	*Spogliaotio bambini maschi*	*1080*	*185*	*1265*

2	20	Antibagno zona Ingresso	760	68	828
2	21	Bagno	76	10	86
2	22	Bagno	76	10	86
2	23	Ripostiglio	380	78	458
2	24	Bar	1520	184	1704
2	25	Locale	380	49	429
2	26	Bagno	76	10	86
2	27	Bagno	76	10	86
2	28	Bagno	76	10	86
2	29	Bagno	76	11	87
2	30	Bagno	76	11	87
2	31	Bagno	76	11	87
2	32	Bagno	76	11	87
2	33	Bagno	76	28	104
2	34	Ripostiglio	380	43	423
2	35	ripostiglio	1080	125	1205
2	36	ripostiglio	380	57	437
2	37	Magazzino Bar	380	46	426
2	38	Antibagno bar	380	42	422
2	39	Bagno	76	19	95
2	40	Bagno	76	42	118
2	41	Bagno	76	9	85
2	42	Bagno	76	10	86
2	43	Bagno	76	10	86
2	44	Bagno	76	8	84
2	45	Bagno	76	9	85
2	46	Spogliaotio Maschile	1520	1047	2567
2	47	Bagno	76	24	100
2	48	Spogliaotio istruttore	760	95	855
2	49	Spogliaotio estivo	1080	207	1287
2	50	Spogliaotio maschile	1304	306	1611
2	51	Docce	760	59	819
2	52	Bagno	76	10	86
2	53	Bagno	76	10	86
2	54	Infermeria	380	193	573
2	55	Palestra	1080	217	1297
2	56	Palestra	1080	506	1586
2	57	Bagno	76	10	86
2	58	Locale	76	8	84
2	60	Piano Primo	1143	622	1764
2	59	Bagno	49	20	69
2	61	Ripostiglio	380	45	425
2	64	Vano Tecnico	380	26	406
2	65	Ascensore	0	0	0
2	62	Ascensore	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh_{el}]	Q_{ill} [kWh_{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	*31*	*2942*	*753*	*0*	*3695*	*0*	*3695*	*7205*
Febbraio	*28*	*2632*	*680*	*0*	*3312*	*0*	*3312*	*6458*
Marzo	*31*	*2883*	*753*	*0*	*3636*	*0*	*3636*	*7089*
Aprile	*30*	*2778*	*728*	*0*	*3507*	*0*	*3507*	*6838*
Maggio	*31*	*2865*	*753*	*0*	*3617*	*0*	*3617*	*7054*
Giugno	*30*	*2770*	*728*	*0*	*3498*	*0*	*3498*	*6822*
Luglio	*31*	*2863*	*753*	*0*	*3616*	*0*	*3616*	*7051*
Agosto	*31*	*2866*	*753*	*0*	*3619*	*0*	*3619*	*7057*
Settembre	*30*	*2790*	*728*	*0*	*3518*	*0*	*3518*	*6861*
Ottobre	*31*	*2903*	*753*	*0*	*3655*	*0*	*3655*	*7128*
Novembre	*30*	*2839*	*728*	*0*	*3568*	*0*	*3568*	*6958*
Dicembre	*31*	*2951*	*753*	*0*	*3704*	*0*	*3704*	*7222*
TOTALI		***34082***	***8863***	***0***	***42945***	***0***	***42945***	***83743***

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh_{el}]	Q_{ill} [kWh_{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - UTA Vasche	*15782*	*7125*	*0*	*22907*	*0*	*22907*	*44669*
2 - UTA Spogliatoi	*34082*	*8863*	*0*	*42945*	*0*	*42945*	*83743*
TOTALI	***49863***	***15989***	***0***	***65852***	***0***	***65852***	***128411***

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo	DPR 412/93	*E.6 (1)*	Superficie utile	*3856,42*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*797196*	*195320*	*992516*	*206,72*	*50,65*	*257,37*
Acqua calda sanitaria	*40359*	*79950*	*120309*	*10,47*	*20,73*	*31,20*
Ventilazione	*109638*	*61346*	*170984*	*28,43*	*15,91*	*44,34*
Illuminazione	*64694*	*48269*	*112962*	*16,78*	*12,52*	*29,29*
TOTALE	*1011887*	*384884*	*1396770*	*262,39*	*99,80*	*362,19*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*61169*	*Nm³/anno*	*127683*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*191523*	*kWhel/anno*	*88101*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione*

Zona 1 : UTA Vasche	DPR 412/93	*E.6 (1)*	Superficie utile	*2370,45*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*282411*	*69193*	*351604*	*119,14*	*29,19*	*148,33*
Acqua calda sanitaria	*0*	*0*	*0*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
Ventilazione	*62329*	*34875*	*97204*	*26,29*	*14,71*	*41,01*
Illuminazione	*22573*	*16772*	*39345*	*9,52*	*7,08*	*16,60*
TOTALE	*367312*	*120840*	*488152*	*154,95*	*50,98*	*205,93*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*21669*	*Nm³/anno*	*45232*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*72385*	*kWhel/anno*	*33297*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione*

Zona 2 : UTA Spogliatoi	DPR 412/93	*E.6 (1)*	Superficie utile	*1485,97*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*514785*	*126127*	*640912*	*346,43*	*84,88*	*431,31*
Acqua calda sanitaria	*40359*	*79950*	*120309*	*27,16*	*53,80*	*80,96*
Ventilazione	*47309*	*26471*	*73780*	*31,84*	*17,81*	*49,65*
Illuminazione	*42121*	*31497*	*73618*	*28,35*	*21,20*	*49,54*
TOTALE	*644574*	*264044*	*908618*	*433,77*	*177,69*	*611,46*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*39499*	*Nm³/anno*	*82451*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*119139*	*kWhel/anno*	*54804*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione*

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	***102391***	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	***290357***	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***34,0***	%
Energia elettrica da rete	***191523***	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	***3558***	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	*3665*
Febbraio	*5204*
Marzo	*8971*
Aprile	*9571*
Maggio	*12344*
Giugno	*13584*
Luglio	*14941*
Agosto	*13370*
Settembre	*9729*
Ottobre	*5328*
Novembre	*3119*
Dicembre	*2567*
TOTALI	***102391***

RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA
calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete:***Ricircolo Acqua calda sanitaria***

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	*42*	*30,00*	*2,775*	*Tubazione singola incassata nella muratura*

Legenda
D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media***

Trasmittanza lineica della tubazione	***2,775***	W/mK
Diametro esterno	***42***	mm
Lunghezza	***30,00***	m

Tipologia ***Tubazione singola incassata nella muratura***

Conduttività muratura	***0,700***	W/mK
Profondità di incasso	***0,10***	m

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	***Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)***	
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	***0,95***	-
Temperatura ambiente installazione	***28,0***	°C

Descrizione rete:***Alimentazione Acqua Calda sanitaria***

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	*60*	*30,00*	*0,231*	*Tubazione corrente in aria*

Legenda
D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media***

Trasmittanza lineica della tubazione	***0,231***	W/mK

Diametro esterno	***60***	mm
Lunghezza	***30,00***	m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1	Spessore	***60***	mm	Conduttività	***0,045***	W/mK

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica)	Ls	***2,30***	m
Trasmittanza termica equivalente	Us	***1,847***	W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	***Centrale termica***	
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	***0,70***	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4,8	*8,3*	*11,9*	*15,2*	*21,1*	*25,2*	*25,9*	*25,8*	*21,9*	*16,3*	*10,8*	*6,2*

PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE
calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Servizio riscaldamento (impianto aeraulico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Edificio : Piscina Comunale di Buso Garolfo

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria ***Zona 1 : UTA Vasche***

Distribuzione primaria

Dettaglio perdite della rete: ***Alimentazione Acqua Calda sanitaria***

Mese	giorni	Ql [kWh]	Qlrh [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	0	0	0
febbraio	28	0	0	0
marzo	31	0	0	0
aprile	30	0	0	0
maggio	31	0	0	0
giugno	30	0	0	0
luglio	31	0	0	0
agosto	31	0	0	0
settembre	30	0	0	0
ottobre	31	0	0	0
novembre	30	0	0	0
dicembre	31	0	0	0
TOTALI	**365**	**0**	**0**	**0**

Tubazione di ricircolo

Dettaglio perdite della rete: ***Ricircolo Acqua calda sanitaria***

Mese	giorni	Ql [kWh]	Qlrh [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	0	0	0
febbraio	28	0	0	0
marzo	31	0	0	0
aprile	30	0	0	0
maggio	31	0	0	0
giugno	30	0	0	0
luglio	31	0	0	0
agosto	31	0	0	0
settembre	30	0	0	0

ottobre	*31*	*0*	*0*	*0*
novembre	*30*	*0*	*0*	*0*
dicembre	*31*	*0*	*0*	*0*
TOTALI	***365***	***0***	***0***	***0***

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
Qlrh Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Servizio acqua calda sanitaria *Zona 2 : UTA Spogliatoi*

Distribuzione primaria

Dettaglio perdite della rete: ***Alimentazione Acqua Calda sanitaria***

Mese	giorni	Ql [kWh]	Qlrh [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	*31*	*95*	*53*	*95*
febbraio	*28*	*80*	*45*	*80*
marzo	*31*	*83*	*46*	*83*
aprile	*30*	*75*	*42*	*75*
maggio	*31*	*68*	*38*	*68*
giugno	*30*	*59*	*33*	*59*
luglio	*31*	*60*	*34*	*60*
agosto	*31*	*60*	*34*	*60*
settembre	*30*	*64*	*36*	*64*
ottobre	*31*	*76*	*42*	*76*
novembre	*30*	*82*	*46*	*82*
dicembre	*31*	*92*	*52*	*92*
TOTALI	***365***	***895***	***501***	***895***

Tubazione di ricircolo

Dettaglio perdite della rete: ***Ricircolo Acqua calda sanitaria***

Mese	giorni	Ql [kWh]	Qlrh [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	*31*	*1239*	*942*	*1239*
febbraio	*28*	*1119*	*850*	*1119*
marzo	*31*	*1239*	*942*	*1239*
aprile	*30*	*1199*	*911*	*1199*
maggio	*31*	*1239*	*942*	*1239*
giugno	*30*	*1199*	*911*	*1199*
luglio	*31*	*1239*	*942*	*1239*
agosto	*31*	*1239*	*942*	*1239*
settembre	*30*	*1199*	*911*	*1199*
ottobre	*31*	*1239*	*942*	*1239*
novembre	*30*	*1199*	*911*	*1199*
dicembre	*31*	*1239*	*942*	*1239*
TOTALI	***365***	***14587***	***11086***	***14587***

Legenda simboli

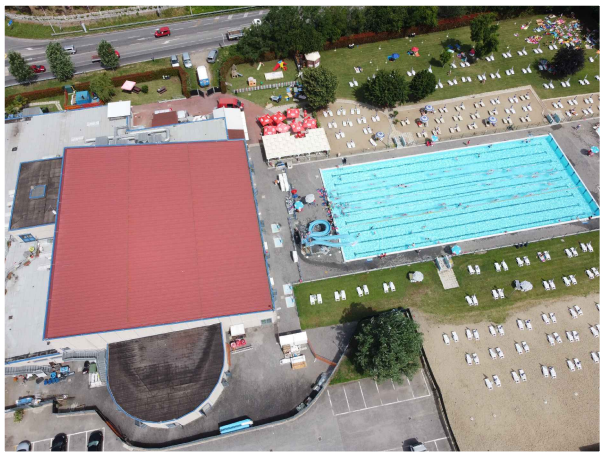
Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
Qlrh Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Relazione Tecnica Specialistica Impianto Domotico

Nome del file :

04_C203_PGT_RTD_R1

Codice tavola/doc:

RTM

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

04

Scala :

Revisione :

R.01

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GV	GV	RA

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS
Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

INDICE

1 INTRODUZIONE 2

2 Schema a Blocchi di Funzionamento 3

2.1 Controllori 4

2.2 Sensoristica 6

3 Controllo Centrale Termica 7

3.1 Schema Elettrico di Regolazione Centrale Termica 7

4 Controllo UTA in Copertura 13

4.1 Schema Elettrico di Regolazione UTA in Copertura 13

1 INTRODUZIONE

Il presente documento riporta la relazione tecnica relativa all'impianto Domotico per la gestione energetica degli Edifici (BEMS).

Un impianto non monitorato che continua a funzionare per tutte le ore giornaliere di fruizione dei servizi della Piscina potrebbe utilizzare fino a tre volte in più di energia. Pertanto, al fine di prevenire inutili sprechi, di introduce un sistema intelligente in grado di offrire diversi indicatori di status dell'impianto in questione.

Il sistema deve essere in grado di fornire una gestione intelligente e all'avanguardia sia per i sistemi tradizionali che per tutte quelle applicazioni che si allontanano dallo standard.

Il sistema dovrà essere estremamente flessibile e affidabile in quanto è in grado di andare incontro a tutte le esigenze dell'installatore e/o dell'utente finale; sarà il sistema ad adattarsi alla persona e non viceversa. Dovrà essere in grado di gestire gli impianti di nuova concezione, e in grado di integrarsi completamente in tutti gli impianti esistenti, permettendo una gestione attenta e precisa.

Il Sistema di Regolazione è stato studiato per poter gestire sia la parte di Centrale Termica che le Unità Trattamento Aria (UTA).

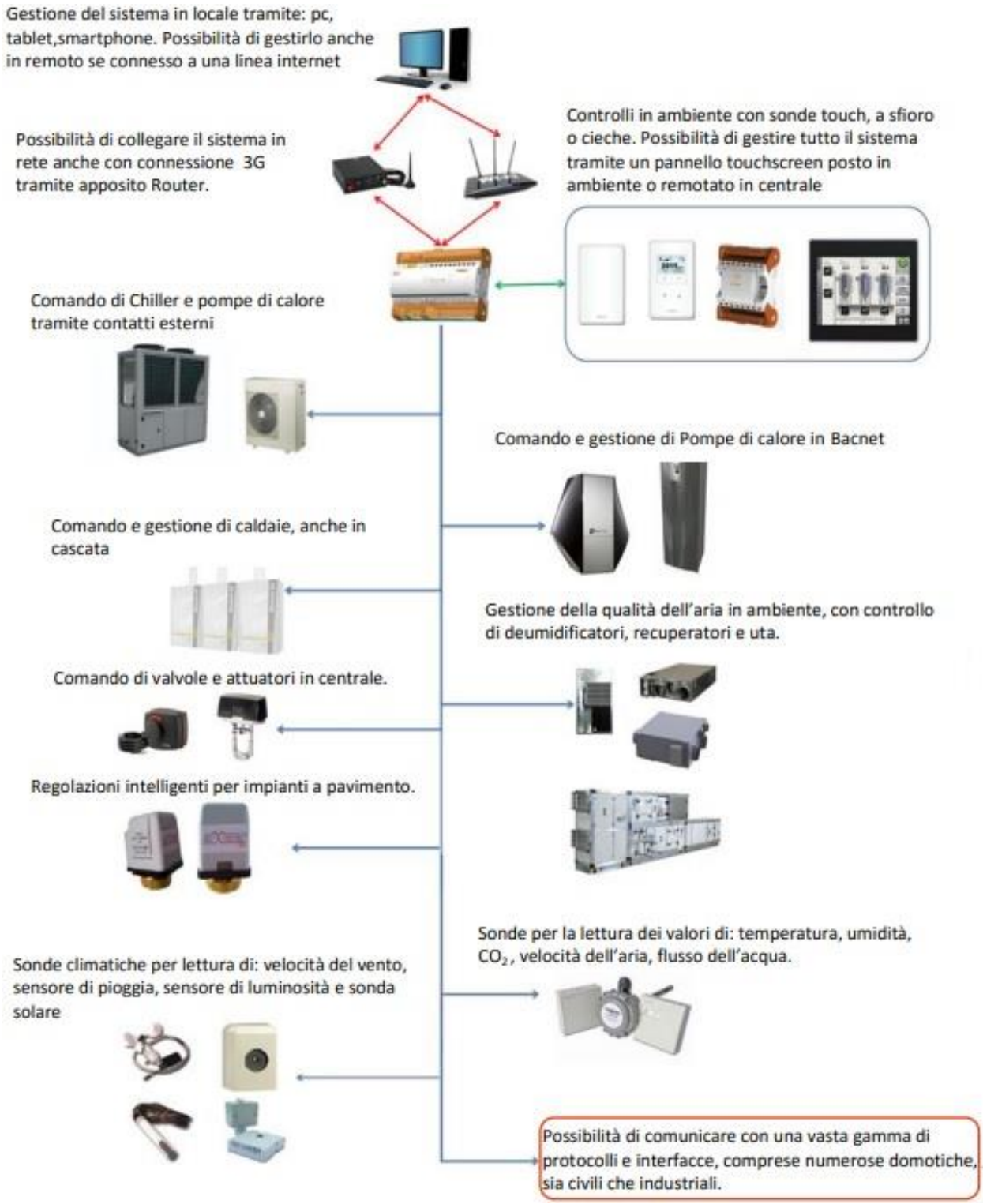
Scopo è quello di rendere l'utilizzo e il controllo intuitivo e facilmente gestibile sia in loco sia da remoto anche attraverso a sinottici dedicati.

L'operatore potrà gestire direttamente dal pc dell'ufficio o dal cellulare o da remoto ogni funzione quali:

- temperature, orari, cambio stagionale;
- E' possibile in oltre visualizzare temperature e i grafici di funzionamento così da poter verificarne il corretto funzionamento;
- Eventuali allarmi verranno visualizzati;
- la regolazione è espandibile per poter gestire a titolo di esempio le pompe delle vasche, illuminazione luci interne ed esterne rilevare consumi elettrici, termici e di acqua sia fredda che calda.

2 Schema a Blocchi di Funzionamento

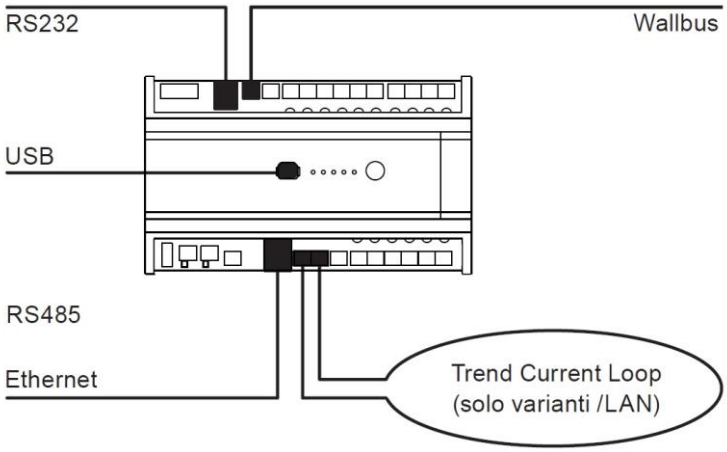
L'hardware sarà composto da una regolazione dedicata alla Centrale Termica e da una regolazione dedicata all'UTA posta in copertura.



2.1 Controllori

Si utilizzeranno dei Controllori dotati di ingressi universali e di uscite, che siano "modulari", ossia in grado di espandere il numero di ingressi ed uscite fino al numero I/O desiderato.

Il controllore si deve avvalere delle tecnologie di rete Ethernet e TCP/IP con XML integrato ed essere completamente compatibile con altri controllori. Inoltre supportare lo standard BACnet su IP.



Ethernet

Sulle unità non provviste dell'opzione con loop di corrente (o sulle varianti /LAN con loop di corrente disabilitato), il Controllore può formare una LAN Trend con altri dispositivi sulla rete Ethernet.

Altri dispositivi collegati alla rete Ethernet possono comunicare con il COntrollore mediante l'assegnazione di indirizzi IP. I PC remoti possono comunicare tramite reti IT standard utilizzando l'IP, che ne consente la comunicazione da qualsiasi parte del mondo.

È inoltre disponibile un'**interfaccia Web integrata**, accessibile attraverso un collegamento IP/Ethernet. Supporta indirizzi IP con assegnazione statica o dinamica. Ogni controllore avrà il proprio indirizzo MAC (Media Access Control) univoco, assegnato al proprio nodo Ethernet.

RS485

Sulle varianti INT il connettore RS485 può essere utilizzato per comunicare con i dispositivi MODBUS seriali e in combinazione con un convertitore da RS485 a M-bus (ad esempio, misuratori e VSD).

Wallbus

La porta Wallbus consente il collegamento di display ambiente (ad es.un display ambiente serie RD-WMB). I dispositivi possono

essere cablati utilizzando il bus in serie o con topologia a stella. Tali dispositivi permettono di controllare e indicare parametri quali setpoint, velocità del ventilatore e indice di occupazione, nonché di rilevare temperatura, umidità e livelli di CO2.

Comunicazioni BACnet

Il controllore deve essere certificato come BACnet Building Controller (B-BC). BACnet è un protocollo aperto che consente ai prodotti di una serie di produttori diversi di realizzare dispositivi di automazione e controllo per comunicare gli uni con gli altri. Supporta la comunicazione utilizzando BACnet su IP (Ethernet), ivi compresi:

- Accesso ai parametri del Controllore tramite BACnet;
- Emisisone allarmi;
- IC Comms a un dispositivo BACnet.

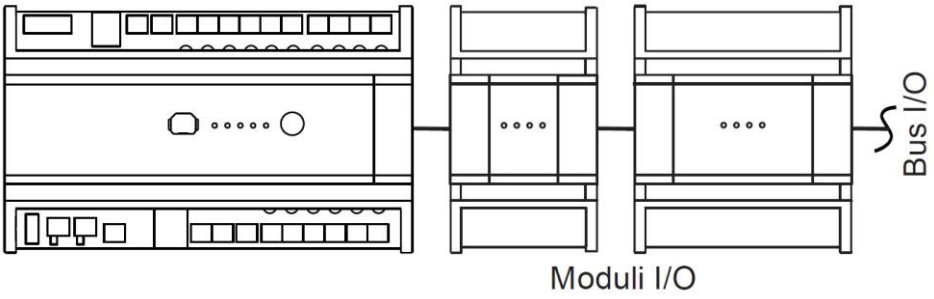
Servizi WEB XML

Il Controllore include servizi web XML. L'XML è una specifica di uso generale per creare linguaggi di markup su misura. Aiuta gli sviluppatori a creare pagine web e fornisce anche una sintassi di base che consente alle informazioni di essere condivise da computer e applicazioni differenti.

Moduli di Espansione

Il Controllore è provvisto di 10 ingressi universali e 6 uscite analogiche, oltre a tre terminali di uscita di alimentazione ausiliaria a 24 Vdc per determinati tipi di dispositivi I/O.

È possibile aggiungere altri canali I/O al controllore collegando vari tipi di modulo di espansione I/O al bus I/O.



USB (Porta di Ingegnerizzazione locale)

La porta USB consente il collegamento di un PC su cui è in funzione un System Engineering Tool. Se connesso in questo modo, il Controllore può comunicare lungo l'intera rete Trend. Quando non è utilizzato, il connettore è protetto da un tappo in plastica flessibile.

2.2 Sensoristica

Dovrà essere utilizzata della sensoristica in grado di rilevare i principali parametri fisici degli impianti; in particolare:

- Sonde Esterne di temperatura;
- Sonde di temperature ad immersione a filo;
- Sonde di temperatura ad immersione con pozzetto e attacco clip per montaggio rapido e semplice.

3 Controllo Centrale Termica

Verranno gestiti i seguenti Dispositivi:

- Gestione circuito geotermico; pompa pozzo, pompe di calore 1 e 2 e accumulo inerziale dedicato;
- Gestione caldaie in cascata comando in cascata di 4 generatori modulanti con scambio tra generatori per consentirne il medesimo utilizzo;
- Gestione accumuli dedicati;
- Gestione vasca piscina grande e piccola ; pompa primario, miscelatrice e temperatura vasca;
- Gestione produzione Acqua calda sanitaria; pompe primarie, valvole di miscela accumuli e pompe di ricircolo;
- Gestione Radiatori; funzionamento con regolazione climatica in funzione della temperatura esterna;
- Ove possibile verranno gestite anche tutte le allarmistiche così da poter ricevere una mail in caso di anomalia.

3.1 Schema Elettrico di Regolazione Centrale Termica

In questo paragrafo verrà illustrata l'associazione (Ingressi Controllore <-> Sensori). Verranno anche indicate le associazioni relativi ai dispositivi di espansione.

4 Controllo UTA in Copertura

Verranno gestiti i seguenti Dispositivi:

- Gestione modulante delle serrande, dei ventilatori e dei servomotori valvole acqua calda e fredda delle UTA piscina e spogliatoi;
- Rilevazione temperature e umidità di ripresa e controllo delle temperature di mandata.Gestione accumuli dedicati;
- Ove possibile verranno gestite anche tutte le allarmistiche così da poter ricevere una mail in caso di anomalia.

4.1 Schema Elettrico di Regolazione UTA in Copertura

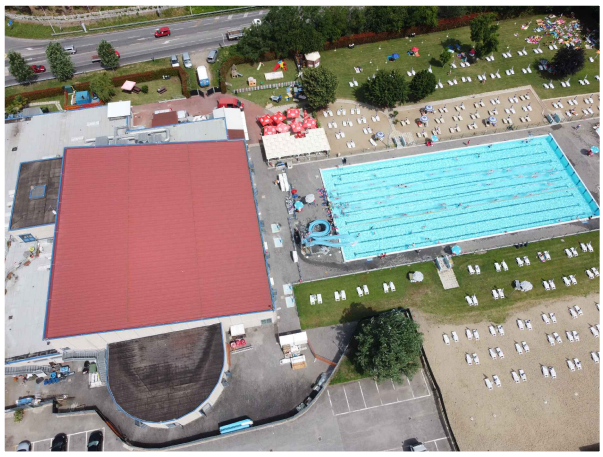
In questo paragrafo verrà illustrata l'associazione (Ingressi Controllore <-> Sensori). Verranno anche indicate le associazioni relativi ai dispositivi di espansione.

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Capitolato Speciale di Appalto e Schema di Contratto

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :
05_C203_PGT_CSA_R1

Codice tavola/doc:
CSA

Data :
24.05.2024

Commessa:
C203

Allegato Numero:
05

Scala :

Revisione :
R.01

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ACCREDIA UNI CEI 11339:2009 kiwa certified

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GV	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

INDICE

1 PARTE GENERALE 4

1.1 Oggetto dell'Appalto 4

1.2 Ammontare dell'appalto e importo del contratto 5

1.3 CCNL applicabile 6

1.4 PNRR e assolvimento degli obblighi introdotti dall'art. 47 del D.L. 77/2021 convertito in L. 108/2021 6

1.5 Modalità di stipulazione del contratto 7

1.6 Categorie dei lavori 7

1.7 Garanzie 7

1.7.1 Garanzie provvisorie 7
1.7.2 Garanzie definitive 8

1.8 Coperture Assicurative 9

1.9.2 Pagamenti in acconto 10
1.9.3 Pagamenti a saldo 11

1.10 Tracciabilità dei flussi finanziari 13

1.11 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini 14

1.12 Contenuto del Capitolato 14

1.13 Osservanza di Leggi Norme e Regolamenti 14

1.13.1 Note Generali 14
1.13.2 Normativa Generale 15
1.13.3 Normativa Tecnica di Settore Impianto Fotovoltaico / Elettrico / Domotica 16
1.13.4 Normativa Tecnica di Settore Impianto Meccanico 17

1.14 Oneri e Spese 23

1.15 Danni 25

1.16 Responsabilità dell'Appaltatore 26

1.17 Tutela dei Lavoratori 28

1.18 Disciplina del Subappalto 28

1.19 Organizzazione del Cantiere 30

1.19.1 Figure Professionali 30
1.19.2 Disciplina 31
1.19.3 Sorveglianza 32
1.20 Materiali 32

1.21 Modalità di Esecuzione dell'Opera 33

1.21.1 Varianti dei lavori in corso d'opera 34
1.21.2 Ultimazione dei lavori 34
1.21.3 Proroghe 34
1.21.4 Penali 35
1.22 Verifiche e Collaudi 35

1.22.1 Verifiche Iniziali 36
1.22.1 Verifiche in Corso D'Opera 39
1.22.2 Dichiarazione di Conformità della Ditta Appaltatrice 42
1.22.3 Verifica Provvisoria e Presa in Consegna degli Impianti 43
1.22.4 Collaudi 44
1.23 Allegati 48

2 IMPIANTO ELETTRICO 48
2.1 Alimentazione dell'impianto 48

2.1.1 Prelievo Energia 48
2.2 Distribuzione 49

2.2.1 Cavi e Condutture 49
2.3 Protezioni 54

2.3.1 Impianto di terra 54
2.3.2 Protezione dalle Sovracorrenti 57
2.3.3 Protezione Contro i Contatti Diretti e Indiretti 60

3 IMPIANTO FOTOVOLTAICO 64
3.1 Considerazioni Generali 64

3.2 Normativa di Riferimento 65

3.2.1 Leggi e Decreti 65
3.2.2 Norme Tecniche 66
3.2.3 Delibere A.E.E.G. 67
3.3 Descrizione delle Opere e Caratteristiche Prestazionali Componenti dell'Impianto 69

4 IMPIANTO MECCANICO 70
4.1 Tubazioni Impianto di Riscaldamento 70

4.2 Tubazioni in Rame 71

4.3 Tubazioni in Ferro Nero 71

4.4 Tubazioni in Acciaio galvanizzato a Pinzare 72
4.5 Tubazioni in Polietilene Reticolato 73
4.6 Tubazioni Impianto Idrico / Sanitario 73
4.7 Tubazioni in Polipropilene 74
4.8 Tubazioni in Acciaio Inossidabile AISI 304 74
4.9 Tubazioni in Polietilene PEAD 75
4.10 Tubazioni Gas Metano 75
4.11 Isolamenti 77
4.12 Corpi Scaldanti 78
4.13 Canali da Fumo 78
4.14 Elettropompe 78
4.14.1 Elettropompa circuito impianto (riscaldamento/raffrescamento) 79
4.14.2 Elettropompa a Ricircolo Sanitario 80
4.15 Vasi di Espansione 82
4.15.1 Vaso Pressurizzazione acqua potabile 82
4.15.2 Vaso statico pressione impianti 82
4.16 Saracinesche e Valvole 83
4.17 Mensolame e Staffaggi 83
4.18 Scarico Impianto 84
4.19 Sfiato Impianto 84
4.20 Canalizzazione dell'aria 84
4.21 Diffusori e Bocchette 85
4.22 Serrande Tagliafuoco REI 60' – REI 120' 86
4.23 Silenziatori 87
4.24 Regolazione Automatica e Organi di Rilievo Dati Tecnici 87
4.25 Valvole a 3 Vie di Miscelazione e Deviazione 88
4.26 Controllo Emissioni Sonore 88
5 IMPIANTO DOMOTICO 90

6 BOZZA SCHEMA DI CONTRATTO 91

1 PARTE GENERALE

1.1 Oggetto dell'Appalto

1. Ai sensi dell'articolo 1 del Codice degli appalti, l'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, mediante l'uso di materiali e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera ovvero conformi ai criteri ambientali minimi di cui al decreto Ministero della Transizione Ecologica n° 256 del 23 giugno 2022

2. L'appalto ha per oggetto la realizzazione degli interventi **di Efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale del Comune di Busto Garolfo. Gli interventi prevedono le seguenti attività:**

    1. Impianto Fotovoltaico in copertura, di Potenza Nominale Pn = 91,715 kWp;
    2. Teli Isotermici per la copertura della Piscina;
    3. Caldaia ad Alta Efficienza a Condensazione e Pompa di Calore;
    4. Sistema di Domotica.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti e degli impianti risultano dalla documentazione allegata (vedi Allegato: *00_C203_PGT_Elenco_Elaborati_R1.pdf*).

1.2 Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

Descrizione				TOTALE (L)
1	Lavori (L) a Misura			€ 426.802,64
	di cui costo della Manodopera € 80.507,78			
Descrizione		A Corpo	A Misura € 426.802,64	TOTALE (CS)
2	Costi della sicurezza (CS)			€ 20.165,03
T	Importo Totale Appalto (1+2)			€ 446.967,67

2. Gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

					Soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori a misura al netto della manodopera				€ 346.294,86	
2	Costi della manodopera					€ 80.507,78
3	Costi della sicurezza					€ 20.165,03
				TOTALE	€ 346.294,86	€ 100.672,81

3. L'operatore economico nel caso indichi un costo della manodopera inferiore a quello determinato, nella tabella sopra riportata, sarà chiamato in sede di eventuale aggiudicazione a spiegare come giunga legittimamente a coinvolgere anche il costo della manodopera.

4. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

5. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

1.3 CCNL applicabile

Il CCNL applicabile è il contratto metalmeccanico 2021-2024.

1.4 PNRR e assolvimento degli obblighi introdotti dall'art. 47 del D.L. 77/2021 convertito in L. 108/2021

In conformità a quanto previsto dall'art.47 della L.108 del 29/07/2021 e dal Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per le pari opportunità, 7 dicembre 2021 (GU 309 del 30/12/2021), per partecipare all'appalto occorre:

a) per i concorrenti con più di 50 dipendenti presentare, a pena di esclusione dalla gara, copia dell'ultimo rapporto sul personale, ai sensi dell'art. 46 del D.Lgs. 198/2006, redatto con attestazione della sua conformità a quello trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e al consigliere regionale di parità;

b) b) per i concorrenti che occupino da 15 a 50 dipendenti presentare una dichiarazione nella quale si obbligano a presentare entro 6 mesi dalla stipulazione del contratto la seguente documentazione:

   i. una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta.;

   ii. la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68, e una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a loro carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione delle offerte.

Per tutti i partecipanti:

c) aver assolto al momento della presentazione dell'offerta agli obblighi di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68; d) assicurare, in caso di aggiudicazione del contratto, di garantire una quota pari almeno al 30 per cento delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, sia all'occupazione giovanile (età inferiore a 36 anni), sia all'occupazione femminile

1.5 Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è stipulato "A Misura".

1.6 Categorie dei lavori

I lavori oggetto del presente capitolato speciale rientrano nella seguente categoria SOA:

OG 11: IMPIANTI TECNOLOGICI

Il Regolamento D.P.R. n.207/2010 definisce che la categoria "OG11: IMPIANTI TECNOLOGICI - Riguarda, nei limiti specificati all'articolo 79, comma 16, la fornitura, l'installazione, la gestione e la manutenzione di un insieme di impianti tecnologici tra loro coordinati ed interconnessi funzionalmente, non eseguibili separatamente.

La categoria di riferimento è la classe II cioè lavori fino a € 516.000,00.

1.7 Garanzie

1.7.1 Garanzie provvisorie

Non ricorrendo le condizioni di cui agli articoli 53 e 106 del codice dei contratti pubblici non sono richieste garanzie provvisorie.

1.7.2 Garanzie definitive

1. L’aggiudicatario, ai sensi dell’articolo 53 comma 4 del Codice dovrà prestare la garanzia definitiva pari al 5% dell’importo del contratto, sotto forma di cauzione o fideiussione.

2. La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché per il rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo e secondo le modalità previste dal comma 8 dell'articolo 117 del codice dei contratti pubblici. La stazione appaltante può richiedere all’aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere.

3. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della garanzia, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, servizi o forniture nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Possono altresì incamerare la garanzia per il pagamento di quanto dovuto dall’esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

4. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 può essere rilasciata dai soggetti di cui all’articolo 106, comma 3, con le modalità previste dal secondo periodo dello stesso comma del codice dei contratti pubblici. La garanzia prevede espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

5. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della garanzia definitiva permane fino alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei

lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

7. Le garanzie fideiussorie devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze. Le garanzie fideiussorie prevedono la rivalsa verso il contraente e il diritto di regresso verso la stazione appaltante per l'eventuale indebito arricchimento e possono essere rilasciate congiuntamente da più garanti. I garanti designano un mandatario o un delegatario per i rapporti con la stazione appaltante.

8. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti, ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

1.8 Coperture Assicurative

Secondo quanto richiesto dall'art. 117 del codice dei contratti pubblici, l'esecutore dei lavori costituisce e consegna alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito che

l'importo della somma da assicurare è pari all'importo del contratto stesso da determinare a seguito della procedura di gara.

La polizza del presente comma assicura la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al 5 per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Le polizze assicurative devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro delle imprese e del made in Italy di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'economia e delle finanze.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti, ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

1.9 Disciplina economica

1.9.1 Anticipazione del prezzo

Ai sensi dell'art. 125, comma 1 del codice dei contratti pubblici, all'appaltatore è concessa un'anticipazione pari al 20 per cento, calcolato sul valore del contratto di appalto, entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

1.9.2 Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore a € 100.000,00, come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di

avanzamento lavori disciplinati dall'articolo 12, comma 1 dell'allegato II.14 al codice dei contratti pubblici.

2. La somma del pagamento in acconto è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:

a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto al paragrafo 1.2;

b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza;

c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, da liquidarsi, salvo cause ostative, in sede di conto finale;

d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.

3. Al verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori che deve recare la dicitura «lavori a tutto il ___» con l'indicazione della data di chiusura.

4. Il RUP, ai sensi dell'articolo 125 c. 5 del codice dei contratti pubblici, emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione dello stesso.

5. I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine di 30 giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

1.9.3 Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori, redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al RUP; esso accerta e propone

l'importo della rata di saldo, di qualsiasi entità, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le eccezioni già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ritiene definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una propria relazione sul conto finale.

3. All'emissione del certificato di regolare esecuzione, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dallo stesso, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 125, comma 7 del codice dei contratti pubblici. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui al paragrafo 1.7.2, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, salvo cause ostative, è pagata entro 60 giorni dall'emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo

4. Ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, il versamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera.

5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo se l'appaltatore abbia presentato apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 117, del DLgs n.36/2023 del Codice dei contratti pubblici.

6. Fatto salvo l'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.

7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima professionalità e diligenza, nonché improntare il proprio comportamento alla buona fede, allo scopo di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili e i relativi rimedi da adottare.

1.9.4 Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo

1. Le revisioni dei prezzi saranno valutate secondo le seguenti clausole: qualora nel corso di esecuzione del contratto, al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, si determina

una variazione, in aumento o in diminuzione, superiore al cinque per cento, dell'importo complessivo, i prezzi sono aggiornati, nella misura dell'ottanta per cento della variazione, in relazione alle prestazioni da eseguire. Ai fini del calcolo della variazione dei prezzi si utilizzano gli indici sintetici del costo di costruzione elaborati dall'ISTAT, ai sensi dell'articolo 60, comma 3, lettera a del Codice.

2. Si precisa che le clausole di cui al comma 1 non apportano modifiche che alterino la natura generale del contratto/dell'accordo quadro; si attivano al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, che determinano una variazione del costo, in aumento o in diminuzione, superiore al 5 per cento dell'importo complessivo e operano nella misura dell'80 per cento della variazione stessa., in relazione alle prestazioni da eseguire in maniera prevalente.

3. Ai fini della determinazione della variazione dei prezzi si utilizzano gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT e sono pubblicati, unitamente alla relativa metodologia di calcolo, sul portale istituzionale del medesimo istituto.

1.10 Tracciabilità dei flussi finanziari

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati. Le prescrizioni suindicate dovranno essere riportate anche nei contratti sottoscritti con eventuali subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilita' delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Nel rispetto degli obblighi sulla tracciabilità dei flussi finanziari, il bonifico bancario o postale deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il codice identificativo di gara (CIG) e il codice unico di progetto (CUP).

1.11 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

Si applicano le disposizioni di cui all'art. 122 del D.Lgs. n. 36/2023.

1.12 Contenuto del Capitolato

Il presente capitolato speciale d'appalto contiene le principali prescrizioni tecniche, legislative e normative, per la posa in opera, la verifica ed il collaudo degli impianti elettrici, termici, domotici e fotovoltaici previsti nelle strutture descritte successivamente.

Il capitolato è rivolto alle imprese che dovranno presentare la loro offerta con indicazione della percentuale di sconto applicato.

Il progetto nella sua totalità potrà essere oggetto di ulteriori modifiche e/o integrazioni a seguito delle richieste della Committenza con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'art. 120 D.Lgs.36/2023.

1.13 Osservanza di Leggi Norme e Regolamenti

1.13.1 Note Generali

La Ditta dovrà osservare le vigenti leggi per la prevenzione degli infortuni ed assicurare i propri operai in tutte le forme prescritte da leggi e regolamenti in vigore o che saranno emanati nel corso dei lavori, declinando al Committente ogni responsabilità al riguardo.

La Ditta dovrà svolgere o integrare le pratiche per ottenere le eventuali necessarie autorizzazioni municipali e governative, permessi e quant'altro occorrente (I.S.P.E.S.L., VV.F., A.S.L., ecc.), perché sia concesso il libero esercizio degli impianti da essa installati, con l'onere delle relative tasse, bolli e spese varie, nonché quello di eventuali multe per omissioni o ritardi.

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare, deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi regolamenti di esecuzione ed aggiornamenti anche se non specificati.

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, secondo quanto prescritto dal DM 37/08 del 22 Gennaio 2008.

L'appaltatore dichiara di conoscere perfettamente tutte le norme che disciplinano il presente appalto, e di non sollevare obiezioni di alcun genere alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato speciale d'appalto.

I principali riferimenti normativi che disciplinano il presente Capitolato sono di seguito citati.

1.13.2 Normativa Generale

- DM 37/08 del 22 Gennaio 2008: Norme per la sicurezza degli impianti;
- DLgs 81/08: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DECRETO LEGISLATIVO 19 MAGGIO 2016, N. 86: Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione;
- D.P.R. n° 462 del 22/10/2001: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Poiché l'appalto riguarda interventi da eseguirsi sugli impianti di cui all'art. 1 del Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n. 37 una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dal DM medesimo, sia in fase di partecipazione sia in fase di esecuzione. Egli dovrà quindi:

- essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, riconosciuti ai sensi degli articoli 3, 4 del DM medesimo per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
- garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 6;
- presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli articoli 7 e 11 del DM 37/08.

1.13.3 Normativa Tecnica di Settore Impianto Fotovoltaico / Elettrico / Domotica

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- EN 61936-1 (CEI 99-2): Impianti elettrici a tensione> 1 kV e.a.
- EN 50522 (CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV e.a.
- UNI TS 11-300 Prestazioni energetiche degli edifici

Le Norme di riferimento relativamente agli impianti e ai prodotti sono citate nelle specifiche sezioni del presente capitolato speciale.

Per maggiori dettagli vedi Allegato *02_C203_PGT_RTF_R1*.

Per quanto concerne gli argomenti non trattati, o particolari non specificati, si prescrive che in conformità a quanto sopra descritto i materiali adottati e l'esecuzione dei lavori corrispondano alle norme CEI o europee di pari valore ed abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e DIN in vigore.

1.13.4 Normativa Tecnica di Settore Impianto Meccanico

- **UNI 10339:1995** 30/06/1995 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- **UNI 10412-1:2006** 03/08/2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi,
- **UNI 10412-2:2009** 26/03/2009 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Prescrizioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico
- **EC 1-2012 UNI 10412-2:2009** 16/02/2012 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Prescrizioni di sicurezza - Parte 2: Requisiti specifici per impianti con apparecchi per il riscaldamento di tipo domestico
- **UNI 10435:1995** 30/06/1995 Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione.
- **UNI 10619:1997** 31/07/1997 Impianti di riduzione e misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e assimilabile e per utilizzo civile EC 1-2004
- **UNI 10640:2011** 03/03/2004 Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica.
- **UNI 10641:2013** 21/02/2013 Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.
- **UNI 10845:2000** 29/02/2000 Impianti a gas per uso domestico - Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas - Criteri di verifica,
- **UNI 10847:2000** 31/03/2000 Impianti fumari singoli per generatori alimentati con combustibili liquidi e solidi - Manutenzione e controllo - Linee guida e procedure
- **EC 1-2005 UNI 11071:2003** 25/01/2005 Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione
- **UNI/TS 11147:2008** 22/05/2008 Impianti a gas per uso domestico - Impianti di adduzione gas per usi domestici e similari alimentati da rete di distribuzione, da bombole e serbatoi fissi di GPL, UNI 11169:2006 09/11/2006 Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo
- **EC 1-2007 UNI 11172:2007** 21/06/2007 Impianti a ciclo combinato - Prove di accettazione UNI/TS 11278:2008 28/05/2008 Camini/ canali da fumo/condotti /canne fumarie metallici - Scelta e corretto utilizzo in funzione del tipo di applicazione e relativa designazione del prodotto
- **EC 1-2008 UNI/TS 11297:2008** 18/12/2008 Metodologia di valutazione rischi di dispersione gas
- UNI/TS 11323:2009 26/03/2009 Pressione di fornitura del gas distribuito a mezzo rete, nel caso di fornitura in 7a specie - Modalità di verifica UNI/TR 113281:2009 23/04/2009 Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
- **UNI/TS 11340:2009 17/12/2009** Impianti a gas per uso domestico e similari - Impianti di adduzione gas realizzati con sistemi di tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito (CSST) e loro
- **UNI/TS 11343:2009 10/12/2009** Impianti a gas per uso domestico - Impianti di adduzione gas per usi domestici alimentati da rete di distribuzione, da bidoni e serbatoi fissi di GPL, realizzati con
- **UNI/TR 11388:2010** 11/11/2010 Sistemi di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale utilizzante valvole di corpo scaldante e totalizzatore dei tempi di inserzione
- **UNI 11425:2011** 22/09/2011 Impianto di ventilazione e condizionamento a contaminazione controllata (VCCC) per il blocco operatorio - Progettazione, installazione, messa in marcia, qualifica,
- **UNI 7133-2:2014** 10/07/2014 Odorizzazione di gas per uso domestico e similare - Parte 2: Requisiti, controllo e gestione
- **UNI 7133-3:2012** 17/05/2012 Odorizzazione di gas per uso domestico e similare - Parte 3: Procedure per la definizione delle caratteristiche olfattive di fluidi odorosi
- **UNI 7133-4:2012** 17/05/2012 Odorizzazione di gas per uso domestico e similare - Parte 4: Definizione dei requisiti degli odorizzanti

- **UNI EN 129771:2012** 07/06/2012 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 1: Requisiti generali per collettori solari ad acqua e sistemi combinati
- **UNI EN 129772:2012** 07/06/2012 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 1: Metodi di prova per collettori solari ad acqua e sistemi combinati
- **UNI EN 129773:2012** 07/06/2012 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 3: Caratterizzazione delle prestazioni dei serbatoi di stoccaggio acqua per impianti di
- **UNI EN 129774:2012** 07/06/2012 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 4: Metodi di prova per le prestazioni di accumuli solari combinati
- **UNI EN 129775:2012** 07/06/2012 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica - Parte 5: Metodi di prova per le prestazioni dei sistemi di regolazione
- **UNI 10738:2012** 20/09/2012 Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio - Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento in sicurezza
- **UNI 9463-1:2012** 18/10/2012 Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari - Parte 1: Termini e definizioni UNI 9463-2:2012 18/10/2012 Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari - Parte 2: Impianti di odorizzazione - Progettazione,
- **UNI 9463-3:2012** 18/10/2012 Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari - Parte 3: Depositi di odorizzanti - Progettazione, costruzione
- **UNI 9463-4:2012** 18/10/2012 Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari - Parte 4: Modalità di fornitura di odorizzanti
- **UNI 11137:2012** 25/07/2012 Impianti a gas per uso domestico e similare - Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni - Prescrizioni generali e requisiti per i gas
- **UNI EN 133211:2012** 25/10/2012 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Sistemi elettronici per le case e gli edifici - Parte 1: Requisiti dei UNI 5364:1976 30/09/1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell' offerta e per il collaudo.
- **UNI 7128:2011** 17/11/2011 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da reti di distribuzione - Termini e definizioni EC 1-2009
- **UNI 7129-1:2008** 26/03/2009 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 1: Impianto interno
- **UNI 7129-2:2008** 30/10/2008 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 2: Installazione degli apparecchi di
- **UNI 7129-3:2008** 30/10/2008 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della
- **UNI 7129-4:2008** 30/10/2008 Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi
- **UNI 7131:2014** 27/05/2014 Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione
- **UNI 8061:1980** 24/01/2003 Impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto. Progettazione, costruzione ed esercizio.
- **UNI 8199:1998** 30/11/1998 Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
- **UNI 8211:1981** 31/12/1981 Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l' integrazione negli edifici.
- **UNI 8723:2010** 02/12/2010 Impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare - Prescrizioni di sicurezza
- **UNI 9019:2013** 14/02/2013 Ripartizione delle spese di riscaldamento basata sulla contabilizzazione di gradi-giorno in impianto a zona. Impiego e prova del totalizzatore di gradi-giorno.
- **UNI 9860:2006** 16/02/2006 Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento

- **UNI CEI/TR 11428:2011** 06/10/2011 Gestione dell'energia - Diagnosi energetiche - Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica
- **UNI EN 120983:2013** 21/11/2013 Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 3: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento elettrici
- **UNI EN 120985:2005** 17/11/2005 Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 5: Programmatori delle fasi di avvio-interruzione degli impianti di riscaldamento
- **UNI EN 12170:2002** 01/10/2002 Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di
- **UNI EN 12171:2002** 01/09/2002 Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di
- **UNI EN 12237:2004** 01/06/2004 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
- **UNI EN 125141:2002** 01/10/2002 Installazioni di impianti di alimentazione di combustibile liquido per bruciatori - Requisiti di sicurezza e prove - Componenti, pompe di alimentazione combustibile
- **UNI EN 125142:2002** 01/10/2002 Installazioni di impianti di alimentazione di combustibile liquido per bruciatori - Requisiti di sicurezza e prove - Componenti, valvole, tubazioni, filtri, degasatori del
- **UNI EN 12599:2012** 22/11/2012 Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria EC 1-2008
- **UNI EN 12599:2012** 00/01/1900 Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria
- **UNI EN 12642:2013** 10/01/2013 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione
- **UNI EN 12643:2009** 15/10/2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento
- **UNI EN 12644:2009** 15/10/2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione
- **UNI EN 12645:2009** 07/05/2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate
- **UNI EN 12828:2014** 22/05/2014 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua
- **UNI EN 12828:2014** 22/05/2014 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua
- **UNI EN 12831:2006** 14/12/2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- **UNI EN 129751:2011** 16/06/2011 Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 1: Requisiti generali
- **UNI EN 129761:2006** 09/11/2006 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 1: Requisiti generali
- **UNI EN 129762:2006** 09/11/2006 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati - Parte 2: Metodi di prova
- **UNI EN 13053:2011** 08/09/2011 Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni
- **UNI EN 130631:2007** 27/11/2007 Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 1: Requisiti e metodi di prova per la resistenza al fuoco da fuliggine
- **UNI EN 130632:2007** 22/11/2007 Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 2: Requisiti e metodi di prova in condizioni umide
- **UNI EN 130633:2007** 27/11/2007 Camini - Sistemi camino con condotti interni di terracotta/ceramica - Parte 3: Requisiti e metodi di prova per sistemi camino a flusso bilanciato
- **UNI EN 13069:2005** 26/09/2005 Camini - Rivestimenti esterni di terracotta/ceramica per sistemi di camini - Requisiti e metodi di prova

- **UNI EN 131411:2004** 01/05/2004 Ventilazione degli edifici - Verifica delle prestazioni di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Dispositivi di diffusione dell'aria montati all'esterno e
- **UNI EN 131414:2011** 08/09/2011 Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 4: Ventilatori utilizzati negli impianti di ventilazione
- **UNI EN 131416:2015** 05/02/2015 Ventilazione degli edifici - Verifica della prestazione di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Kit per impianti di estrazione per abitazioni unifamiliari
- **UNI EN 131417:2011** 10/02/2011 Ventilazione degli edifici - Verifica delle prestazioni di componenti/ prodotti per la ventilazione degli alloggi - Parte 7: Verifica delle prestazioni di unità di ventilazione
- **UNI EN 13142:2013** 30/04/2013 Ventilazione degli edifici - Componenti/ prodotti per la ventilazione residenziale - Caratteristiche di prestazione richieste e facoltative
- **UNI EN 133212:2013** 24/01/2013 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Sistemi elettronici per le case e gli edifici - Parte 2:
- **UNI EN 133841:2008** 11/09/2008 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio
- **UNI EN 133842:2009** 27/05/2009 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento
- **UNI EN 133843:2006** 14/10/2008 Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 3: Metodi per l'elaborazione di diagrammi e tabelle per camini asserviti ad un solo apparecchio di
- **UNI EN 13625:2003** 01/03/2003 Prove non distruttive - Ricerca delle perdite - Guida alla selezione degli strumenti per la misurazione delle perdite di gas
- **UNI EN 13645:2006** 01/06/2006 Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progetto di installazioni di terra a capacità di stoccaggio fra 5 t e 200 t UNI EN 13779:2008 21/02/2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione
- **UNI EN 14134:2006** 01/10/2004 Ventilazione degli edifici - Verifica delle prestazioni e controlli di installazione dei sistemi di ventilazione residenziali
- **UNI EN 142411:2013** 27/10/2005 Camini - Sigilli di elastomeri e sigillanti di elastomeri - Requisiti dei materiali e metodi di prova - Parte 1: Sigilli nei condotti di scarico UNI EN 14297:2006 26/01/2006 Camini - Metodo di prova per la resistenza al gelo disgelo dei componenti per camini
- **UNI EN 14336:2004** 01/11/2004 Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda
- **UNI EN 14337:2006** 23/02/2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione e installazione di sistemi di riscaldamento elettrico diretti
- **UNI EN 112991:2013** 00/01/1900 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino delle reti interrate di distribuzione di gas combustibile - Parte 1: Generalità
- **UNI EN 112993:2013** 00/01/1900 Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino delle reti interrate di distribuzione di gas combustibile - Parte 3: Installazione interna con tubi continui ad alta aderenza
- **UNI EN 14471:2014 10**/11/2005 Camini - Sistemi di camini con condotti interni di plastica - Requisiti e metodi di prova UNI EN 14518:2006 16/02/2006 Ventilazione degli edifici - Travi fredde - Prove e valutazione delle travi fredde passive
- **UNI EN 14571:2012** 22/03/2012 Camini - Condotti interni di terracotta/ ceramica - Parte 1: Condotti di terracotta/ceramica operanti a secco - Requisiti e metodi di prova
- **UNI EN 14572:2012** 22/03/2012 Camini - Condotti interni di terracotta/ ceramica - Parte 2: Condotti di terracotta/ceramica operanti in condizioni umide - Requisiti e metodi di prova
- **UNI EN 14741:2009** 16/07/2009 Installazioni ed equipaggiamenti per gas naturale liquefatto - Progettazione e prove delle attrezzature di trasferimento marittime - Parte 1: Progettazione e prove dei
- **UNI EN 14742:2009** 16/07/2009 Installazioni ed equipaggiamenti per gas naturale liquefatto - Progettazione e prove delle attrezzature di trasferimento marittime - Parte 2: Progettazione e prove delle
- **UNI EN 14743:2009** 16/07/2009 Installazioni ed equipaggiamenti per gas naturale liquefatto - Progettazione e prove delle attrezzature di trasferimento marittime - Parte 3: Sistemi di trasferimento

- **UNI EN 149081:2014** 03/07/2014 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di rete per gli edifici - Parte 1: Livello di protocollo
- **UNI EN 149082:2014** 03/07/2014 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di gestione della rete - Parte 2: Comunicazione
- **UNI EN 149083:2014** 03/07/2014 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di gestione della rete - Parte 3: Specifica di canale
- **UNI EN 149084:2014** 03/07/2014 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di gestione della rete - Parte 4: Comunicazione su
- **UNI EN 149085:2009** 23/07/2009 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di gestione della rete - Parte 5: Implementazione
- **UNI EN 149086:2014** 00/01/1900 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Protocollo di rete per gli edifici - Parte 6: Applicazione degli
- **UNI EN 149891:2007** 21/06/2007 Camini - Requisiti e metodi di prova per camini metallici e condotti di adduzione aria di qualsiasi materiale per apparecchi di riscaldamento a tenuta stagna - Parte 1:
- **UNI EN 149892:2008** 17/04/2008 Camini - Requisiti e metodi di prova per camini metallici e condotti di adduzione aria di qualsiasi materiale per apparecchi di riscaldamento a tenuta stagna - Parte 2:
- **UNI EN 1507:2008** 03/07/2008 Ventilazione degli edifici - Condotte rettangolari di lamiera metallica - Requisiti di resistenza e di tenuta
- **UNI CEN/TS 15231:2006** 20/07/2006 Comunicazione aperta dei dati per l'automazione, la regolazione e la gestione tecnica degli edifici - Integrazione di funzionalità (mapping) tra LONWORKS e
- **UNI EN 15239:2008** 14/02/2008 Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione dei sistemi di ventilazione
- **UNI EN 15240:2008** 07/02/2008 Ventilazione degli edifici - Prestazione energetica degli edifici - Linee guida per l'ispezione degli impianti di climatizzazione EC 1-2012
- **UNI EN 15241:2008** 15/03/2012 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo delle perdite di energia dovute alla ventilazione e alle infiltrazioni negli edifici
- **UNI EN 15242:2008** 07/04/2010 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni
- **UNI EN 15243:2008** 22/05/2008 Ventilazione degli edifici - Calcolo delle temperature dei locali, del carico termico e dell'energia per edifici dotati di impianto di climatizzazione degli ambienti
- **UNI EN 15251:2008** 14/02/2008 Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna,
- **UNI EN 152871:2010** 18/11/2010 Camini - Progettazione, installazione e messa in servizio dei camini - Parte 1: Camini per apparecchi di riscaldamento a tenuta non stagna
- **UNI EN 152872:2008** 04/09/2008 Camini - Progettazione, installazione e messa in servizio dei camini - Parte 2: Camini per apparecchi a tenuta stagna
- **UNI EN 15316-21:2008** 28/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli
- **UNI EN 15316-23:2008** 28/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli
- **UNI EN 15316-31:2008** 22/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda
- **UNI EN 15316-32:2008** 22/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda
- **UNI EN 15316-33:2008** 22/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda
- **UNI EN 15316-41:2008** 25/09/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento
- **UNI EN 15316-42:2008** 16/10/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento

- **UNI EN 15316-43:2008** 22/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi
- **UNI EN 15316-44:2008** 22/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di
- **UNI EN 15316-45:2008** 22/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento
- **UNI EN 15316-46:2008** 22/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi
- **UNI EN 15316-47:2009** 19/03/2009 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento
- **UNI EN 15316-48:2011** 07/04/2011 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento
- **UNI EN 153161:2008** 28/05/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
- **UNI EN 153771:2008** 23/10/2008 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e
- **UNI EN 153773:2008** 17/04/2008 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e
- **UNI EN 15378:2008** 21/02/2008 Impianti di riscaldamento degli edifici - Ispezione delle caldaie e degli impianti di riscaldamento
- **UNI EN 15423:2008** 18/09/2008 Ventilazione degli edifici - Misure antincendio per i sistemi di distribuzione dell'aria negli edifici
- **UNI EN 15450:2008** 23/04/2008 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore
- **UNI EN 15665:2009** 16/07/2009 Ventilazione degli edifici - Determinazione dei criteri di prestazione per i sistemi di ventilazione residenziali
- **UNI EN 15726:2011** 26/10/2011 Ventilazione degli edifici - Diffusione dell'aria - Misurazioni nella zona occupata di locali climatizzati/ ventilati per valutare le condizioni termiche ed acustiche
- **UNI CEN/TS 16134:2011** 06/10/2011 Terminali di camini - Requisiti generali e metodi di prova non dipendenti dai materiali
- **UNI EN 1806:2006** 23/11/2006 Camini - Blocchi di laterizio/ceramica per camini a parete singola - Requisiti e metodi di prova
- **UNI EN 18562:2009** 19/11/2009 Camini - Requisiti per camini metallici - Parte 2: Condotti interni e canali da fumo metallici
- **UNI EN 834:2013** 26/09/2013 Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori. Apparecchiature ad a alimentazione elettrica.
- **UNI EN ISO 16484-1:2010** 25/11/2010 Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 1: Specifiche e attuazione del progetto
- **UNI EN ISO 16484-2:2004** 01/11/2004 Automazione degli edifici e sistemi di controllo - Parte 5: Protocollo di comunicazione dei dati
- **UNI EN ISO 16484-3:2006** 23/02/2006 Automazione degli edifici e sistemi di controllo (BACS) - Parte 6: Prova di conformità della comunicazione dei dati
- **EC 1-2010 UNI EN ISO 19739:2007** 11/03/2010 Gas naturale - Determinazione dei composti solforosi per gascromatografia
- **UNI EN ISO 6141:2007** 22/11/2007 Analisi del gas - Requisiti dei certificati relativi ai gas e alle miscele di gas per calibrazione
- **UNI EN ISO 6142:2007** 22/11/2007 Analisi del gas - Preparazione delle miscele di gas per calibrazione - Metodo gravimetrico
- **UNI EN ISO 6143:2007** 15/11/2007 Analisi del gas - Metodo comparativo per la determinazione e la verifica della composizione delle miscele di gas per calibrazione

- **UNI EN ISO 6144:2007** 15/11/2007 Analisi del gas - Preparazione delle miscele di gas per calibrazione - Metodo volumetrico statico
- **UNI EN ISO 6327:2008** 03/07/2008 Analisi dei gas - Determinazione del punto di rugiada dell'acqua del gas naturale - Igrometri a condensazione di superficie raffreddata
- **UNI EN ISO 69746:2007** 15/11/2007 Gas naturale - Determinazione della composizione con incertezza definita per gascromatografia - Parte 6: Determinazione dell'idrogeno, dell'elio, dell'ossigeno,
- **UNI EN ISO 6976:2008** 17/01/2008 Gas naturale - Calcolo del potere calorifico, della densità, della densità relativa e dell'indice di Wobbe, partendo dalla composizione
- **UNI EN ISO 69781:2007** 22/11/2007 Gas naturale - Determinazione del mercurio - Parte 1: Campionamento del mercurio per assorbimento chimico sullo iodio
- **UNI EN ISO 69782:2007** 22/11/2007 Gas naturale - Determinazione del mercurio - Parte 2: Campionamento del mercurio per amalgama su una lega di oro/platino
- **UNI ENV 18052:1998** 31/05/1998 Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC - Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione

1.14 Oneri e Spese

Si intendono comprese nel prezzo dei lavori e perciò a carico dell'appaltatore:

Contratti e assicurazioni

- le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione (di bollo, di registro, ecc.), della copia del contratto e delle copie dei documenti;
- l'assicurazione contro i danni dell'incendio dello scoppio del gas e del fulmine, per i ponteggi o per il cantiere, per il materiale a piè d'opera, nonché per i lavori eseguiti, compresi gli impianti accessori fuori appalto, avvertendosi che l'assicurazione dovrà farsi col vincolo dell'indennizzo a favore della stazione appaltante fino alla concorrenza dei pagamenti già fatti e del valore degli impianti accessori già in opera e depositati nel cantiere;
- le assicurazioni delle maestranze e dei propri dipendenti a norma delle vigenti leggi ed il pagamento dei contributi previdenziali;
- tutti gli oneri d'obbligo per assicurazioni infortuni, assicurazioni malattia, assicurazioni sociali.
- Tutto quanto espresso all'interno nel paragrafo 1.5 e 1.6

Spese iniziali

- le spese per le concessioni governative occorrenti (es.: allacciamenti idrici ed elettrici);
- la tassa per l'occupazione temporanea del suolo pubblico e per le relative protezioni in generale;
- le spese per attrezzi e opere provvisionali e per quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- le spese per passaggio, per occupazioni temporanee, per depositi od estrazioni di materiali.

Cantiere

- le spese per le vie di accesso, l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri;
- le spese per mantenere e rendere sicuro il transito e per effettuare le segnalazioni, previste dalla legge, sulle strade e sulle aree interessate dai lavori;
- le spese di adeguamento del cantiere per garantire la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e di terzi, in osservanza del Decreto Legislativo 81/2008;
- la pulizia ed il rispetto di tutte le aree interessate ai lavori e/o occupate dai materiali e mezzi meccanici necessari alla costruzione dell'opera.

Materiali

- le spese per il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera (comprese quelle per sgomberare, a lavori ultimati, i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla direzione dei lavori);
- tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla fornitura dei materiali a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali trasporti da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi;
- le spese inerenti alle prove sui materiali da impiegarsi, a meno delle spese supportate per il personale incaricato dal committente per assistere alle prove.

Altro

- le eventuali spese per la custodia e la manutenzione delle opere eseguite (effettuata nel periodo che intercorre tra la data della loro ultimazione e il collaudo definitivo) necessarie per consegnare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato. Sono esclusi i danni prodotti da cause di forza maggiore;
- le spese per rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;
- le spese di trasporto, sollevamento, fissaggio, posizionamento, smantellamento, recupero o smaltimento degli impianti obsoleti.

In ogni caso, la ditta appaltatrice è responsabile in pieno delle irregolarità che fossero commesse in proposito, restando sollevata l'Amministrazione appaltante da tutte le conseguenze civili, penali e pecuniarie derivanti da dette inadempienze.

1.15 Danni

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi.
Se durante l'esecuzione dei lavori l'impresa dovesse arrecare danni di ogni genere (tubazioni di ogni tipo e dimensione, cavi, abitazioni, manufatti o altro) resta inteso che la stessa è tenuta a risarcire sia il committente, sia il privato che si fosse trovato coinvolto e danneggiato in tale situazione.
Nei casi nei quali in Capitolato d'Appalto non escluda ogni compenso per danni cagionati da forza maggiore, o quando in esso capitolato non si stabiliscano termini maggiori, questi danni devono essere denunciati entro cinque giorni dall'avvenimento. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere.

1.16 Responsabilità dell'Appaltatore

L'Impresa Appaltatrice dovrà fornire la più ampia garanzia per l'esecuzione ed il funzionamento corretto degli impianti.

Resta stabilito che né la fornitura dei progetti da parte della Stazione Appaltante, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

Si intendono pertanto comprese nell'appalto tutte le opere e le prestazioni necessarie e anche solo opportune per consegnare gli impianti commissionati ultimati nell'insieme e in ogni loro parte e funzionanti a regola d'arte.

L'Impresa Appaltatrice riconosce che il progetto e la descrizione delle opere, riportati nel presente capitolato, contengono tutti quanti gli elementi necessari e sufficienti, per identificare esattamente le modalità di esecuzione e l'entità dei lavori da eseguire.

Pertanto, l'Impresa Appaltatrice si dichiara in condizione di formulare un'offerta completa ed esaustiva.

La Ditta Installatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere al progetto: queste dovranno sempre essere concordate, caso per caso, con la Direzione Lavori.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno essere riconosciuti da parte della D.L. della migliore qualità e rispondere in ogni loro caratteristica ai requisiti richiesti e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione Lavori i campioni dei materiali da impiegare nella costruzione, che potranno essere posti in opera solo dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori.

In particolare, per i materiali ed i manufatti dei quali siano richieste le caratteristiche REI dovranno essere prodotte le prescritte certificazioni ed omologazioni ministeriali, nonché la certificazione di corretta posa redatta sui modelli ministeriali a firma di Tecnico abilitato.

Nessun materiale, fornitura e manufatto, potrà essere posto in opera senza l'approvazione del campione relativo.

Materiali, forniture e manufatti posti senza la predetta approvazione dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Appaltatore, qualora la D.L. li ritenga, a suo insindacabile giudizio, non adeguati.

Valgono inoltre le norme fissate nel seguito ed, in mancanza di norme specifiche, la buona regola d'arte.

La Direzione dei Lavori si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere integrazioni e varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, e scorporare lavori e forniture od ordinare, in alternativa, lavorazioni e/o forniture di natura consimile, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare compensi od indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato.

La Ditta Appaltatrice assume la responsabilità tecnica dell'esecuzione delle opere e degli impianti, dell'efficienza degli apparecchi e delle installazioni, della loro rispondenza a tutte le norme e prescrizioni dal punto di vista della sicurezza, del conseguimento delle condizioni oggetto di garanzia, e più in generale della esecuzione di ogni singola parte secondo le buone regole dell'arte.

La Ditta dà atto di aver compiutamente ed attentamente esaminato gli atti di progetto e le prescrizioni tecniche contenute o richiamate in questo capitolato; dichiara di essere edotta di tutte le condizioni ambientali e locali che possono avere influenza sull'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore assume l'obbligo di portare a compimento i lavori oggetto dell'appalto anche se, in corso di esecuzione, dovessero intervenire variazioni nelle componenti dei costi.

L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

Sono a carico dell'appaltatore i seguenti punti:

- dimostrazione della rispondenza dei prodotti proposti alle prescrizioni di progetto;
- esecuzione di tutta la documentazione finale.

L'appaltatore dovrà indicare il nominativo del Direttore di Cantiere, cui intende affidare per tutta la durata dei lavori la direzione di cantiere.

Dell'inizio di ogni fase significativa del lavoro, l'appaltatore dovrà dare tempestiva comunicazione alla Direzione dei Lavori per permettere una adeguata sorveglianza delle opere.

1.17 Tutela dei Lavoratori

La ditta appaltatrice deve osservare nei confronti dei propri dipendenti gli obblighi, le norme e le prescrizioni stabiliti dai contratti di lavoro e dalla legislazione vigente sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo (in ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali).

1.18 Disciplina del Subappalto

L’appaltatore può subappaltare parte dei lavori nei limiti previsti dalla normativa vigente e come previsto all’art.119 del Codice. Ai sensi dell’art. 119 commi 2 e 3 del Codice costituisce subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.

Per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, l'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del sub-contratto; sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

L'appaltatore può affidare in subappalto le opere o i lavori, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni e prestazioni da eseguire (ai sensi del paragrafo 1.4 del presente Capitolato);

b) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare;

c) non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Codice;

Ai sensi dell'art. 119 comma 5 del Codice, l'appaltatore deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni e contestualmente trasmette la dichiarazione relativa al possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti di qualificazione in relazione alla prestazione subappaltata e alla mancanza dei motivi di esclusione di cui al suddetto punto c).

Il contratto di subappalto deve essere corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicando puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Ai sensi dell'art. 119 comma 12 del Codice l'appaltatore corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso.

La stazione appaltante, ai sensi dell'art. 119 comma 16 del Codice provvede al rilascio dell'autorizzazione entro trenta giorni dalla relativa richiesta; trascorso infruttuosamente il termine, che può essere prorogato una sola volta se ricorrano giustificati motivi, l'autorizzazione si intende concessa.

Qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato, nonché siano variati i requisiti di cui al c.7 dell'art. 119 l'appaltatore deve acquisire nuova autorizzazione integrativa.

L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'appaltatore trasmette alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, assicurativi e antinfortunistici, inclusa la Cassa edile, ove presente, e i documenti relativi alla sicurezza previsti nell'eventuale PSC, riguardanti il subappaltatore, per la relativa verifica.

Ai sensi dell'art. 119 comma 6 del Codice, il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante per le prestazioni oggetto del contratto di subappalto, sollevando l'Istituto stesso da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione dei lavori subappaltati.

1.19 Organizzazione del Cantiere

Il cantiere temporaneo mobile è qualunque luogo in cui si effettuano lavori edili o di genio civile ai sensi del D.Lgs. 81/08.

1.19.1 Figure Professionali

Le figure sotto accennate sono definite nel D.Lgs. 81/08, titolo IV - cantieri temporanei e mobili.

Il *Committente* è il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata. Egli può designare un Responsabile dei lavori per la progettazione o l'esecuzione o il controllo dell'esecuzione dell'opera, oppure svolgere lui stesso questo compito.

Il *Responsabile dei lavori* potrebbe essere lui stesso o designare a sua volta il Coordinatore per la progettazione e il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Sono di sua competenza:

- il controllo della sicurezza;
- la previsione della durata dei lavori;
- la valutazione dei documenti redatti dal Coordinatore per la progettazione.

Il *Coordinatore Sicurezza per la Progettazione* si occupa del coordinamento per quanto concerne la sicurezza e la salute durante la progettazione dell'opera. Ha il compito di redigere il "Piano di sicurezza e di coordinamento" e deve inoltre predisporre un "Fascicolo prevenzione rischi".

Il *Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione* dei lavori si occupa del coordinamento per quanto concerne la sicurezza e la salute durante la realizzazione dell'opera. E' nominato dal Responsabile dei lavori e non può essere impersonato dall'appaltatore. Verifica il rispetto del "Piano di sicurezza e di coordinamento" e l'idoneità del "Piano operativo di sicurezza". Inoltre:

- adegua il "Fascicolo prevenzione rischi" e il "Piano di sicurezza e di coordinamento" in relazione all'evoluzione dei lavori e alle modifiche;
- verifica che tutte le imprese esecutrici adeguino se necessario i loro piani di sicurezza;
- Coordina i vari datori di lavoro delle varie imprese e ne controlla la disciplina (sospende i lavori in caso di pericolo grave).

I *Datori di lavoro* si identificano nelle imprese che lavorano nel cantiere. Questi redigono il "Piano operativo di sicurezza" (che presentano al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori il quale ne verifica l'efficacia e lo può accettare o far modificare).

Il *Direttore di cantiere* fa le veci dell'appaltatore e si occupa della disciplina e del buon ordine nel cantiere. E' sottomesso alla Direzione Lavori.

1.19.2 Disciplina

L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e tramite il direttore di cantiere ne assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione. Ha altresì l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento vigenti, in particolare il D.lgs 81/08 in materia di salute e sicurezza ambienti di lavoro.

Il direttore di cantiere dovrà adottare di sua iniziativa, tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per la custodia del cantiere e la buona riuscita delle opere, assumendosi, verso l'amministrazione, ogni responsabilità delle attività lavorative che si svolgono, di cui si rende sollevato il personale addetto alla Direzione dei lavori, il Direttore dei lavori, il personale dipendente dell'amministrazione appaltante e l'amministrazione appaltante stessa.

Il Direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

1.19.3 Sorveglianza

L'appaltatore è responsabile della sorveglianza dei cantieri e dei magazzini messi a sua disposizione (gestione degli accessi al cantiere, controllo e prevenzione di manomissioni dei lavori in opera, ecc.). La stazione appaltante può mantenere sorveglianti in tutti i cantieri, sui galleggianti e sui mezzi di trasporto utilizzati dall'appaltatore.

1.20 Materiali

I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato d'appalto, essere della migliore qualità, conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato del decreto del Ministero della Transizione Ecologica n. 256 del 23 giugno 2022. Gli stessi possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione degli stessi da parte del direttore dei lavori.

In accordo con la committenza si specifica che è fatto divieto di installare prodotti diversi da quelli indicati nel presente capitolato, nel computo metrico e lo sugli schemi elettrici e relative tavole o nell'elenco marche.

La ditta dovrà presentare, prima di ciascun intervento, a richiesta della Direzione Lavori, idonea descrizione tecnica del materiale da installare.

I materiali e i componenti devono essere conformi alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere costruiti a regola d'arte (D.M. 37/08 Art. 6).

La Direzione Lavori potrà richiedere, ove lo ritenga necessario, la campionatura di quei materiali non specificati nella documentazione di progetto e che la ditta installatrice intende utilizzare per l'esecuzione dei lavori.

Tali campioni dovranno essere accompagnati da una scheda tecnica riportante tutti i dati e le caratteristiche del prodotto, necessaria per la valutazione ed eventuale approvazione da parte della Direzione Lavori.

La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Direzione Lavori, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera, fermo restanti i diritti e i poteri dell'appaltante previsti sino a collaudo eseguito.

I materiali o i componenti deperiti dopo la loro introduzione in cantiere o non conformi alle specifiche indicate nei documenti allegati al contratto, possono di diritto essere rifiutati dal Direttore dei lavori in qualunque momento (qualsiasi sia la causa della non conformità o del deperimento). In caso di rifiuto, l'appaltatore ha l'obbligo di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

L'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni (verificate dal Direttore dei lavori) eseguite con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o senza la necessaria diligenza o che abbiano rivelato (dopo la loro accettazione e messa in opera) difetti o inadeguatezze.

1.21 Modalità di Esecuzione dell'Opera

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

Tutti i lavori inerenti l'appalto devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato ed al Progetto.

Salvo preventive prescrizioni del committente, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

1.21.1 Varianti dei lavori in corso d'opera

Durante l'esecuzione dei lavori, il committente può ordinare un aumento o una diminuzione di opere (alle stesse condizioni del contratto) purché non venga modificata la natura dell'appalto e non superi il valore di un quinto (in più o in meno) dell'importo del contratto stesso. Nel caso venga superato questo limite è a discrezione della ditta appaltatrice la recessione dal contratto col solo diritto al pagamento della parte dei lavori effettuati (valutati come da contratto).

Le variazioni saranno valutate e liquidate ai prezzi contrattuali e potrebbero richiedere una nuova data prevista per il termine dei lavori.

1.21.2 Ultimazione dei lavori

I lavori dovranno essere eseguiti in modo che siano completamente ultimati in ogni loro parte, per quanto è di competenza dell'impresa, entro la data prevista dal Contratto.

L'ultimazione dei lavori deve essere comunicata per iscritto dall'appaltatore al Direttore dei lavori.

Nel caso in cui i lavori, per qualsiasi causa non imputabile al committente, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato, l'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità.

Se al termine dei lavori le opere non dovessero risultare complete e perfette e dovesse essere necessario rifare o migliorare qualche opera, l'Impresa dovrà eseguire i lavori che le verranno indicati e nel tempo prescritto. Solamente dopo l'effettivo perfezionamento delle opere si redigerà il verbale di ultimazione dei lavori. **Il termine per l'ultimazione dei lavori è fissato in 120 (centoventi giorni naturali e consecutivi)**.

1.21.3 Proroghe

Nel caso si verifichino ritardi per ultimare i lavori, per cause non imputabili all'appaltatore, quest'ultimo può chiedere la proroga presentando specifica richiesta motivata con congruo anticipo rispetto alla

scadenza del termine di cui al paragrafo 1.18.2. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta e sentito il parere del direttore dei lavori.

1.21.4 Penali

Ai sensi dell'art. 126 del Codice, il mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, comporta l'applicazione delle penali calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

1.22 Verifiche e Collaudi

Prima di iniziare le prove, il collaudatore deve verificare che le specifiche dell'alimentazione rispondano a quelle previste dal presente Capitolato d'appalto, ovvero quelle per cui sono stati progettati gli impianti.

Se tali condizioni non sono rispettate, le prove devono essere rinviate per un periodo massimo di 15 giorni. In caso contrario il collaudatore nell'eseguire le prove dovrà tener conto delle implicazioni a cui tali differenti condizioni danno luogo.

La strumentazione per l'esecuzione delle prove deve essere fornita dall'appaltatore senza che questi possa pretendere maggiori compensi.

Per quanto riguarda gli impianti elettrici collocati nei luoghi di lavoro, il DPR 462/01 obbliga il datore di lavoro a richiedere la verifica periodica degli impianti elettrici:

- di terra in bassa ed in alta tensione;
- relativi alle protezioni contro le scariche atmosferiche;
- nei luoghi con pericolo di esplosione.

Nei luoghi con pericolo di esplosione la verifica riguarda l'intero impianto elettrico.

Gli impianti di terra e i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere verificati ogni:

- due anni nei locali ad uso medico (ospedali, case di cura, ambulatori, studi medici), nei cantieri e nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio;
- cinque anni negli altri casi.

Gli impianti elettrici nei luoghi di lavoro con pericolo di esplosione devono essere verificati ogni due anni.

In base al DPR 462/01, le verifiche degli impianti possono essere effettuate, oltre che dalle Asi/Arpa, da Organismi Abilitati dal Ministero delle Attività Produttive (non sono valide, a tale fine, le verifiche effettuate da professionisti o da imprese installatrici), ciò implica che il datore di lavoro è responsabile delle verifiche periodiche potendosi rivolgere a detti organismi che sono abilitati ad effettuare anche le verifiche straordinarie.

Il datore di lavoro che non richiede la verifica va incontro a delle responsabilità civili e penali, esso è quindi responsabile civilmente e penalmente in caso di infortunio avvenuto sull'impianto.

1.22.1 Verifiche Iniziali

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio dell'eventuale relativo certificato da parte della Direzione dei lavori, il committente ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

Qualora il committente non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda comunque ad una Verifica Iniziale "provvisoria" degli impianti (CEI 64-8 Parte 6 Artt. 611 e 612).

La Verifica Iniziale ha lo scopo di consentire l'inizio del funzionamento degli impianti, accertando che siano in condizione di poter funzionare normalmente e realizzati conformemente alla regola dell'arte.

Tale verifica riguarderà:

- la rispondenza alle disposizioni di legge;

- la rispondenza alle prescrizioni dei Vigili del fuoco;
- la rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- la rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto.

In particolare, si verificherà che:

- siano state osservate le norme tecniche generali;
- gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e alle preventive indicazioni;
- gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano corrispondenti alle prescrizioni e/o ai campioni presentati.

La Verifica Iniziale è ripartita in:

a) *Esame a vista Impianto Elettrico / Fotovoltaico / Domotico*

- Metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze delle barriere ed ostacoli;
- Presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- Scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;

- Presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;
- Idoneità delle connessioni dei conduttori;
- Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

b) *Prove e misure Impianto Elettrico / Domotico / Fotovoltaico*

Le prove e le misure dovranno essere condotte come previsto dalla Norma CEI 64-8/6.

Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari

- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica;
- sistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- Prove di polarità.
- Prove di funzionamento

c) *Esame a vista Impianto Meccanico*

N.A.

d) *Prove e misure Impianto Meccanico*

N.A.

A ultimazione della Verifica Iniziale verrà redatto apposito verbale e il committente prenderà in consegna gli impianti.

1.22.1 Verifiche in Corso D'Opera

La Direzione Lavori, durante il corso dei lavori può eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o su parti degli stessi, in modo da poter intervenire per tempo qualora non fossero rispettate le specifiche del presente Capitolato e del progetto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute, nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

I risultati delle verifiche e delle prove potranno essere registrati a verbale.

I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dei lavori non escludono comunque la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali già controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'appaltatore, né alcuna preclusione in capo al committente.

a) *Collaudo a Freddo Impianto Fotovoltaico*

I Moduli Fotovoltaici devono essere provati e verificati da Laboratori Accreditati – per le prove specifiche necessarie alla verifica dei moduli – in conformità alla norma UNI CEDI EN ISO/IEC 17025. Tale Laboratori devono essere accreditati EA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito con EA accordi di mutuo riconoscimento.

L'impianto fotovoltaico dovrà essere realizzato con compoinenti che assicurino l'osservanza delle due seguenti condizioni:

i. **Pcc > 0,85 * Pnom * I/Istc**, dove:
   - Pcc = Potenza in CC misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del ± 2%;
   - Pnom = Potenza Nominale del Generatore Fotovoltaico;
   - I = Irraggiamento [W/mq] misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del ± 3%;
   - Istc = Irraggiaamento in condizioni di prova Standard = 1000W/mq.
   - Tale condizione deve essere verificata per I > 600 W/mq

ii. **Pca > 0,9 * Pcc**, dove

- Pca = potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente generata dai moduli fotovoltaici;

La misura Pcc e Pca deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento (I) sul piano dei moduli superiore a 600W/mq.

Qualora nel corso di suddetta misura venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata sulla faccia posteriore dei medesimi, superiore a 40°C, è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa. In questo caso la condizione i) precedente diventa:

i-bis) Pcc > (1 – Ptpv – 0,08) * Pnom * I / Istc;

ove Ptpv indica le perdite termiche del generatore fotovoltaico (desunte dai fogli di dati dei moduli), mentre tutte le altre perdite del generatore stesso (ottiche, resistive, caduta sui diodi, difetti di accoppiamento) sono tipicamente assunte pari all'8%.

Le perdite termiche del generatore fotovoltaico Ptpv, nota la temperatura delle celle fotovoltaiche Tcel, possono essere determinate da:

Ptpv = (Tcel – 25) / 100;

oppure, nota la temperatura ambiente Tamb da:

Ptpv = [Tamb – 25 + (NOCT – 20) * I / 800] * γ100

Dove:

- γ = Coefficiente di temperatura di potenza (parametro, fornito dal costruttore, per moduli in silicio cristallino tipacamente pari a 0,4 ÷ 0,5 % / °C).
- NOCT = Temperatura nominale di lavoro della cella (parametro, fornito dal costruttore, per moduli in silicio cristallino tipacamente pari a 40 ÷ 50 % / °C);
- Tamb = temperatura ambiente
- Tcel = temperatura delle celle del modulo fotovoltaico; può essere misurata mediante un sensore termoresistivo (PT100) attaccato sul retro del modulo.

b) *Prove e misure Impianto Termico*

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

i. verifica preliminare, intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

ii. prova idraulica a freddo, se possibile a mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lett. iii) e iv); Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

iii. prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti. Dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lett. b), si distingueranno diversi casi, a seconda del tipo di impianto, come qui appresso indicato:

- per gli impianti ad acqua calda, portando a 85 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime con il suindicato valore massimo di 85 °C.

Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando in tutti, indistintamente, i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto;

- per gli impianti a vapore, portando la pressione delle caldaie al valore massimo stabilito e mantenendolo per il tempo necessario come sopra indicato. L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo della pressione nella caldaia.

Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;

iv. per gli impianti di condizionamento invernale dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett. iii), si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda, portando la temperatura dell'acqua o la pressione del vapore circolanti nelle batterie ai valori massimi previsti;

v. per gli impianti di condizionamento estivo dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett. c), si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista.

Per le caldaie a vapore o ad acqua surriscaldata e per il macchinario frigorifero, si devono effettuare le verifiche e prove in conformità con quanto prescritto dai vigenti regolamenti dell'I.N.A.I.L. La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale. Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, la Direzione dei Lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte l'Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie. S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia di cui all'articolo relativo alla garanzia dell'impianto.

vi. Prova di tenuta della rete GAS metano eseguita conformemente alle prescrizioni della Norma UNI-CIG 7129 e UNI 11528; anche la prova della tenuta della rete gas dovrà essere eseguita prima dell'annegamento sottotraccia delle tubazioni;

vii. prova di scarico a gravità di tutte le reti di scarico per accertare l'assenza di eventuali perdite o gocciolamenti.

1.22.2 Dichiarazione di Conformità della Ditta Appaltatrice

A norma del D.M. 37/08 al termine dei lavori l'impresa installatrice dovrà rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme e della legislazione vigente. Sarà parte integrante di detta dichiarazione una copia del progetto (qualora richiesto dal D.M. 37/08 e relativo regolamento di esecuzione) aggiornato con le modifiche intervenute durante l'esecuzione dei lavori.

1.22.3 Verifica Provvisoria e Presa in Consegna degli Impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio della dichiarazione di conformità della Ditta Appaltatrice, il Committente ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso, però, la presa in consegna degli impianti da parte del Committente dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora il Committente non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo l'ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della Ditta appaltatrice chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge e le principali prescrizioni, che i lavori siano stati eseguiti secondo la migliore tecnica costruttiva, cioè a regola d'arte ed in conformità alle indicazioni della Direzione Lavori, che le apparecchiature siano state installate nel modo più razionale e che le opere siano state completate nei minimi particolari anche se questi non fossero indicati nel Capitolato, verificando inoltre specificamente:

i. <u>Impianto Fotovoltaico / Domotica</u>

La verifica provvisoria sarà considerata accettata se saranno soddisfatte le prescrizioni di cui al 1.12.1.

ii. <u>Impianto Termico</u>

- Verifica dello stato di isolamento dei circuiti;
- Verifica della tenuta idraulica dei circuiti e la verifica delle pressioni nominali delle apparecchiature;
- la qualità, la quantità e le caratteristiche delle reti e apparecchiature, compresa la verifica dei marchi e contrassegni delle certificazioni ed omologazioni;
- Verifica dell'efficienza dei comandi delle apparecchiature;
- Verifica del buon funzionamento al massimo carico previsto di tutte le parti di impianto;

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, il Committente può prendere in consegna gli impianti. Della verifica provvisoria sarà steso verbale controfirmato dalle parti in cui sia dichiarato l'esito finale delle prove condotte.

1.22.4 Collaudi

Il collaudo ha la principale funzione di tutelare il committente in merito alla corretta realizzazione dell'opera ed al pagamento del giusto corrispettivo all'esecutore per mezzo di un controllo che si applica non solo all'impresa appaltatrice, ma anche all'operato del direttore dei lavori.

Esso consente di verificare e certificare che l'opera o il lavoro sono stati eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità del contratto e delle varianti debitamente approvate.

Il collaudo dell'opera potrà essere affidato dalla stazione appaltante ad un tecnico diverso da colui che ha progettato e diretto i lavori eseguiti.

Il collaudo deve essere ultimato non oltre tre mesi dall'ultimazione dei lavori. L'appaltatore, a propria cura e spesa, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire tutte le operazioni di collaudo.

L'organo di collaudo redige un'apposita relazione in cui formula le proprie considerazioni sul modo con cui l'impresa ha osservato le prescrizioni contrattuali e le disposizioni impartite dal direttore dei lavori.

Il certificato di collaudo emesso dall'organo di collaudo deve contenere: l'indicazione dei dati tecnici ed amministrativi relativi al lavoro;

i verbali di visite con l'indicazione di tutte le verifiche effettuate; il certificato di collaudo.

Il certificato di collaudo viene trasmesso per la sua accettazione all'appaltatore, il quale deve firmarlo.

a) Collaudo Impianto Fotovoltaico

Fa fede il certificato del Collaudo a Freddo.

Il collaudo a Caldo sarà eseguito a valle dell'espletamento delle pratiche burocratiche di Attivazione della Connessione presso il portale E-Distribuzione.

b) Collaudo Impianto Termico

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'Appalto stesso. Dovrà inoltre verificare la rispondenza degli impianti alle tavole di progetto allegate alla dichiarazione di conformità.

In fase di collaudo, la ditta appaltatrice è tenuta a rifare o a migliorare tutti i lavori che la direzione lavori non riterrà eseguiti a regola d'arte e non conformi alle prescrizioni contrattuali.

Tale obbligo si estende anche a guasti o difetti che si verificassero per cause derivanti da cattiva esecuzione prima della scadenza della garanzia.

Il collaudo degli impianti descritti nella presente sezione si svolgerà come di seguito descritto. Operazioni iniziali di collaudo impianti di riscaldamento.

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere gli impianti perfettamente funzionanti, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relative taratura, la taratura dei sistemi di regolazioni ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le tubazioni saranno soffiate o lavate allo scopo di eliminare: grasso, corpi estranei, residui di saldatura ecc. Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito.

Le tubazioni saranno provate a freddo ad una pressione pari ad una volta e mezzo quella di esercizio per una durata di circa 6 ore. Resta inteso che le prove saranno eseguite prima della posa, al finito, dell' eventuale isolamento.

Per gli impianti ad acqua calda le tubazioni saranno provate alle condizioni di esercizio previste onde constatare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata in vari circuiti ed agli apparecchi utilizzatori e verificare che non ci siano dilatazioni permanenti e la sufficiente dimensione ed efficienza dei vasi di espansione.

Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le condizioni termoigrometriche e le portate.

Saranno verificate le portate delle bocchette di mandata di ripresa e dei diffusori. Si dovrà procedere, ove necessario, alla taratura dell'impianto. Le unità di trattamento dell'aria e i ventilatori saranno fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto, l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature. Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori che si intendono a carico del committente. Per gli impianti di regolazione si provvederà alla taratura per tutto il periodo necessario.

- **Collaudo definitivo impianti di, riscaldamento**

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo definitivo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto descritto. Per le modalità di collaudo varranno le norme UNI nr. 5104.

- **Collaudo invernale**

Il collaudo invernale avrà luogo la prima stagione invernale corrente successiva all'accettazione dell'impianto, ed alle operazioni preliminari sopra indicate, in un periodo generalmente compreso tra il 10 dicembre ed il 28 febbraio. La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 1 mese dal completamento dell'edificio, salvo accordi diversi.

- **Collaudo estivo**

Il collaudo estivo avrà luogo la prima stagione estiva successiva alla consegna dell'impianto ed alle operazioni preliminari sopra indicate, in un periodo generalmente compreso tra il 15 giugno e il 30 agosto. La data del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi al completamento dell'edificio, salvo accordi diversi.

- **Collaudo definitivo impianto idrico - sanitario**

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo definitivo che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto prescritto. Per i collaudi varranno le norme UNI relative.

c) Collaudo Impianto Domotica

Innanzitutto, si controllano presenza e funzionalità dei componenti installati. Si trasferiscono al sistema le informazioni relative alla configurazione e alla programmazione predisposta e si forzano le varie uscite per impartire comandi alle apparecchiature presenti e verificarne così la corretta l'esecuzione. Si riproducono le situazioni, gli scenari, gli eventi programmati e gli stati assunti dai vari apparecchi.

La messa in servizio del sistema deve essere preceduta da una serie di verifiche con le quali si intende accertare la rispondenza dell'impianto alle norme di sicurezza e alla legge. Le verifiche (Norma CEI 64-8/6 e Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori") comprendono in via preliminare un esame a vista che consiste nell'accertare che i componenti siano, conformemente alle relative Norme, correttamente scelti ed installati e che non siano presenti danneggiamenti evidenti. Si dovrà controllare lo stato dei componenti, delle apparecchiature e del loro corretto funzionamento, tipo e sezione di tubi e cavi, colori dei cavi e loro connessioni, taratura dei dispositivi di protezione, ecc.. Successive all'esame a vista sono le prove strumentali che riguardano, la misura delle tensioni di alimentazione, la verifica della caduta di tensione, la misura degli assorbimenti di corrente della centrale di controllo, importante per stabilire l'autonomia delle batterie di alimentazione in caso di mancanza di rete, e tutte le verifiche necessarie a stabilire l'efficienza della protezione contro i contatti indiretti, ecc.. Terminate le verifiche stabilite dalle norme tecniche e di legge, quando richiesto, si può procedere col collaudo definitivo col quale si intende stabilire l'effettiva rispondenza dell'installazione al progetto e al capitolato d'appalto. Il collaudo presuppone la stesura di un documento col quale si descrivono in modo sintetico le tipologie degli impianti installati e si fornisce l'attestazione che sono stati effettuati gli esami e le prove strumentali attraverso le quali si è accertato il rispetto della rispondenza normativa e la funzionalità degli impianti installati. Il verbale di collaudo rappresenta una

testuale garanzia sul rispetto del progetto, del capitolato d'appalto e della rispondenza alla regola d'arte delle opere realizzate. Viene rilasciato contestualmente alla dichiarazione di conformità e controfirmato dal committente stesso quale conferma di rispondenza dell'impianto alle condizioni contrattuali concordate e quale accettazione dell'impianto funzionante.

1.23 Allegati

Vedi File “00_C203_PGT_Elenco_Elaborati”.

2 IMPIANTO ELETTRICO

Oggetto di questo capatilo sono le **prescirizioni relative alla parte di impianto elettrico asservita alle opere oggetto dell’appalto**, ossia: Impianto Fotovoltaico. Impianto Meccanico, Impianto Domotico, Alimentazione degli Organi di Movimentazione del Telo Isotermico.

Tutti i materiali, ed in special modo quelli proposti in alternativa dovranno avere le stesse prestazioni estetiche funzionali di quelli a progetto, gli stessi prima dell'approvvigionamento dovranno essere campionati ed accettati formalmente, con insindacabile giudizio, dalla D.L. e dal Committente.

2.1 Alimentazione dell’impianto

2.1.1 Prelievo Energia

Riferimenti Normativi

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati.

Specifiche della Fornitura

Il sistema di distribuzione è trifase con neutro, tensione 400/230 V, sistema TT.

Per la valutazione della potenza impegnata di un impianto o di una sua parte è necessario tenere conto del fattore di utilizzazione e di contemporaneità dei carichi, nonché del loro rendimento e fattore di potenza.

L'affidabilità ed il corretto funzionamento dell'impianto (il non superamento dei limiti ammessi di temperatura e di caduta di tensione, efficacia delle protezioni, ecc.) sono garantiti per potenze assorbite sino al valore di quella impegnata.

2.2 Distribuzione

Per la realizzazione delle nuove condutture di distribuzione dell'impianto elettrico sono stati previsti nuovi corrugati incassati e nuove canaline esterne da realizzarsi all'interno di un nuovo vano in cartongesso meglio specificato sulle tavole di progetto.

Tutti i cavi saranno del tipo non propagante l'incendio con prestazione di reazione al fuoco non inferiore Cca-s1b, d1, a1 (tipo FS17 oppure FG16(O)R16).

Le cassette di derivazione saranno del tipo per posa ad incasso con grado di protezione minino I P2X. Per le derivazioni terminale si utilizzeranno cavi unipolari tipo FS17 posati in tubazioni incassate di tipo pieghevole seria media autoestinguente LS0H (GWT 850°C). Le cassette di derivazione e porta apparecchiature saranno realizzate in tecnopolimeri "halogen free" idonee per la posa in pareti leggere (GWT 850°C).

2.2.1 Cavi e Condutture

Riferimenti Normativi

- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici",
- CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"

- CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"
- CEI-UNEL 35016: "Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)
- CEI-UNEL 35011: "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione"
- CEI 20-27: "Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione"
- CEI 20-13: "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV"
- CEI 20-38: "Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali Uo/U non superiori a 0,6/1 kV"
- CEI-UNEL 00722: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali UO/U non superiori a 0.6/1 kV"
- CEI-UNEL 35024/1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in e.a. e 1500 V in e.e. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria" (per pose fisse) (CEI 64-8 Art. 523.1.3)
- CEI-UNEL 35024/2: "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in e.a. e a 1500 in e.e. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria"
- CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata".

Generalità

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.

I tipi di posa delle condutture in funzione del tipo di conduttore o di cavo utilizzato e delle varie situazioni, devono essere in accordo con quanto prescritto dalla CEI 64-8 Art. 521 (Tab. 52A e Tab. 52B).

E' consentita la posa di circuiti diversi in una sola conduttura a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata.

Le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separati da quelli dei circuiti per il cablaggio strutturato dati e fonia.

Non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori di percorso devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

I cavi devono inoltre poter essere sfilati, per agevolare eventuali riparazioni o futuri ampliamenti dell'impianto.

I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

Il rapporto tra il diametro interno del tubo (in cui sono posati i cavi) e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti deve essere:

- almeno 1,3 volte (minimo 10mm) Negli ambienti ordinari;
- almeno 1,4 volte (minimo 16mm) Negli ambienti speciali.

Il rapporto tra la sezione interna del canale o della passerella e l'area della sezione occupata dai cavi, deve essere almeno il doppio.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Sigle di Designazione

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la Norma CEI 16-1 "Individuazione dei conduttori isolati".

Per la siglatura dei cavi per energia, sul mercato italiano sono in vigore due norme:

- CEI 20-27 (derivata da CENELEC HD 361), relativa ai cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750V o ai tipi nazionali riconosciuti (autorizzati da TC20). I cavi non più contemplati dalla Norma CEI, già in uso e normalizzati, trovano le proprie sigle di designazione nella

V1 della CEI 20-27. Per le designazioni di nuovi tipi di cavi nazionali si dovrà fare riferimento alla Norma CEI-UNEL 35011;

- CEI-UNEL 35011.

Colori Distintivi dei Cavi

I conduttori devono essere distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati.

I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;
- blu per il conduttore del neutro;
- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN;
- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in e.e. (ovviamente posati in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in e.a.).

Il colore delle guaine dei cavi è normalizzato dalla norma CEI UNEL 00721.

I conduttori di equipaggiamento elettrico delle macchine possono essere identificati con mezzi alternativi alla colorazione (CEI EN 60204-1.

Cavi per Energia

I cavi per energia, sono normati dal CT20 e le caratteristiche elettriche costruttive sono riportate nelle tabelle CEI UNEL sopra citate.

Sezione Minima Conduttori Neutro

	Sezione fase (Sez F)	Sezione neutro (Sez N)
Circuito monofase	Sez F	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F ≤ 16 mm^2 (Cu) o 25 mm^2(Al)	Sez N = Sez F
Circuito polifase	Sez F > 16 mm^2 (Cu) o 25 mm^2(Al)	Sez N = (SEZ F)/2 (*)

(*) con il minimo di 16mm2 (per conduttori in Cu) e 25 mm2 (per conduttori in Al) purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CE/ 64-8

Sezione Minima Conduttori Fase

Tipi di conduttura		Uso del Circuito	Materiale	Sezione [mmq]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu	1,5
			Al	16
		Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	0,5 (a)
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu	10
			Al	16
		Circuiti di segnalazione e ausiliari di comando	Cu	4
Condutture mobili con cavi flessibili		Apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Vedere Norma specifica dell'apparecchio
		Qualsiasi altra applicazione		0,75 (b)
		Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

(a) per circuiti di segnalazione e comando di apparecchiature elettroniche: sez. *minima* O, *1mm2*

(b) la nota (a) si applica nel caso *di cavi flessibili multipolari che contengano 7* o *più anime*

Sezione Minima Conduttori di Protezioni

Vedere parte del capitolato speciale riguardante l'impianto di terra.

Cadute di Tensione Massime ammesse

La caduta di tensioni massima ammessa lungo l'impianto utilizzatore non deve mai superare il 4% della tensione nominale, a meno che diversamente concordato con il committente.

Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio

I cavi saranno del tipo a bassa emissione di fumi e vapori corrosivi (LSOH) con prestazione di reazione al fuoco non inferiore Cca-s1b, d1, a1.

2.3 Protezioni

2.3.1 Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà limitato ai conduttori PE da i quadri di distribuzione alle utenze. In ogni quadro elettrico sarà realizzato un nodo di terra.

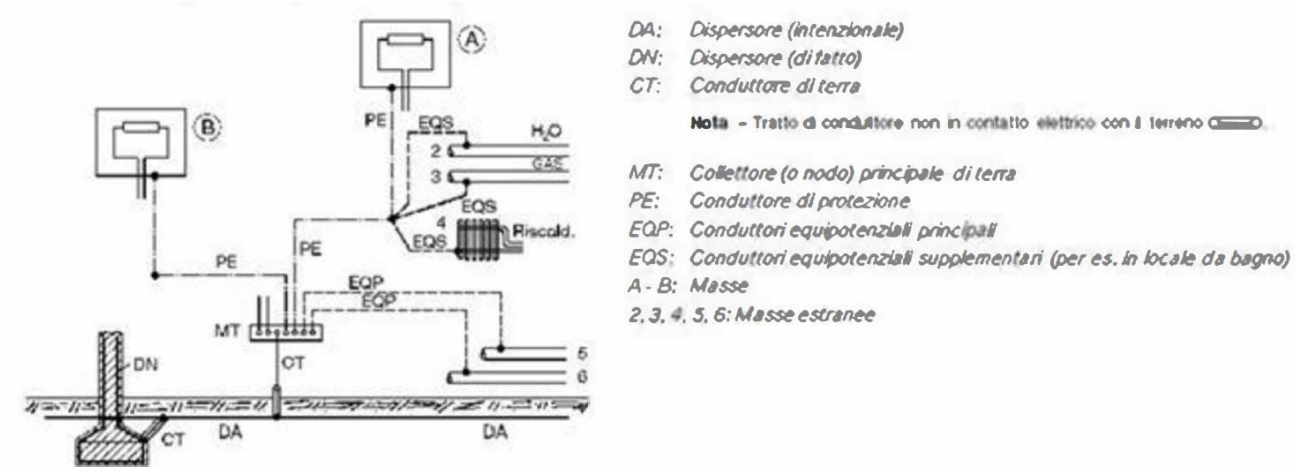
I nodi di terra del quadro generale del piano quinto e terra (QP5 e QAN) saranno connessi all'impianto di terra dell'edificio tramite il PE dei condotti sbarre prefabbricati di montante.

Riferimenti Normativi

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1OOOV in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- DM 37/08 22 Gennaio 2008, n° 37 Art. 7 (Dichiarazione di conformità);
- 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario CEI 11-37 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV
- CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- DPR 462/01: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Costituzione e Prescrizioni Impianto Elettrico

L'impianto di terra è definito come l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori (o nodi) principali di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali, destinato a realizzare la messa a terra di protezione e/o di funzionamento.



Le caratteristiche dell'impianto di terra devono soddisfare le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico, in particolare deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche previste.

- *Dispersori:* Esistente e non sottoposto a modifica.
- *Conduttori di terra:* Esistente e non sottoposto a modifica.
- *Collettori o nodi principali di terra:* Sono costituiti da una sbarra o da un terminale al quale si devono collegare tutti i conduttori di terra, di protezione, equipotenziali principali e, se richiesti, i conduttori funzionali.

Sul conduttore di terra, in posizione accessibile, deve essere previsto un dispositivo di apertura che permetta di misurare la resistenza di terra: tale dispositivo può essere convenientemente combinato con il collettore principale di terra. Questo dispositivo deve essere apribile solo mediante attrezzo, deve essere meccanicamente robusto e deve assicurare il mantenimento della continuità elettrica. I conduttori di protezione o PEN possono essere collegati a terra in più punti. Si raccomanda che il dispositivo di apertura sia combinato con il collettore principale di terra.

- *Conduttori di Protezione:* Le sezioni dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai seguenti valori:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S [mm^2]	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp [mm^2]
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Tali valori sono utilizzabili solo in caso in cui il materiale dei conduttori di fase e di protezione sia lo stesso (in caso contrario, riferirsi alla norma CEI 64-8 Art. 543). La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione, non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm2 se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm2 se non è prevista una protezione meccanica.

Possono essere utilizzati come conduttori di protezione, gli involucri o strutture metalliche dei quadri, i rivestimenti metallici (comprese le guaine di alcune condutture), i tubi protettivi, i canali metallici, le masse estranee, se rispondenti alle specifiche indicate nella norma CEI 64-8 Art. 543.2. Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato. Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione, ma possono esserlo dispositivi apribili mediante attrezzo ai fini delle prove.

- *Conduttori equipotenziali*: Collegamenti elettrici che mettono diverse masse e masse estranee al medesimo potenziale. Quando le tubazioni metalliche dell'acqua sono utilizzate come conduttori di terra o di protezione, i contatori dell'acqua devono essere cortocircuitati per con un conduttore di sezione adeguata secondo la sua funzione nell'impianto di terra. Le connessioni dei conduttori di protezione devono essere accessibili per ispezioni e per prove, ad eccezione delle giunzioni di tipo miscelato o incapsulato. Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione, ma possono esserlo dispositivi apribili mediante attrezzo ai fini delle prove.

<u>Verifiche e Manutenzione</u>

Per gli ambienti di lavoro, il datore di lavoro ha l'obbligo di richiedere e far eseguire le verifiche periodiche e straordinarie (a proprie spese) per gli impianti elettrici di messa a terra (DPR 462/01).

La periodicità delle verifiche è di:

- due anni nei locali ad uso medico (ospedali, case di cura, ambulatori, studi medici, ...), cantieri, luoghi a maggior rischio in caso d'incendio (attività soggette al Certificato di Prevenzione Incendi, ..);

- cinque anni negli altri casi.

Si ricorda che ai fini del DPR 462/01 le verifiche possono essere effettuate dall'Asl/Arpa o da un Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive, per cui non sono valide, a tale fine, le verifiche effettuate da professionisti o da imprese installatrici.

Dichiarazione di Conformità

Per gli edifici civili, al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

2.3.2 Protezione dalle Sovracorrenti

Riferimenti Normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

Protezione delle Condutture contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti tramite una delle modalità seguenti:
- installazione di dispositivi di protezione da sovraccarichi e cortocircuiti (CEI 64-8 Sez. 434 e Sez. 433) aventi caratteristiche tempo/corrente in accordo con quelle specificate nelle Norme CEI relative ad interruttori automatici e da fusibili di potenza, oppure
- utilizzo di un alimentazione non in grado di fornire una corrente superiore a quella sopportabile dal conduttore.

I dispositivi che assicurano la protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i cortocircuiti sono:
- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

Sovraccarico

I dispositivi che permettono protezione unicamente dai sovraccarichi hanno la caratteristica di intervento a tempo inverso e possono avere potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui essi sono installati (interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente o fusibili gG/aM).

Le condizioni che devono rispettare sono le seguenti:

1) 1 8 ::; In::; lz

2) lf ::; 1,45 lz

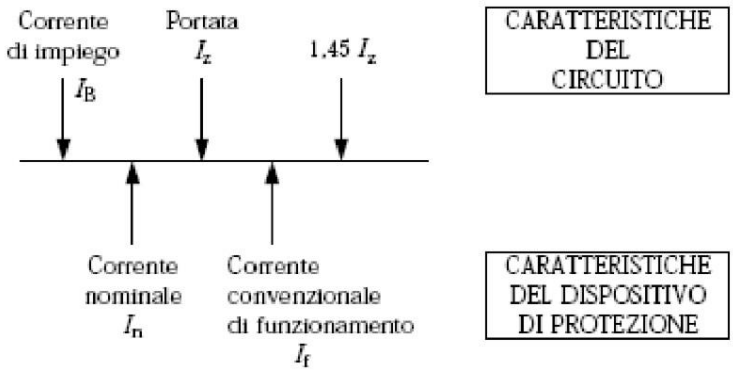
dove:

IB = corrente di impiego del circuito;

lz = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

In = corrente nominale del dispositivo di protezione (Per i dispositivi di protezione regolabili la corrente nominale In è la corrente di regolazione scelta);

lf = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.



Si consiglia di non installare protezioni contro i sovraccarichi nei circuiti che alimentano apparecchi utilizzatori in cui l'apertura intempestiva del circuito potrebbe essere causa di pericolo.

Cortocircuito

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono avere i seguenti requisiti:

- potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di ctocto presunta nel punto di installazione (a meno di back up);
- tempo di intervento inferiore a quello necessario affinché le correnti di ctocto provochino un innalzamento di temperatura superiore a quello ammesso dai conduttori, ovvero deve essere rispettata le relazione:

dove:

t = durata in secondi;

S = sezione in mm2;

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

K = 115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato; 74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160°C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame;

I 2t = integrale di Joule per la durata del cortocircuito (espresso in A2s).

La formula appena descritta è valida per i cortocircuiti di durata ::; 5s e deve essere verificata per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della conduttura protetta.

I dispositivi di protezione contro il cto.cto. devono essere installati nei punti del circuito ove avviene una variazione delle caratteristiche del cavo (S, K) tali da non soddisfare la disequazione suddetta eccetto nel caso in cui il tratto di conduttura tra il punto di variazione appena citato e il dispositivo soddisfi contemporaneamente le seguenti condizioni:

- lunghezza tratto ::; 3m;
- realizzato in modo che la probabilità che avvenga un cto.cto. sia bassissima;
- non sia disposto nelle vicinanze di materiale combustibile o in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o di esplosione.

Il coordinamento tra la protezione contro i sovraccarichi e la protezione contro i cortocircuiti può essere ottenuta tramite:

- un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi (se rispetta le prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8 Sez. 433 ed ha un potere di interruzione maggiore o uguale al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione);
- dispositivi distinti, coordinati in modo che l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione dal ctocto sia inferiore o uguale a quella massima sopportabile dal dispositivo di protezione dal sovraccarico.

Protezione dei Conduttori di fase

La rilevazione ed interruzione delle sovracorrenti deve essere effettuata per tutti i conduttori di fase a meno delle eccezioni specificate dalla Norma CEI 64-8 Sez. 473.3.2.

Protezione del Conduttore di Neutro

Sistema TN

E' necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro e conseguente interruzione dei conduttori di fase nel caso in cui il neutro abbia sezione minore dei conduttori di fase eccetto il caso in cui vengano soddisfatte contemporaneamente le due seguenti condizioni:

- il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
- la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è inferiore al valore della portata di questo conduttore.

2.3.3 Protezione Contro i Contatti Diretti e Indiretti

274107Riferimenti Normativi

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1OOOV in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- DM 37/08 (Articolo 6): Norme per la sicurezza degli impianti

Protezione Mediante Bassissima Tensione di Sicurezza e di Protezione (sistemi SELV e PELV)

Tensione a vuoto:::; 50 V in e.a. (valore efficace) e::; 120 V in e.e. Alimentazioni:

- trasformatore di sicurezza o altra sorgente con caratteristiche di isolamento similari;
- batteria;
- gruppo elettrogeno.

Circuiti: le parti attive devono essere elettricamente separate dagli altri circuiti (ovviamente anche circuiti SELV devono essere separati da quelli PELV) mediante i metodi specificati dalla Norma CEI 64-8 art. 411.1.3.2.

Prese a spina: non devono poter permettere la connessione con sistemi elettrici differenti, inoltre le prese dei sistemi SELV non devono avere un contatto per il collegamento del PE.

Prescrizioni particolari per i circuiti PELV
Il circuito presenta un punto collegato a terra.
La protezione dai contatti diretti deve essere ottenuta con uno dei seguenti metodi:
- utilizzando involucri o barriere aventi IP 2:: 2X (oppure IP 2:: XXB);
- isolamento capace di sopportare 500V per un minuto.

Prescrizioni particolari per i circuiti SELV
Non è permesso il collegamento a terra né delle parti attive, né delle masse (generalmente nemmeno delle masse estranee).
La protezione dai contatti diretti è generalmente assicurata se non vengono superati i seguenti limiti di tensione nominale: 25V in e.a., oppure 60V in e.e.
Se vengono superati suddetti i limiti devono essere rispettate le condizioni dettate dalla norma CEI 64-8.

<u>Protezione Mediante Bassissima Tensione di Protezione Funzionale (sistemi FELV)</u>
Sono definiti FELV quei sistemi aventi Vn ::; 50V in e.a. (oppure Vn ::; 120V (e.e.)) non rispettanti, per ragioni di funzionalità, tutte le prescrizioni richieste per sistemi SELV o PELV.
La protezione dai contatti diretti ed indiretti è garantita soddisfacendo i requisiti richiesti dagli art. 471.3.2 e 471.3.3 della norma CEI 64-8.
Le prese a spina e le prese non devono essere compatibili con altri sistemi di tensione

Protezione Totale contro i Contatti Diretti

Protezione per mezzo di isolamento delle parti attive

Questa protezione è ottenuta tramite isolamento completo e irremovibile (tranne che per mezzo di distruzione) delle parti attive del sistema.

Protezione dalle parti attive per mezzo di involucri o barriere Caratteristiche:

- IP 2:: 2X o IP 2:: I PXXB (IP 2:: 4X o IP 2:: XXD per quanto riguarda le superfici orizzontali superiori a portata di mano);
- nel caso debbano essere rimossi involucri o barriere si deve provvedere a rispettare i requisiti minimi forniti dalla norma (ad esempio rendendo possibile l'operazione solamente tramite chiave o attrezzo).

Protezione Totale contro i Contatti Indiretti

Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Questa metodologia di protezione è richiesta se sulle masse può essere superato (in caso di guasto) il seguente valore della tensione di contatto limite:

LiL > 50V in e.a. (120V in e.e.) Si devono coordinare:

- tipologia di collegamento a terra del sistema;
- tipo di PE utilizzato;
- tipo di dispositivi di protezione.

Si devono collegare allo stesso impianto di terra tutte le masse a cui si possa accedere simultaneamente. Devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- il conduttore di protezione;
- il conduttore di terra;
- il collettore principale di terra;
- le masse estranee specificate all'art. 413.1.2.1.

In casi particolari definiti dalla norma può essere richiesto un collegamento equipotenziale supplementare.

Collegamento Equipotenziale Supplementare

Il collegamento deve essere disposto tra tutte le masse e masse estranee che possono essere accessibili simultaneamente, inoltre deve essere collegato a tutti i conduttori PE dei componenti elettrici.

Protezione con Impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente

La protezione deve essere ottenuta tramite:

- utilizzo di componenti elettrici di calasse 11 e quadri rispondenti alla Norma CEI 17-113/1;
- isolamento supplementare di componenti aventi il solo isolamento principale e isolamento rinforzato delle parti attive nude (entrambi ottenibili rispettando le condizioni art. 413.2 CEI 64-8).

3 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

3.1 Considerazioni Generali

Sulla copertura della Piscina Comunale sarà installato un Impianto Fotovoltaico con copenza nominale di picco pari a 91,715 KWp.

L'impianto fotovoltaico sarà ammesso al beneficio previsto dalla Delibera ARG/elt 74/08, denominato regime di scambio su posto.

Lo scambio sul posto è una particolare modalità di valorizzazione dell'energia elettrica che consente, al Soggetto Responsabile di un impianto, di realizzare una specifica forma di autoconsumo immettendo in rete l'energia elettrica prodotta ma non direttamente autoconsumata, per poi prelevarla in un momento differente da quello in cui avviene la produzione.

Il meccanismo di scambio sul posto consente al Soggetto Responsabile di un impianto che presenti un'apposita richiesta al Gestore dei Servizi Energetici - GSE S.p.A., di ottenere una compensazione tra il valore economico associabile all'energia elettrica prodotta e immessa in rete e il valore economico associabile all'energia elettrica prelevata e consumata in un periodo differente da quello in cui avviene la produzione.

Il GSE, come disciplinato dalla Delibera ARG/elt 74/08, ha il ruolo di gestire le attività connesse allo scambio sul posto e di erogare il contributo in conto scambio (CS), un contributo che garantisce il rimborso ("ristoro") di una parte degli oneri sostenuti dall'utente per il prelievo di energia elettrica dalla rete. Il contributo è determinato dal GSE tenendo conto delle peculiari caratteristiche dell'impianto e delle condizioni contrattuali di ciascun utente con la propria impresa di vendita, ed è calcolato sulla base delle informazioni che i gestori di rete e le imprese di vendita sono tenute a inviare periodicamente al GSE. Per maggiori informazioni sul calcolo del contributo in conto scambio è possibile consultare la Delibera ARG/elt 74/08.

Da sottolineare che in base ai dettami della normativa del garante per l'energia l'impianto risulta POSIZIONATO SU COPERTURA.

3.2 Normativa di Riferimento

3.2.1 Leggi e Decreti

- Legge 1 marzo 1968, n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 9 gennaio 1991, n. 1O: norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79: attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.
- Decreto Ministero dell'Ambiente 22 dicembre 2000: finanziamento ai comuni per la realizzazione di edifici solari fotovoltaici ad alta valenza architettonica.
- Direttiva CE 27 settembre 2001, n. 77: sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato dell'elettricità (2001/77/CE).
- Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Decreto Ministero delle Attività Produttive, 20 luglio 2004: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.
- Deecreto Ministero delle Attività Produttive, 20 luglio 2004: nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili, di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164.
- Legge 23 agosto 2004, n. 239: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
- Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Legge 27 dicembre 2006, n. 296: disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello stato (Legge finanziaria 2007).
- Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo

- 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni e integrazioni: sicurezza e prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.M. 37/08: norme in materia di sicurezza degli impianti
- Delibera ARG/elt 74/08: Testo integrato delle modalità e delle condizioni concernenti lo scambio sul posto

3.2.2 Norme Tecniche

- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- CEI 82-25: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso"= 16 A per fase).
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- EI EN 60445 (CEI 16-2): principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.
- CEI 20-19: cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-20: cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.
- CEI 0-21: Norme tecniche di connessione alla rete elettrica di distribuzione per utenti connessi in Bassa Tensione

3.2.3 Delibere A.E.E.G.

- Delibera AEEG 14 settembre 2005, n. 188/05 (testo originale): definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'art. 9 del Decreto del Ministero delle Attività produttive, di concerto con il ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.
- Delibera AEEG 1O febbraio 2006, n. 28/06: condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kV, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

- Delibera AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06: modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.
- Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione 24 febbraio 2006, n. 40/06: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 (deliberazione n. 188/05).
- Delibera AEEG 28 novembre 2006, n. 260/06: modificazione ed integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.
- Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 88/07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 89/07: condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV.
- Delibera AEEG 11 aprile 2007, n. 90/07: attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- Delibera AEEG 6 novembre 2007, n. 280/07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'art. 1, commi 3 e 4 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e del comma 41 della legge 23 agosto 2004 n. 239.
- Delibera AEEG n. 150/08 "Ulteriori disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione in materia di misura dell'energia elettrica prodotta e immessa da impianti di produzione Cip n.6/92"
- Delibera AEEG n. 33/08 "Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore a 1 kV"
- Delibera AEEG n. 74/08 "Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto (TISP).

- Delibera AEEG n. 99/08 "Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica" Delibera AEEG n. 150/08 "Ulteriori disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione in materia di misura dell'energia elettrica prodotta e immessa da impianti di produzione Cip n.6/92"
- Delibera AEEG n. 161/08 "Modificazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 13 aprile 2007, n. 90/07, in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici
- Delibera AEEG n. 1/09: Attuazione dell'articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell'articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

3.3 Descrizione delle Opere e Caratteristiche Prestazionali Componenti dell'Impianto

Vedi Allegato "*02_C203_PGT_RTF_R1*" = Relazione Tecnica Specialista Impianto Fotovoltaico, in cui è dettagliata la descrizione delle opere e le caratteristiche prestazionali dei Componenti dell'Impianto; a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Caratteristiche Moduli Fotovoltaici;
- Caratteristiche Inverter;
- Caratteristiche Quadri;
- Portata dei Cavi;
- Caduta di Tensione calcolata;
- Sezione dei Conduttori e relativi Coefficienti di Stipamento;

4 IMPIANTO MECCANICO

Oltre alle prescrizioni tecniche imposte da Leggi e Norme vigenti si dovrà ottemperare alle indicazioni tecniche connesse alle **descrizioni di Computo Metrico**, alla descrizione particolareggiata delle opere ed altre eventuali note poste in appendice al presente Capitolato Speciale d'Appalto. In particolare **per ogni articolo di Computo Metrico è riportata una descrizione delle caratteristiche tecniche e prestazionali richieste.**

Nei disegni di progetto allegati sono inoltre indicate le distribuzioni planimetriche delle **apparecchiature delle centrali tecnologiche nonché degli elementi di impianto, i percorsi delle reti di distribuzione, gli schemi funzionali e le principali caratteristiche richieste**.

A ciò vanno aggiunte alcune prescrizioni generali di seguito riportate.

4.1 Tubazioni Impianto di Riscaldamento

In ogni punto dell'impianto dovranno essere evitate le sacche d'aria: le tubazioni dovranno sempre essere posate orizzontalmente con pendenza adeguata e, nel caso di colonne montanti, in perfetta verticalità. In corrispondenza dei punti alti e delle sommità delle colonne montanti dovranno essere predisposti dispositivi automatici separatori d'aria di sicura efficienza.

Il montaggio di qualunque tipo di tubazione dovrà consentire ovunque dilatazioni determinate dalle variazioni di temperatura del fluido vettore, senza determinare sforzi sulle flange, spinte pericolose, cigolii di assestamento. Ove le lunghezze di tubazioni lo rendano necessario saranno adottati compensatori di dilatazione assiale dimensionati per la pressione e la temperatura di esercizio. Analogamente non sono accettabili la formazione di rumori di circolazione dei fluidi a causa di cattive pose, scorrette pendenze o di punti alti non convenientemente sfogati. Le velocità massime consentite al fluido termovettore dovranno essere inferiori a 0.9 m/sec nei tubi di diametro inferiore ad 1"1/2 ed 1.3 m/sec nei diametri superiori.

Anche qualora nei disegni e negli schemi risultassero difformità, l'Impresa Appaltatrice è tenuta alla verifica concordando, nel caso, eventuali modifiche con la Direzione Lavori. Rimane pertanto la responsabilità dell'impresa nei confronti del rumore che si manifestasse ad impianto finito, per cui essa

dovrà porre in atto (compresi eventuali aumenti di diametro delle tubazioni) le necessarie cautele per ridurre la rumorosità degli impianti.

Nei punti alti dell'impianto resi facilmente ispezionabili ed accessibili sarà previsto l'inserimento di barilotti per la raccolta e lo sfogo aria con rubinetto di intercettazione compresi di collegamento alla rete di scarico per sfogo aria presente all'interno delle tubazioni.

4.2 Tubazioni in Rame

Le reti di distribuzione del fluido caldo e freddo potranno essere realizzate in rame del tipo senza saldatura. Esse dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 1057 ed ottenute da rame elettrolitico deossidato ad alto grado di purezza (99,85 %). I tubi di rame dovranno portare il marchio di fabbrica e di qualità del materiale.

La stesura dei tubi in rame continui flessibili dovrà essere effettuata evitando la formazione di dossi o curve che possano facilitare la formazione di sacche di aria.

I raccordi (curve, T, manicotti e riduzioni) potranno essere del tipo a "giunzione capillare" o per giunzione a tenuta meccanica quando prescritto. I raccordi per giunzione capillare dovranno avere caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalla Norma UNI EN 1054.

I raccordi per giunzione a tenuta meccanica dovranno essere scelti in base alla pressione di esercizio dell'impianto.

4.3 Tubazioni in Ferro Nero

Le reti principali di distribuzione (nella centrale termica) del fluido caldo sarà eseguita in tubo nero, con spessore e diametri secondo tabelle UNI 4991 e qualità del materiale secondo tabelle UNI 663, tipo Fe 35.1.

Tali tubazioni saranno del tipo "mannesmann" fino a diametro 1"1/2 compreso, del tipo bollitore per i diametri superiori, tutte comunque in acciaio nero trafilato S.S.

Le giunzioni saranno ottenute con saldature di testa con elettrodi rivestiti o autogene e dove occorre, mediante flangiatura evitando nel limite del possibile saldature in opera.

La posa in opera delle tubazioni sarà eseguita a perfetta regola d'arte evitando qualsiasi trasmissione di rumore o vibrazione alle strutture.

Le curve saranno del tipo in acciaio con raggio minimo 1,5 D per le tubazioni di diametro superiore al 1"1/4.

Le tubazioni saranno spazzolate esternamente prima della verniciatura, quindi verniciate con una mano di antiruggine resistente all'alta temperatura.

Le tubazioni orizzontali che si sviluppano in vista saranno distanziate e appoggiate su mensole che consentono la libera dilatazione delle stesse. Ove necessario saranno installati punti fissi e dilatatori. I sostegni saranno tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi. Nei punti alti dell'impianto resi facilmente ispezionabili sarà previsto l'inserimento di barilotti per la raccolta e lo sfogo aria con rubinetto di intercettazione compresi di collegamento alla rete di scarico per sfogo aria presente all'interno delle tubazioni.

La giunzione tra tubi e apparecchiature avverrà mediante flange o bocchettoni in 3 pezzi, per permettere lo smontaggio delle apparecchiature stesse. Le flange saranno dello stesso tipo delle flange esistenti sulle apparecchiature.

4.4 Tubazioni in Acciaio galvanizzato a Pinzare

Le reti di distribuzione dei fluidi caldo e refrigerato, posate a vista ed in controsoffitto saranno eseguite in tubo di acciaio galvanizzato del tipo a pinzare, con spessore e diametri secondo tabelle UNI 79477947.

Le giunzioni saranno ottenute con raccordi curve te riduzioni ecc. in acciaio galvanizzato Fe 320 e secondo UNI 7497 La posa in opera delle tubazioni sarà eseguita a perfetta regola d'arte evitando qualsiasi trasmissione di rumore o vibrazione alle strutture. Le curve saranno del tipo in acciaio con raggio minimo 1,5 D per le tubazioni di diametro superiore al 1"1/4. Le tubazioni saranno spazzolate esternamente prima della verniciatura, quindi verniciate con una mano di antiruggine resistente all'alta

temperatura. Le tubazioni orizzontali che si sviluppano in vista saranno distanziate e appoggiate su mensole che consentono la libera dilatazione delle stesse. Ove necessario saranno installati punti fissi e dilatatori. I sostegni saranno tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi. Nei punti alti dell'impianto resi facilmente ispezionabili sarà previsto l'inserimento di barilotti per la raccolta e lo sfogo aria con rubinetto di intercettazione. La giunzione tra tubi e apparecchiature avverrà mediante flange o bocchettoni in 3 pezzi, per permettere lo smontaggio delle apparecchiature stesse. Le flange saranno dello stesso tipo delle flange esistenti sulle apparecchiature. La posa in opera delle tubazioni dovrà essere eseguita a regola d'arte evitando qualsiasi trasmissione dei rumori o vibrazioni alle strutture e dovranno essere libere di eseguire le dilatazioni termiche. Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prova di collaudo con pressione di prova due volte superiore a quella di esercizio massima. Ogni e qualsiasi tratto di tubazione sarà coibentato per limitare le perdite di calore secondo quanto prescritto nell'allegato B Legge 10, come indicato in elenco materiali.

4.5 Tubazioni in Polietilene Reticolato

La rete di distribuzione del fluido caldo pannelli radianti a pavimento/soffitto/parete (a partire dai collettori di distribuzione) sarà eseguita in tubo di polietilene reticolato Pe-Xa secondo il metodo Engel conforme alle norme DIN 16892 prEN 12318, dotato di barriera antidiffusione dell'ossigeno conforme alla DIN 4726 dimensioni secondo ISO 4065.

La posa in opera delle tubazioni sarà eseguita a perfetta regola d'arte evitando qualsiasi trasmissione di rumore o vibrazione alle strutture .

I sostegni eventuali saranno tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi.

4.6 Tubazioni Impianto Idrico / Sanitario

Le tubazioni si intendono complete di raccordi e pezzi speciali a saldare o filettati di serie, inoltre l'Appaltatore dovrà avere cura di non lasciare le tubazioni a contatto dei raggi ultravioletti del sole

(anche durante la posa in cantiere si dovrà curare che la esposizione ai raggi solari avvenga per il minor tempo possibile). La posa dovrà essere eseguita conformemente alle indicazioni del costruttore e facendo esclusivo uso delle attrezzature previste dal costruttore stesso.

4.7 Tubazioni in Polipropilene

Tutte le tubazioni formanti l'impianto idrico igienico sanitario di distribuzione acqua calda e fredda (a partire dalla centrale termica) saranno realizzate con il sistema FUSIOTHERM composto da tubi in polipropilene VESTOLEN P 9421 da saldare.

In alternativa è possibile usare altre marche con le stesse caratteristiche tecniche.

Ogni tratto di tubazione sarà coibentato contro le dispersioni di calore e per evitare il fenomeno della condensa. Eventuale tratti interrati saranno realizzati in polietilene atossico, completo di raccorderie speciali tipo Plasson.

4.8 Tubazioni in Acciaio Inossidabile AISI 304

Le reti di distribuzione dei fluidi acqua sanitaria, caldo e refrigerato, posate a vista ed in controsoffitto saranno eseguite in tubo di acciaio inossidabile austenico Cr-Ni-Mo n° 14404 del tipo a pinzare, con spessore e diametri secondo tabelle UNI EN 10088 (AISI 316 L .

Le giunzioni saranno ottenute con raccordi curve te riduzioni ecc. in acciaio inossidabile austenico Cr-Ni-Mo n° 14404 del tipo a pinzare, con spessore e diametri secondo tabelle UNI EN 10088 (AISI 316 L)

La posa in opera delle tubazioni sarà eseguita a perfetta regola d'arte evitando qualsiasi trasmissione di rumore o vibrazione alle strutture.

Le curve saranno del tipo in acciaio con raggio minimo 1,5 D per le tubazioni di diametro superiore al 1"1/4.

Le tubazioni orizzontali che si sviluppano in vista saranno distanziate e appoggiate su mensole che consentono la libera dilatazione delle stesse. Ove necessario saranno installati punti fissi e dilatatori.

I sostegni saranno tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi.

Nei punti alti dell'impianto resi facilmente ispezionabili sarà previsto l'inserimento di barilotti per la raccolta e lo sfogo aria con rubinetto di intercettazione.

La giunzione tra tubi e apparecchiature avverrà mediante flange o bocchettoni in 3 pezzi, per permettere lo smontaggio delle apparecchiature stesse. Le flange saranno dello stesso tipo delle flange esistenti sulle apparecchiature.

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere eseguita a regola d'arte evitando qualsiasi trasmissione dei rumori o vibrazioni alle strutture e dovranno essere libere di eseguire le dilatazioni termiche. Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prova di collaudo con pressione di prova due volte superiore a quella di esercizio massima. Ogni e qualsiasi tratto di tubazione sarà coibentato per limitare le perdite di calore secondo quanto prescritto nell'allegato B Legge 10, come indicato in elenco materiali.

4.9 Tubazioni in Polietilene PEAD

Tutte le tubazioni formanti l'impianto antincendio e le parti esterne di distribuzione acqua fredda saranno realizzate con il sistema tubazione in polietilene PEAD PN 16.

4.10 Tubazioni Gas Metano

Saranno realizzate con tubazioni:

- in acciaio zincato tipo TENARIS DALMINE secondo UNI EN 10255 SM serie media con processo di zincatura a caldo secondo UNI EN 10240-A.1, filettate e le giunzioni saranno eseguite mediante avvitamento profondo con interposizione di materiale adatto e resistente all'uso per ottenere una perfetta tenuta. La filettatura dovrà essere eseguita secondo la Norma UNI ISO 7/1. Le guarnizioni e gli anelli di tenuta dovranno essere costituiti da resina politetrafluoroetilenica

(PTFE) nota commercialmente come teflon o altre denominazioni. Tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in acciaio o in ghisa malleabile: quelli in acciaio con estremità filettate UNI ISO 50 e UNI ISO 4145 o saldate UNI ISO 3419, quelli in ghisa malleabile con estremità unicamente filettate UNI 5192.

- in rame con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalla UNI EN 1057. Le giunzioni devono essere realizzate mediate saldatura di testa o saldatura a giunzione capillare (UNI EN 1054), od anche per giunzione meccanica. I raccordi od i pezzi speciali possono essere di rame, ottone o bronzo secondo UNI EN 1054. Le giunzioni miste rame/acciaio devono essere realizzate mediante brasatura forte o con raccordi meccanici a compressione o filettati.

- in polietilene, da impiegare unicamente per le tubazioni interrate, con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori di quelle prescritte dalla UNI ISO 4437, serie S 8.3 con spessore minimo di 3 mm. I raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in polietilene (secondo le UNI 8849, UNI 8850, UNI 9736); le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di testa per fusione mediante elementi riscaldanti. Le giunzioni miste polietilene/acciaio devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene/metallo idoneo per saldatura di testa.

Le tubazioni possono essere collocate in vista, sottotraccia ed interrate. Esse saranno costituite dai materiali identificati sugli elaborati grafici progettuali ed eventuali variazioni dovranno essere deliberate espressamente dalla Direzione Lavori.

Per la posa “a vista” le tubazioni devono avere andamento rettilineo sia orizzontale che verticale ed essere opportunamente ancorate alle strutture, posizionate in modo tale da impedire urti e danneggiamenti, e protette dove necessario. Le tubazioni installate in vista all’interno di locali ventilati devono avere giunzioni saldate o filettate, mentre nei locali privi di aperture verso l’esterno, le giunzioni potranno essere unicamente saldate.

Le tubazioni possono essere collocate in vista, sottotraccia ed interrate. Esse saranno costituite dai materiali identificati sugli elaborati grafici progettuali ed eventuali variazioni dovranno essere deliberate espressamente dalla Direzione Lavori.

Per la posa “a vista” le tubazioni devono avere andamento rettilineo sia orizzontale che verticale ed essere opportunamente ancorate alle strutture, posizionate in modo tale da impedire urti e

danneggiamenti, e protette dove necessario. Le tubazioni installate in vista all'interno di locali ventilati devono avere giunzioni saldate o filettate, mentre nei locali privi di aperture verso l'esterno, le giunzioni potranno essere unicamente saldate.

4.11 Isolamenti

Gli isolamenti delle tubazioni di mandata e di ritorno dei circuiti di riscaldamento, condizionamento e dell'acqua sanitaria dovranno garantire gli isolamenti minimi richiesti dalla Legge 10/91 ed in particolare prescritti dal suo regolamento applicativo D.P.R. 412/93 e successiva modifica D.P.R. 551/99. I valori dello spessore di isolamento richiesto sono funzione del coefficiente di conducibilità proprio del materiale adottato, del diametro della tubazione e delle condizioni di posa e sono riassunti nelle tabelle isolamenti riportate negli elaborati grafici progettuali.

Gli isolamenti da adottare sono i seguenti in dipendenza del tipo di fluido vettoriato, della posa e del circuito, secondo quanto previsto sugli elaborati progettuali allegati.

In seguito, l'isolamento verrà adeguatamente protetto, per le sole parti posizionate "a vista", con guaina in PVC di colore bianco o lamierino di protezione in alluminio (se l'installazione avviene all'esterno) e si dovranno inserire fascette colorate per l'identificazione dei relativi circuiti.

Per le sezioni dell'impianto di refrigerazione, tutte le parti di impianto che verranno a contatto con il fluido freddo, comprese valvole, pompe ed organi vari dovranno essere accuratamente isolate con lo stesso materiale previsto per le tubazioni onde evitare gocciolamenti in seguito a fenomeni di condensa. Gli staffaggi delle tubazioni dell'impianto di condizionamento non potranno avvenire con contatto diretto fra collari, mensole o supporti ed il tubo in quanto si verrebbero a costituire "ponti termici" con formazione di condensa sul mensolame. Pertanto, dovranno sempre essere interposti materiali isolanti a cellule chiuse.

Ogni altro tipo di isolamento proposto rispetto a quelli sopra descritti ed individuati negli elaborati di progetto dovrà essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori.

4.12 Corpi Scaldanti

I corpi scaldanti (ventilconvettori o radiatori) dovranno essere posizionati secondo quanto previsto sugli elaborati grafici di progetto ove sono pure riportate le caratteristiche prestazionali e dimensionali degli stessi che dovranno essere rigorosamente rispettate. I singoli corpi scaldanti dovranno essere singolarmente intercettabili tramite valvole e detentori.

Essi dovranno inoltre essere dotati di valvoline di sfiato dell'aria eventualmente presente.

La posa dei corpi scaldanti dovrà curare in modo particolare la perfetta orizzontalità della installazione nonché l'aspetto estetico della installazione finale.

4.13 Canali da Fumo

Il canale da fumo, destinato a collegare la caldaia alla canna fumaria, sarà costruito in lamiera di acciaio inox AISI 316 L dello spessore minimo di 5/10 mm.

Avrà una pendenza almeno del 5% e si innesterà nel camino con un angolo di 90 gradi. Non saranno realizzati gomiti o curve brusche, ma queste saranno a largo raggio.

L'isolamento dei canali da fumo sarà ottenuto mediante rivestimento di almeno cm 5 di lana di roccia, sulla quale sarà posto un rivestimento di lamierino metallico protettivo. Sul canale da fumo saranno realizzati i fori necessari per la esecuzione delle prove previste dalla Legge 10/91 o per l'inserimento di organi di misura e controllo.

4.14 Elettropompe

Saranno del tipo indicato in progetto conformi per tipo e caratteristiche alla Norma UNI 8365 ed in ogni caso del tipo centrifugo, flangiate o filettate, atte a sopportare temperature d'acqua fino a 120 gradi con motore elettrico rispondente alle norme CEI. Saranno, ove precisato in progetto, montate in by-pass a coppia onde costituire scorta totale l'una all'altra. Le portate e la prevalenza dovranno essere rigorosamente quelle di calcolo ed a tale scopo l'installatore dovrà eseguire una prova di assorbimento

elettrico per rilevare dalle curve fornite dal costruttore il corretto punto di lavoro (facendo ricorso anche agli organi di misura installati).

Le pompe avranno le seguenti caratteristiche essenziali:

- funzionamento alla massima silenziosità possibile;
- assenza di vibrazioni sulle tubazioni allacciate (a tale scopo esse saranno installate con appositi giunti antivibranti di accoppiamento);
- motori elettrici conformi a norme CEI e sufficientemente dimensionati;
- assenza totale di perdite di fluido;
- lubrificazione continua ed efficiente senza impastamenti per infiltrazioni d'acqua.

4.14.1 Elettropompa circuito impianto (riscaldamento/raffrescamento)

Pompa a rotore bagnato ad alta efficienza con regolazione continua della pressione differenziale e indice di efficienza energetica che supera i requisiti ErP 2015, gusci termoisolanti inclusi nella fornitura.

Liquidi di convogliamento:

- Acqua per impianti di riscaldamento e condizionamento conforme alle normative vigenti
- Miscele di acqua glicole.

Modalità di Esercizio:

- Regolazione della pressione costante Regolazione della pressione proporzionale
- Eco-Mode con pressione differenziale ad adattamento dinamico
- Funzionamento a velocità fissa con 10 livelli di regime di rotazione

Funzioni:

- Impostazione manuale del set point di pressione differenziale, mediante segnale analogico esterno 0-10 VCC o mediante Modbus
- Controllo e comando della pompa a distanza mediante Modbus
- Interfaccia di comando con simboli e display integrati per la visualizzazione della modalità di esercizio e alternativamente della portata e della potenza elettrica assorbita
- Visualizzazione di codici errore sul display
- Funzionamento di abbassamento automatico notturno disattivabile

- Alternanza automatica se presenti due apparecchi
- Sfiato automatico
- Softstart con limitazione della corrente di avvio
- Funzione di sbloccaggio
- Protezione motore integrata

Interfacce di comunicazione e funzioni integrate nella pompa:

- 1 coppia di morsetti per Modbus
- 1 coppia di morsetti per segnale analogico esterno 0-10 VCC
- 1 coppia di morsetti di start e stop
- 1 coppia di morsetti per funzionamento con pompe multiple
- 1 relè per spia guasti cumulativi (in commutazione)

Dati Tecnici:

- Temperatura del liquido ammessa da -10°C a +110°C
- Temperatura ambiente ammessa da 0°C a +40°C
- Max pressione di esercizio ammessa PN6/10
- Tensione di Alimentazione 1-230/380V ± 10% a 50Hz;
- Livello di Rumore < 45dB(A)

Materiali:

- Corpo pompa: ghisa (EN-GJL 200) con trattamento in cataforesi;
- Girante: PA – 35% fibra di vetro;
- Albero: Acciaio Inossidabile 1.4034

4.14.2 Elettropompa a Ricircolo Sanitario

Pompa a rotore bagnato ad alta efficienza con corpo in acciaio inox e raccordi filettati.

Motore elettrico con regolazione continua della pressione differenziale, gusci termoisolanti inclusi nella fornitura.

Liquidi di convogliamento:

- Acqua potabile

Modalità di Esercizio (3 Possibilità):

- Regolazione a pressione costante
- Regolazione a pressione differenziale
- Funzionamento a giri fissi con impostazione manuale

Funzioni:

- Tasti per impostazione dei valori
- Sfiato manuale (vite di sfiato)
- Abbassamento automatico (funzionamento notturno)
- Display integrato con segnalazione della potenza elettrica assorbita;
- Segnalazione di errore sul display
- Soft Start con limitazione della corretnte di avvio
- Opzione di sbloccaggio
- Protezione Motore

Dati Tecnici:

- Temperatura del liquido ammessa da +2°C a +95°C
- Temperatura ambiente ammessa da 0°C a +40°C
- Umidità dell'aria ammessa ≤ 95%
- Max portata …m3/h;
- Max prevalenza …mc.a.
- Max Pressione di esercizio ammessa 10bar
- Tensione di Alimentazione 1-230/380V ± 10% a 50Hz;
- Livello di Rumore < 45dB(A)
- Tipo di Protezione IP44

Materiali:

- Corpo pompa: acciaio inossidabile;
- Setto di Tenuta: acciaio inossidabile;
- Girante: PA – 35% fibra di vetro;
- Albero: ceramica

4.15 Vasi di Espansione

4.15.1 Vaso Pressurizzazione acqua potabile

Vaso d'espansione, con cuscino di gas fisso, per "impianti d'acqua potabile", con vescica ermetica airproof in butile, prodotta con speciale caucciu' compatibile con l'acqua potabile.

Applicazioni:

- Impianti d'acqua calda potabile, impianti con autoclavi o elevatori di pressione, contenuto mass. Di cloruro 125 mg/l (70 °C), 250 mg/l (45 °C)

Pressione:

- Pressione minima ammissibile, PSmin: 0 bar
- Pressione massima ammissibile, PS: Vedi articolo
- Limite inferiore per il mantenimento di pressione (P0), Impostazione dalla fabbrica: 4 bar

Temperatura:

- Temperatura consigliata dell'acqua nella vescica 5-70° C.

Materiali:

- Acciaio. Colore berillio.

Tutti i componenti a contatto con l'acqua sono protetti contro la corrosione.

4.15.2 Vaso statico pressione impianti

Vaso statico per il mantenimento della pressione (espansione) con pre-carica di gas fissa per impianti di riscaldamento, raffreddamento e sistemi solari. Caratteristiche tecniche:

Fluido:

- Sistema atossico e non aggressivo.
- Additivo antigelo fino al 50%.

Pressione:

- Pressione minima ammissibile, PSmin: 0 bar
- Pressione maxima ammissibile, PS: Vedi articoli

Temperatura:

- Temperatura consigliata dell'acqua nella vescica 5-70° C.

Materiali:

- Acciaio. Colore berillio.

Rubinetto d'intercettazione con sicura DLV: Ottone.

4.16 Saracinesche e Valvole

Le saracinesche, le valvole a sfera, le valvole di ritegno, le valvole miscelatrici avranno il corpo in acciaio fuso o ghisa grigia, asta e sedi di tenuta in ottone per resistere fino a 120 gradi e pressione nominale PN 6, salvo diversa indicazione da Computo Metrico ove sono meglio dettagliate le caratteristiche richieste. Il montaggio sarà effettuato con guarnizioni di alta qualità ed inalterabilità.

Il valvolame sarà rispondente alla Norme elencate in Computo Metrico.

Eventuali gocciolamenti, verificantisi anche a distanza di tempo, determineranno il rifiuto della fornitura del pezzo.

4.17 Mensolame e Staffaggi

Saranno realizzati ovunque sia necessario con adatti profilati in acciaio zincato o acciaio nero verniciato con doppia mano di antiruggine e pittura di rifinitura. Saranno di tipo commerciale e saranno posati secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Qualora il mensolame e gli staffaggi vadano fissati su pareti in c.a., il montaggio dovrà avvenire a cura dell'Impresa con tasselli ad espansione preparati con forature a trapano; ove invece siano da fissare su pareti in muratura, il montaggio sarà effettuato dall'Impresa Appaltatrice delle opere murarie sotto la responsabilità dell'Impresa Appaltatrice delle "opere da idraulico".

In ogni caso prevedere sempre soluzioni che garantiscano la tenuta sismica.

4.18 Scarico Impianto

Le reti di distribuzione dovranno essere tutte facilmente scaricabili con uno o più punti bassi d'impianto.

4.19 Sfiato Impianto

Nei punti alti dell'impianto resi facilmente ispezionabili ed accessibili sarà previsto l'inserimento di barilotti per la raccolta e lo sfogo aria con rubinetto di intercettazione compresi di collegamento alla rete di scarico per lo sfogo dell'aria presente all'interno delle tubazioni/dell'impianto.

4.20 Canalizzazione dell'aria

In lamiera zincata a bagno con spessore minimo di 6/10 mm. (Tipo ZENDZIMIR). A seconda delle dimensioni del lato maggiore dovranno essere adottati i seguenti spessori:

- fino a 300 mm. Spessore 6/10
- da 310 a 750 mm. Spessore 8/10
- da 760 a 1000 mm Spessore 10/10
- da 1010 a 1500 mm. Spessore 12/10
- oltre 1500 mm. Spessore 15/10

Quando il lato maggiore supera i 300 mm. i canali saranno irrobustiti con piegatura a croce trasversale di Sant'Andrea.

I giunti, i raccordi, le curve e le rastremazioni saranno eseguiti secondo le norme ASHRAE.

I canali saranno a perfetta tenuta d'aria e saranno quindi sigillati con mastice nelle giunzioni e nei raccordi.

Le curve, dove necessario, saranno dotate di deflettori.

I canali in lamiera zincata fino a 150 cm. di lunghezza saranno sospesi con profilati in ferro zincato saldamente fissati agli angoli di rinforzo e ai giunti.

I canali di 150 cm. e più saranno sospesi per mezzo di un sostegno angolare in ferro zincato delle stesse dimensioni dell'angolo di rinforzo.

La distanza tra i sostegni non supererà m. 2,50.

In tutte le derivazioni principali di ogni rete di canali sarà prevista una serranda manuale di robusta costruzione per la regolazione del volume dell'aria di tipo a farfalla o ad alette.

Ogni serranda sarà provvista di vite di bloccaggio e quadrante montata all'esterno del canale, in una posizione accessibile.

Saranno installate serrande tagliafuoco in tutti i muri tagliafuoco attraversati, le serrande saranno di tipo omologato corredate di contatto di fine corsa.

Saranno fornite portine di ispezione nei punti dove necessario, di dimensioni adeguate per permettere la risistemazione delle serrande.

4.21 Diffusori e Bocchette

Saranno installati dei diffusori anemostatici ad alta induzione, con plenum e serranda di regolazione, delle bocchette per la ripresa, il transito e l'estrazione dell'aria, nelle quantità e nelle grandezze riportate nel Computo Metrico.

Diffusori e bocchette saranno completi/e di collarino e controtelaio per il loro fissaggio e di organo di regolazione per la portata dell'aria.

Le griglie di presa ed espulsione aria saranno in lamiera di acciaio zincata o in alluminio, complete di rete posteriore antifoglia e antitopo in acciaio zincato, avranno unico ordine di alette fisse orizzontali debitamente irrigidite con profilati antigoccia. Saranno complete di controtelaio, adatto per il fissaggio sia a parete che su strutture metalliche e bulloni di bloccaggio.

I diffusori di tipo circolare o quadrato, a coni concentrici o ad alette deflettrici regolabili autonomamente, saranno costruiti in alluminio secondo quanto indicato nel Computo Metrico, saranno completi di organo di regolazione della portata aria con comando manuale.

I diffusori saranno costruiti in acciaio verniciato RAL bianco, mentre le alette mobili sono in alluminio verniciato in nero.

Ogni diffusore di tipo ad alette deflettrici mobili e completo di cassetta plenum in lamiera zincata con serranda di taratura.

Le eventuali bocchette di immissione aria saranno di tipo in alluminio estruso anodizzato, a doppio ordine di alette orientabili, complete di organo di regolazione portate o deflettore del flusso d'aria.

Le bocchette di ripresa saranno di tipo uguali a quanto descritto per quelle di immissione aria, ma ad alette fisse.

Le eventuali griglie di transito aria locali saranno costruite in alluminio, con alette a "V" del tipo a labirinto e complete di controcornice per l'applicazione su porte o portali, la sua installazione sarà da concordare con l'architetto.

4.22 Serrande Tagliafuoco REI 60' – REI 120'

Saranno installate serrande tagliafuoco ove indicato sui disegni ed ove si renda necessario ai fini di rispettare la normativa antincendio vigente.

Il posizionamento e le caratteristiche delle serrande tagliafuoco dovranno essere verificate e concordate con la Committenza, la Direzione Lavori ed il Responsabile della Prevenzione Incendi.

Le serrande tagliafuoco saranno del tipo ad unica pala costruite in materiale REI (secondo quanto precisato in Computo metrico) di adeguato spessore.

Saranno a perfetta tenuta e complete di telaio di accoppiamento sempre in lamiera di telaio zincato.

Il movimento delle pale di chiusura sarà favorito dal movimento dell'aria. Ciascuna serranda sarà completa di organo per l'arresto del o dei ventilatori relativi all'impianto su cui la serranda e' inserita.

4.23 Silenziatori

L'unità di trattamento aria, il ventilatore d'estrazione aria esausta, la batteria di aspirazione aria di raffreddamento dei gruppi frigoriferi, i canali di espulsione dei gruppi frigoriferi, saranno dotati (se previsto in Computo Metrico) di un silenziatore, a sezione rettangolare o circolare del tipo rettilineo a settori. La cassa sarà realizzata in lamiera di acciaio zincata, di spessore adeguato, con opportuni rinforzi che ne garantiranno una perfetta solidità, alle estremità saranno predisposte flange per il collegamento delle canalizzazioni.

Il materiale fonoassorbente utilizzato sarà costituito da speciali pannelli in fibra di vetro ad altissima densità (100 Kg/mc.) ininfiammabili (classe L) apprettati sulla superficie a contatto con l'aria con uno strato di neoprene perfettamente permeabile alle onde sonore che dovrà assicurare una perfetta resistenza superficiale all'erosione dovuta al flusso dell'aria.

Il materiale fonoassorbente non sarà igroscopico, non sarà soggetto a corrosione da parte degli agenti atmosferici.

I settori, costituiti con il materiale fonoassorbente, sopra descritto, avranno uno spessore minimo di 200 mm. e saranno racchiusi entro apposite cornici di acciaio zincato e saranno solidamente inseriti e fissati alla cassa di contenimento.

Le pareti laterali dei silenziatori saranno rivestite internamente con settori di spessore di 100 mm. onde impedire le fughe di rumore. I silenziatori saranno adatti a sopportare temperature di 80° C. e garantiranno un elevato smorzamento in tutte le bande di ottava (36 Hz/ 8 K Hz).

4.24 Regolazione Automatica e Organi di Rilievo Dati Tecnici

Nelle reti di distribuzione dovranno essere predisposti tutti quei pozzetti e quegli accorgimenti, atti ad effettuare oltre alla termoregolazione vera e propria, anche tarature e/o verifiche di collaudo e di esercizio per temperature, prevalenze e/o eventualmente portate, onde mettere la Committenza in condizioni di accertare le caratteristiche essenziali di prestazione degli impianti e delle singole apparecchiature. Tutti gli organi di misura previsti negli schemi funzionali dovranno essere installati nelle posizioni ivi indicate.

I manometri, che saranno del tipo Bourdon con movimento centrale dotati di ricciolo ammortizzatore di attacco alle tubazioni, dovranno essere conformi alle UNI 8537 e UNI 8538 ed essere di tipo omologato INAIL ove espressamente richiesto.

I termometri potranno essere del tipo a bimetallo oppure a dilatazione di mercurio ma comunque conformi alle UNI 9009 o UNI 9014. Saranno di tipo omologato INAIL ove espressamente richiesto.

Il diametro del quadrante di lettura degli organi di misura non potrà essere inferiore a 60 mm.

4.25 Valvole a 3 Vie di Miscelazione e Deviazione

Le valvole miscelatrici e/o deviatrici del tipo con sede ed otturatore installate nelle centrali avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

Corpo in ghisa con attacchi flangiati o filettati PN 10.
Sede otturatore e stelo in acciaio inox.
Guarnizioni di tenuta stelo ad alta efficienza e di facile sostituzione.
Controflangia a collarino o filettata.
Bulloni e guarnizioni.
Saranno complete di servocomandi direttamente accoppiati del tipo modulante comandate dai regolatori aventi le seguenti caratteristiche:

- Fine corsia di apertura.
- Fine corsia di chiusura.
- Comando manuale di emergenza apertura a mezzo chiave.
- Indicatore di posizione.

4.26 Controllo Emissioni Sonore

L'impianto ultimato dovrà garantire il rispetto delle emissioni massime previste nella Norma UNI 8199 per gli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione. Inoltre, dovranno essere rispettate le prescrizioni fissate dal DPCM 5 dicembre 1997 in merito ai requisiti passivi degli edifici ed in particolare:

- la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici, all'interno degli ambienti, non deve superare i seguenti limiti:
    - 35 dB(A)LASmax - livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow - per i servizi a funzionamento discontinuo (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria);
    - 35 dB(A)LAeq - livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A - per i servizi a funzionamento continuo (impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento).
- la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici, all'esterno dell'edificio e presso i più vicini ricettori, non deve superare i valori limite di immissione fissati dal DPCM 14.11.1997.

In caso si presuma il superamento dei limiti di rumorosità sopra riportati sarà facoltà della Committenza procedere alla verifica dei suddetti limiti, con spese di rilevazione e misura a proprio carico. In caso di superamento dei limiti suddetti sarà a carico della ditta appaltatrice prendere, a proprie spese, gli accorgimenti necessari a garantire il rispetto dei limiti fissati. Le misure di livello sonoro devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso in ogni caso da quello in cui il rumore si origina.

In caso l'Appaltatore reputi insufficienti le garanzie progettuali impiantistiche o edili, atte a garantire il rispetto dei suddetti limiti, dovrà fare presente la cosa al Committente sin dal momento dell'offerta.

5 IMPIANTO DOMOTICO

Oltre alle prescrizioni tecniche imposte da Leggi e Norme vigenti si dovrà ottemperare alle indicazioni tecniche connesse alle **descrizioni di Computo Metrico**, alla descrizione particolareggiata delle opere ed altre eventuali note poste nel paragrafo. In particolare, **per ogni articolo di Computo Metrico è riportata una descrizione delle caratteristiche tecniche e prestazionali richieste.**

Nei disegni di progetto allegati sono inoltre indicate le distribuzioni planimetriche delle **apparecchiature delle centrali tecnologiche nonché degli elementi di impianto, i percorsi delle reti di distribuzione, gli schemi funzionali e le principali caratteristiche richieste**.

6 BOZZA SCHEMA DI CONTRATTO

N. di Repertorio.....

CONTRATTO DI APPALTO dei lavori **progetto di efficientamento energetico della Piscina Comunale di Busto Garolfo (MI).**

(C.U.P: .....) (C.I.G: .....)

L'anno duemilaventiquattro il giorno _____ del mese di _____ , in BUSTO GAROLFO, negli uffici del Comune di Busto Garolfo, avanti di me Dott. _____ , autorizzato per legge a ricevere gli atti nell'interesse dello stesso Ente, **si sono costituiti i Signori**:

1) Sig. _____ , nato a ____ il ___ , nella qualità di Dirigente del Servizio _____ di questo Ente, il quale dichiara di agire esclusivamente in nome, per conto e nell'interesse dell'ente che legalmente rappresenta, a ciò autorizzato ai sensi dell'art. 107, comma°
3 , lett. c) del D.Lgs. n. 267/2000;

2) Sig. _____ , nato a _____ il __ , nella qualità di ____ della Ditta _____ , corrente in_____alla Via ____ n. __ , giusta certificazione conservata agli atti d'ufficio.

I sunnominati comparenti, legalmente idonei e della cui identità e rappresentanza io, Segretario rogante sono certo, concordemente rinunciano all'assistenza dei testimoni, da me consentita sussistendovi le condizioni previste dalla legge.

PREMESSO

- che con _____ , esecutiva ai sensi di legge, veniva approvato il progetto esecutivo dei lavori di PROGETTO EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PISCINA COMUNALE dell'importo complessivo di **€ ……** (oneri della sicurezza inclusi) secondo quanto si rileva dagli atti tecnici approvati con la delibera medesima;

- che con determinazione dirigenziale n. _____ del _____ (Allegato "A"),esecutiva ai sensi di legge, per le motivazioni nello stesso riportate, veniva approvato il progetto esecutivo, con le modifiche apportate e gli atti relativi all'indizione della gara di appalto dei lavori di che trattasi;

- che con lo stesso provvedimento veniva bandita la relativa procedura di gara,

- che, a seguito della suddetta gara, i lavori di cui trattasi venivano aggiudicati provvisoriamente alla Ditta _____ , corrente in corrente in _____ alla Via ____ n. __ ,per il ribasso offerto del. ..... % sull'importo a base d'asta, corrispondente al prezzo di € _____ = (€ _____ □, giusta apposita offerta allegata al presente atto (Allegato"B");

- che con determinazione dirigenziale n. __ del _____ (Allegato "C"), esecutiva ai sensi di legge, si approvavano le risultanze della gara e si aggiudicava definitivamente l'appalto dei lavori di cui trattasi alla predetta ditta per l'importo netto di € ..... = (euro .....), al netto

del ribasso offerto del %, oltre ad € (euro .....)per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso e quindi l'importo complessivo contrattuale di € =(euro .....) oltre I.V.A.

TUTTO CIO' PREMESSO

Le parti contraenti, di seguito denominate, rispettivamente, "STAZIONE APPALTANTE" e "DITTA APPALTATRICE", previa ratifica e conferma della narrativa che precede e che dichiarano di accettare quale parte integrante e sostanziale del presente contratto, convengono e stipulano quanto appresso:

ART. 1 - LA STAZIONE APPALTANTE, nella persona del suo legale rappresentante, concede alla Ditta Appaltatrice, rappresentata dal _____ Sig. _____ , che accetta, l'appalto dei seguenti lavori efficientamento energetico del comune di Busto Garolfo, per il prezzo
di € _____ =(euro _____ _,, oltre ad € _____ =(€ _____ _, per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso e quindi per un importo complessivo contrattuale di € _____ =(€ _____ _, oltre I.V.A.

ART. 2 - Tale somma viene dichiarata fin da ora soggetta alla liquidazione finale osservando le debite formalità di legge.

ART. 3 - L'appalto viene concesso ed accettato sotto l'osservanza piena ed incondizionata delle norme, condizioni e modalità stabilite con gli atti allegati dalla lettera "A" alla lettera "C", nonché di tutte le leggi vigenti in materia di Opere Pubbliche, con particolare riferimento al nuovo Codice degli Appalti pubblici, al Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici di cui al D. Ministero LL.PP. del 19.04.2000, n°145, al Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici n. 109/94, e successive modificazioni ed integrazioni, di cui al D.P.R. del 05/10/2010, n. 207 (ove applicabile), alla L. R. 13/2001, al Capitolato Speciale d'Appalto, per quanto applicabile, alle Condizioni Integrative al Capitolato Speciale d'Appalto.
Per quanto concerne la natura, le modalità di esecuzione e di contabilizzazione delle opere concesse in appalto si fa espresso riferimento ai seguenti elaborati del progetto, firmati dai comparenti, facenti parte integrante e sostanziale del presente contratto:

Allegati

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- il computo metrico estimativo della sicurezza
- le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

ART. 4 - L'Impresa si obbliga ad ultimare i lavori entro il termine di **giorni 120 (centoventi)** naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

ART. 5 (Penale) In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera di Euro 1 per mille (diconsi Euro uno ogni mille) dell'importo netto contrattuale corrispondente a Euro _____ . Se il ritardo dovesse essere superiore a giorni 120 a partire dalla data di consegna, la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

Tutte le penali sono contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e sono imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.
Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non può superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.
L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

ART.6 (Consegna lavori, programma di esecuzione, inizio e termine per l'esecuzione, consegna parziali e sospensioni) La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nel Capitolato Generale d'Appalto e secondo le modalità previste dal D.P.R. n. 207/2010 (ove applicabile).
Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, fermo restando il risarcimento del danno qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, la Stazione Appaltante procede all'interpello a partire dal soggetto che ha formulato la prima migliore offerta, fino al quinto migliore offerente, escluso l'originario aggiudicatario.

Nel caso la consegna avvenga in ritardo rispetto ai termini stabiliti per fatto o per colpa della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di richiedere la rescissione del contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'Appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati. Ove l'istanza dell'Appaltatore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo.
La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal comma precedente, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla Stazione Appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai due commi precedenti.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere alla consegna dei lavori in via di urgenza, nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari e non. In tal caso la Direzione dei Lavori indica nel processo verbale quali lavorazioni l'esecutore deve immediatamente iniziare e le motivazioni che giustificano l'immediato avvio del lavori.
Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà esibire le polizze assicurative contro gli infortuni, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna.
L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro cinque giorni dalla consegna degli stessi, la documentazione dell'avvenuta denunzia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.
Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione Appaltante, del subappalto o cottimo.
L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 1 O dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 5 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro dieci giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 5 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori. Decorsi 1 O giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori. Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.
Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.
La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.
In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la ealizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

Qualora la consegna sia parziale, decorsi novanta giorni naturali consecutivi dal termine massimo risultante dal programma di esecuzione dei lavori di cui al comma precedente senza che si sia provveduto, da parte della Stazione Appaltante, alla consegna delle zone non disponibili, l'Appaltatore può chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette. Se, trascorsi i novanta giorni, l'Appaltatore non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggiore compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello negozialmente convenuto.
E' obbligo dell'Appaltatore procedere, dopo la consegna dei lavori, nel termine di 5 giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.
L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.
Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni, già contemplate nel programma operativo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Appaltatore di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.
Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, l'Appaltatore è tenuto a proseguire i lavori eventualmente

eseguibili, mentre si provvede alla sospensione, anche parziale, dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti.
Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.
Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.
Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.
L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.
L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 30 naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del Regolamento, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico e rispondenti alle definizioni dell'art. 3, comma 1, lettera I) del D.P.R. n. 207/2010 (ove ancora in vigore) e s.m.i., l'Appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.
Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

ART. 7 - La Ditta Appaltatrice, pena la nullità assoluta del presente contratto, assume l'obbligo, ai sensi di quanto disposto dalla L. n. 136/1 O, definita "Legge sulla tracciabilità dei flussi finanziari", a comunicare a seguito della stipula del presente contratto, gli estremi del "conto corrente dedicato" che sarà utilizzato per i movimenti relativi ai lavori di cui al presente contratto, nonché fornire le generalità ed il codice fiscale di tutti i soggetti, eventualmente delegati ad operare. A tal fine in questa sede viene indicato il seguente Codice Unico di Progetto (CUP): ..... , che dovrà essere riportato su ogni documento che fa esplicito riferimento al suddetto intervento.

ART. 8 - I relativi pagamenti alla ditta appaltatrice verranno effettuati in conformità di quanto stabilito dal Capitolato speciale d'appalto, dandosi atto che, per eventuali inadempienze e penalità, si farà espresso riferimento allo specifico articolo del Capitolato speciale d'appalto allegato al contratto.

ART. 9 - A garanzia degli obblighi assunti con il presente contratto e dell'esecuzione a regola d'arte dei lavori, la ditta appaltatrice ha costituito la cauzione definitiva di € _____ = □---- euro) mediante polizza fidejussoria n. _____ rilasciata in data _____ dalla _____ di Assicurazioni - Agenzia di _____ , atto che si allega sotto la lett. "_". Le parti convengono che ai sensi dell'art. _ delle Condizioni Generali di Assicurazione della polizza assicurativa sopra richiamata, il pagamento delle somme dovute in base alla presente polizza sarà effettuato dalla Società entro il termine massimo di 30 giorni

dal ricevimento della richiesta dell'Ente Appaltante, restando inteso che, ai sensi dell'art. 1944 C.C., la Società non godrà del beneficio della preventiva escussione della ditta obbligata.

ART. 10 - La ditta appaltatrice, a tutti gli effetti del presente contratto, ai sensi dell'art. 2 del D. Ministero LL.PP. n. 145/2000, elegge il proprio domicilio in _____ , impegnandosi a mantenerlo per tutta la durata del contratto. Ai sensi dell'art. 20 del D. P. R. 02.11. 76 n. 784, dichiara di conservare il domicilio fiscale in _____ alla via _____ _

ART. 11 - Il presente contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, e vincola, sin d'ora, la ditta appaltatrice.

ART. 12 – La cessione del credito è disciplinata dalla legge 52/1991 (disciplina speciale sulla cessione dei crediti d'impresa), nonché dall'art. 120, co. 12 e allegato II.14, articolo 6 del d.lgs. 36/2023.

ART. 13 - Sono a carico della ditta appaltatrice le spese inerenti e conseguenti del contratto, di cui all'art. 8 del Capitolato Generale di Appalto approvato con D. Ministero dei LL. PP. n. 145/2000, per le quali espressamente rinunzia al diritto di rivalsa nei confronti della stazione appaltante, nonché tutti gli altri oneri espressamente previsti e prescritti dalla vigente normativa in materia di LL.PP. a carico dell'appaltatore.

ART. 14 - La ditta appaltatrice si obbliga durante l'esecuzione dei lavori oggetto del presente contratto, ad osservare tutte le norme antinfortunistiche vigenti, nel rispetto del piano di sicurezza e coordinamento predisposto dalla Stazione appaltante e del piano operativo di sicurezza redatto dalla stessa impresa appaltatrice, ai sensi art. 100 D.Lgs. 81/08, che si intendono parte integrante del presente contratto. L'impresa appaltatrice è edotta che, le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'impresa appaltatrice medesima, previa formale costituzioni in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del presente contratto.

ART. 15 - Si chiedono per il presente atto le agevolazioni tributarie e fiscali eventualmente previste dalla legge, tenendo presente che lo stesso è soggetto ad I.V.A.

ART. 16 - Ai fini tributari e fiscali le parti dichiarano le seguenti posizioni: COMUNE:_____ - Codice Fiscale n. _____ _
DITTA: _____ - PARTITA I.V.A. ____ _

ART. 17 – Si dà atto che state acquisite, conformemente all'art. 87 del D.Lgs. n. 159/2011 e s.m.i. le comunicazioni antimafia mediante consultazione della Banca Dati Nazionale unica Antimafia (BDNA), con successivo rilascio delle comunicazioni antimafia con esito
negativo / oppure è decorso il termine di 30 (trenta) giorni di cui all'art. 88, co. 4, del D.Lgs. n. 159/2011 e s.m.i. / oppure è stata verificata l'iscrizione alla cd. white list della Prefettura di ****;

ART. 18 - Tutti i titoli di spesa saranno esigibili presso la Banca _____ _ mentre gli avvisi dell'avvenuta emissione di detti titoli saranno fatti recapitare nel domicilio dichiarato dalla ditta appaltatrice. La persona autorizzata a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo è il Sig. _____ . La DITTA APPALTATRICE si impegna, a notificare tempestivamente alla

stazione appaltante la cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare.

ART. 19 - Il Responsabile Unico del progetto propone la risoluzione del contratto qualora si realizzi una delle situazioni individuate dall'art. 122, D.lgs. n. 36/2023 e s.m.i. o in caso di fallimento o di liquidazione coatta e concordato preventivo e attua quanto previsto dall'art. 124, D.lgs. n. 36/2023 e s.m.i. Il Responsabile Unico del progetto propone la risoluzione del contratto, altresì, per grave inadempimento e o per grave irregolarità e, in particolare, nei seguenti casi:
- frode nella esecuzione della fornitura;
- inadempimento alle disposizioni del Responsabile dell'esecuzione del contratto di appalto, riguardanti i tempi di esecuzione della fornitura e l'eliminazione di vizi ed irregolarità;
- fallimento dell'Impresa;
- esecuzione della fornitura con personale non regolarmente assunto;
- inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni e la sicurezza sul lavoro;
- sospensione della fornitura senza giustificato motivo;
- reiterate e gravi violazioni delle norme di legge, regolamento e delle clausole contrattuali, tali da compromettere la qualità, la regolarità e la continuità della fornitura;
- reiterate situazioni di mancato rispetto delle modalità di esecuzione contrattuali o reiterate irregolarità o inadempimenti nell'esecuzione della fornitura;
- qualora l'Impresa non sia in grado di provare, in qualsiasi momento, la copertura assicurativa.

ART. 20 - Ai fini della definizione delle eventuali controversie le parti convengono di deferire eventuale controversie alla giurisdizione ordinaria.
Le parti mi dispensano dal dare lettura degli allegati e di tutti gli altri atti menzionati nel presente contratto, dei quali dichiarano di avere perfetta conoscenza.

Dopo di che il contratto viene firmato dai contraenti e da me Segretario rogante.
Il presente atto, scritto da persona di mia fiducia, consta di numero ____ fogli, di cui sono occupate numero ____ facciate per intero e la __ fin qui, incluse le firme.

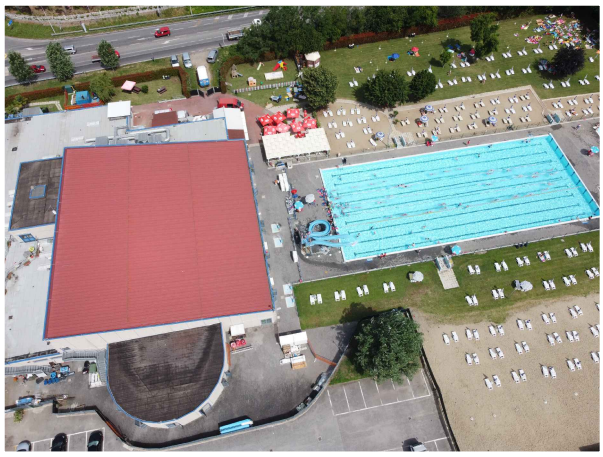
PER IL COMUNE

LA DITTA APPALTATRICE

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Relazione di Sostenibilità Ambientale dell'Opera - DNSH e CAM

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
06_C203_PGT_DNSH_CAM	DNSH_CAM

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	06
Scala :	Revisione : R.01	

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ACCREDIA UNI CEI 11339:2009 kiwa

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24	SOSTITUISCE 06_C203_PGT_DNSH	GV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GV	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

INDICE

1 INTRODUZIONE 2

1.1 Criteri del DNSH 2

2 SCHEDA 12 – PRODUZIONE ELETTRICITÀ DA PANNELLI SOLARI 4

2.1 Esclusioni *4*

2.2 Criteri Ambientali Minimi del MITE da applicare obbligatoriamente 5

2.3 Valutazione Impatto Ambientale 11

2.4 Vincoli DNSH per investimenti classificati in REGIME 1 11

2.4.1 Mitigazione del Cambiamento Climatico 11

2.4.2 Adattamento ai Cambiamenti Climatici 11

2.4.3 Uso Sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine 14

2.4.4 Economia Cricolare 14

2.4.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento 15

2.4.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi 15

1 INTRODUZIONE

Il presente documento riporta la relazione tecnica relativa al rispetto dei principi "Do No Significant Harm" (DNSH) per gli interventi di Efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale del Comune di Busto Garolfo. Gli interventi prevedono le seguenti attività:

1. Impianto Fotovoltaico in copertura, di Potenza Nominale Pn = 91,30 KWp;
2. Teli Isotermici per la copertura della Piscina;
3. Caldaia ad Alta Efficienza a Condensazione e Pompa di Calore;
4. Sistema di Domotica.

L'intervento è risultato assegnatario di finanziamenti PNRR (Piani Nazionali per la Ripresa e Resilienza) Next Generation EU M2C4 - 12.2.

Il **principio Do No Significant Harm (DNSH)** prevede che gli interventi previsti dai PNRR nazionali **non arrechino nessun danno significativo all'ambiente**: questo principio è fondamentale per **accedere ai finanziamenti del RRF**. Inoltre, i piani devono includere interventi che concorrono per il **37% delle risorse alla transizione ecologica**.

Il principio DNSH si basa su quanto specificato nella "**Tassonomia per la finanza sostenibile**", adottata per **promuovere gli investimenti del settore privato in progetti verdi e sostenibili** nonché contribuire a realizzare gli obiettivi del Green Deal.

1.1 Criteri del DNSH

Il Regolamento individua sei criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell'ecosistema, senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali:

i. Mitigazione dei Cambiamenti Climatici;
ii. Adattamento ai Cambiamenti Climatici;
iii. Uso Sostenibile e Protezione delle Risorse Idriche e Marine;
iv. Transizione verso l'Economia Circolare, con riferimento anche a Riduzione e Riciclo dei Rifiuti;
v. Prevenzione e Riduzione dell'Inquinamento dell'Aria, dell'Acqua o del Suolo;
vi. Protezione e Ripristino della Biodiversità e della Salute degli Eco-Sistemi.

Una sintesi dei controlli richiesti per dimostrare la conformità ai principi DNSH è riportata nelle apposite *check list*, di seguito riportate:

Scheda	Descrizione
1	Costruzione di nuovi edifici
2	Ristrutturazioni e Riqualificazioni di edifici residenziali e non residenziali
3	Acquisto, Leasing e Noleggio di Computer e apparecchiature elettriche ed elettroniche
4	Acquisto, Leasing e Noleggio di Computer e apparecchiature elettriche ed elettroniche utilizzate nel settore sanitario
5	Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione / rinnovamento di edifici
6	Servizi informatici di Hosting e cloud
7	Acquisto servizi per fiere e mopstre
8	Data Center
9	Acquisto, noleggio, leasing di veicoli
10	Trasporto per acque interne e marittimo
11	Produzione di biometano
12	Produzione elettricità da pannelli solari
13	Produzione elettricità da energia eolica
14	Produzione elettricità da combustibili da biomassa solida, biogas e bioliquidi
15	Produzione e stoccaggio di Idrogeno in aree industriali dismesse
16	Produzione e stoccaggio di Idrogeno nei settori hard to abate
17	Impianti di recupero di rifiuti non pericolosi e pericolosi
18	Realizzazione infrastrutture per la mobilità personale, ciclologistica
19	Imboschimento e restauro forestale
20	Coltivazione di colture perenni e non perenni
21	Realizzazione impianti distribuzione del teleriscaldamento / teleraffrescamento
22	Mezzi di trasporto ferroviario per merci e passeggeri (interurbano)
23	Infrastrutture per il trasporto ferroviario
24	Realizzazione impianti trattamento acque reflue
25	Fabbricazione di apparecchi per la produzione idrogeno (elettrolizzatori e celle a combustibile)
26	Finanziamenti a impresa e ricerca
27	Ripristino ambientale delle zone umide
28	Collegamenti terrestri e illuminazione stradale
29	Raccolta e trasporto di rifiuti in frazioni separate alla fonte
30	Trasmissione e distribuzione di energia elettrica
31	Impianti di irrigazione

Di conseguenza, per gli interventi sopra descritti, oggetto delle opere, le schede da tenere in considerazione sono solo la **Scheda 12**.

2 Scheda 12 – Produzione elettricità da pannelli solari

Scheda 12 - Produzione elettricità da pannelli solari

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito (Sì/No/Non applicabile)	Commento (obbigatorio in caso di N/A)
Ex-ante	1	Il progetto di produzione di elettricità da pannelli solari segue le disposizioni del CEI o in generale rispetta le migliori tecniche disponibili per massimizzare la produzione di elettricità da pannelli solari, anche in realzione alle norme di connessione?		
	2	I pannelli fotovolatici hanno la Marcatura CE, inclusa la certificazione di conformità alla direttiva Rohs, o rispondono ai criteri previsti dal GSE?		
	3	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici funzione del luogo di ubicazione così come definita nell'appendice 1 della Guida Operativa, per impianti di potenza superiore a 1 MW?		
	4	Sono stati rispettati gli obblighi pervisti dal D.Lgs. 49/2014 e dal D.Lgs. 118/2020 da parte del produttore di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (nel seguito, AEE) anche attraverso l'iscrizione dello stesso nell'apposito Registro dei produttori AEE?		
	5	Per le strutture situate in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, è stata svolta una verifica preliminare, mediante censimento floro-faunistico, dell'assenza di habitat di specie (flora e fauna) in pericolo elencate nella lista rossa europea o nella lista rossa dell'IUCN?		
	6	Per aree naturali protette (quali ad esempio parchi nazionali, parchi interregionali, parchi regionali, aree marine protette etc....) , è stato ottenuto il nulla osta degli enti competenti?		
	7	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?		
Ex-post	8	Per gli impianti fino a 20kW è stata verificata la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/2008?		
	9	Per gli impianti oltre i 20kW è stata acquisita la documentazione prevista dalla Lettera Circolare M.I. Prot. n. P515/4101 sotto 72/E.6 del 24 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni relativa all'Aggiornamento della modulistica di prevenzione incendi da allegare alla domanda di sopralluogo ai fini del rilascio del CPI?		
	10	Sono state effettuate le eventuali soluzioni di adattamento climatico individuate ?		
	11	Se pertinente, le azioni mitigative previste dalla VIA sono state adottate?		

La rispondenza deve essere verificata sia in fase ex-Ante sia ex-Post: la verifica ex-Ante è stata verificata attraverso valutazioni progettuali; **la verifica ex-Post dovrà essere implementata da parte dell'esecutore** seguendo le indicazioni delle misure che lo stesso dovrà adottare per garantirne il rispetto.

2.1 Esclusioni

Nessuna.

2.2 Criteri Ambientali Minimi del MITE da applicare obbligatoriamente

2.2.1. Premessa

La presente sezione verifica la conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) del progetto di riqualificazione energetica della Piscina Comunale di Busto Garolfo, sita in via Busto Arsizio, 102.
Ai sensi dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023 recante "Clausole sociali del bando di gara e degli avvisi e criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici criteri ambientali minimi (CAM).
La presente relazione individua i criteri ambientali minimi applicabili di competenza della progettazione esecutiva degli interventi. I criteri attinenti le specifiche tecniche di cantiere e/o da costruzione sono da considerarsi quali integrazioni del Capitolato speciale d'Appalto.
L'obiettivo è quello di indirizzare la Pubblica Amministrazione verso la razionalizzazione dei consumi e degli acquisti da un punto di vista di sostenibilità ambientale. La relazione si sviluppa secondo i punti previsti dalla vigente normativa sopra richiamata.
L'Appaltatore con la sua offerta assume l'impegno a rispettare le prestazioni di cui al presente elaborato, tenendo in considerazione tutte le indicazioni e i vincoli contenuti nel progetto a base di gara.
Al fine di agvolare l'attività di verifica da parte della stazione appaltante della conformità alle caratteristiche ambientali richieste, per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.
Si demanda all'amministrazione aggiudicatrice l'esecuzione di adeguati controlli per verificare il rispetto delle prescrizioni del capitolato che riguardano l'esecuzione contrattuale.

2.2.2. Riferimenti normativi

I criteri ambientali individuati in questo documento corrispondono a caratteristiche e prestazioni ambientali superiori a quelle previste dalle leggi nazionali e regionali vigenti, da norme e standard

tecnici obbligatori, (ai sensi delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17 gennaio 2018) e dal Regolamento UE sui Prodotti da Costruzione (CPR 305/2011 e successivi Regolamenti Delegati). Si vogliono comunque richiamare qui alcune norme e riferimenti principali del settore:

- D.Lgs 30 maggio 2008, n. 115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE";
- D.Lgs 3 marzo 2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
- Legge 14 gennaio 2013, n. 10 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani";
- D.L. 4 giugno 2013, n. 63 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale";
- D.Lgs 4 luglio 2014 n. 102 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE";
- COM(2014) 445 final "Opportunità per migliorare l'efficienza delle risorse dell'edilizia"
- D.L. 63/2013 convertito in Legge n. 90/2013 e relativi decreti attuativi tra cui il decreto interministeriale del 26 giugno 2015 del Ministro dello sviluppo economico di concerto con i Ministri dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, delle infrastrutture e dei trasporti, della salute e della difesa, "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", ai sensi dell'articolo articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con relativi allegati 1 (e rispettive appendici A e B) e 2 (c.d. decreto "prestazioni") ed il decreto interministeriale "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" (c.d. decreto "linee guida").

2.2.3. Specifiche del Progetto

Il progetto integra le specifiche tecniche di cui ai seguenti capitoli (rif. Allegato del decreto del Ministero della Transizione Ecologica n. 256 del 23 giugno 2022):

- "2.3 – Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale urbanistico";

- "2.4 – Specifiche tecniche progettuali per gli edifici";
- "2.5 – Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione";
- "2.6 – Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

Il capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo deve inoltre integrare le clausole contrattuali di cui al capitolo "3.1 – Clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edilizi".

2.2.4. Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico (capitolo 2.3)

2.2.4.1. Approvigionamento energetico (criterio 2.3.7)

Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione; parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas,

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili.

Verifica

In fase di progettazione, sono state adottate tutte le necessarie soluzioni in grado di garantire il raggiungimento dei requisiti di efficienza energetica quali installazione di pompe di calore ad alta efficienza ed installazione di pannelli fotovoltaici.

Ai sensi del punto 2.3, Allegato III al D. Lgs. 199/2021 la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonte rinnovabile che devono essere installati sopra l'edificio misurata in kW, è stata calcolata secondo la formula:

$$P = k \cdot S$$

Dove:

- *k:* costante ugale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione;

- *S:* superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio misurata in m^2.

Per gli edifici pubblici, la potenza elettrica degli impianti da installare è incrementata del 10%. La formula è pertanto:

$$P = 1{,}1 \cdot k \cdot S$$

2.2.5. Specifiche tecniche progettuali per gli edifici (capitolo 2.4)

2.2.5.1. Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento (criterio 2.4.4)

Indicazioni per la stazione appaltante

Si evidenzia che, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.

Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

Verifica

Il progetto prevede l'installazione degli impianti principali in locali tecnici dedicati.

Le nuove componenti relative alla generazione e alla distribuzione impiantistica saranno installate a vista.

Si rimanda agli elaborati impiantistici per maggiori dettagli.

2.2.5.2. Piano di manutenzione dell'opera (criterio 2.4.13)

Criterio

Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all'isolamento o all'impermeabilizzazione, ecc.

Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna all'edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l'edificio.

Verifica

Si rimanda al piano di manutenzione generale dell'opera che prevede l'archiviazione della documentazione tecnica riguardante gli impianti installati. Tale documentazione è accessibile dal gestore deli impianti in modo da ottimizzarne la gestione e gli interventi di manutenzione.

I documenti da archiviare sono:

- Relazione generale;
- Relazioni specialistiche;
- Elaborati grafici;
- Elaborati grafici dell'edificio "come cotruito" e relativa documentazione fotografica inerente agli impianti tecnologici;
- Piano di manutenzione dell'opera nelle sue parti, suddiviso in:
    - Manuale d'uso;
    - Manuale di manutenzione;
    - Programma di manutenzione.

2.2.6. Specifiche sulle opere impiantistiche

Il progetto integra le specifiche tecniche di cui al capitolo "2.4 – Specifiche tecniche dei componenti edilizi" (rif. Allegato del DM del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) dell'11 ottobre 2017, in G.U. n. 259 del 6 novembre 2017).

2.2.7. Specifiche dei componenti edilizi (capitolo 2.4)

2.2.7.1. Impianti di riscaldamento e condizionamento (criterio 2.4.2.13)

Criterio

Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2007/742/CE (Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle pompe di calore elettriche, a gas o ad assorbimento funzionanti a gas); e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/314/ UE (Criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea al riscaldamento ad acqua); e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal decreto ministeriale 7 marzo 2012 (Gazzetta Ufficiale n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per «Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento».

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato - Regioni 5 ottobre 2006 e 7 febbraio 2013. Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780:2011).

Verifica

Si rimanda agli elaborati tecnici per i dettagli.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertare la rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel EU o equivalente.
Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

2.3 Valutazione Impatto Ambientale

L'intervento non è sottoposto a VIA o VINCA (art. 6 del D.Lgs 152/2006).

2.4 Vincoli DNSH per investimenti classificati in REGIME 1

2.4.1 Mitigazione del Cambiamento Climatico

L'intervento in oggetto contribuirà all'obbiettivo di "mitigazione dei cambiamenti climatici" ossia garantire emisioni annue di CO2 equivalente molto basse, attraverso la massima efficienza di produzione dell'energia elettrica.

Il progetto è conforme alle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e del CT82, "Sistemi di conversione fotovoltaica dell'energia solare".

Le principali norme tecniche applicabili sono indicate nel documento "Relazione tecnica".

Il progetto contiene l'indicazione, all'interno del documento "Capitolato speciale d'appalto", di disporre che l'installatore rilasci la dichiarazione di conformità dell'impianto DM37/2008.

2.4.2 Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Il progetto non arrecherà danno significativo all'obiettivo "adattamento ai cambiamenti climatici". Per tutto il ciclo dell'opera non vi saranno pericoli climatici che mettano a repentaglio l'investimento, le persone e le attività.

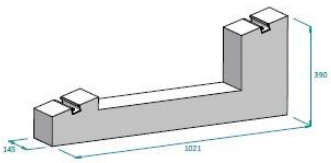
Nella tabella che segue è riportata una classificazione dei pericoli legati al clima.

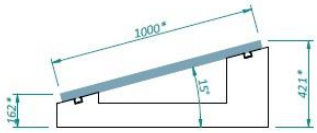
	Temperatura	Venti	Acque	Massa solida
Cronici	Cambiamento della temperatura (aria, acque dolci, acque marine)	Cambiamento del regime dei venti	Cambiamento delregime e del tipo diprecipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Erosione costiera
	Stress termico		Variabilità idrologica o delle precipitazioni	Degradazione del suolo
	Variabilità della temperatura		Acidificazione deglioceani	Erosione del suolo
	Scongelamentod el permafrost		Intrusione salina	Soliflusso
			Innalzamento dellivello del mare	
			Stress idrico	
Acuti	Ondata di calore	Ciclone, uragano,tifone	Siccità	Valanga
	Ondata di freddo/gelata	Tempesta (comprse quelle di neve, polvere o sabbia)	Forti precipitazioni (pioggia, grandine, neve/ghiaccio)	Frana
	Incendio di incolto	Tromba d'aria	Inondazione (costiera, fluviale, pluviale, di falda)	Subsidenza
			Collasso di laghi glaciali	

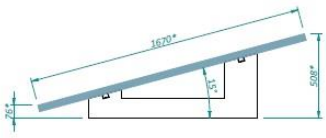
L'opera può essere soggetta a rischi climatici legati al danneggiamento dei moduli fotovoltaici dovuti da precipitazioni di grandine o trombe d'aria.

I moduli fotovoltaici dovranno essere realizzati con copertura in vetro resistente alla grandine.

Gli ancoraggi saranno realizzati con elementi idonei e sovradimensionati. A progetto è previsto, vedi: *Allegato 16 – Tav. 2 – Particolari Costruttivi*, l'ausilio di zavorre in calcestruzzo da 60Kg per alloggio moduli in orizzontale, inclinate 15°.







Supporto / zavorra inclinata 15° - 60 kg

Supporto in calcestruzzo da 60 kg inclinato a 15° per moduli orizzontali / verticali
Articolo: 7737335 (Q.tà 1 pz)

Applicazione

Per il montaggio su tetto piano di moduli fotovoltaici senza forare la copertura.

Vantaggi

- Versatile impiego
- Facile utilizzo
- Qualità dei materiali

Dettagli tecnici

- Supporto: Calcestruzzo vibrato C30
- Binario: Alluminio grezzo AL 6060-T5
- Peso: 60 kg ca.
- Inclinazione: 15°
- Larghezza: 145 mm
- Lunghezza: 1021 mm
- Altezza: 390 mm

Consigli di installazione

Utilizzare direttamente i morsetti finali e centrali con blocchetto eccentrico (complem. A).
Eseguire valutazione dimensionale; possibilità di aumentare il peso dei supporti mediante zavorre ad incastro.
A titolo migliorativo, prevedere inoltre un tappetino in EPDM sulla base di appoggio al tetto piano.

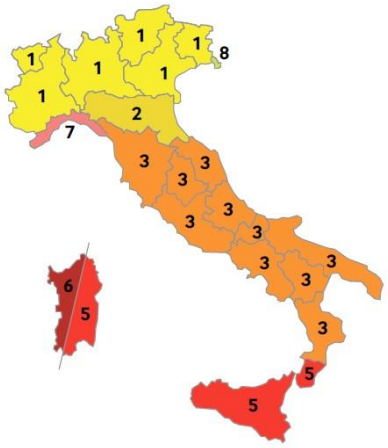
Per questo tipo di struttura il produttore prescrive quanto segue.

	Entro 30 km dalla entro 30 km dalla costa	Oltre 30 km dalla costa	
Regione		**<500mslm**	**>500mslm**
Abruzzo	60+30 kg	60+20 kg	60+30 kg
Basilicata	60+30 kg	60+20 kg	60+30 kg
Calabria	60+30 kg	60+20 kg	60+30 kg
Prov. di Reggio Calabria	60+30 kg	60+30 kg	60+30 kg
Emilia-Romagna	60 kg	60 kg	60+30 kg
Friuli-Venezia Giulia	60 kg	60 kg	60 kg
Prov. di Trieste	60+30 kg	60+30 kg	60+30 kg
Lazio	60+20 kg	60+20 kg	60+30 kg
Liguria	60+30 kg	60+30 kg	60+30 kg
Lombardia		60 kg	60 kg
Marche	60+20 kg	60+20 kg	60+30 kg
Molise	60+20 kg	60+20 kg	60+30 kg
Piemonte		60 kg	60 kg
Puglia	60+20 kg	60+20 kg	60+30 kg
Sardegna Occidentale	60+30 kg	60+30 kg	60+30 kg
Sardegna Orientale	60+30 kg	60+30 kg	60+30 kg
Sicilia	60+30 kg	60+30 kg	60+30 kg
Toscana	60+20 kg	60+20 kg	60+30 kg
Trentino-Alto Adige		60 kg	60 kg
Umbria		60+20 kg	60+20 kg
Valle d'Aosta		60 kg	60 kg
Veneto	60 kg	60 kg	60 kg

NOTA BENE:
Valori indicativi medi consigliati per regione, considerando la posa dell'impianto nelle seguenti condizioni:

- Classe di rugosità del terreno B
- Altitudine < 750 m s.l.m.
- Altezza del piano di posa < 6,5 m p.c.
- Presenza di parapetto pieno con altezza > 1 m
- File standard da 5 moduli fotovoltaici di dimensioni ca. 1650x990 mm (peso ca. 18 kg)

Tali valori non costituiscono una certificazione dei pesi in relazione alla normativa vigente.



2.4.3 Uso Sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Non pertinente.

2.4.4 Economia Cricolare

Il progetto non arrecherà danno significativo all'obiettivo "transizione all'economia circolare, prevenzione e riciclaggio dei rifiuti".

Saranno impiegate apparecchiature che seguono i criteri per la progettazione ecocompatibile previsti dalla Direttiva 2009/125/CE.

Le apparecchiature dell'impianto fotovoltaico avranno le migliori caratteristiche di durabilità e riciclabilità a fine vita e saranno facilmente scomponibili e sostituibili.

Per lo smaltimento dei moduli fotovoltaici è previsto il contributo RAEE.

A fine vita i pannelli saranno conferiti a soggetto autorizzato per la gestione del **codice CE 16 02 14** pertinente a un impianto di tattamento autorizzato.

Le caratteristiche tecniche delle apparecchiature impiegate sono riportate nell'elaborato "Relazione Tecnica".

2.4.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Il progetto non arrecherà danno significativo all'obiettivo "prevenzione e riduzione dell'inquinamento".

I moduli fotovoltaici impiegati saranno:

- dotati di attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (Factory lnspection Attestation) ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che siano state eseguite all'interno dei predetti Paesi le seguenti lavorazioni: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici;
- dotati delle certificazioni ISO 9001 (Sistema di gestione della qualità), ISO 45001 (Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro) e ISO 14001 (Sistema di gestione ambientale) rilasciate al produttore dei moduli da organismi di certificazione accreditati a livello europeo o nazionale in relazione al sito produttivo oggetto dell'ispezione di fabbrica.

L'Inverter impiegato sarà:

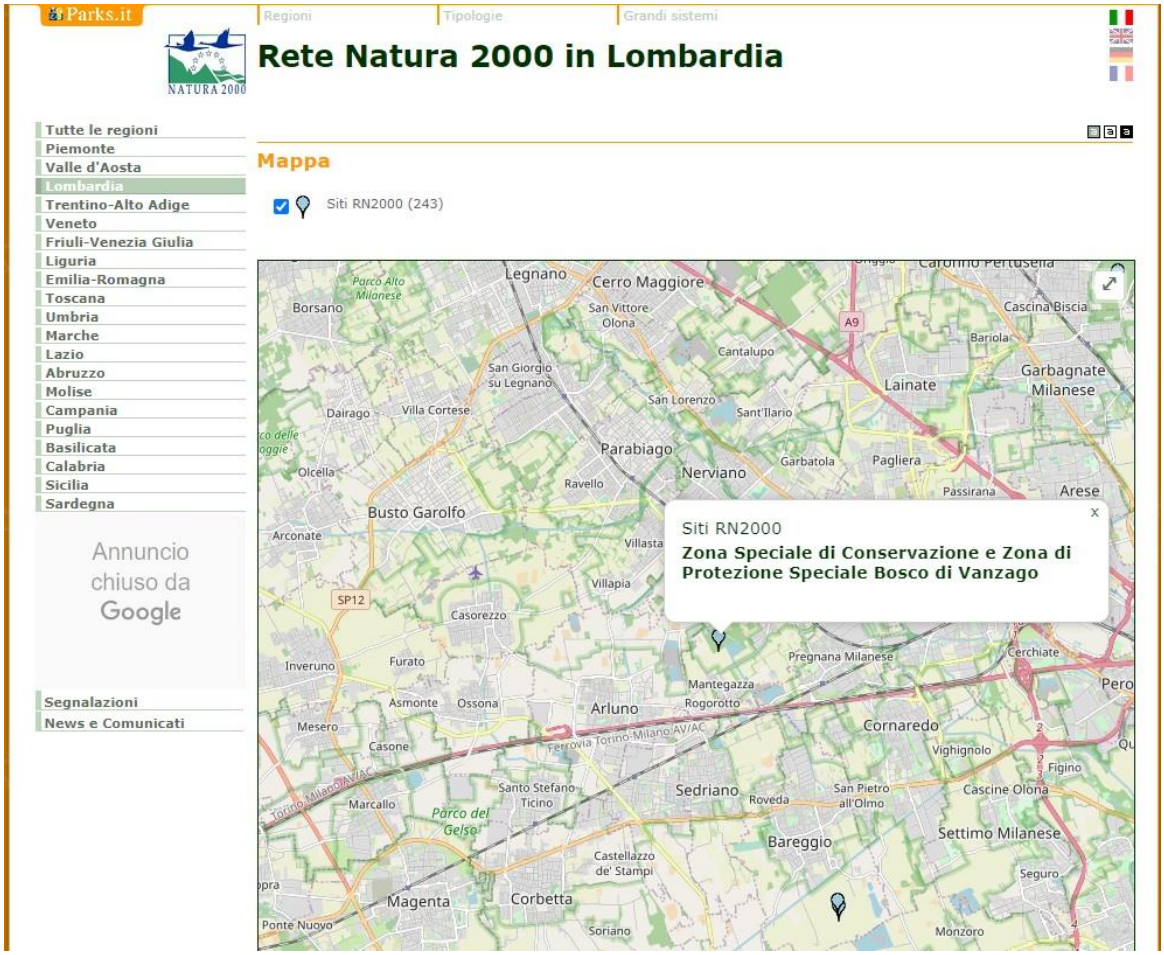
- conforme alle norme di settore e a quanto previsto dalle Delibere dell'Autorità per Energia e Reti e Ambienti;
- dotato di attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica e rilasciato, ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, sa un Ente di certificazione accreditato EN 45011.

2.4.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Il progetto non arrecheràdanno significativo all'obiettivo "protezione e ripristino della biodiverità e degli ecosistemi".

L'impianto sarà installato su area:

- Non agricola;
- Non all'interno dei siti della Rete Natura 2000 o in prossimità di essi nel raggio di 5Km;
- Non ricadente in terreni che costituiscono l'Habitat di specie in pericolo.

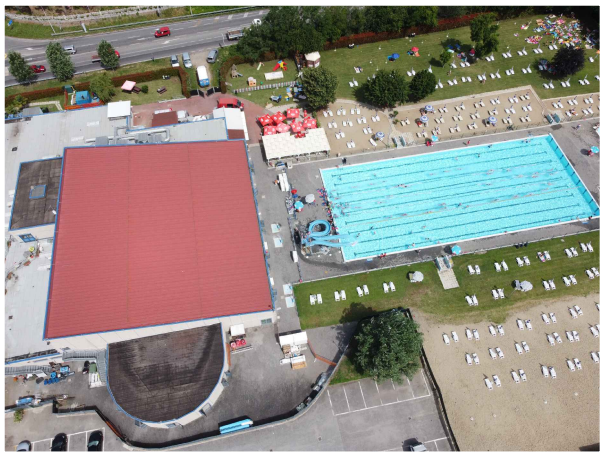

Parks.it
Regioni
Tipologie
Grandi sistemi
Rete Natura 2000 in Lombardia
Tutte le regioni
Piemonte
Valle d'Aosta
Lombardia
Trentino-Alto Adige
Veneto
Friuli-Venezia Giulia
Liguria
Emilia-Romagna
Toscana
Umbria
Marche
Lazio
Abruzzo
Molise
Campania
Puglia
Basilicata
Calabria
Sicilia
Sardegna
Annuncio chiuso da Google
Segnalazioni
News e Comunicati
Mappa
Siti RN2000 (243)
Siti RN2000
Zona Speciale di Conservazione e Zona di Protezione Speciale Bosco di Vanzago
Legnano
Cerro Maggiore
Borsano
San Vittore Olona
Cantalupo
Cascina Biscia
Bariola
Garbagnate Milanese
Lainate
San Giorgio su Legnano
San Lorenzo
Sant'Ilario
Dairago
Villa Cortese
Parabiago
Nerviano
Garbatola
Pagliera
Olcella
Ravello
Passirana
Arese
Busto Garolfo
Arconate
Villasta
Villapia
SP12
Casorezzo
Inveruno
Furato
Pregnana Milanese
Cerchiate
Mantegazza
Rogorotto
Asmonte
Ossona
Arluno
Mesero
Casone
Cornaredo
Vighignolo
Figino
Marcallo
Santo Stefano Ticino
Sedriano
Roveda
San Pietro all'Olmo
Cascine Olona
Parco del Gelso
Bareggio
Settimo Milanese
Castellazzo de' Stampi
Seguro
Magenta
Corbetta
Ponte Nuovo
Soriano
Monzoro


907EscapeRoom
Parco del Roccolo
Nerviano
Ravello
Rugby Parabiago 1948
McDonald's Busto Garolfo
Busto Garolfo
Play Sport Village
Agriturismo Culturale e Didattico "Murnee"
Cantone
Villastanza
Cascine Sonzogni-vezzoli
Crespi House (CIR: H00405)
B&B La Filanda di Francesca Meneghin
Casorezzo
VIA VILLAPIA
Cascina Gabrina
Bosco Wwf di Vanzago
Cascina Meneghetti
Cascina Passerone
Misura distanza
Distanza totale: 7,57 km (4,71 mi)
Furato
Tigros di Inveruno
Valdare
Mantegazza

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Piano di Uso e Manutenzione dell'Opera

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS
Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
07_C203_PGT_PIM_R1	PIM

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	07
Scala :	Revisione : R.01	

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

INDICE

1. INTRODUZIONE 3

2. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO 3

2.1. Requisiti e Prestazione (UT) 4

3. PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E NOMINA DEL TERZO RESPONSABILE 6

3.1. Premessa 6

3.2. Responsabilità inerenti all'esercizio e la manutenzione degli impianti termici 6

3.3. Ulteriori requisiti del Terzo Responsabile 6

3.4. Controllo tecnico periodico e manutenzione 6

3.5. Comunicazione del Terzo Responsabile all'ente locale competente 7

3.6. Affidamento delle operazioni di controllo e manutenzione e delega delle responsabilità 7

3.7. Compilazione dei libretti di centrale d'impianto 7

4. IL RUOLO DEL TERZO RESPONSABILE 9

4.1. Il responsabile dell'impianto 9

4.2. Chi può fare il responsabile dell'impianto – Abilitazione 9

4.3. Incompatibilità ruolo di terzo responsabile 9

4.4. Obblighi del Terzo Responsabile 10

4.5. Manutenzione 10

4.6. Controllo di efficienza energetica 11

4.7. Il contratto di Terzo Responsabile 13

4.8. Interventi non previsti al momento dell'atto di delega, indispensabili per il corretto funzionamento dell'impianto termico o per la rispondenza alle prescrizioni normative 13

4.9. Comunicazioni del Terzo Responsabile 13

4.10. Conduttore di impianti termici 14

4.11. Sanzioni 14

4.12. Principale normativa di riferimento 14

5. CENTRALE TERMICA 15

5.1. Generatore di calore 15

5.1.1. Manutenzione generale 15

5.1.2. Manutenzione ordinaria 15

5.1.3. Controllo della combustione 16

5.1.4. Fanghi e incrostazioni 16

5.1.5. Regolazione automatica centrale termica 16
5.1.6. Quadro elettrico centrale termica 17
5.1.7. Linea alimentazione gas metano 17
5.1.8. Apparecchiatura controllo combustione 17
5.2. Trattamento acqua 18
5.2.1. Disconnettore idraulico 18
5.2.2. Contatori acqua potabile 18
5.2.3. Apparecchi di trattamento dell'acqua 18
5.2.4. Controllo livello sale nel contenitore di salamoia 19
5.2.5. Controllo durezza residua 19
5.2.6. Controllo efficienza cella produttrice di cloro, ove previsto 19
5.2.7. Pulizia periodica 19
5.2.8. Disinfezione dello addolcitore 19
5.2.9. Pulizia generale (cadenza biennale) 19
5.3. Scambiatore di calore 20
5.4. Elettropompe 20
5.4.1. Controllo quadri e apparecchiature elettriche 21
5.4.2. Revisione generale interna 21
5.4.3. Pompe a rotore bagnato 21
5.4.4. Pompe aperte 21
5.5. Gruppo riempimento automatico impianto 22
5.6. Vasi di espansione chiusi 22
5.7. Tubazioni per reti esterne di acqua e gas 23
5.8. Valvolame 23
5.9. Valvole di sicurezza 24
5.10. Strumenti di misura 24
5.11. Radiatori 24
5.12. Pompe di calore 25
6. TABELLA RIEPILOGATIVA OPERAZIONI DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO 26
6.1. Premessa 26

1. INTRODUZIONE

Il presente documento riporta il Piano di Uso e Manutenzione per gli interventi di Efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale del Comune di Busto Garolfo. Gli interventi prevedono le seguenti attività:

1. Impianto Fotovoltaico in copertura, di Potenza Nominale Pn = 91,30 KWp;
2. Teli Isotermici per la copertura della Piscina;
3. Caldaia ad Alta Efficienza a Condensazione e Pompa di Calore;
4. Sistema di Domotica.

L'intervento è risultato assegnatario di finanziamenti PNRR (Piani Nazionali per la Ripresa e Resilienza) Next Generation EU M2C4 - 12.2.

2. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- *alimentazione diretta*: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- *funzionamento ad isola:* il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- *funzionamento per immissione in rete:* come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegali alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- *cella solare:* per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;

- *regolatore di carica:* è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- *accumulatori:* sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiamento solare;
- *inverter:* trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- *utenze:* apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

2.1. Requisiti e Prestazione (UT)

Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti;

Classe di Esigenza: Aspetto;

Controllo dei consumi: attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente;

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche: mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementato mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

3. PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E NOMINA DEL TERZO RESPONSABILE

3.1. Premessa

Il presente fascicolo fa parte integrante della pratica di progetto ESECUTIVO relativo alla riqualificazione della Centrale termica della Piscina Comunale di Busto Garolfo, rispondente alle vigenti norme tecniche e di legge, ai sensi della Legge 37/08, Legge 10/91 e norma UNI, e dei relativi regolamenti di attuazione.

In particolare nel presente fascicolo vengono fornite le istruzioni e le prescrizioni necessarie per la corretta attività di manutenzione degli impianti, in modo da mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico delle opere.

3.2. Responsabilità inerenti all'esercizio e la manutenzione degli impianti termici

L'esercizio e la manutenzione degli impianti termici sono affidati al proprietario, definito come alla lettera j) dell'articolo 1, comma 1, del DPR 26 agosto 1993, n. 412, o per esso ad un terzo, avente i requisiti definiti alla lettera o) dell'articolo 1, comma 1, che se ne assume la responsabilità.

L'eventuale atto di assunzione di responsabilità da parte del terzo, che lo espone altresì alle sanzioni amministrative previste dal comma 5 dell'articolo 34 della Legge 9 gennaio 1991, n° 10, deve essere redatto in forma scritta e consegnato al proprietario. Il terzo eventualmente incaricato, non può delegare ad altri le responsabilità assunte, e può ricorrere solo occasionalmente al subappalto delle attività di sua competenza, fermo restando il rispetto della legge 22 gennaio 2008 n° 37, per le attività di manutenzione straordinaria, e ferma restando la propria diretta responsabilità ai sensi degli articoli 1667 e seguenti del Codice civile. Il ruolo di Terzo Responsabile di un impianto è incompatibile con il ruolo di fornitore di energia per il medesimo impianto.

3.3. Ulteriori requisiti del Terzo Responsabile

Nel caso di impianti termici con potenza nominale al focolare superiore a 350 kW, il possesso dei requisiti richiesi al "Terzo Responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico" è dimostrato mediante l'iscrizione ad albi nazionali tenuti dalla pubblica amministrazione e pertinenti per categoria quali, ad esempio, l'albo nazionale dei costruttori - categoria gestione e manutenzione degli impianti termici di ventilazione e condizionamento, oppure mediante l'iscrizione ad elenchi equivalenti dell'Unione Europea, oppure mediante certificazione del soggetto, ai sensi delle norme UNI EN ISO della serie 9000, per l'attività di gestione e manutenzione degli impianti termici, da parte di un organismo accreditato e riconosciuto a livello italiano o europeo. In ogni caso il Terzo Responsabile o il responsabile tecnico preposto deve possedere conoscenze tecniche adeguate alla complessità dell'impianto o degli impianti a lui affidati.

3.4. Controllo tecnico periodico e manutenzione

Le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione dell'impianto termico devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche per la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal costruttore dell'impianto.
Qualora non siano disponibili le istruzioni del costruttore, le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione degli apparecchi e dei dispositivi facenti parte dell'impianto termico devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche elaborate dal fabbricante ai sensi della normativa vigente, mentre le operazioni di controllo e manutenzione delle restanti parti dell'impianto termico e degli apparecchi e dispositivi per i quali non siano disponibili le istruzioni del fabbricante relative allo specifico modello, devono essere eseguite secondo le prescrizioni e con la periodicità prevista dalle vigenti normative UNI e CEI per lo specifico elemento o tipo di apparecchio o dispositivo.

Al termine delle operazioni di controllo e manutenzione dell'impianto, l'operatore ha l'obbligo di redigere e sottoscrivere un rapporto da rilasciare al responsabile dell'impianto, che deve sottoscriverne copia per ricevuta. L'originale del rapporto sarà da questi conservato ed allegato al libretto di cui al comma 9. Alleghiamo altresì la tabella riepilogativa delle operazioni di manutenzione, previsti dalla norma UNI 8364 (Vedi Capitolo 4).

3.5. Comunicazione del Terzo Responsabile all'ente locale competente

Il terzo eventualmente nominato responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico comunica entro sessanta giorni la propria nomina all'ente locale competente per i controlli previsti al comma 3 dell'articolo 31 della legge 9 gennaio 1991, n. 10. Al medesimo ente il Terzo Responsabile comunica immediatamente eventuali revoche o dimissioni dall'incarico, nonché eventuali variazioni sia di consistenza che di titolarità dell'impianto.

3.6. Affidamento delle operazioni di controllo e manutenzione e delega delle responsabilità

Il responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto, ove non possieda i requisiti necessari o non intenda provvedere direttamente, affida le operazioni di cui al comma 4 a soggetti abilitati alla manutenzione straordinaria degli impianti di cui alla all'articolo 3 della legge 22 gennaio 2008, n. 37.

3.7. Compilazione dei libretti di centrale d'impianto

La compilazione iniziale del libretto nel caso di impianti termici di nuova installazione ed anche in caso di sostituzione dei generatori di calore, deve essere effettuata all'atto della prima messa in servizio, previo rilevamento dei parametri di combustione, dalla ditta installatrice che, avendo completato i lavori di realizzazione dell'impianto termico, è in grado di verificarne la sicurezza e funzionalità nel suo complesso, ed è tenuta a rilasciare la dichiarazione di conformità di cui all'articolo 7 della legge 22 gennaio 2008, n° 37, comprensiva, se del caso, dei riferimenti di cui alla nota 7 del modello di dichiarazione allegato al decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato 20 febbraio 1992, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 49 del 28 febbraio 1992.

Copia della scheda identificativa dell'impianto contenuta nel libretto, firmata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione, dovrà essere inviata all'ente competente per i controlli di cui al comma 18.
La compilazione iniziale del libretto, previo rilevamento dei parametri di combustione, per impianti esistenti all'atto dell'entrata in vigore del presente regolamento nonché la compilazione per le verifiche periodiche previste dal presente regolamento è effettuata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico.

Il libretto di centrale ed il libretto di impianto devono essere conservati presso l'edificio o l'unità immobiliare in cui è collocato l'impianto termico. In caso di nomina del Terzo Responsabile e successiva rescissione contrattuale, il Terzo Responsabile è tenuto a consegnare al proprietario o all'eventuale Terzo Responsabile subentrante l'originale del libretto, ed eventuali allegati, il tutto debitamente aggiornato.

4. IL RUOLO DEL TERZO RESPONSABILE

4.1. Il responsabile dell'impianto

L'esercizio, la conduzione, il controllo, la manutenzione dell'impianto termico e il rispetto delle disposizioni di legge in materia di efficienza energetica in edilizia sono affidati al Responsabile dell'impianto, che PUO', delegarle ad un terzo (Terzo Responsabile).

Il responsabile dell'impianto può essere:

- l'occupante;
- il proprietario;
- il legale rappresentate.

4.2. Chi può fare il responsabile dell'impianto – Abilitazione

Il Terzo responsabile deve essere un'impresa iscritta alla Camera di Commercio o all'albo degli Artigiani, ai sensi dell'art. 1 comma 2 del Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, ed abilitata con riferimento alla lettera c) e, per gli impianti a gas, anche lettera e) dell'art. 1 comma 2 del suddetto Decreto.

Nel caso di impianti termici di potenza nominale al focolare superiore a 350 kW, ferma restando la normativa vigente in materia di appalti pubblici, il Terzo responsabile deve essere in possesso di certificazione UNI EN ISO 9001 relativa all'attività di gestione e manutenzione degli impianti termici, o attestazione rilasciata ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica del 5 ottobre 2010, n. 207, nelle categorie OG 11, impianti tecnologici, oppure OS 28.

Nel caso di impianti con macchine frigorifere contenenti gas serra occorre, inoltre, che l'impresa sia inscritta al registro nazionale delle persone e delle imprese ai sensi del DPR 43/2012.

La delega al Terzo Responsabile non è consentita:

- nel caso di singole unità immobiliari residenziali in cui il generatore o i generatori non siano installati in locale tecnico esclusivamente dedicato;
- in caso di impianti non conformi alle disposizioni di legge, salvo che nell'atto di delega sia espressamente incluso l'incarico di procedere alla messa a norma e sia posto in essere ogni atto o comportamento che garantisca la relativa copertura finanziaria e metta in condizione il Terzo Responsabile di adempiere agli obblighi previsti dalla normativa vigente. In tale ipotesi la responsabilità degli impianti resta in carico al Delegante, fino al completamento degli interventi necessari per la messa a norma, da comunicare per iscritto da parte del Terzo Responsabile al Delegante entro e non oltre cinque giorni lavorativi dal termine dei lavori.

4.3. Incompatibilità ruolo di terzo responsabile

Il ruolo di Terzo Responsabile di un impianto è incompatibile con il ruolo di venditore di energia per il medesimo impianto e di società a qualsiasi titolo legate al suddetto venditore, in qualità di partecipate o controllate o associate in ATI o aventi la stessa partecipazione proprietaria o aventi in essere un contratto di collaborazione, a meno che la fornitura sia effettuata nell'ambito di un contratto di "servizio energia".

4.4. Obblighi del Terzo Responsabile

Il Responsabile di impianto è tenuto a:

a) rispettare o far rispettare il periodo di riscaldamento previsto dalla normativa di settore;
b) rispettare o far rispettare i limiti massimi ammessi inerenti alla durata di attivazione dell'impianto e le temperature d'esercizio negli ambienti previsti dalla normativa di settore;
c) rispettare o far rispettare il divieto di provvedere alla climatizzazione estiva e invernale di cantine, ripostigli, scale primarie e secondarie, box, garage e depositi come indicato dall'art. 24 comma 3 bis della L.R. n. 24 del 11 dicembre 2006;
d) trasmettere attraverso l'applicativo Curit all'Autorità competente la Dichiarazione di Avvenuta Manutenzione, nei casi ove quest'obbligo è previsto in capo al Responsabile dell'impianto;
e) provvedere all'installazione, alla manutenzione e alla revisione dei sistemi di contabilizzazione del calore e di termoregolazione degli impianti centralizzati di cui è responsabile;
f) porre in essere tutte le azioni di propria competenza al fine di assicurare il rispetto degli adempimenti di cui al presente dispositivo nell'eventualità in cui la responsabilità dell'impianto sia stata delegata ad un terzo.

Il Responsabile dovrà sottoporre gli impianti termici a manutenzioni e controlli periodici che hanno una duplice finalità:

- garantire una maggiore sicurezza;
- mantenere efficiente l'impianto per avere costi di gestione meno cari.

4.5. Manutenzione

La manutenzione è l'insieme delle operazioni utili a preservare nel tempo le prestazioni degli apparecchi e/o dei componenti ai fini della sicurezza, della funzionalità e del contenimento dei consumi di energia.

Le tempistiche per la manutenzione di ciascun apparecchio/componente sono riportate dai fabbricanti di apparecchi e componenti dell'impianto termico nei libretti d'uso e manutenzione.

La manutenzione deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni e con la periodicità prevista nelle istruzioni tecniche rilasciate dalla ditta installatrice dell'impianto termico o dal fabbricante degli apparecchi.

Gli installatori e i manutentori devono definire e dichiarare esplicitamente al committente o all'utente, in forma scritta e facendo sempre riferimento alla documentazione tecnica del progettista dell'impianto o del fabbricante degli apparecchi quali sono le operazioni di manutenzione di cui necessita l'impianto e con quale frequenza le operazioni vadano eseguite.

A fine lavoro, il manutentore ha l'obbligo di rilasciare un report della manutenzione e di compilare il libretto di impianto nelle parti pertinenti.

4.6. Controllo di efficienza energetica

L'intervento di manutenzione, compreso il report che ne deriva, non coincide necessariamente con il controllo di efficienza energetica.
Il controllo di efficienza energetica dell'impianto, compresa la redazione del Rapporto di controllo, è obbligatorio per legge e deve essere eseguito in occasione delle operazioni di manutenzione, ma con la cadenza indicata nella tabella allegata di seguito.

I controlli di efficienza energetica, si eseguono, ai sensi dell'art.8, comma 1 del D.P.R. 74/2013, *"in occasione degli interventi di controllo ed eventuale manutenzione di cui all'articolo 7 su impianti termici di climatizzazione invernale di potenza termica utile nominale maggiore di 10 kW e sugli impianti di climatizzazione estiva di potenza termica utile nominale maggiore di 12 kW, si effettua un controllo di efficienza energetica riguardante:*

a) il sottosistema di generazione come definito nell'Allegato A del decreto legislativo;
b) la verifica della presenza e della funzionalità dei sistemi di regolazione della temperatura centrale e locale nei locali climatizzati;
c) la verifica della presenza e della funzionalità dei sistemi di trattamento dell'acqua, dove previsti."

La cadenza da rispettare è quella dell'allegato A del D.P.R. 74/2013.

Tipologia di impianto	Tipologia di alimentazione	Potenza termica (kW)[(1)]	Cadenza controllo efficienza energetica (anni)
Impianti con generatore di calore a fiamma	Generatori alimentati da combustibile liquido o solido	$10 < P < 100$	2
		$P \geq 100$	1
	Generatori alimentati a gas, metano o GPL	$10 < P < 100$	4
		$P \geq 100$	2
Impianti con macchine	Macchine frigorifere e/o pompe di calore a compressione di vapore	$12 < P < 100$	4

Tipologia di impianto	Tipologia di alimentazione	Potenza termica (kW)[1]	Cadenza controllo efficienza energetica (anni)
frigorifere/pompe di calore	ad azionamento elettrico e macchine frigorifere e/o pompe di calore ad assorbimento a fiamma diretta	P ≥ 100	2
	Pompe di calore a compressione di vapore azionate da motore endotermico	P ≥ 12	4
	Pompe di calore ad assorbimento alimentate con energia termica	P ≥ 12	2
Impianti alimentati da teleriscaldamento	Sottostazione di scambio termico da rete ad utenza	P > 10	4
Impianti cogenerativi	Microcogenerazione	Pel < 50	4
	Unità cogenerative	Pel ≥ 50	2

P – Potenza termica utile nominale
Pel – Potenza elettrica nominale

[1] I limiti degli intervalli sono riferiti alla potenza utile nominale complessiva dei generatori e delle macchine frigorifere che servono lo stesso impianto

I commi 1 e 2 dell'art. 8 del D.P.R 74/2013 prevedono l'obbligo di compilazione del rapporto di controllo di efficienza energetica in occasione dell'esecuzione dei controlli ed eventuale manutenzione secondo le indicazioni fornite dall'installatore o dal manutentore ai sensi dell'art. 7 dello stesso decreto.

Il comma 5 dell'art.8 del D.P.R. 74/2013, circa la cadenza di trasmissione del rapporto di controllo di efficienza energetica alla Regione o Provincia autonoma o alle autorità da queste all'uopo designate, rimanda all'allegato A dello stesso decreto. Le suddette cadenze devono, comunque, essere rispettate.

Per le macchine frigorifere, contenenti gas HFC (F-gas) in quantità uguale o superiore a 3 kg, oltre al libretto di impianto, occorre tenere aggiornato il Registro dell'apparecchiatura pubblicato sul sito del Ministero dell'Ambiente.

Entro il 31 maggio di ogni anno, anche in assenza di modifiche o interventi sulle apparecchiature, va presentata, inoltre, al Ministero dell'ambiente, per il tramite dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), una dichiarazione contenete informazioni riguardanti la quantità di emissioni in atmosfera di gas fluorurati relativi all'anno precedente sulla base dei dati contenuti nel relativo registro dell'apparecchiatura.

4.7. Il contratto di Terzo Responsabile

La nomina del Terzo Responsabile deve avvenire sempre per iscritto redigendo un contratto specifico. Sul sito www.curit.it a questo link http://www.curit.it/modelli_regionali - allegato 6 è riportato un facsimile di contratto.

Le comunicazioni relative alla nomina e alla revoca del Terzo responsabile devono essere trasmesse all'Autorità competente in via telematica attraverso il Catasto Unico Regionale degli Impianti Termici, direttamente o attraverso i CAIT presenti sul territorio.

4.8. Interventi non previsti al momento dell'atto di delega, indispensabili per il corretto funzionamento dell'impianto termico o per la rispondenza alle prescrizioni normative

Il Terzo responsabile, ai fini di cui al comma 3, comunica tempestivamente in forma scritta al delegante l'esigenza di effettuare interventi non previsti al momento dell'atto di delega, indispensabili per il corretto funzionamento dell'impianto termico o per la rispondenza alle prescrizioni normative.

È prevista la possibilità che il delegante (l'Amministratore o il Proprietario) richieda che l'esecuzione degli interventi individuati dal Terzo responsabile sia rinviata al termine della stagione di riscaldamento o di raffrescamento, previa approvazione dell'Autorità competente, onde evitare interruzioni di servizio. Nel periodo che intercorre tra la richiesta dell'esercizio in deroga e l'esecuzione degli interventi, la responsabilità dell'impianto ritorna in capo al delegante.

4.9. Comunicazioni del Terzo Responsabile

Il Terzo responsabile informa, tramite CURIT, le Autorità competenti:

a) della delega ricevuta (NOMINA), entro 10 giorni lavorativi;
b) della eventuale REVOCA dell'incarico o rinuncia allo stesso, entro 2 giorni lavorativi;
c) della decadenza di cui al comma 5, entro i 2 giorni lavorativi, nonché le eventuali variazioni sia della consistenza sia della titolarità dell'impianto.

Revoche o dimissioni volontarie dall'incarico da parte del terzo incaricato, anticipate rispetto alla naturale scadenza del contratto, dovranno essere opportunamente motivate nella comunicazione da trasmettere all'Autorità competente.

Nei casi di sottoscrizione di contratti di assunzione del ruolo di Terzo responsabile con scadenza annuale è fatto obbligo della comunicazione all'Autorità competente della conclusione del contratto e dell'eventuale successivo rinnovo dell'assunzione da parte del terzo contraente.

Sul sito www.curit.it a questo link http://www.curit.it/modelli_regionali - allegato 7. Si trova l'atto di nomina, dimissioni o revoca da utilizzare per le comunicazioni.

4.10.Conduttore di impianti termici

Nei casi di impianti di potenza nominale al focolare superiore a 232 kW ovvero 200.000 kcal/h, il Terzo Responsabile deve provvedere, attraverso la propria organizzazione o tramite un soggetto delegato, anche al rispetto degli obblighi relativi alla conduzione dell'impianto, ivi compresa l'individuazione della figura del Conduttore, che deve essere munito di patentino per la conduzione di impianti termici.

In sintesi sono quattro le figure che potrebbero intervenire su un impianto termico in esercizio:

- Il Responsabile impianto;
- Il Manutentore;
- Il Conduttore (obbligatorio > 232 kW);
- Il Terzo Responsabile.

Il Terzo Responsabile può anche svolgere attività di manutenzione e di conduzione direttamente o può delegare (solo in Lombardia) altre figure professionali tutte o parte delle attività.

Mai e in nessun caso può delegare la responsabilità assunte.

4.11.Sanzioni

Il Terzo Responsabile risponde del mancato rispetto della normativa vigente relativa all'impianto termico, in particolare in materia di sicurezza, di tutela dell'ambiente e di efficienza energetica.

L'atto di assunzione di responsabilità da parte del terzo, lo individua anche come:

- destinatario delle sanzioni amministrative;
- soggetto tenuto al riconoscimento dei contributi previsti a favore delle autorità competenti.

Il Terzo Responsabile assume ogni responsabilità di natura civile connessa alla gestione dell'impianto termico, grava invece sull'operatore che esegue le specifiche operazioni sull'impianto ogni responsabilità di natura penale legata alla non corretta esecuzione delle stesse.

4.12.Principale normativa di riferimento

- DM 37/2008;
- DPR 412/93 e SMI;
- D.LGS 192/2015 e SMI;
- D.LGS 152/2006;
- DPR 74/2013;
- DGR 3965/15;
- DD.U.OO 11785/15.

5. CENTRALE TERMICA

5.1. Generatore di calore

5.1.1. Manutenzione generale

La manutenzione dei generatori di calore, che hanno come fluido vettore l'acqua, deve essere effettuata come prescritto dal costruttore seguendo le istruzioni contenute nel libretto, che accompagna il generatore di calore, che deve essere conservato. Le istruzioni contenute nel libretto di centrale devono essere almeno quelle previste nel paragrafo "Manutenzione ordinaria" e ad esse conformi.

Nel caso di generatori di calore esistenti e nel caso non esista o sia stato smarrito il libretto con le istruzioni di manutenzione, questa deve essere eseguita come segue.

5.1.2. Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria dei generatori di calore comporta essenzialmente la pulizia dei passaggi del fumo.

Nei generatori alimentati da bruciatori azionati da motori elettrici e/o dotati di accensione elettrica le operazioni di pulizia devono essere eseguite dopo aver aperto l'interruttore generale e aver protetto e, se necessario, smontato il bruciatore. Aperti il o i portelli, si procede alla pulizia del focolare e dei passaggi del fumo con mezzi meccanici o chimici fino ad eliminare perfettamente incrostazioni e fuliggini eventualmente presenti. Si richiudono il o i portelli e se questi sono del tipo con camera di combustione pressurizzata occorre assicurarsi della tenuta delle guarnizioni provvedendo, se del caso, alla loro sostituzione.

Nelle caldaie a gas dotate di batteria alettata, occorre pulire accuratamente tra le alette così da non ostacolare il passaggio dei prodotti della combustione.

Le operazioni di cui sopra devono essere eseguite durante il periodo di esercizio, qualora si rendessero necessarie in seguito a un controllo da effettuarsi con una periodicità di massima quindicinale per i generatori a combustibile liquido e semestrale per quelli a combustibile gassoso ed in ogni altro caso allorché le temperature dei fumi, all'uscita del generatore, è aumentata di:

- 80 °C per potenza del focolare fino a 100 kW
- 60 °C per potenza del focolare oltre 100 fino a 250 kW
- 40° C per potenza del focolare oltre 250 kW

rispetto alla temperatura dei fumi all'atto del collaudo, o a quella indicata dal costruttore, o a quella rilevata con generatore di calore pulito o nuovo.

La pulizia a fondo deve essere comunque eseguita allorché si prevede un periodo di inattività di durata maggiore di un mese e in questo caso occorre controllare i risultati a distanza di circa 10 giorni in quanto sovente si rende necessaria una seconda pulizia.

Riepilogo delle fasi di manutenzione generale:

- Rimuovere le guarnizioni e sostituirle con delle nuove;
- Eseguire pulizia a secco dei bruciatori mediante soffiaggio con aria compressa agendo dalla parte del "lato fiamma";
- Verificare visivamente lo stato delle saldature degli angolari e della maglia dei bruciatori;
- Lavare con acqua la camera di combustione facendo attenzione a non bagnare i cablaggi elettrici. Durante questa operazione sarà necessario verificare che il tubo di scarico della condensa rimanga sempre libero in modo che l'acqua di lavaggio non fuoriesca dall'apertura di ispezione;
- Soffiare la camera di combustione con aria compressa cercando di rimuovere eventuale sporcizia ancora fissata ai piolini. A lavaggio degli elementi ultimato assicurarsi che il sifone di scarico condensa sia libero: eventualmente provvederne la pulizia;
- Ispezionare il tubo di evacuazione fumi e la canna fumaria;
- Man mano che si accende un bruciatore verificare immediatamente le tenute fra ogni singola valvola gas e la relativa camera di pre-miscelazione.

5.1.3. Controllo della combustione

All'inizio ed almeno una seconda volta durante l'esercizio stagionale, occorre eseguire un controllo della combustione atto ad accertare che il rendimento del generatore non sia inferiore a quello prescritto dalle disposizioni in vigore.

5.1.4. Fanghi e incrostazioni

Qualora in un generatore ad acqua calda o surriscaldata, o a vapore siano presenti fanghi d incrostazioni, (ciò che si deduce di regola da un aumento della temperatura dei fumi rispetto a quella a passaggi del fumo perfettamente puliti), occorre provvedere alla loro eliminazione mediante un lavaggio chimico eseguito da personale specializzato. Per l'eliminazione dei soli fanghi si procede mediante lo spurgo dalle apposite aperture, qualora il generatore ne sia provvisto.

5.1.5. Regolazione automatica centrale termica

Con frequenza trimestrale è necessario verificare il regolare funzionamento del sistema di regolazione in cascata delle caldaie, controllando la tenuta delle valvole di regolazione, il fissaggio e la pulizia esterna delle sonde, i collegamenti elettrici e l'integrità dei relativi conduttori. Verificare i segnali delle sonde mediante strumento campione e controllare la taratura del sistema.
Periodicamente, secondo necessità, lubrificare e ingrassare le parti in movimento, pulire esternamente le valvole ed effettuare l'eventuale riverniciatura. Verificare l'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta; verificare la presenza di trafilamento dallo otturatore ed eventualmente eliminarlo. Pulire internamente gli organi di regolazione e di contatti elettrici.

5.1.6. Quadro elettrico centrale termica

Controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, mediante apertura dei portelli di protezione, verificando l'efficienza dei blocchi porta e chiusure porte. Sostituzione lampade bruciate. Soffiatura con aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie. Controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica del funzionamento.
Verifica e serraggio bulloneria e morsettiera del quadro e delle apparecchiature di utilizzazione. Verificare la chiusura dei morsetti e rilevare eventuali segni di riscaldamento. Verifica del funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature termiche indicate. Controllo degli assorbimenti elettrici. Verificare la tensione con alimentazione inserita. Controllare le connessioni di terra al quadro elettrico.

5.1.7. Linea alimentazione gas metano

Le componenti installate in genere sulle linee di alimentazione dei combustibili devono essere regolarmente controllate allo scopo di garantire un buon funzionamento del bruciatore; occorre pertanto verificare:

- L'assenza di perdite di gas nell'intero tratto di tubazione;
- La tenuta della valvola di intercettazione a comando manuale;
- La tenuta del giunto antivibrante interposto sulla tubazione;
- La pulizia del filtro;
- Il corretto funzionamento del regolatore – stabilizzatore di pressione, attraverso i manometri indicatori;
- La tenuta della valvola di intercettazione del combustibile ed il funzionamento dell'elemento sensibile di temperatura per il comando della valvola.

Per la manutenzione degli organi interni del regolatore e della valvola di intercettazione, avvalersi delle specifiche indicazioni fornite dal costruttore.

5.1.8. Apparecchiatura controllo combustione

Il sistema gestisce il monitoraggio delle caldaie, visualizzando tutti i parametri utili per il controllo della combustione e per la gestione dell'impianto, allo scopo di mantenere un ottimo rendimento. In linea generale è necessario verificare periodicamente la taratura della componentistica utilizzata (sensori, trasmettitori, ecc.) confrontando che i parametri visualizzati dal sistema siano rispondenti a quelli rilevati attraverso alcuni strumenti campione.

Nel caso di sensibili scostamenti è opportuno chiedere l'intervento del fornitore del sistema allo scopo di effettuare una ritaratura dei componenti.

Occorre verificare che:

- la scansione della visualizzazione avvenga secondo il ciclo temporizzato programmato;

- la stampante funzioni regolarmente e secondo la cadenza programmata;
- le funzioni di videata e di stampa con comando manuale funzionino regolarmente;
- la risposta della soglia di allarme di minima e di massima dei diversi parametri sia conforme ai dati impostati, verificando quanto evidenziato sul display e stampato automaticamente;
- le unità di analisi (CO, NOx, SO2), dove previste, funzionino regolarmente, controllando la pulizia del sensore, l'evacuazione della condensa ed il corretto funzionamento della pompa a membrana di aspirazione e di quella di smaltimento condensa.

5.2. Trattamento acqua

5.2.1. Disconnettore idraulico

Apparecchiature a zona di pressione ridotta controllabile, atta ad impedire un ritorno di flusso dall'impianto all'acquedotto.

Verificare periodicamente con manometri campione la pressione a monte ed a valle del disconnettere. In condizioni corrette di flusso, entrambe le valvole di ritegno sono aperte e la valvola di scarico deve restare in posizione di chiusura.

In caso di arresto di flusso, entrambe le valvole di ritegno sono chiuse e la valvola di scarico deve restare ancora in posizione di chiusura. Se la valvola di scarico si apre, significa che si è verificata una riduzione della pressione di alimentazione a monte o una sovrapressione a valle verso l'impianto; al ripristino delle regolari pressioni di progetto, la valvola di scarico ritorna in posizione di chiusura. Qualora si verifichi una perdita permanente dello scarico, la sicurezza del ritegno è comunque garantita; sarà necessario però lo smontaggio del disconnettore ed una pulizia accurata dell'apparecchio e del filtro a monte, allo scopo di eliminare sabbia o impurità presenti nel fluido.

Per un rapido controllo della buona funzionalità del gruppo, eseguire le prove proposte dal Fornitore.

5.2.2. Contatori acqua potabile

Pulire periodicamente il vetro del quadrante in modo di consentire una facile lettura dell'apparecchiatura. Controllare che il mulinello giri regolarmente e che non venga impedito da eventuali depositi di sporcizia. Verificare la valvola di intercettazione a monte e pulire il filtro di linea, se previsto. Smontare, secondo necessità, il contatore e procedere alla pulizia interna di tutte le parti. Verificare la tenuta delle congiunzioni. Verificare la pressione a monte del fluido di alimentazione.

5.2.3. Apparecchi di trattamento dell'acqua

Negli impianti ad acqua calda si deve prevedere almeno due volte all'anno l'analisi delle principali caratteristiche dell'acqua che circola nell'impianto allo scopo di poter prendere provvedimenti nel caso in cui si riscontrino nelle acque stesse condizioni atte a determinare incrostazioni o corrosioni. Negli impianti a vapore a bassa pressione il controllo deve essere effettuato almeno ogni quindici giorni anche allo scopo di determinare gli spurghi necessari.

Nel caso di dosatori di additivi o correttivi occorre controllare almeno mensilmente che il dosaggio corrisponda a quello previsto le cause di eventuali irregolarità. Nel caso di apparecchi automatici occorre effettuare il controllo dell'automatismo almeno all'inizio di ogni stagione per evitare l'ingresso nell'impianto di acque non trattate e/o lo scarico di quelle trattate.

5.2.4. Controllo livello sale nel contenitore di salamoia

Il livello del sale deve essere superiore al livello di acqua presente nel serbatoio - nel caso rabboccare; è buona norma procedere ad una pulizia e sterilizzazione del contenitore del sale con cadenza biennale.

5.2.5. Controllo durezza residua

Per usi potabili o promiscui tecnico/potabili, è prevista la regolazione della durezza residua (15°F +/- 10%) per cui è necessario rivolgersi ai centri di assistenza per la verifica di tale valore o, in modo approssimativo, operando con il Kit durezza in dotazione. Verificare la regolazione della valvola di miscelazione acqua addolcita con quella grezza.

5.2.6. Controllo efficienza cella produttrice di cloro, ove previsto

Attraverso l'indicazione degli appositi led, accertarsi che gli elettrodi non siano esauriti, nel qual caso è necessario sostituire la cella completa. Controllo del regolare funzionamento del timer Verificare che il ciclo di rigenerazioni avvenga secondo la programmazione prevista. Qualora si dovessero riscontrare delle anomalie nel regolare funzionamento del timer o si rendesse necessaria una nuova programmazione, è buona norma rivolgersi al servizio assistenza del costruttore dell'apparecchio (ora attuale, ora di rigenerazione, impulsi contatori, ecc.).

5.2.7. Pulizia periodica

Le superfici dell'addolcitore devono essere pulite usando solo detersivi neutri; particolare cura si deve adottare durante il reintegro del sale, rimuovendo eventuali residui dello stesso dalle superfici esterne.

5.2.8. Disinfezione dello addolcitore

È consigliabile effettuare una disinfezione periodica dell'addolcitore, rimuovendo il coperchio piccolo dello scioglitore del sale inserendovi circa 25 grammi di un comune disinfettante casalingo (ipoclorito so dico concentrazione Min. 5,25%). Lanciare una rigenerazione extra per diffondere il prodotto nell'addolcitore per disinfettarlo e preparare il letto delle resine al regolare servizio. Al termine occorre reintegrare con sale pulito il contenitore e lanciare una altra rigenerazione extra.

È consigliabile effettuare una disinfezione periodica dello addolcitore attraverso l'impiego di comuni disinfettanti versati nel serbatoio in cui si scioglie il sale, attenendosi alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio.

5.2.9. Pulizia generale (cadenza biennale)

Svuotare completamente il contenitore dal sale e salamoia contenuta; lavare con acqua corrente e detersivo l'interno al fine di eliminare ogni traccia di fango; riempire con sale pulito e immettere almeno 10 lt. di acqua; effettuare una operazione di disinfezione dell'addolcitore.

È buona norma, con cadenza biennale, pulire il contenitore del sale, attenendosi alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio.

5.3. Scambiatore di calore

La manutenzione degli scambiatori di calore viene effettuata per evitare una eccessiva riduzione dello scambio termico dovuto a incrostazioni calcaree ed agli accumuli di fanghi. La frequenza delle operazioni di pulizia dipende dalla qualità e quantità di acqua circolante.

Si procede alla messa fuori servizio dello scambiatore escludendo i circuiti primari e secondari attraverso le valvole di intercettazione, allo scopo di intervenire sui fasci tubieri ed effettuare una disincrostazione meccanica, eliminando altresì eventuali fanghiglie presenti.
Quando non è possibile lo smontaggio o la disincrostazione meccanica per mancanza di spazio, occorre procedere alla pulizia mediante lavaggio chimico, facendo circolare con una apposita elettropompa una soluzione all'interno dello scambiatore.
Il lavaggio si effettua allacciando agli attacchi predisposti sulla mandata e sul ritorno del fascio tubiero le tubazioni provenienti dal gruppo di addolcimento; Nel serbatoio di detto gruppo viene immessa la soluzione decalcificante, opportunamente diluita secondo le istruzioni del fornitore. Si procede in questo modo sostituendo la soluzione fino a che questa non raggiunga il colore previsto, avendo la certezza di aver pulito a sufficienza il fascio tubiero.
Prima di scaricare in fognatura la soluzione di lavaggio, occorre provvedere ad una operazione di neutralizzazione con adeguati prodotti, in modo da raggiungere un PH uguale a 7. È opportuno un lavaggio con acqua corrente per una decina di minuti, prima del reinserimento dello scambiatore nel circuito, allo scopo di pulire le superfici interessate dal lavaggio chimico.

Gli scambiatori a piastre di costruzione a pacco richiedono la seguente manutenzione periodica:

- Lubrificazione dei tiranti filettati che racchiudono il pacco in modo che in caso di necessità i bulloni possono essere facilmente svitati;
- Controllo del serraggio dei tiranti con apposita chiave dinamometrica tarata secondo le istruzioni del costruttore a seguito di variazioni di pressione e di temperatura a cui il pacco è sottoposto;
- Lubrificazione delle barre guida superiori e inferiori in modo da consentire una facile rimozione delle piastre in caso di necessità.

Pulizia dello scambiatore con smontaggio dello stesso, apertura e successiva richiusura:

- scostare le piastre l'una dall'altra contrassegnandole in caso di rimozione;
- pulire entrambi i lati delle piastre con detergenti indicati dal costruttore e spazzole morbide;
- Risciacquare con abbondante acqua corrente;
- Riassemblare lo scambiatore.

5.4. Elettropompe

Prima di accedere alla elettropompa per la manutenzione si deve sezionarla dall'impianto elettrico, agendo sul sezionatore di linea o fusibili o teleruttori di quadro, e dall'impianto idraulico, agendo

sulle valvole di intercettazione. Essenzialmente la manutenzione è rivolta al controllo degli organi di tenuta ed alla verifica dell'assenza di vibrazioni.
Le pompe con tenuta meccanica non devono avere perdite d'acqua; in caso contrario occorre provvedere alla sostituzione dell'anello di tenuta. Piccole perdite in fase di avviamento sono comunque da considerarsi normalmente accettabili. Le pompe con tenuta a baderna devono avere una leggera fuoriuscita di fluido costante in modo da effettuare una azione lubrificante e raffreddante; la regolazione della tensione dei premistoppa non deve essere eccessiva in quanto si potrebbe verificare un surriscaldamento dell'albero di trasmissione con conseguente rigatura della sede di scorrimento in corrispondenza della tenuta.
Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione e successivamente estrarre l'organo di tenuta dell'albero, provvedendo alla sua sostituzione ed alla nuova registrazione.

Periodicamente occorre controllare che:

- il corpo pompa e le flange di accoppiamento non presentino alcuna perdita;
- la girante della pompa ruoti liberamente; la pompa non funzioni a secco;
- l'aria sia spurgata;
- il senso di rotazione sia corretto;
- il funzionamento della pompa sia silenzioso e senza vibrazioni. In caso di anomalie occorre sostituire i cuscinetti a sfere al fine di rientrare nei limiti di tollerabilità;
- i manometri sull'aspirazione e sul premente riportino le pressioni previste in base alla prevalenza di progetto;
- l'assorbimento del motore elettrico sia conforme al valore di progetto.

5.4.1. Controllo quadri e apparecchiature elettriche

Verificare ogni tre mesi dello stato dei quadri elettrici, pulizia, serraggio morsetti, contatti teleruttori e relè. Così pure all'inizio di stagione che i collegamenti siano regolarmente posizionati e ben fermi.

5.4.2. Revisione generale interna

Ogni anno di effettivo funzionamento occorre provvedere alla completa revisione delle parti interne. Si smonterà la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti, che devono essere sostituiti se si notano segni di rumorosità e vibrazioni.
Nell'eseguire il lavoro seguire le istruzioni del costruttore.

5.4.3. Pompe a rotore bagnato

Queste pompe ermetiche e raffreddate ad acqua non necessitano di particolari manutenzioni funzionali.

5.4.4. Pompe aperte

Allineamento giunto accoppiamento

Verificare e mettere a punto, se del caso, l'allineamento del giunto di accoppiamento utilizzando righello e comparatore secondo i dati del costruttore. Spinotti, bussole e quant'altro siano in condizioni di usura dubbia si sostituiscano.

Controllo tenuta sull'albero di comando

Le tenute e i premistoppa devono essere sostituite quando si notano perdite consistenti. Piccole perdite sono da considerarsi normali. Il premistoppa non deve essere serrato eccessivamente.

Lubrificazione cuscinetti

Se i cuscinetti sono del tipo da lubrificare o a valvola grasso , eseguire l'operazione ogni tre mesi o secondo istruzioni del costruttore.

Controllo gioco assiale

Controllare (a giunto sciolto) il gioco assiale del rotore spostandolo nei due sensi. Esso deve essere minimo in modo da impedire assolutamente che la girante possa venire in contatto con il corpo pompa.

Controllo prevalenza

Dopo ogni revisione e nel caso di anomalie nella circolazione, verificare la pressione all'aspirazione e alla mandata della pompa, media.

5.5. Gruppo riempimento automatico impianto

Verificare periodicamente attraverso i manometri che il gruppo lavori con i parametri di progetto; in genere la taratura avviene ad una pressione non inferiore a quella che si ottiene sommando alla pressione idrostatica 0,3 bar.

Il meccanismo interno regola automaticamente la pressione chiudendo l'alimentazione al raggiungimento del valore impostato. È consigliabile chiudere il rubinetto di intercettazione ad avvenuto riempimento, riaprendolo quando si renderà necessario un reintegro di acqua.

Verificare lo stato della membrana e la sede di tenuta. Verificare e pulire periodicamente il filtro all'ingresso del gruppo di riempimento, estraendo la relativa cartuccia in modo di effettuare anche la pulizia interna, eliminando eventuali depositi di calcare che ne potrebbero provocare malfunzionamenti. Controllare la funzionalità delle valvole di ritegno incorporate nel gruppo. Dopo smontaggio è buona norma ritarare l'apparecchio.

5.6. Vasi di espansione chiusi

È buona norma controllare mensilmente se ci sono perdite nell'impianto, effettuando una verifica visiva e annotando i valori dei manometri di riferimento. Con la stessa frequenza è necessario verificare il regolare funzionamento della valvola di sicurezza a protezione del sistema vaso – impianto (vedere descrizione "valvolame") ed il sistema di riempimento automatico impianto (vedere descrizione "gruppo riempimento automatico impianto").
Periodicamente, almeno ogni sei mesi, è necessario verificare il diaframma di separazione aria – fluido, allo scopo di controllarne la regolare tenuta.

È anche opportuno controllare a caldo la pressione di funzionamento dell'impianto ed a freddo la pressione di precarica del vaso di espansione, verificando i dati dei manometri di riferimento, accertandosi che gli stessi funzionino regolarmente. Ove necessario ripristinare le verniciature.

5.7. Tubazioni per reti esterne di acqua e gas

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito sull'intero tratto di tubazioni a vista; in modo particolare si dovranno esaminare i tratti in corrispondenza di raccordi speciali tra spezzoni di tubo, tra questi e organi di linea interposti nelle distribuzioni, tra i tratti terminali di allaccio alle diverse apparecchiature che utilizzano i fluidi convogliati dalle tubazioni.
Nelle distribuzioni di tubi che contengono acqua o altri liquidi in generale, occorre effettuare una verifica visiva allo scopo di constatare che:

- La tenuta delle congiunzioni a flangia e filettate non presenti perdite e/o gocciolamenti;
- Lo stato degli eventuali dilatatori e di giunti elastici sia idoneo al regolare funzionamento di esercizio previsto nel progetto, effettuando, se necessario, la sostituzione delle parti deteriorate;
- I sostegni e gli eventuali punti fissi assicurino stabilità al sistema tubi e non presentino cedimenti o deformazioni.
- Non sussistono inflessioni nelle tubazioni, sia per eventuali dilatazioni termiche non controllate o per distanza eccessiva fra i punti di appoggio e/o sostegno.
- Gli isolamenti termici non siano deteriorati o presentino gocciolamenti dovuti a fenomeni di condensazione (tubazioni percorse da fluidi freddi).

Oltre a quanto sopra specificato, negli impianti contenenti gas è necessario verificare la tenuta delle congiunzioni utilizzando lampade cerca fughe o liquidi particolari da versare sopra i giunti. Se necessario dovranno essere ripristinate tutte le verniciature previste a protezione delle tubazioni, degli staffaggi e degli isolamenti termici.

5.8. Valvolame

La verifica di tutto il valvolame, sia di linea che sulle utenze, consiste nel manovrare periodicamente tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, allo scopo di evitare che questi si possano bloccare e non rispondere alla funzione prevista.

L'apertura e la chiusura devono essere eseguite senza alcuna forzatura nelle posizioni di aperto e chiuso, meglio manovrando l'otturatore con rotazione finale di una frazione di giro in senso contrario. Alcuni rubinetti a maschio abbisognano di lubrificazione e così pure la filettatura esterna di alcune valvole e saracinesche. L'operazione deve essere eseguita impiegando soltanto i lubrificanti prescritti dal costruttore, nella misura e con le modalità da esso indicate.

È importante controllare durante la manutenzione l'assenza di perdite di fluido in corrispondenza delle flange e dello stelo degli otturatori. Se dopo chiusura e apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado o del premistoppa, si deve regolare il serraggio con una chiave opportuna.

Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve intercettare la valvola e allentare gradatamente il premistoppa

fino a scaricare tutta la pressione, a questo punto è possibile estrarre la baderna, che costituisce la guarnizione dello stelo, e sostituirla. Si procede poi al rimontaggio del premistoppa ed alla sua registrazione.

Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido a otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei.
Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.

5.9. Valvole di sicurezza

Verificare che la pressione di lavoro dell'impianto sia almeno del 5% inferiore alla pressione di richiusura della valvola di sicurezza, per assicurare un minimo margine per il corretto riposizionamento della sede e la relativa tenuta.

Qualora si verificasse una lieve perdita per depositi tra sede e otturatore, pulire le superfici azionando la leva di sollevamento e provocare lo scarico della valvola.
Se l'inconveniente non viene eliminato significa che probabilmente l'otturatore e la sede sono danneggiati; le riparazioni devono essere eseguite presso il fornitore della valvola.

È buona norma azionare di tanto in tanto la valvola di sicurezza a mezzo della leva di azionamento manuale, allo scopo di evitare l'accumulo di depositi che potrebbero pregiudicare un corretto funzionamento.
La frequenza con cui è necessario intervenire nei controlli dipende in gran parte dalle condizioni operative e dal tipo di applicazione; maggior frequenza ed attenzione è richiesta per valvole che intervengono spesso, essendo sottoposte ad una maggiore usura negli organi di otturazione.

5.10.Strumenti di misura

- Controllare periodicamente che l'indice dello strumento o il display digitale funzionino correttamente;
- Controllare periodicamente lo zero dello strumento;
- Controllare periodicamente, nel caso di strumento a lettura diretta, la pulizia dell'elemento sensibile, del tubo di presa del fluido di processo e dell'eventuale rubinetto di intercettazione;
- Controllare periodicamente, in caso di strumento dotato di trasmettitore pneumatico, elettrico o elettronico, lo stato dell'elemento sensibile delle prese di processo;
- Controllare periodicamente, nel caso di strumento alimentato elettricamente, il valore della tensione e lo stato di carica delle batterie, lo stato dei collegamenti e dei contatti elettrici, l'efficienza delle eventuali protezioni dello strumento.

5.11.Radiatori

Periodicamente deve essere controllata la tenuta di tutti i corpi scaldanti, eliminando le eventuali perdite che si dovessero verificare sulle valvole, sui detentori, sugli attacchi e tra gli elementi. Si deve provvedere alla ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti, soprattutto se installati in locali umidi.

Controllare che la circolazione del fluido scaldante avviene in tutti gli elementi. Nel caso di valvole termostatiche, verificare l'effettiva regolazione del fluido scaldante.

5.12. Pompe di calore

La manutenzione ordinaria delle pompe di calore va eseguita secondo le indicazioni della casa costruttrice. Tutte le operazioni vanno effettuate con l'interruttore elettrico generale aperto.

Operazioni mensili:

- controllo, ed eventuale integrazione, della carica del gas refrigerante;
- pulizia e lavaggio batteria di scambio con idoneo detergente.

Operazioni annuali:

- controllare la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali, la messa a terra, la resistenza d'isolamento dei motori elettrici, la corrente assorbita che deve essere corrispondente ai dati di targa con una tolleranza del 15 %, il serraggio delle morsettiere, il funzionamento dei contattori, relè, ecc.;
- verifica del quadro elettrico e delle relative apparecchiature, con pulizia interna di tutte le parti accessibili;
- detergere con idonei prodotti la parte interna della macchina ed il relativo sistema di condensazione (batteria di condensazione);
- pulizia delle parti arrugginite e ripresa della verniciatura;
- a fine stagione scaricare l'impianto e predisporre tutti i dispositivi elettromeccanici interessati allo scambio stagionale.

6. TABELLA RIEPILOGATIVA OPERAZIONI DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

6.1. Premessa

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da parte di progettisti, manutentori, proprietari e committenti.

Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo all'impianto specifico. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare, chiaramente e nella lingua locale, all'interno dei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse e redatti secondo le direttive CE.

La scadenza indicata per ogni operazione è suggerita e sempre soggetta a modifica in funzione di quanto riportato sul manuale di manutenzione fornito dal costruttore dell'apparecchiatura installata.

Le frequenze di intervento sono identificate come descritto dalla seguente legenda:

- M = mensile;
- T = trimestrale;
- S = semestrale;
- A = annuale.

VERIFICHE PERIODICHE	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Annuale
1 – Centrale Termica				
Operazioni generali				
Compilazione libretto centrale			**X**	
Registrazione consumi acqua dai contatori posti sui carichi			**X**	
Verifica efficienza valvole automatiche di sfogo dell'aria			**X**	
Analisi combustione secondo UNI 10389:2019				
Analisi combustione Potenza focolare > 35 kW			**X**	
Analisi delle acque secondo Norme UNI				
Analisi della durezza dell'acqua di reintegro degli impianti			**X**	
Analisi acqua impianti per aspetto, pH e condizionante				**X**
Analisi durezza dell'acqua per la produzione di acqua calda				**X**
Generatore di calore				
Verifica idrometro impianto pieno d'acqua	**X**			
Verifica termostato di regolazione			**X**	

VERIFICHE PERIODICHE	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Annuale
Verifica termostato di blocco (provocandone l'intervento)				X
Verifica pressostato di blocco (provocandone l'intervento)				X
Pulizia focolare, passaggi fumo e cassa caldaia			X	
Pulizia fine stagione				X
Verifica tenuta guarnizioni portelli di ispezione				X
Verifica tubazione scarico condensa				X
Condotti fumo orizzontali e verticali				
Pulizia condotti fumo, camini, camerette di tratti ascendenti				X
Controllo tenuta condotti fumo			X	
Controllo tiraggio camera di combusione e alla base del camino			X	
Verifica coibentazioni termiche ed eventuali ripristini				X
Bruciatori di combustibili gassosi				
Ricerca fughe/perdite su linea combustibile				X
Pulizia testa di combustione				X
Pulizia elettrodi di accensione e ugelli				X
Verifica visiva combustione – controllo asse fiamma focolare	X			
Verifica pompa e ventilatore – pressioni di aspirazione e alim.				
Verifica funzionamento blocco ventilatore			X	
Controllo tenuta elettrovalvole				X
Line alimentazione combustibile				
Pulizia filtro a monte del bruciatore				X
Verifica tenuta elettrovalvola di intercettazione				X
Rilevatore fughe gas				
Verifica funzionamento sonde con simulatore di perdita			X	
Prova di riarmo elettrovalvola			X	
Regolazione automatica centrale termica				
Verifica funzionamento cascata caldaie		X		
Verifica funzionamento regolazione e valvole		X		
Elettropompe				
Verifica tenute meccaniche e assenza perdite			X	
Controllo rumorosità, assenza di vibrazioni			X	
Controllo cuscinetti e stato di usura				X
Controllo assorbimento motore elettrico e serraggio morsetti				X
Verifica dei parametri di funzionamento				X
Controllo prevalenza e verifica manometri				X
Alternanza funzionamento con pompa di riserva		X		
Pulizia filtri sulle tubazioni				X
Vasi di espansione chiusi				

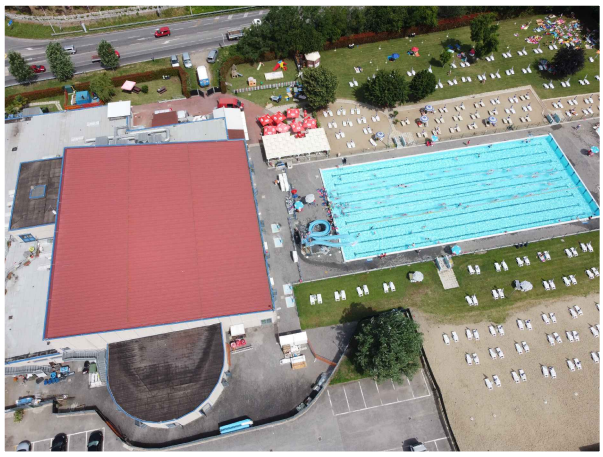
VERIFICHE PERIODICHE	Mensile	Trimestrale	Semestrale	Annuale
Verifica perdite della valvola		X		
Abbassamento pressione di impianto		X		
Verifica carica gas inerte/aria				X
Gruppo di riempimento impianto				
Verifica manometro		X		
Verifica pressione di taratura		X		
Valvolame di intercettazione e sicurezza				
Manovra organi di intercettazione per evitare blocchi			X	
Lubrificazione degli steli e delle filettature			X	
Controllo perdite giunzioni, stelo, otturatori, serraggio			X	
2 – Centrale Idrica				
Operazioni generali				
Ispezione collettori, termometri, isolamento, ecc.			X	
Registrazione consumi d'acqua dai contatori posti sui carichi			X	
Disconnettore idraulico				
Ispezione esterna			X	
Pulizia filtro			X	
Revisione generale con sostituzione guarnizioni				X
Contatori acqua potabile				
Pulizia quadrante				X
Lettura e trascrizione consumi su apposita scheda		X		
Addolcitori reintegro impianti tecnologici				
Controllo parametri di riferimento		X		
Controllo e reintegro additivo	X			
Rilievo consumo acqua e trascrizione su apposita scheda		X		
Analisi durezza dell'acqua e trascrizione su apposita scheda		X		
Pulizia serbatoi, filtri ed eventuali sostituzioni			X	
Carica additivo nel serbatoio	X			
Verifica efficienza scarico e troppo pieno		X		
Verifica efficienza dell'orologio programmatore	X			

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Piano di Sicurezza e Coordinamento

Nome del file :

08_C203_PGT_PSC_R1

Codice tavola/doc:

PSC

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

08

Scala :

Revisione :

R.01

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		MC	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MC	GV	RA

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS
Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

UNI CEI 11339:2009

Firma Progettista

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

STUDIO GEOMETRA COLOMBO MARCO
MARNATE VIA ZARA 2/C CAP 21050
COLLEGIO GEOMETRI PROV VARESE N°3659
CELL 342 1980720
marco_colombo2@hotmail.com - marco.colombo4@geopec.it

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Art. 100, D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008
Allegato XV, D. Lgs. 81/2008

OGGETTO:
Il presente si rende necessario visto l'affidamento per progettazione esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per la realizzazione di interventi di efficientamento energetico presso la piscina comunale del comune di Busto Garolfo CIG;9872233863.

COMMITTENTE:
Comune di Busto Garolfo, Citta Metropolitana di Milano, Piazza Diaz n°1 - 20020 - Cod fisc e P.Iva 00873100150

CANTIERE:
Il cantiere oggetto del presente è sito nel comune di Busto Garolfo prov MI in via per Busto Arsizio n° 102.

REDATTO DA:
Geometra Colombo Marco nato a Tradate prov VA il 05.08.1988 avente codice fiscale CLMMRC88M05L319Y con studio a Marnate via Zara 2/C iscritto al Collegio Geometri di Varese al n°3659.

Il Coordinatore per la Sicurezza	Il Committente	Il Responsabile dei Lavori

1. Introduzione

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase progettuale (CSP) in conformità alle disposizioni dell'articolo 91 e dell'allegato XV del D. Lgs. 81/2008, così come modificato dal D. Lgs. 106/2009.

Esso rappresenta il documento progettuale della sicurezza nel cantiere individuato, e cioè, il documento nel quale il CSP ha individuato, analizzato e valutato tutti gli elementi che possono influire sulla salute e sicurezza dei lavoratori prima dell'inizio dei lavori per l'opera oggetto di realizzazione.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento contiene tutte le informazioni, le valutazioni e le misure richieste per legge o ritenute necessarie dal CSP per assicurare la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nel cantiere in oggetto. Esso è il risultato delle scelte progettuali ed organizzative attuate in conformità alle prescrizioni dell'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008.

Il presente Piano contiene pertanto l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei singoli rischi e di tutti gli elementi richiesti per legge, con l'indicazione delle conseguenti procedure, degli apprestamenti e delle attrezzature atti a garantire per tutta la durata dei lavori il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, con particolare riferimento alla eventuale presenza simultanea o successiva di più imprese o di lavoratori autonomi.

Contiene inoltre la stima dei costi della sicurezza, effettuata secondo le disposizioni dell'articolo 100 e del punto 4 allegato XV del D.Lgs 81/2008 ed il cronoprogramma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata.

Per facilità di riferimento e lettura, il piano è stato suddiviso in capitoli e paragrafi seguendo le prescrizioni di cui agli articoli succitati.

2. Identificazione e descrizione dell'opera

Ubicazione del cantiere

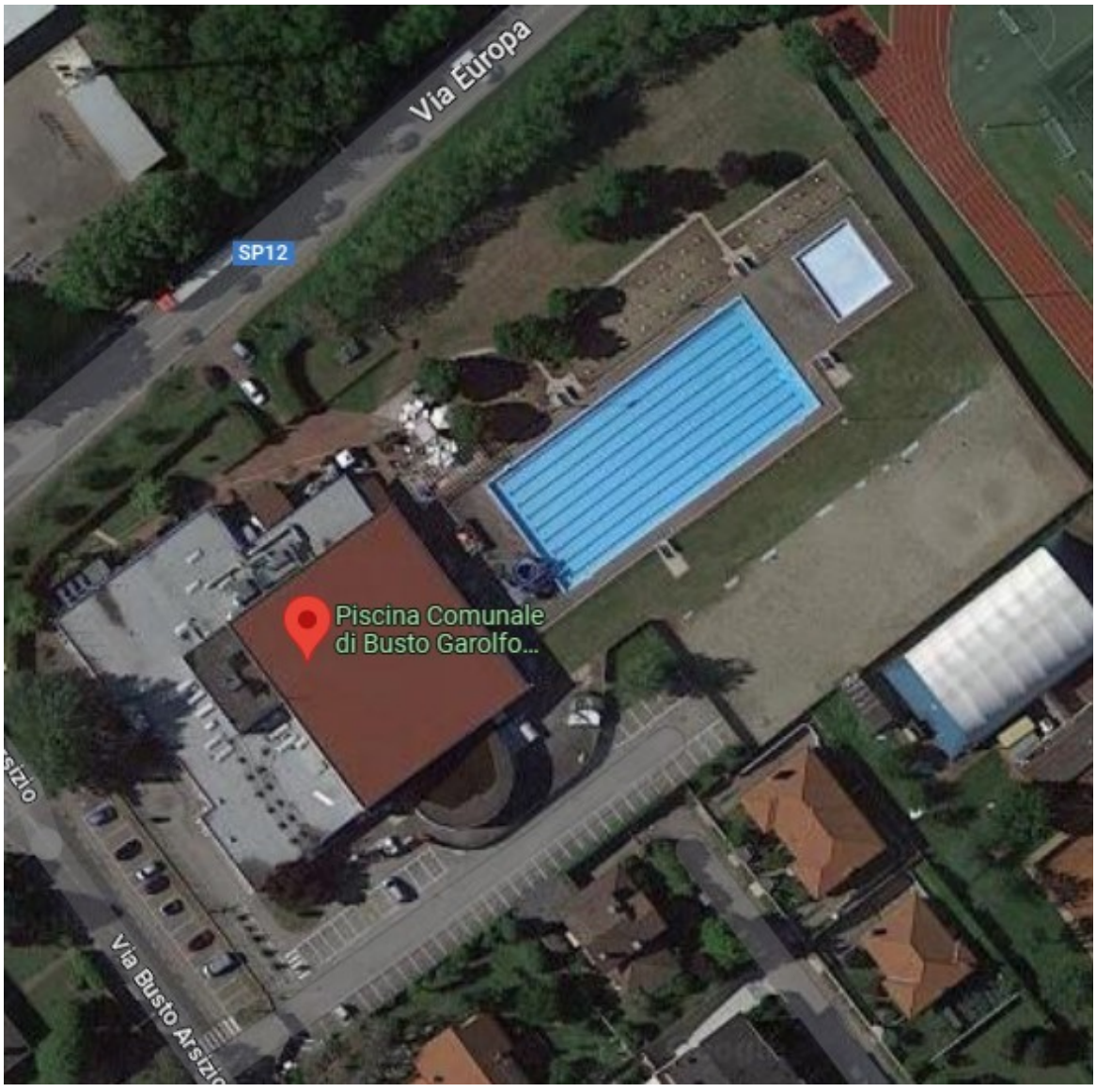
Il cantiere oggetto del presente è sito nel comune di Busto Garolfo prov MI in via per Busto Arsizio n° 102.

Descrizione sintetica dell'opera

I lavori si dividono prevalentemente in 2 zone, copertura e centrale termica. Di seguito è riportata l'analisi puntuale delle lavorazioni da eseguire. Piano copertura piana: sul presente piano sarà fornito e installato un nuovo impianto fotovoltaico dotato di struttura metallica e relative zavorre. I pannelli saranno dotati di idoneo impianti che raggiungerà la centrale termica al piano interrato. Alla copertura si accede a mezzo di scala metallica (che funge anche da via di fuga) ma risulta essere sprovvista di parapetti. Per tale motivo in copertura saranno installate, per le future manutenzioni, linee vita a terra. Piano Interrato (centrale termica): nel presente piano saranno eseguiti prettamente lavori che coinvolgono gli impianti. Saranno infatti rimossi i generatori di calore esistenti e forniti e posati nuovi generatori riconducibili a Pompa di Calore e Caldaia a Gas. Tale sostituzione prevede anche una piccola modifica all'impianto di distribuzione per i nuovi allacci dei macchinari forniti. Inoltre sarà approntata tutta la idonea domotica prevista dal progetto.

Layout del cantiere

Planimetria di cantiere



3. Anagrafica di cantiere

Committente

Comune di Busto Garolfo, Citta Metropolitana di Milano, Piazza Diaz n°1 - 20020 - Cod fisc e P.Iva 00873100150

Responsabile dei lavori

{indicare i dati del responsabile dei lavori}

Coordinatore in fase di progettazione

Geometra Colombo Marco nato a Tradate prov VA il 05.08.1988 avente codice fiscale CLMMRC88M05L319Y con studio a Marnate via Zara 2/C iscritto al Collegio Geometri di Varese al n°3659.

Coordinatore in fase di esecuzione

Geometra Colombo Marco nato a Tradate prov VA il 05.08.1988 avente codice fiscale CLMMRC88M05L319Y con studio a Marnate via Zara 2/C iscritto al Collegio Geometri di Varese al n°3659.

Progettisti

Architetto Giuliano Verardi nato a Racale (LE) il 27/10/1970 avente codice fiscale VRR GLN 70R27 H147A con studio a Oleggio (NO) via Nebulina n°43 iscritto all'Ordine Architetti di Novara n°2342 sez A

Direzione lavori

Architetto Giacomo Penzo nato a Angera prov VA il 13.08.1987 avente codice fiscale PNZGCM87M13A290Z studio a Gallarate prov (Va) via Pegoraro 19/A iscritto all'Ordine Architetti Varese n°2966

Imprese

Lavoratori autonomi

4. Documentazione da tenere in cantiere

{verificare l'elenco della documentazione da tenere in cantiere}
Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente o dal responsabile dei lavori e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere ed eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC);
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali delle ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, I.S.P.E.S.L., Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e di idoneità alla mansione;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;

Inoltre dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive;
- Denuncia di installazione all'I.S.P.E.S.L. degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

4. Documentazione da tenere in cantiere (segue)

Telefoni di emergenza

Pronto soccorso 112
Elisoccorso 112
Vigili del fuoco 112
Polizia 112
Carabinieri 112

ASL 0331/1776732
Acquedotto (segnalazione guasti) 800271999
ENEL (segnalazione guasti) 800829344
Gas (segnalazione guasti) 800900999
Telecom (segnalazione guasti) 187
Comune ufficio tecnico (segnalazione guasti) 0331562026

Per i numeri dei coordinatori, committenti e impresa vedasi la sezione dedicata ai soggetti del cantiere. CSP e CSE 3421980720

5. Area del cantiere

Caratteristiche dell'area di cantiere

Preparazione dell'area di cantiere: Non necessaria.

Portanza: media.

Giacitura e pendenza: pressoché pianeggiante.

Tipo di terreno: sufficientemente compatto.

Presenza di frane o smottamenti: nessuna frana o smottamento è stata mai segnalata in questa zona. Comunque non verranno mai installate opere provvisionali su terreno di riporto soggetto a franamenti.

Profondità della falda: la falda si trova a oltre 10 metri e non è previsto il suo innalzamento, ne è possibile il suo inquinamento in quanto non vengono utilizzate sostanze inquinanti che possono filtrare nel terreno.

Pericolo di allagamenti: il cantiere si trova in posizione tale che in caso di forte pioggia non dovrebbe verificarsi alcun allagamento. In ogni caso verranno realizzati appositi canali per l'allontanamento delle acque superficiali, in modo che esse non vadano ad infiltrarsi negli scavi, ed atti ad evitare che il ruscellamento possa diminuire la stabilità delle opere provvisionali.

Bonifica preventiva da ordigni bellici: relativamente all'area oggetto degli scavi, è stata eseguita una ricerca storiografica dalla quale non è emerso alcun riferimento alla probabile presenza di ordigni bellici. Inoltre, nella zona circostante agli scavi, non risultano essere stati ritrovati ordigni bellici durante precedenti fasi di scavo né sono presenti infrastrutture (ferrovie, strade di comunicazione, porti, ponti ecc.) considerate strategiche durante il conflitto bellico e oggetto di bombardamenti.

Lavori in luoghi confinati e/o sospetti di inquinamento:
ORGANIZZAZIONE LAVORI IN LUOGHI CONFINATI.
Prima dell'inizio dei lavori, viene eseguita un'indagine sui luoghi oggetto dell'intervento e viene verificata ed eventualmente aggiornata l'analisi dei rischi atta a definire una specifica procedura operativa.
In presenza di altre imprese viene redatto apposito DVRI delle interferenze.
L'impresa incaricata all'esecuzione dei lavori dispone di personale, in percentuale non inferiore al 30 per cento della forza lavoro, con esperienza almeno triennale relativa a lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati.
Il personale è addestrato per le attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati.
Prima dell'inizio dei lavori tutti i lavoratori vengono informati dal datore di lavoro committente sulle caratteristiche dei luoghi in cui sono chiamati ad operare, su tutti i rischi esistenti negli ambienti.

GESTIONE DELL'EMERGENZA IN AMBIENTI CONFINATI.
1) Fase di allarme.
Se il lavoratore all'interno di un ambiente confinato avverte un malessere, colui che sovraintende da immediato allarme.
Il sorvegliante non entra nel luogo confinato senza prima organizzare l'intervento con altri soccorritori; ove necessita avvisa immediatamente i Vigili del Fuoco e il Servizio 118.
2) Fase di recupero.
Le persone che eseguono il salvataggio indossano respiratori indipendenti dall'aria circostante. Nel caso risulti impossibile estrarre il lavoratore dall'ambiente confinato, è necessario che respiri aria pulita (ventilazione o respirazione con autorespiratori).
L'imbracatura è di tipo dorsale in modo da evitare il basculamento del corpo nei percorsi di estrazione verticali.
3) Fase di trasporto.
Il trasporto dell'infortunato è eseguito con l'utilizzo dei mezzi di movimentazione opportuni. In caso di necessità di rianimazione cardio-respiratoria essa è eseguita da personale esperto.

SORVEGLIANZA SANITARIA IN AMBIENTI CONFINATI.
Il medico competente valuta, in fase preventiva, l'assenza di controindicazioni allo svolgimento della mansione specifica (claustrofobia, malattie respiratorie e cardiovascolari). Valuta altresì la capacità di indossare gli appositi DPI (autorespiratori, imbracature).
Il medico competente programma ed effettua la sorveglianza sanitaria attraverso protocolli sanitari definiti in

funzione dei rischi specifici.

Presenza di gas negli scavi:
In vicinanza del cantiere non sono presenti depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose negli scavi.

Contesto ambientale

L'immobile comunale oggetto di opere è iserito in un contesto ambientale formato da ulteriori centri sportivi e abitazioni. A divisione dei vari comparti sono presenti importanti strada di passaggio e collegamento.

Rischi esterni all'area di cantiere

{verificare i rischi esterni all'area di cantiere}
Altri cantieri nelle immediate vicinanze: nessuno.

Attività pericolose: nessuna attività pericolosa risulta essere insediata in vicinanza del medesimo.

Rischi trasmessi all'area circostante

{verificare i rischi trasmessi all'area circostante}
Caduta di materiali all'esterno del cantiere: nelle zone di confine con aree dove è possibile il passaggio o la presenza di persone verranno installati gli opportuni mezzi provvisionali per evitare la caduta di materiali sui pedoni.

Trasmissione di agenti inquinanti: dato che in cantiere non vengono usati agenti chimici altamente inquinanti, è da escluderne la possibile trasmissione all'esterno.

Propagazione di incendi: verrà messa in atto una sorveglianza specifica da attuarsi durante le operazioni di saldatura e durante ogni altra operazione che possa propagare l'incendio ad altri edifici.

Propagazione di rumori molesti: la propagazione dei rumori verrà ridotta al minimo, utilizzando attrezzature adeguate e organizzando il cantiere in modo che i lavori più rumorosi, in vicinanza delle altre proprietà, vengano eseguiti nelle ore centrali della mattinata e del pomeriggio. Inoltre prima dell'uso di utensili particolarmente rumorosi (es. martelli pneumatici) verrà dato preavviso alle proprietà adiacenti.

Propagazione di fango o polveri: durante le fasi di demolizione verranno irrorate con acqua le opere da demolire in modo tale che le polveri non si propaghino all'esterno, sempre che tale operazione sia possibile e non interagisca con impianti elettrici e simili. Inoltre in caso di pioggia e in presenza di fango, i conducenti dei mezzi che accedono dal cantiere alla via pubblica laveranno con getto d'acqua le ruote per evitare che il fango invada la sede stradale.
Per impedire l'accesso involontario di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti del cantiere, si dovranno adottare opportuni provvedimenti quali segnalazioni, delimitazioni, scritte e cartelli ricordanti il divieto d'accesso (cartelli di divieto) ed i rischi quivi presenti (cartelli di avvertimento); tali accorgimenti dovranno essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili.

Le zone di lavoro del cantiere, quelle di stoccaggio dei materiali e manufatti e quelle di deposito-sosta dei mezzi meccanici dovranno essere delimitate da una robusta e duratura recinzione.
Gli elementi costituenti la recinzione su spazio pubblico dovranno essere segnalati con delle sbarre rosse e bianche inclinate di circa 45 gradi e dipinte od applicate in modo da risultare ben visibili ed identificabili da terzi. Durante le ore notturne l'ingombro di questi dovrà risultare visibile per mezzo di opportuna illuminazione sussidiaria.

6. Organizzazione del cantiere

Modalità per le recinzioni, gli accessi e le segnalazioni

Tutta l'area del cantiere verrà recintata allo scopo di impedire l'ingresso ai non addetti ai lavori. La recinzione verrà realizzata con materiali robusti e di altezza tale da rendere non equivoco il divieto di accesso. Verranno osservate le norme presenti nel regolamento edilizio comunale. Apposito cartello indicherà i lavori, gli estremi della concessione, i nominativi di tutte le figure tecniche che hanno partecipato o che parteciperanno alla costruzione (per le opere pubbliche vedasi circ. LL.PP. 01/06/1990). Verranno inoltre installati i cartelli di divieto e di avviso previsti per legge. I depositi di materiali verranno realizzati all'interno della recinzione in modo tale da non costituire intralcio ai percorsi pedonali e veicolari. Al cantiere si accederà tramite apposita porta che si aprirà verso l'interno e sarà inoltre munita di catenaccio di chiusura.

Delimitazione delle zone soggetto a pubblico transito.
Particolare cautela verrà osservata nelle delimitazioni delle zone soggette a pubblico transito. In particolare gli eventuali ponteggi, su esse prospettanti, saranno provvisti di idonei parasassi e di reti di protezione contro la caduta di materiali dall'alto. Se il cantiere occupa parte della sede stradale o comunque è in prossimità di essa, le opere provvisionali verranno opportunamente segnalate con cartelli, bande colorate e segnalatori notturni.

Delimitazione delle zone soggette a servitù di passaggio a favore di fondi limitrofi.
Se vi sono diritti di passaggio a favore di fondi limitrofi, le zone oggetto di tali servitù verranno opportunamente delimitate ed eventualmente spostate in posizione non pericolosa.

Delimitazione delle zone soggetto a pubblico transito.
Il ponteggio posto sull'area pubblica è realizzato in modo da poter farvi transitare sotto i pedoni. A tal fine vengono curati in modo particolare i sottoponti ed il ponteggio è dotato di mantovana parasassi lungo tutto il perimetro.
Sono anche installate apposite reti per il contenimento dei materiali minuti. Il ponteggio è segnalato con luci notturne e con appositi cartelli ce bande colorate
Durante il montaggio, lo smontaggio e comunque nel caso di operazioni con pericolo grave di caduta di materiale dall'alto, viene inibito il traffico pedonale in vicinanza del ponteggio.

Delimitazione delle zone pericolose.
La zona con pericolo di {descrivere il tipo di pericolo} è delimitata con pali in legno o tondini in ferro e recinzione in plastica.
La recinzione è dotata di cancello chiudibile con lucchetto. Appositi cartelli segnalano il pericolo.

Modalità di accesso dei mezzi dei fornitori.
I fornitori accedono al cantiere tramite l'ingresso predisposto allo scopo.
I fornitori che trasportano sostanze pericolose, prima dell'ingresso del cantiere, attendono la presenze del capo cantiere.
L'accesso è indicato nel layout del cantiere.

Servizi igienico-assistenziali

Si utilizza un wc del fabbricato:

Come servizio igienico viene utilizzato un wc presente all'interno del fabbricato oggetto dell'intervento. Il servizio è destinato ad esclusivo uso delle maestranze.

Uffici prefabbricati:

Nel cantiere è installato un box prefabbricato ad uso ufficio. Il box ha pareti coibentate ed è dotato di impianto elettrico, di riscaldamento e di impianto di illuminazione. E' arredato con una scrivania e sedie. La zona di installazione è individuata dal layout di cantiere in modo da essere facilmente accessibile dai visitatori senza che questi siano costretti a transitare in zone pericolose del cantiere.

Si utilizza un locale del fabbricato:

Ad uso spogliatoio viene utilizzata una camera del fabbricato oggetto di ristrutturazione. La camera viene dotata di attaccapanni e di sedie.

Si utilizza l'acqua potabile dell'edificio:

L'acqua ad uso potabile per le maestranze è fornita dall'impianto idrico dell'edificio oggetto dell'intervento. Alle maestranze verranno forniti bicchieri di carta monouso è sarà vietato loro di bere vicino a gomme o rubinetti.

Viabilità principale di cantiere

Accesso carraio esistente:

Per l'accesso al cantiere verrà utilizzato l'accesso carraio esistente che ha una larghezza tale da permettere il transito degli automezzi. Durante le fasi di manovra dei mezzi verrà inibito il transito alle persone

I pedoni utilizzano l'accesso carraio:

La conformazione dell'area del cantiere non permette la realizzazione di un cancello ad esclusivo uso dei pedoni, questi ultimi pertanto utilizzeranno per il transito il passo carraio.
Al fine di evitare interferenze con i mezzi meccanici, questi ultimi fermano la loro corsa prima di transitare per il passo carraio e si accertano che non transitino pedoni. In ogni caso i pedoni avranno diritto di precedenza sui mezzi meccanici. Gli autisti sono resi edotti sulle norme sopra indicate.

Viabilità a senso unico:

Il percorso dei mezzi meccanici si svolge a senso unico di marcia ed è indicato nel layout di cantiere. Il senso di marcia è indicato da apposito cartello. L'appaltatore può modificare il percorso dando preavviso al coordinatore in fase di esecuzione. In ogni caso l'appaltatore si atterrà alle seguenti specifiche: il traffico pesante dovrà essere incanalato lontano il più possibile da scavi, dai montanti del ponteggio e dalle impalcature, viene posto l'obbligo di transitare a passo d'uomo.
Il percorso è tenuto libero da ostacoli e il fondo è mantenuto regolare.
I percorsi pedonali sono individuati in modo da evitare possibili interferenze tra pedoni e mezzi.
Nelle vie di circolazione è garantita una buona visibilità (non inferiore a 50 lux).
Il percorso pedonale è inibito sotto ponti sospesi, a sbalzo o scale aeree.

Viabilità esterna al cantiere

Regolamentazione del traffico con personale:

Il traffico veicolare della strada verrà regolamentato da personale a terra. Il personale è dotato di abiti ad alta visibilità e di paletta di segnalazione. Per le comunicazioni vengono utilizzate radio trasmittenti o mezzi equivalenti.

Impianti e reti di alimentazione

Entro tre metri dal punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare, il cui disinserimento toglie corrente a tutto l'impianto del cantiere.
Subito dopo è installato il quadro generale dotato in interruttore magnetotermico contro i sovraccarichi e differenziale contro i contatti accidentali (Id<0.3-0.5°).
I quadri elettrici sono conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) con grado di protezione minimo IP44. La rispondenza alla norma è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la natura e il valore nominale della corrente.
Le linee di alimentazione mobili sono costituite da cavi tipo H07RN-F o di tipo equivalente e sono protette contro i danneggiamenti meccanici.
Le prese a spina sono conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di

protezione non inferiore ad IP67 (protette contro l'immersione) e sono protette da interruttore differenziale. Nel quadro elettrico ogni interruttore protegge non più di 6 prese.
Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000 W sono del tipo a inserimento o disinserimento a circuito aperto.
Per evitare che il circuito sia rinchiuso intempestivamente durante l'esecuzione dei lavori elettrici o per manutenzione apparecchi ed impianti, gli interruttori generali di quadro saranno del tipo bloccabili in posizione di aperto o alloggiati entro quadri chiudibili a chiave.
La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dall'interruttore differenziale, dall'impianto di terra, dall'uso di idonei dpi (guanti dielettrici, scarpe isolanti) da parte delle maestranze.

Impianti di illuminazione

In cantiere è garantito un livello di illuminamento non inferiore a 30 lux, ottenuta tramite lampade a bassissima tensione di sicurezza tramite trasformatore di sicurezza.

Impianti di terra e di protezione

Nel cantiere la tensione massima sulle masse metalliche non supera i 25 V (CEI 64-8/7), considerando massa esterna qualunque parte metallica con resistenza verso terra minore 200 Ohm.
Tutte le masse metalliche, siano essi macchinari o opere provvisionali (es. ponti), sono collegate a terra.
Tutti i collegamenti a terra vengono coordinati con l'interruttore generale.
Le baracche metalliche saranno collegate all'impianto qualora presentino una resistenza verso terra inferiore a 200 Omh.
Il numero di dispersori e il loro diametro è calcolato e verificato dall'installatore.
E' fatto divieto alle maestranze di collegare a terra gli apparecchi elettrici alimentati a bassissima tensione o alimentati da trasformatore.

Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Verrà verificata anche la necessità di un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, anche se tale impianto di norma è richiesto per opere provvisionali avente uno sviluppo in altezza di una certa importanza. (vedasi anche norma CEI 81-1 1990 e la guida CEI-ISPLESL 81/2 1995). Nei ponteggi metallici, se necessità l'impianto contro le scariche atmosferiche, la messa a terra verrà realizzata massimo una ogni 25 metri lineari.

Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali

L'accesso ai mezzi di fornitura dei materiali avverrà attraverso i 2 cancelli carrai esistenti in relazione alle lavorazioni da eseguire. Infatti, per la realizzazione del fotovoltaico, si accederà dal cancello fronte parcheggio dei dipendenti mentre, per la realizzazione degli impianti, si accederà dal cancello carraio posto sul fianco della proprietà prospiciente l'area estiva esterna.

Dislocazione degli impianti di cantiere

Nel layout di cantiere è segnalata la posizione del pannello di controllo dell’impianto elettrico, contenente l’interruttore generale e la posizione degli estintori.

La posizione dell’impianto elettrico sottoterra e in genere degli impianti di adduzione in prossimità di zone soggette a scavo, la cui rottura può cagionare danno alla salute dei lavoratori, è segnalata mediante appositi mezzi visivi.

Dislocazione delle zone di carico e scarico

Il carico e lo scarico di materiale avviene in zone appositamente destinate ed individuate nel layout di cantiere.

Dette zone sono mantenute libere e non devono essere occupate da attrezzature o da materiali di risulta.

Nel caso una zona non possa essere utilizzata per lo scarico, l’individuazione di un’altra zona è eseguita a cura del responsabile del cantiere, previa richiesta al CSE.

Dislocazione delle zone di deposito

Ubicazione: ai fini dell'ubicazione dei depositi, l'impresa deve considerare opportunamente la viabilità interna ed esterna, le aree lavorative, l'eventuale pericolosità dei materiali ed i problemi di stabilità del terreno.
E' fatto divieto di predisporre depositi di materiali sul ciglio degli scavi ed accatastamenti eccessivi in altezza; il deposito di materiale in cataste, pile, mucchi va sempre effettuato in modo razionale e tale da evitare crolli o cedimenti pericolosi.
E' fatto obbligo di allestire i depositi di materiali - così come le eventuali lavorazioni che possono costituire pericolo - in zone appartate del cantiere e delimitate in modo conveniente.

Accatastamento materiali: l'altezza massima per le cataste deve essere valutata in funzione della sicurezza al ribaltamento, dello spazio necessario per i movimenti e della necessità di accedere per l'imbraco; le cataste non devono appoggiare o premere su pareti non idonee a sopportare sollecitazioni.
Occorre utilizzare adeguate rastrelliere per lo stoccaggio verticale dei materiale (lamiere, lastre o pannelli). Le scorte di reattivi e solventi vanno tenuti in un area fresca, aerata e protetta dalle radiazioni solari.
Se si dovessero riscontrare delle problematiche di stoccaggio, i materiali dovranno essere trasportati in cantiere giornalmente o settimanalmente in funzione delle lavorazioni da compiersi.
Gli impalcati dei ponteggi, e le relative zone di passaggio, dovranno essere mantenute sgombre da materiali ed attrezzature non più in uso; i materiali eventualmente depositati sul ponteggio dovranno essere quelli strettamente necessari per l'andamento dei lavori.

Movimentazione dei carichi: per la movimentazione dei carichi dovranno essere usati, quanto più possibile, mezzi ausiliari atti ad evitare o ridurre le sollecitazioni sugli addetti. Al manovratore del mezzo di sollevamento o trasporto dovrà essere garantito il controllo delle condizioni di tutto il percorso, anche con l'ausilio di un eventuale aiutante. I percorsi per la movimentazione dei carichi sospesi dovranno essere scelti in modo da evitare, quanto più possibile, che essi interferiscano con zone in cui si trovino persone; diversamente la movimentazione dei carichi dovrà essere opportunamente segnalata al fine di consentire il loro spostamento.

Deposito del materiale da costruzione: il layout di cantiere individua la zona da utilizzarsi per l'accatastamento dei materiali da costruzione. L'appaltatore potrà rilocalizzare l'area previa preavviso al coordinatore in fase esecutiva.
L'area è posizionata in modo da non interferire con apprestamenti o con le attrezzature o con passaggi pedonali. Il materiale è accatastato in modo ordinato e, per i materiali impilati, verranno utilizzati appositi bancali con paletizzazione al suolo. In ogni caso il materiale verrà accatastato in modo da evitare crolli intempestivi o cedimenti del terreno.

Deposito del materiale di risulta: il layout del cantiere individua l'area utilizzata per l'accatastamento temporaneo dei materiali di risulta. L'area è scelta in modo tale da non interferire con le zone di passaggio e da non creare pericoli di franamento. Il materiale è accatastato in modo tale da evitare crolli intempestivi.
Alle maestranze è fatto divieto di gettare materiale tossico o nocivo.

Deposito di materiali pericolosi: i materiali pericolosi sono custoditi in apposito box dotato di serratura chiudibile a chiave. All'esterno del box sono installati appositi cartelli che segnalano il pericolo. Il deposito è installato in un luogo appartato e lontano il più possibile dalla zona di lavoro e da fabbricati frequentati da persone.

Deposito del ferro: il layout di cantiere individua la zona da utilizzarsi per l'accatastamento dei ferri da sagomare e/o sagomati. L'appaltatore potrà rilocalizzare l'area previa preavviso al coordinatore in fase esecutiva.
L'area è posizionata in modo da non interferire con i passaggi veicolari e pedonali. I ferri sono accatastati in modo ordinato e comunque in modo tale da evitare inciampi. I tronconi di scarto sono accumulati in apposito spazio in attesa di essere smaltiti

Gestione dei rifiuti in cantiere

Si riportano di seguito le modalità di gestione dei rifiuti prodotti in cantiere, che dovranno essere seguite da parte delle imprese.

Smaltimento in discarica di macerie prodotte in cantiere: le macerie devono essere depositate in un'area delimitata e segnalata attraverso apposita cartellonistica, dove deve essere indicato il cod. CER del rifiuto e la descrizione dello stesso (CER 17.09.04, rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione).

I rifiuti non pericolosi (macerie) stoccati in cantiere devono essere avviati alle operazioni di recupero o smaltimento: al raggiungimento dei 20 mc, ogni due mesi o almeno una volta all'anno se non si raggiungono i 20 mc.

La presa in carico delle macerie (la registrazione su apposita modulistica della quantità di macerie stoccate nel cantiere prima di essere recuperate o portate allo smaltimento) deve essere annotata sul registro di carico e scarico dei rifiuti entro una settimana dalla produzione delle stesse, nel caso in cui il rifiuto sopraccitato venga consegnato a terzi per le fasi di recupero o smaltimento. Il registro di carico e scarico dei rifiuti deve essere vidimato presso l'Ufficio competente.

Il trasporto delle macerie alla discarica può essere effettuato direttamente dalla ditta produttrice del rifiuto, senza la necessità di ottenere autorizzazioni, in quanto non rientra nella categoria dei rifiuti pericolosi. Si rende noto che il trasporto delle macerie deve essere accompagnato da apposito formulario di identificazione vidimato presso l'Ufficio competente.

Attività di recupero delle macerie prodotte in cantiere: le macerie devono essere depositate in un'area delimitata e segnalata attraverso apposita cartellonistica, dove deve essere indicato il cod. CER del rifiuto e la descrizione dello stesso (CER 17.09.04, rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione). La fase di stoccaggio dei rifiuti prima del recupero, viene definita messa in riserva e deve essere autorizzata dalla Provincia territorialmente competente.

La presa in carico delle macerie (la registrazione su apposita modulistica della quantità di macerie stoccate nel cantiere prima di essere recuperate o portate allo smaltimento) deve essere annotata sul registro di carico e scarico dei rifiuti entro 24 ore dalla produzione delle stesse. Il registro di carico e scarico dei rifiuti deve essere vidimato presso l'Ufficio competente.

Le macerie prima di poter essere riutilizzate, devono essere sottoposte ad un processo di recupero autorizzato dalla Provincia territorialmente competente.

Il processo di recupero sopraccitato deve rispondere ai requisiti richiesti dal DM 5.02.98 ed in particolare: macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate. Il prodotto così ottenuto deve essere sottoposto al test di cessione, presso un laboratorio chimico autorizzato. La durata del test di cessione è di circa venti giorni. Una volta ottenuto il risultato del test, se rispondente ai parametri di legge, la materia prima ottenuta può essere riutilizzata in diversi siti. La validità del test di cessione è di 2 anni.

Il trasporto delle macerie dalla sede dove avverrà la fase di recupero può essere effettuata direttamente dalla ditta produttrice del rifiuto (ditta A) senza la necessità di ottenere autorizzazioni, in quanto non rientra nella categoria dei rifiuti pericolosi. Nel caso in cui la demolizione venga effettuata dalla (ditta A), mentre il trasporto ed il recupero delle macerie vengano affidati alla (ditta B), si rende noto che quest'ultima deve essere autorizzata (dagli organi competenti) sia al trasporto dei rifiuti, che al riutilizzo degli stessi. Inoltre la ditta (A) deve ottenere copia delle autorizzazioni al trasporto e recupero della ditta "B". Si rende noto che il trasporto delle macerie deve essere accompagnato da apposito formulario di identificazione in entrambi i casi. Il formulario di identificazione deve essere vidimato presso l'Ufficio competente.

Le ditte che effettuano attività di recupero di rifiuti sono tenute a comunicare annualmente tramite la denuncia al catasto dei rifiuti le quantità e le caratteristiche qualitative dei rifiuti recuperati.

Altre tipologie di rifiuti: dalla lavorazione in cantiere possono scaturire altre tipologie di rifiuti oltre alle macerie, quali a titolo puramente indicativo e non esaustivo: bancali in legno, carta (sacchi contenenti diversi materiali), nylon, latte sporche di vernici, bidoni sporchi di collanti, guanti usurati.

Per ogni tipologia di rifiuto, deve essere attribuito un codice CER. Per i rifiuti sopraindicati essi sono: 15.01.06 imballaggi in materiali misti, 15.01.04 imballaggi metallici, 15.01.02 imballaggi in plastica, 15.02.03 indumenti protettivi.

7. Informazioni di carattere generale

Misure di protezione contro i rischi provenienti dall'ambiente esterno

Per evitare rischi provenienti dall'esterno, l'accesso all'area di cantiere, dovrà essere sempre intercluso sia durante le lavorazioni che in assenza di lavoratori.

Misure di protezione connesse alla presenza di linee aeree o interrate

Linee elettriche aeree esterne al cantiere: è presente una linea Enel la cui distanza non interferisce con il cantiere. In ogni caso nessuna opera provvisionale verrà installata (gru, ponteggi) a meno di 5 metri dalla linea, tenendo anche conto della lunghezza dei materiali sollevati. Particolare cautela verrà osservata durante il transito in vicinanza di linee elettriche, specie per i mezzi con bracci meccanici.

Linee elettriche aeree interne al cantiere: le linee elettriche, eventualmente presenti sulla facciata del fabbricato, verranno rimosse a cura dei tecnici Enel prima dell'inizio dei lavori.

Linee elettriche interrate: nella zona perimetrata del cantiere le planimetrie dell'Enel non segnalano alcuna linea di loro proprietà. Nel caso che vengano individuate linee privata, esse vanno opportunamente segnalate e nessuno scavo dovrà eseguirsi a meno di 1.50 metri di distanza.

Acquedotto cittadino: l'acquedotto cittadino transita al centro della via pubblica e non costituisce intralcio ai normali lavori.

Fognatura pubblica: la fognatura pubblica transita al centro della via pubblica e non costituisce intralcio ai normali lavori. È opportuno però adottare sistemi che impediscano il ritorno di acque (ad esempio in presenza di forti temporali) utilizzando una valvola di non ritorno.

Rete del gas di città: la rete del gas transita lungo la via e non costituisce intralcio ai lavori. Nessuna linea privata transita nell'area del cantiere. Comunque nel caso che fosse rilevata un rete, prima dell'inizio delle operazioni, il tracciato verrà opportunamente segnalato con calce bianca e strisce colorate fissate su paletti. Lo scavo in vicinanza di detti tubi verrà eseguito con l'assistenza di persona munita di badile che verifichi la posizione del tubo.

Rete telefonica: nessuna rete telefonica transita nell'ambito del cantiere.

Altri: nessun altro impianto risulta transitare nell'area del cantiere. Prima dell'inizio degli scavi il coordinatore all'esecuzione dei lavori eseguirà un sopralluogo per verificare la presenza di linee o reti non segnalate.

Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento

Prima di procedere alle operazioni di scavo verranno accertate le condizioni intrinseche (proprie del terreno) ed estrinseche (provenienti dall'ambiente). Gli scavi non saranno eseguiti in vicinanza di opere provvisionali (ponti, impalcature, gru ecc.).Le pareti dello scavo avranno una inclinazione tale da evitare il franamento. Nel caso che lo scavo debba essere eseguito a parete verticale ed ad una profondità maggiore di 1,50 metri, le pareti saranno opportunamente armate. Per profondità comprese tra 1,00 e 1,50 metri e in presenza di lavori che obbligano le maestranze a lavorare chini all'interno dello scavo (es. posa in opera di tubazioni), verranno comunque eseguite opere o sistemi che evitino il franamento delle pareti. Sul bordo degli scavi non verrà depositato materiale, né transiteranno mezzi pesanti. Gli scavi saranno provvisti di veloci vie di fuga, realizzate anche mediante gradinate armate o mediante scale. Lungo tutto il perimetro dello scavo verrà realizzato un riparo atto ad evitare la caduta di persone al suo interno.

Misure generali di protezione contro il rischio di annegamento

Nei lavori in prossimità di corsi o bacini d'acqua devono essere adottate misure per evitare l'annegamento accidentale.
I lavori nel letto o in prossimità di corsi o bacini d'acqua simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua (piene, maremoti, rotture di argini), prevedendo mezzi per la rapida evacuazione.
A tal fine deve essere individuata una squadra di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie.
Le persone esposte a tale rischio devono indossare giubbotti insommergibili.

I lavoratori esposti al rischio di annegamento devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti

Misure generali di protezione contro il rischio di caduta dall'alto

La caduta di persone da posti di lavoro, a quota maggiore di 2 metri dal piano sottostante, verrà impedita con idonee misure di prevenzione, di norma parapetti, ripiani, passerelle, ponteggi, ecc. Quando non sia possibile l'installazione di tali mezzi, verranno utilizzate misure collettive o personali tali da ridurre al minimo il danno conseguente alle eventuali cadute (es. reti di protezione, funi di trattenuta ecc.).

Misure per la salubrità dell'aria in galleria

Nei lavori eseguiti in sotterraneo devono essere utilizzati sistemi di lavorazione, macchine ed impianti che producono la minore quantità possibile di polveri. Quando si procede alla bagnatura delle pareti di scavo, per impedire la diffusione nell'aria delle polveri, devono essere impiegati spruzzatori od innaffiatori e non getti violenti d'acqua. Anche la perforazione delle rocce deve essere eseguita mediante l'utilizzo di macchine munite di dispositivo per l'aspirazione delle polveri.

Misure per la stabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria

I sistemi di scavo nei lavori in sotterraneo devono essere adeguati alla natura del terreno in cui sono effettuati e devono essere adottati, se necessario, sistemi preventivi di consolidamento e di sostegno, al fine di impedire franamenti e caduta di materiale . Le opere provvisionali devono essere controllate giornalmente da personale esperto e mantenute in buone condizioni, fino alla messa in opera del rivestimento definitivo. Quando l'abbattimento del terreno viene eseguito per mezzo di mine, il lavoro di messa in opera delle armature deve sempre essere preceduto dalla rimozione o dal consolidamento, da eseguirsi con mezzi appropriati e con ogni cautela, dei massi resi instabili dall'esplosione ma ancora in posto nelle pareti e nella calotta dello scavo, nonché da un accurato controllo dello stato di sicurezza del tratto da armare.
Anche là dove i terreni non presentino pericoli di franamento o di caduta devono essere comunque effettuati dei controlli periodici, allo scopo di provvedere tempestivamente al ripristino dei requisiti di sicurezza in singoli punti. La natura del terreno determina inoltre la scelta del tipo di armatura da utilizzare, nonché le sue dimensioni e la sua disposizione.
Contro la stagnazione di acqua devono essere predisposte le opportune misure per l'evacuazione della stessa. Contro improvvise irruzioni d'acqua i lavoratori addetti devono essere muniti di adeguati mezzi di protezione personale.
Durante i lavori in sotterraneo devono essere adottate misure idonee al fine di eliminare il pericolo derivante da acque sorgive ed il loro ristagno sul pavimento dello scavo: ciò deve avvenire mediante lo scavo di cunette o di cunicoli di scolo, l'esecuzione dei drenaggi, l'utilizzazione di pompe e di rivestimenti (art. 36).

Misure generali di sicurezza in caso di estese demolizioni

I lavori di estese demolizioni procederanno secondo un apposito programma, firmato dall'imprenditore e dal direttore tecnico di cantiere.
Prima di iniziare le opere di demolizione verrà verificato lo stato di conservazione delle strutture oggetto dell'intervento e, se presenti, delle strutture adiacenti, nonché individuata la tipologia strutturale e il suo comportamento statico. Tali verifiche hanno lo scopo di valutare la stabilità del fabbricato. I lavori di demolizione procederanno dall'alto verso il basso e il materiale sarà convogliato in appositi canali e opportunamente bagnato per evitare il diffondersi di polveri. Le demolizioni manuali avverranno da appositi ponteggi autoportanti. Solo per i muri isolati di altezza inferiore a tre metri, è ammessa la demolizione per ribaltamento facendo uso di escavatore meccanico, sempre che tale operazione, tenendo conto anche delle vibrazioni, non pregiudichi la stabilità di altre strutture. I lavori di demolizione saranno effettuati da maestranze particolarmente esperte. Prima di procedere ai lavori di demolizione, verificare che gli impianti siano completamente disattivati. Nella zona oggetto della demolizione è vietato il transito di persone.

Misure di sicurezza contro i rischi di incendio o esplosione

Per le sostanze infiammabili eventualmente presenti in cantiere, verranno adottate adeguate misure di prevenzione. In particolare non verranno eseguiti lavori suscettibili di innescare incendi o esplosioni (es.

impermeabilizzazione a caldo in vicinanza di legno e altro materiale) e gli addetti, nel maneggiare tali sostanze, indosseranno indumenti atti a impedire l'accumulo elettrostatico. Nel cantiere saranno installati idonei estintori e i cartelli avvisatori del pericolo.

SITUAZIONI A RISCHIO INCENDIO:
(Vedasi anche le relative schede)
Collegamento alimentazione gasolio o gas - Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi;
Posa dei tubi - Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi;
Posa e collegamento della caldaia - Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi;
Cannello ossiacetilenico - Incendi ed esplosioni nell'uso del cannello ossiacetilenico;
Autocarro - Incendio del mezzo durante il rifornimento;
Escavatore - Incendio del mezzo durante il rifornimento;

Misure di protezione contro gli sbalzi eccessivi di temperatura

Per evitare (per quanto possibile) l'esposizione delle maestranze alle temperature eccessivamente fredde ed eccessivamente calde, esse utilizzeranno idonei indumenti e si provvederà alla alternanza degli addetti all'esposizione.

Misure di protezione contro i rischi da esposizione ad agenti chimici

Identificazione dei fattori di rischio: vengono preventivamente identificate le lavorazioni nelle quali necessita l'uso di sostanze chimiche potenzialmente dannose per i lavoratori, siano esse classificate pericolose o meno.

Vengono altresì identificate le eventuali emissioni esterne alle lavorazioni provenienti dall'ambiente esterno o dall'attività del committente.
Individuate le lavorazioni o le fonti emissive, vengono identificate le sostanze al fine di attuare le adeguate misure di prevenzione.

Identificazione dei lavoratori esposti al rischio: per ogni singola lavorazione nella quale si fa uso di agenti chimici, vengono individuati i lavoratori che possono subire danni dall'uso diretto o indiretto di dette sostanze. Vengono altresì valutate la durata, il livello di esposizione e i valori limite professionali e biologici.

Per le emissioni esterne vengono identificate ed opportunamente segnalate le zone di influenza all'interno delle quali occorre attuare le misure di cui al successivo punto "Misure di prevenzione e protezione".

Identificazione dei rischi a cui sono sottoposti i lavoratori: in presenza di agenti chimici vengono individuati i rischi ed i danni alla salute dei lavoratori ed in particolare:

- incendi o esplosioni a causa del grado di infiammabilità delle sostanze o per la creazione di miscele esplosive nel caso vengano a contatto di acqua, aria od altre sostanze;
- aumento del pericolo di cancro per contatto, ingestione o inalazione;
- intossicazioni per contatto o inalazione;
- lesioni cutanee per contatto;
- danni ereditari nelle prole per contatto, inalazione o ingestione;
- sensibilizzazioni e allergie per contatto, inalazione o ingestione;
- combinazione di sostanze chimiche.

Misure di prevenzione e protezione: in presenza di agenti chimici nocivi vengono adottate le seguenti misure di prevenzione e protezione:

- viene preliminarmente valutata la possibilità di sostituire gli agenti chimici con sostanze a più basso tasso di tossicità;
- vengono ridotti al minimo i lavoratori a contatto con le sostanze e il tempo in cui il lavoratore rimane esposto agli effetti nocivi;
- vengono attivate misure igieniche adeguate, in funzione del tipo di sostanza (pulizia delle parti del corpo a contatto con la sostanza, sostituzione di indumenti);
- viene evitato l'uso di attrezzature o sistemi di lavoro in grado di sprigionare scintille o calore durante l'uso di agenti

chimici infiammabili o esplosivi;
- i prodotti in uso sono accompagnati dalla scheda di sicurezza;
- i prodotti sono mantenuti nella loro confezione originale e custoditi in appositi locali tenendo conto della temperatura in relazione al tipo di agente;
- vengono attivate misure per ridurre al minimo la tossicità (quali l'areazione dei locali tramite aspiratori per i vapori e fumi tossici, in caso di uso in luoghi chiusi);
- i lavoratori sono formati sull'uso della sostanza e informati sui rischi derivanti e sulle etichettature di sicurezza;
- i lavoratori sono dotati di appositi dpi in relazione alla sostanza utilizzata.

Sorveglianza sanitaria: sono sottoposti a sorveglianza sanitaria i lavoratori che risultano esposti ad agenti chimici che sono classificati come: molto tossici, tossici, nocivi, sensibilizzanti, corrosivi, irritanti, tossici per il ciclo riproduttivo, cancerogeni e mutageni di categoria 3.

Viene attuato il monitoraggio biologico per i lavoratori esposti agli agenti per i quali e' stato fissato un valore limite biologico.

Misure di protezione contro i rischi da presenza di gas Radon

Misure di protezione contro i rischi da esposizione a campi elettromagnetici

Identificazione dei fattori di rischio: vengono preventivamente identificate le eventuali sorgenti di campi elettromagnetici.

In particolare vengono identificate le attrezzature in uso all'impresa nonché i macchinari eventualmente presenti nella zona di intervento che possono generare campi magnetici dannosi per la salute dei lavoratori. Vengono altresì identificati i campi elettromagnetici presenti nell'ambiente circostante ed indotti da apparati quali elettrodotti, antenne, ripetitori e simili.

Misurazione e calcolo dell'intensità dei campi: in presenza di fonti in grado di generare campi elettromagnetici che possono indurre effetti nocivi sulla salute dei lavoratori, vengono misurati e calcolati l'intensità di detti campi al fine di valutare se i valori d'azione ed i valori limite, di cui all'art. 208 del T.U. (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81), siano superati.

Nessun lavoratore opera nelle zone in cui i valori dei campi sono superiori ai valori limite.
In presenza di superamento del valore di azione, vengono attuate le misure di cui punto "Misure di prevenzione e protezione".

Identificazione dei lavoratori esposti al rischio: una volta individuate le fonti emissive, vengono individuati i lavoratori esposti ai campi elettromagnetici, in relazione alla organizzazione del lavoro, alle fasi lavorative ed alla dislocazione delle fonti rispetto all'area di cantiere. Detti lavoratori vengono opportunamente informati e formati sui rischi derivanti dai campi magnetici.

Vengono altresì individuati eventuali lavoratori portatori di apparecchi medicali il cui funzionamento può essere influenzato dai campi magnetici, quali stimolatori cardiaci.

Identificazione dei rischi a cui sono sottoposti i lavoratori: in presenza di campi elettromagnetici, vengono individuati i rischi a cui sono sottoposti i lavoratori con particolare riguardo:

- ai lavoratori portatori di apparecchi medicali sensibili ai campi magnetici (pacemaker e simili);
- presenza di apparati che possono azionarsi accidentalmente in presenza di campi magnetici o presentare malfunzionamenti con particolare riguardo ai sistemi di comando remoto (telecomando di gru e similari);
- verifica dei sistemi di sicurezza che possono essere inibiti dai campi magnetici (sistemi di blocco presenti su telecomandi di gru e similari);
- verifica dell'interferenza con sistemi di comunicazioni di sicurezza (radio trasmittenti per dirigere il traffico veicolare e similari);
- proiezioni di parti metalliche in presenza di campi magnetici statici;
- pericolo di incendio od esplosione in presenza di sostanze infiammabili innescate da scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche.

Misure di prevenzione e protezione: in presenza di campi elettromagnetici vengono attuate le seguenti misure di prevenzione e protezione:

- sono identificate le aree in cui vengono superati i valori d'azione, anche mediante appositi cartelli;
- quando possibile, i lavoratori operano al di fuori delle zone il cui campo elettromagnetico è superiore al valore d'azione;
- viene privilegiato l'uso di attrezzature a bassa emissione di campi elettromagnetici;
- viene eseguita una turnazione dei lavoratori esposti ai campi;
- in relazione all'intensità del campo e ove necessario, vengono installati appositi schermi;
- in via preferenziale vengono utilizzate attrezzature con comando a cavo anziché con telecomando;
- i lavoratori utilizzanti apparecchi di radiocomunicazione vengono istruiti sull'uso dei segnali visivi convenzionali;
- vengono verificati i sistemi di messa a terra delle attrezzature e degli apprestamenti quali ponteggi, betoniere e similari;
- viene evitato l'uso di sostanze infiammabili od esplosive.

Sorveglianza sanitaria: la sorveglianza sanitaria viene effettuata una volta l'anno o con periodicità inferiore decisa dal medico competente con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili al rischio.

Sono tempestivamente sottoposti a controllo medico i lavoratori per i quali è stata rilevata un'esposizione superiore ai valori di azione.

Misure di protezione contro i rischi da movimentazione manuale dei carichi

Identificazione dei fattori di rischio: vengono preventivamente identificate le attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi che comportano per i lavoratori rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari.

Successivamente vengono valutati i fattori di rischio ed in particolare:

- carico eccessivamente pesante (oltre i 25 Kg) in relazione alla massa del lavoratore;
- carico che, per forma e dimensione, risulta difficilmente maneggiabile ancorché il peso sia compreso fra i 10 ed i 25 kg;
- carico posizionato in modo tale da compromettere l'equilibrio del lavoratore;
- carico posizionato in modo tale da impedire al lavoratore, nella fase di sollevamento, l'avvicinamento al tronco;
- carico posizionato in modo tale da far sì che il lavoratore debba compiere movimenti di torsione del corpo o debba curvare il dorso;
- lavoro che comporti movimenti ripetitivi di sollevamento carichi;
- lavoratore portatore di patologie che possono essere aggravate dalla movimentazione dei carichi.

Identificazione dei lavoratori esposti al rischio: una volta valutati i fattori di rischio, vengono individuati i lavoratori esposti in relazione all'organizzazione del lavoro, alle fasi lavorative, ai compiti di ciascun lavoratore ed alla rispettiva età. Detti lavoratori vengono opportunamente informati e formati sui rischi, sui danni all'apparato dorso-lombare e sulle modalità di prevenzione.

Vengono altresì individuati i lavoratori che, per patologie o per età, possono essere sottoposti a ulteriori fattori di rischio.

Identificazione dei rischi a cui sono sottoposti i lavoratori: vengono altresì individuati i rischi a cui sono sottoposti i lavoratori durante le operazioni di movimentazione manuale dei carichi:

- schiacciamento delle vertebre a causa dell'eccessivo carico o della curvatura del dorso;
- ernie del disco intervertebrale;
- micro rotture degli anelli intervertebrali;
- danni causati da movimenti ripetitivi e comportanti sollevamento di carichi.

Valutazione del rischio: i rischi sono valutati tenuto conto dei fattori sopra elencati, del cantiere e delle norme ISO 11228 parte 1, 2 e 3.

Misure di prevenzione e protezione: in presenza di rischio da movimentazione manuale dei carichi vengono attuate le seguenti misure di prevenzione e protezione:

- i materiali vengono sollevati con l'ausilio di attrezzature meccaniche quali gru, argani, carrelli ecc;
- i materiali vengono stoccati in vicinanza degli apparati di sollevamento;
- la pavimentazione della zona di stoccaggio è orizzontale e non presenza sconnessioni che possano compromettere l'equilibrio del lavoratore;
- i materiali sono confezionati in modo tale che il peso che il lavoratore deve movimentare non sia superiore a 25 Kg (20 Kg per giovani e anziani);
- la forma degli involucri è tale che il lavoratore possa eseguire una presa salda con le braccia vicino al busto;
- i materiali sono posizionati ad un'altezza da terra superiore a 60 cm ed inferiore a 1,30 m., in modo tale che il lavoratore possa sollevarli senza piegare la schiena;
- il lavoratore è informato che il carico va sollevato tenendolo vicino al busto, piegando leggermente le ginocchia e tenendo la schiena eretta;
- i materiali sono posizionati ed accatastati in modo tale che il lavoratore non debba sporgersi o compiere movimenti di rotazione del busto;
- nei lavori ripetitivi viene eseguita una turnazione dei lavoratori.

Sorveglianza sanitaria: per ogni singolo lavoratore vengono valutati i fattori di rischio di cui all'allegato XXXIII al T.U. (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81), nonché in relazione alle norme ISO 11228 parte 1, 2 e 3, in relazione alle mansioni del medesimo.

Vengono altresì valutate le eventuali patologie che possono essere aggravate dalla movimentazione manuale dei carichi.

Misure di contrasto e contenimento del virus COVID-19

Il datore di lavoro informa tutti i lavoratori e chiunque entri in azienda circa le disposizioni delle Autorità, consegnando o affiggendo all'ingresso e nei luoghi maggiormente visibili dei locali aziendali, appositi materiali informativi. Informa altresì circa l'obbligo di comunicare tempestivamente e responsabilmente al datore di lavoro della comparsa di qualsiasi sintomo influenzale o simil influenzale.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE
Il datore di lavoro fornisce a tutti i lavoratori i DPI previsti dalle norme vigenti ai fini del contenimento dei contagi da SARS-CoV-2/COVID-19. In tutti i casi di condivisione degli ambienti di lavoro al chiuso e ove previsto, i lavoratori indossano le mascherine chirurgiche o dispositivi di protezione individuale di livello superiore.

MODALITÀ DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AI CANTIERI
Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà far uso del dispositivo di protezione individuale per tutta la durata delle operazioni, laddove, per le caratteristiche dei luoghi o per le circostanze di fatto si possano verificare contatti stretti per un tempo superiore ai 15 minuti.

PULIZIA E IGIENE NEL CANTIERE
Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera con prodotti igienizzanti degli spogliatoi e delle aree comuni, limitando l'accesso contemporaneo a tali luoghi; ai fini della igienizzazione vanno inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Nel caso di presenza di una o più persone affette da COVID-19 si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi dalla stessa utilizzati. Le persone presenti in cantiere devono adottare tutte le precauzioni igieniche, in particolare il frequente lavaggio delle mani con acqua e sapone o con soluzione idroalcolica.

GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)
L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi sarà organizzato, di concerto con il Committente/Responsabile dei lavori e con i coordinatori della sicurezza, al fine di evitare assembramenti e con la previsione di una ventilazione adeguata dei locali.
Verrà garantita la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera, con appositi detergenti, dei locali mensa e degli spogliatoi, ove presenti.

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE
Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria (come la tosse), lo deve dichiarare immediatamente al proprio datore di lavoro o al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.
Le persone in tale condizione saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherina chirurgica ove non ne fossero già dotate, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni.

SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST
Il medico competente collabora con il datore di lavoro, il RSPP e le RLS/RLST nell'identificazione ed attuazione delle misure volte al contenimento del rischio di contagio da virus SARS-CoV-2/COVID-19
Il medico competente - nel rispetto della privacy - segnala situazioni di particolare fragilità al datore di lavoro, il quale dispone le idonee misure di tutela del lavoratore; il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità sanitarie.
La riammissione al lavoro dopo infezione da virus SARS-CoV-2/COVID-19 avverrà in osservanza della normativa di riferimento.

Informazioni generali in relazione agli eventi atmosferici

In presenza di forte vento il personale abbandona le strutture e gli apprestamenti che possono intempestivamente crollore (quali ponteggi, strutture a sbalzo, parti della costruzione non ancora stabili).

Se nel cantiere è stata installata una gru, in caso in cui essa non possa essere abbassata, l'addetto sblocca la rotazione in modo che la gru possa girare e posizionare il braccio lungo la direzione del vento riducendo cosi la resistenza.

In presenza di nebbia fitta le lavorazioni eseguite in presenza di traffico veicolare sono sospese. Il cantiere è segnalato con lampade a luce gialla lampeggiante.

In caso di pioggia le lavorazioni all'aperto sono sospese. Prima della ripresa dei lavori, in presenza di scavi o comunque di pareti che presentino pericolo di crollo, ne viene verificata la loro stabilità.

In caso di neve le lavorazioni all'aperto sono sospese. Prima della ripresa dei lavori, e in caso di consistente nevicata, viene verificata la stabilità delle strutture e opere provvisionali a supportare il peso della neve.

In presenza di gelo sono sospese quelle operazioni che comportino pericolo di scivolamento e di caduta dall'alto. Tutte le operazioni sono comunque sospese se la temperatura nel posto di lavoro scende al di sotto di 5 ° gradi sotto lo zero.
Le maestranze vengono forniti indumenti invernali.

Sorveglianza sanitaria

Il datore di lavoro attiva la sorveglianza sanitaria in relazione al rischio a cui è sottoposto il lavoratore secondo le prescrizioni legislative vigenti.

A titolo esplicativo si riportano le principali sorveglianze da attuare.

Sorveglianza sanitaria in presenza di agenti biologici.
Tutti gli addetti sono sottoposti a sorveglianza sanitaria e , previo parere del medico competente, alle eventuali vaccinazioni ritenute necessarie (es. antiepatiti).

Sorveglianza sanitaria in presenza di agenti chimici.
Sono sottoposti a sorveglianza sanitaria , previo parere del medico competente, tutti gli addetti che utilizzano o che possono trovarsi a contatto con agenti chimici tossici considerati tali in base alle indicazioni riportate nella scheda tossicologica.

Sorveglianza sanitaria in presenza rischio da movimentazione manuale dei carichi.
Il medico competente stabilisce la periodicità delle visite a cui tutti i lavoratori sono sottoposti.

Sorveglianza sanitaria in presenza di rischio da radiazioni non ionizzanti.
Gli addetti sono sottoposti a visita medica con periodicità semestrale, salvo diversa prescrizione del medico.

Sorveglianza sanitaria in presenza di rischio rumore.
La sorveglianza sanitaria è attivata per tutti i lavoratori il cui livello di esposizione personale è superiore a 87 dba. Per valori compresi tra 80 e 87 dba è lo stesso lavoratore che può richiedere la visita medica . La periodicità delle visite è stabilita dal medico competente.
Sorveglianza sanitaria in presenza di rischio da vibrazioni.
Tutti i lavoratori sottoposti a questo rischio eseguono la visita medica con frequenza annuale.

Scala di valutazione dei rischi adottata

Per valutare i rischi si è utilizzata una scala a due dimensioni che tiene conto della probabilità di accadimento del rischio e del danno provocato in caso di accadimento.

I valori possibili per la probabilità che l'evento si verifichi sono i seguenti:

1=improbabile;
2=poco probabile;
3=probabile;
4=molto probabile.

I valori possibili per il danno in caso che l'evento si verifichi sono i seguenti:

1=lieve;
2=medio;
3=grave;
4=molto grave.

Il risultato ottenuto moltiplicando la probabilità per il danno, costituisce la valutazione del rischio che è definita come segue:

valore 1=molto basso;
valori da 2 a 3=basso;
valori da 4 a 8=medio;
valori da 9 a 16=alto.

Valutazione del rischio rumore.
Secondo quanto previsto dall'art. 181 del D.Lgs. n. 81/2008, la valutazione del rischio rumore è stata eseguita facendo riferimento ai tempi di esposizione e ai livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni la cui validità è riconosciuta dalla commissione prevenzione infortuni.
In particolare è stato adottato lo studio effettuato da parte del Comitato Paritetico Territoriale di Torino e Provincia e pubblicato nel volume "Conoscere per Prevenire - Valutazione del rischio derivante dall'a esposizione a rumore durante il lavoro nelle attività edili".

8. Schede delle lavorazioni e relative analisi dei rischi

ALLESTIMENTO E SMONTAGGIO DEL CANTIERE (ALLESTIMENTO DEL CANTIERE):
Sono previste le seguenti fasi lavorative:

1. Delimitazione del cantiere con transenne o barriere prefabbricate
2. Predisposizione zone di deposito scoperte
3. Installazione container o cassoni per materiali di risulta
4. Impianto elettrico del cantiere edile
5. Rimozione dell'impianto elettrico
6. Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantiere edile
7. Installazione del ponteggio
8. Smontaggio ponteggio in ferro
9. Installazione parapetti per lavori in quota
10. Smontaggi parapetti per lavori in quota

IMPIANTI A FONTI RINNOVABILI:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:

1. Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltaico
2. Installazione pannelli fotovoltaici in quota

ASSISTENZE MURARIE:
E' prevista la seguente fase lavorativa:

1. Assistenza murarie in genere

IMPIANTI:
Sono previste le seguenti fasi lavorative:

1. Impianto di distribuzione gas
2. Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore
3. Installazione caldaia centralizzata
4. Installazione dispositivo controllo da remoto degli impianti

LAVORI IN AMBIENTI CONFINATI (LAVORI IN AMBIENTI CONFINATI):
Sono previste le seguenti fasi lavorative:

1. Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi
2. Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento

FAS.44464 DELIMITAZIONE DEL CANTIERE CON TRANSENNE O BARRIERE PREFABBRICATE

Delimitazione del cantiere o parte di esso con transenne o barriere prefabbricate

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Investimento da parte del traffico veicolare	ALTO	No	No
Tagli, abrasioni e lacerazioni nell'installazione-rimozione del cantiere	BASSO	No	No

1. Investimento da parte del traffico veicolare
   - l'installazione del cantiere avviene solo dopo l'inizio della fase di presegnalazione
   - è presente la segnaletica di avvicinamento, di posizione e di fine prescrizione
   - la segnaletica a cavalletto è opportunamente zavorrata
   - la zona di lavoro è delimitata
   - le maestranze utilizzano indumenti ad alta visibilità
   - le maestranze hanno completato il corso formativo
   - il cantiere è segnalato secondo le norme del codice della strada
   - la gestione operativa è effettuata da un preposto
   - in presenza di nebbia che riduce notevolmente la visibilità, le operazioni vengono sospese
   - lo spostamento a piedi al di fuori dell'area di cantiere avviene sul bordo della carreggiata
   - lo spostamento a piedi è vietato in galleria e nelle immediate vicinanza di sbocchi, curve, in caso di scarsa visibilità
   - l'attraversamento è consentito solo con l'assistenza di veicolo di emergenza e opportuna segnalazione

2. Tagli, abrasioni e lacerazioni nell'installazione-rimozione del cantiere
   - le maestranze utilizzano guanti di uso generale

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Autocarro

FAS.39007 PREDISPOSIZIONE ZONE DI DEPOSITO SCOPERTE

Delimitazione e pulitura delle aree che saranno oggetto di deposito e stoccaggio materiali e mezzi d'opera

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Pulitura dell'area occupata dal deposito
2. Delimitazione dell'area occupata dal deposito

SOTTOFASE 1. PULITURA DELL'AREA OCCUPATA DAL DEPOSITO

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta di materiali dall'alto in genere	MEDIO	No	No

1. Caduta di materiali dall'alto in genere
   - le maestranze indossano elmetto di protezione
   - nessuno opera nelle zone sottostante ai luoghi di lavoro con pericolo di caduta di materiali dall'alto
   - nel caso di persistenza del pericolo, la zona sottostante viene perimetrata
   - nel caso in cui il mezzo sia installato sotto luoghi di lavoro, sarà realizzata idonea tettoia

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Badile
2. Autocarro
3. Escavatore

SOTTOFASE 2. DELIMITAZIONE DELL'AREA OCCUPATA DAL DEPOSITO

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Martello manuale
2. Sega circolare a disco o a nastro

FAS.44528 INSTALLAZIONE CONTAINER O CASSONI PER MATERIALI DI RISULTA

Installazione di container chiusi o cassoni aperti per il deposito di materiali di risulta

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Autogrù

FAS.00004 IMPIANTO ELETTRICO DEL CANTIERE EDILE

Opere relative alla realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere.

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nell'installazione dell'impianto elettrico	ALTO	No	No

1. Elettrocuzione nell'installazione dell'impianto elettrico
   - l'operatore indossa guanti dielettrici e calzature isolanti
   - viene rimosso prima l'impianto elettrico e poi l'impianto di terra e il salvavita
   - nessuna attrezzatura è collegata all'impianto durante le fasi di installazione

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Scala doppia
2. Utensili manuali per lavori elettrici

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Guanti dielettrici
2. Scarpe isolanti

FAS.00019 RIMOZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Rimozione dell'impianto elettrico

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nell'installazione dell'impianto elettrico	ALTO	No	No

1. Elettrocuzione nell'installazione dell'impianto elettrico
   - l'operatore indossa guanti dielettrici e calzature isolanti
   - viene rimosso prima l'impianto elettrico e poi l'impianto di terra e il salvavita
   - nessuna attrezzatura è collegata all'impianto durante le fasi di installazione

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Scala doppia
2. Utensili manuali per lavori elettrici

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Guanti dielettrici
2. Scarpe isolanti

FAS.39112 IMPIANTO DI PROTEZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE DEL CANTIERE EDILE

Impianto per la protezione contro le scariche atmosferiche costituite da puntazze metalliche connesse alle strutture metalliche

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Posa dei pozzetti e delle puntazze
2. Collegamento delle strutture alle puntazze

SOTTOFASE 1. POSA DEI POZZETTI E DELLE PUNTAZZE

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Badile
2. Cazzuola
3. Martello manuale
4. Martello demolitore elettrico

SOTTOFASE 2. COLLEGAMENTO DELLE STRUTTURE ALLE PUNTAZZE

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali per lavori elettrici
2. Trapano elettrico

FAS.00008 INSTALLAZIONE DEL PONTEGGIO

Installazione di ponteggio metallico.

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli e abrasioni alle mani in genere	MEDIO	No	No
Cadute a livello e scivolamenti nell'uso del ponteggio	MOLTO BASSO	No	No
Crollo o ribaltamento del ponteggio	ALTO	Si	Si
Caduta dall'alto dal ponteggio	MEDIO	No	No
Caduta di materiali dall'alto del ponteggio	MEDIO	Si	Si

1. Tagli e abrasioni alle mani in genere
   - le maestranze utilizzano guanti di uso generale

2. Cadute a livello e scivolamenti nell'uso del ponteggio
   - i ponti sono tenuti liberi

3. Crollo o ribaltamento del ponteggio
   - il ponteggio è realizzato da personale esperto conformemente allo schema fornito dal costruttore
   - il ponteggio è ancorato alla costruzione, con esclusione delle pareti in demolizione
   - il ponteggio è fornito di basette e di assi ripartitori del carico
   - nella progettazione del ponteggio viene tenuto conto della forza del vento esercitato su le reti o i teli
   - in caso di forte vento le maestranze abbandonano il ponteggio
   - sul ponteggio non vengono accatastati materiali

4. Caduta dall'alto dal ponteggio
   - il ponteggio è provvisto di parapetto regolamentare
   - il parapetto è fornito di tavola fermapiede
   - le scale, per accedere ai vari piani del ponteggio, sono installate sfalsate tra loro e superano di almeno un metro il piano di arrivo
   - durante il montaggio il personale utilizza imbracature di sicurezza
   - il ponteggio prosegue 1,2 m oltre l'ultimo piano di lavoro
   - la distanza tra il ponte e la struttura non è maggiore di 20 cm

5. Caduta di materiali dall'alto del ponteggio
   - le eventuali zone di passaggio sono protette con mantovana
   - il ponteggio è fornito di rete o teli parasassi
   - le eventuali zone di pubblico passaggio sono delimitate e protette

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Martello manuale
2. Scala semplice portatile
3. Utensili manuali vari
4. Chiave a cricchetto

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Imbracatura di sicurezza

FAS.00024 SMONTAGGIO PONTEGGIO IN FERRO

Smontaggio di ponteggio in acciaio e caricamento delle singole parti su autocarro

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Crollo o ribaltamento del ponteggio	ALTO	Si	Si
Elettrocuzione nell'uso del ponteggio	MOLTO BASSO	No	No
Tagli e abrasioni alle mani nel montaggio e smontaggio del ponteggio	MOLTO BASSO	No	No
Caduta dall'alto dal ponteggio	MEDIO	No	No
Caduta di materiali dall'alto del ponteggio	MEDIO	Si	Si

1. Crollo o ribaltamento del ponteggio
   - il ponteggio è realizzato da personale esperto conformemente allo schema fornito dal costruttore
   - il ponteggio è ancorato alla costruzione, con esclusione delle pareti in demolizione
   - il ponteggio è fornito di basette e di assi ripartitori del carico

- nella progettazione del ponteggio viene tenuto conto della forza del vento esercitato su le reti o i teli
- in caso di forte vento le maestranze abbandonano il ponteggio
- sul ponteggio non vengono accatastati materiali

2. Elettrocuzione nell'uso del ponteggio
   - il ponteggio è collegato all'impianto di terra

3. Tagli e abrasioni alle mani nel montaggio e smontaggio del ponteggio
   - le maestranze fanno uso di appositi guanti

4. Caduta dall'alto dal ponteggio
   - il ponteggio è provvisto di parapetto regolamentare
   - il parapetto è fornito di tavola fermapiede
   - le scale, per accedere ai vari piani del ponteggio, sono installate sfalsate tra loro e superano di almeno un metro il piano di arrivo
   - durante il montaggio il personale utilizza imbracature di sicurezza
   - il ponteggio prosegue 1,2 m oltre l'ultimo piano di lavoro
   - la distanza tra il ponte e la struttura non è maggiore di 20 cm

5. Caduta di materiali dall'alto del ponteggio
   - le eventuali zone di passaggio sono protette con mantovana
   - il ponteggio è fornito di rete o teli parasassi
   - le eventuali zone di pubblico passaggio sono delimitate e protette

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Chiave a cricchetto
2. Autocarro
3. Gru a torre senza cabina

FAS.55989 INSTALLAZIONE PARAPETTI PER LAVORI IN QUOTA

Installazione parapetti a protezione dei luoghi di lavoro in quota

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli e lacerazioni alle mani nella costruzione del parapetto	BASSO	No	No
Caduta dall'alto durante il montaggio del parapetto di sicurezza	ALTO	No	No

1. Tagli e lacerazioni alle mani nella costruzione del parapetto
   - le maestranze fanno uso di appositi guanti

2. Caduta dall'alto durante il montaggio del parapetto di sicurezza
   - l'altezza non è inferiore ad un metro
   - il parapetto è fornito di tavola fermapiede
   - non esistono varchi che permettano la caduta dall'alto

- per il montaggio viene utilizzata una piattaforma aerea o in alternativa le maestranze fanno uso di cinture di sicurezza agganciate alla linea di vita

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali vari
2. Autocarro con braccio sollevatore
3. Autogrù
4. Piattaforma aerea su autocarro o semovente

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Imbracatura di sicurezza

FAS.56027 SMONTAGGI PARAPETTI PER LAVORI IN QUOTA

Smontaggio parapetti a protezione dei luoghi di lavoro in quota

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli e lacerazioni alle mani nella costruzione del parapetto	BASSO	No	No
Caduta dall'alto durante il montaggio del parapetto di sicurezza	ALTO	No	No

1. Tagli e lacerazioni alle mani nella costruzione del parapetto
   - le maestranze fanno uso di appositi guanti

2. Caduta dall'alto durante il montaggio del parapetto di sicurezza
   - l'altezza non è inferiore ad un metro
   - il parapetto è fornito di tavola fermapiede
   - non esistono varchi che permettano la caduta dall'alto
   - per il montaggio viene utilizzata una piattaforma aerea o in alternativa le maestranze fanno uso di cinture di sicurezza agganciate alla linea di vita

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali vari
2. Autocarro con braccio sollevatore

3. Autogrù
4. Piattaforma aerea su autocarro o semovente

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Imbracatura di sicurezza

FAS.57050 INSTALLAZIONE SISTEMI DI ACCUMULO (BATTERIE) PER FOTOVOLTAICO

Installazione dei sistemi di accumulo (batterie) negli impianti fotovoltaici

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Installazione regolatore di carica
2. Posa del pacco batterie
3. Collegamento all'inverter

SOTTOFASE 1. INSTALLAZIONE REGOLATORE DI CARICA

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Trapano elettrico
2. Utensili manuali vari

SOTTOFASE 2. POSA DEL PACCO BATTERIE

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Movimentazione manuale dei carichi in genere	BASSO	No	No

1. Movimentazione manuale dei carichi in genere
   - i lavoratori sono formati e informati sulla movimentazione manuale dei carichi
   - vengono utilizzati preferibilmente attrezzature per il sollevamento
   - il singolo lavoratore solleva non oltre 20 Kg
   - quando necessario e nell'impossibilità di utilizzare sollevatori, il peso è ripartito in un numero adeguati di lavoratori
   - i pesi superiori a 25 Kg (15 per le donne) vengono manovrati in due
   - preferibilmente vengono utilizzati mezzi di sollevamento quali carriole, argani e simili

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali per lavori elettrici
2. Trapano elettrico

SOTTOFASE 3. COLLEGAMENTO ALL'INVERTER

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali per lavori elettrici

FAS.00292 INSTALLAZIONE PANNELLI FOTOVOLTAICI IN QUOTA

Installazione di pannelli fotovoltaici su strutture di copertura o comunque ad un'altezza maggiore di 3 mt dal suolo

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Realizzazione della struttura di supporto
2. Posa dei pannelli fotovoltaici
3. Collegamento elettrico dei pannelli

SOTTOFASE 1. REALIZZAZIONE DELLA STRUTTURA DI SUPPORTO

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Avvitatore a batterie
2. Trapano elettrico
3. Martello manuale
4. Flessibile o smerigliatrice
5. Piattaforma aerea su autocarro o semovente
6. Autocarro

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Imbracatura di sicurezza

SOTTOFASE 2. POSA DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Avvitatore a batterie
2. Utensili manuali vari
3. Autocarro

4. Piattaforma aerea su autocarro o semovente

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Imbracatura di sicurezza

SOTTOFASE 3. COLLEGAMENTO ELETTRICO DEI PANNELLI

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali per lavori elettrici

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Imbracatura di sicurezza

FAS.00150 ASSISTENZA MURARIE IN GENERE

Formazione di tracce o fori passanti, in qualsiasi struttura, eseguiti a mano o a rotazione con successiva chiusura di tracce.

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Esecuzione di rainure
2. Sigillature

SOTTOFASE 1. ESECUZIONE DI RAINURE

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Martello demolitore elettrico
2. Scanalatrice elettrica per esecuzione di rainure
3. Badile
4. Carriola

SOTTOFASE 2. SIGILLATURE

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Cazzuola
2. Betoniera a bicchiere

Elenco delle sostanze pericolose utilizzate

Per la normativa di riferimento e le procedure di utilizzo, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Cemento

FAS.00139 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE GAS

Impianto di distribuzione gas

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Posa dei tubi
2. Sigillatura

SOTTOFASE 1. POSA DEI TUBI

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi	MEDIO	No	Si

1. Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi
   - i lavori sono eseguiti da personale esperto
   - è fatto divieto di fumare e di usare fiamme libere in presenza di gas
   - l'adduzione del gas avviene solo dopo il completamento dell'impianto
   - prima della messa in funzione l'impianto è testato utilizzando apposite apparecchiature
   - prima di iniziare i lavori su tubi adduttori i medesimi vengono svuotati dal gas residuo anche mediante il pompaggio di aria

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Filettatrice elettrica
2. Flessibile o smerigliatrice
3. Trapano elettrico

SOTTOFASE 2. SIGILLATURA

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Cazzuola

FAS.44587 IMPIANTO TERMICO COMPLETO IBRIDO GAS/POMPA DI CALORE

Installazione di impianto di riscaldamento comprendente la posa della caldaia, la posa della pompa di calore, la posa di tubazioni, la posa degli elementi radianti e l'apertura e chiusura di tracce.

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Posa dei tubi e dei collettori
2. Posa degli elementi radianti a muro o a pavimento
3. Posa e collegamento della caldaia
4. Installazione della pompa di calore
5. Collegamento elettrico

SOTTOFASE 1. POSA DEI TUBI E DEI COLLETTORI

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli e abrasioni alle mani in genere	MEDIO	No	No

1. Tagli e abrasioni alle mani in genere
   - le maestranze utilizzano guanti di uso generale

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Cannello ossiacetilenico
2. Filettatrice elettrica
3. Trapano elettrico
4. Tagliatubi - tronchesi manuale

SOTTOFASE 2. POSA DEGLI ELEMENTI RADIANTI A MURO O A PAVIMENTO

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli e abrasioni alle mani in genere	MEDIO	No	No
Movimentazione manuale dei carichi in genere	BASSO	No	No

1. Tagli e abrasioni alle mani in genere
   - le maestranze utilizzano guanti di uso generale

2. Movimentazione manuale dei carichi in genere
   - i lavoratori sono formati e informati sulla movimentazione manuale dei carichi
   - vengono utilizzati preferibilmente attrezzature per il sollevamento
   - il singolo lavoratore solleva non oltre 20 Kg

- quando necessario e nell'impossibilità di utilizzare sollevatori, il peso è ripartito in un numero adeguati di lavoratori
- i pesi superiori a 25 Kg (15 per le donne) vengono manovrati in due
- preferibilmente vengono utilizzati mezzi di sollevamento quali carriole, argani e simili

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Trapano elettrico
2. Saldatrice per polietilene
3. Tagliatubi - tronchesi manuale
4. Gru a torre senza cabina

SOTTOFASE 3. POSA E COLLEGAMENTO DELLA CALDAIA

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico	ALTO	No	No
Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi	MEDIO	No	Si

1. Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico
   - l'operatore indossa guanti dielettrici e calzature isolanti
   - prima dell'allacciamento viene attivato l'impianto di terra e il salvavita
   - nessuna attrezzatura è collegata all'impianto durante le fasi di installazione

2. Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi
   - i lavori sono eseguiti da personale esperto
   - è fatto divieto di fumare e di usare fiamme libere in presenza di gas
   - l'adduzione del gas avviene solo dopo il completamento dell'impianto
   - prima della messa in funzione l'impianto è testato utilizzando apposite apparecchiature
   - prima di iniziare i lavori su tubi adduttori i medesimi vengono svuotati dal gas residuo anche mediante il pompaggio di aria

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Trapano elettrico
2. Utensili manuali per lavori elettrici

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Guanti dielettrici

2. Scarpe isolanti

SOTTOFASE 4. INSTALLAZIONE DELLA POMPA DI CALORE

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Danni spino-dorsali nel sollevare elementi metallici pesanti	MEDIO	No	No
Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico	ALTO	No	No

1. Danni spino-dorsali nel sollevare elementi metallici pesanti
   - vengono utilizzati preferibilmente mezzi meccanici di sollevamento
   - i pezzi vengono maneggiati da più persone in modo che ciascuna non porti un perso maggiore di 25 Kg (15 per le donne)

2. Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico
   - l'operatore indossa guanti dielettrici e calzature isolanti
   - prima dell'allacciamento viene attivato l'impianto di terra e il salvavita
   - nessuna attrezzatura è collegata all'impianto durante le fasi di installazione

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Paranco o gruetta idraulica manuale su ruote
2. Autogrù

SOTTOFASE 5. COLLEGAMENTO ELETTRICO

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico	ALTO	No	No

1. Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico
   - l'operatore indossa guanti dielettrici e calzature isolanti
   - prima dell'allacciamento viene attivato l'impianto di terra e il salvavita
   - nessuna attrezzatura è collegata all'impianto durante le fasi di installazione

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali per lavori elettrici
2. Martello manuale

FAS.41923 INSTALLAZIONE CALDAIA CENTRALIZZATA

Installazione caldaia anche di grosse dimensioni per il riscaldamento centralizzato

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Posa della caldaia
2. Collegamento alimentazione gasolio o gas
3. Collegamento elettrico
4. Collegamento camino
5. Collegamento tubazioni e pompe

SOTTOFASE 1. POSA DELLA CALDAIA

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Danni spino-dorsali nel sollevare elementi metallici pesanti	MEDIO	No	No

1. Danni spino-dorsali nel sollevare elementi metallici pesanti
   - vengono utilizzati preferibilmente mezzi meccanici di sollevamento
   - i pezzi vengono maneggiati da più persone in modo che ciascuna non porti un perso maggiore di 25 Kg (15 per le donne)

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Paranco o gruetta idraulica manuale su ruote
2. Autogrù

SOTTOFASE 2. COLLEGAMENTO ALIMENTAZIONE GASOLIO O GAS

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi	MEDIO	No	Si

1. Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi
   - i lavori sono eseguiti da personale esperto
   - è fatto divieto di fumare e di usare fiamme libere in presenza di gas
   - l'adduzione del gas avviene solo dopo il completamento dell'impianto
   - prima della messa in funzione l'impianto è testato utilizzando apposite apparecchiature
   - prima di iniziare i lavori su tubi adduttori i medesimi vengono svuotati dal gas residuo anche mediante il pompaggio di aria

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali vari
2. Filettatrice elettrica
3. Flessibile o smerigliatrice

SOTTOFASE 3. COLLEGAMENTO ELETTRICO

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico	ALTO	No	No

1. Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico
   - l'operatore indossa guanti dielettrici e calzature isolanti
   - prima dell'allacciamento viene attivato l'impianto di terra e il salvavita
   - nessuna attrezzatura è collegata all'impianto durante le fasi di installazione

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali per lavori elettrici
2. Martello manuale

SOTTOFASE 4. COLLEGAMENTO CAMINO

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Trapano elettrico
2. Flessibile o smerigliatrice

SOTTOFASE 5. COLLEGAMENTO TUBAZIONI E POMPE

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Flessibile o smerigliatrice
2. Filettatrice elettrica
3. Trapano elettrico
4. Cannello ossiacetilenico

FAS.57088 INSTALLAZIONE DISPOSITIVO CONTROLLO DA REMOTO DEGLI IMPIANTI

Installazione di dispositivo wi-fi o cablato per in controllo da remoto degli impianti quali riscaldamento, climatizzazione e domotica in genere

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico	ALTO	No	No

1. Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico
   - l'operatore indossa guanti dielettrici e calzature isolanti
   - prima dell'allacciamento viene attivato l'impianto di terra e il salvavita
   - nessuna attrezzatura è collegata all'impianto durante le fasi di installazione

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Trapano elettrico
2. Utensili manuali per lavori elettrici

FAS.37349 LAVORI CONFINATI ENTRO VASCHE CHIUSE O SERBATOI

Lavori di manutenzione entro vasche chiuse, silos o simili, destinate anche a contenere liquidi o sostanze tossiche

Non sono previste sottofasi lavorative.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati Permane fino: alla chiusura della galleria	ALTO	No	Si
Contatto con sostanze chimiche da applicare su superfici	MOLTO BASSO	No	No
Contatto con microrganismi dannosi	MEDIO	No	No
Asfissia in ambienti confinati e/o con sospetto di inquinamento	MEDIO	No	No
Intrappolamento in ambienti confinati	ALTO	No	No
Amplificazione rumore in luoghi confinati	MEDIO	No	Si
Annegamento entro luoghi confinati	ALTO	No	No

1. Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati
   - è vietato l'uso di fiamme libere
   - in presenza di atmosfere esplosive è fatto divieto di eseguire lavori a caldo
   - le lampade sono del tipo antideflagrazione
   - vengono utilizzati sistemi di rilevazione dei gas
   - vengono utilizzati sistemi di aerazione

- prima dell'ingresso viene verificata la presenza di gas dannosi

2. Contatto con sostanze chimiche da applicare su superfici
   - i prodotti sono applicati utilizzando pennelli e spazzole
   - le maestranze utilizzano appositi guanti e tuta

3. Contatto con microrganismi dannosi
   - le maestranze fanno uso di dpi che evitano il contatto con le sostanze inquinate (in particolare guanti impermeabili e mascherine)
   - preliminarmente il datore di lavoro individua il gruppo di appartenenza dei microrganismi

4. Asfissia in ambienti confinati e/o con sospetto di inquinamento
   - nel caso non possa escludersi la presenza di gas nocivi, gli addetti utilizzano cinture di sicurezza, corda e respiratori
   - l'apertura di ingresso ha dimensioni tali da poter estrarre un lavoratore privo di sensi
   - prima dell'ingresso viene verificata la presenza di gas dannosi e la percentuale di ossigeno nell'aria
   - prima dell'ingresso, i luoghi confinati vengono aerati
   - un lavoratore assiste all'esterno

5. Intrappolamento in ambienti confinati
   - il punto di ingresso ha dimensioni tali da permettere il recupero dell'operatore privo di sensi
   - l'operatore dispone di imbrago con attacco dorsale
   - l'operatore è collegato tramite corda ad argano recuperatore
   - viene valutata preliminarmente la dimensione del punto di ingresso al fine di verificare la possibilità salvataggi in stato di incoscienza
   - l'operatore resta in contatto con il personale di assistenza al di fuori del luogo confinato
   - è pre-allertata la squadra di emergenza

6. Amplificazione rumore in luoghi confinati
   - per valori medi giornalieri superiori a 85 db, gli operatori utilizzano cufffie con radio microfono acntiscintilla
   - viene eseguita la turnazione degli addetti

7. Annegamento entro luoghi confinati
   - l'operatore dispone di dpi atti ai luoghi confinati
   - viene eseguita una preventiva verifica al fine di valutare la presenza di liquidi e il sistema di adduzione
   - vengono chiuse le saracinesce di ingresso liquidi

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali vari
2. Treppiede con recuperatore
3. Aspiratore-ventilatore portatile
4. Rivelatore multigas
5. Utensili manuali antiscintilla

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Autorespiratore

2. Imbracatura con attacco sugli spallacci
3. Tuta antistatica
4. Lampada frontale antideflagrante

FAS.44345 LAVORI IN AMBIENTI CON SOSPETTO DI INQUINAMENTO

Lavori eseguiti in ambienti i in cui possono essere presenti gas nocivi, infiammabili o in carenza di ossigeno

Sono previste le seguenti sottofasi lavorative:

1. Rivelazione della presenza di gas e della quanità di ossigeno
2. Lavorazioni in atmosfera inquinata

SOTTOFASE 1. RIVELAZIONE DELLA PRESENZA DI GAS E DELLA QUANITà DI OSSIGENO

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati Permane fino: alla chiusura della galleria	ALTO	No	Si

1. Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati
   - è vietato l'uso di fiamme libere
   - in presenza di atmosfere esplosive è fatto divieto di eseguire lavori a caldo
   - le lampade sono del tipo antideflagrazione
   - vengono utilizzati sistemi di rilevazione dei gas
   - vengono utilizzati sistemi di aerazione
   - prima dell'ingresso viene verificata la presenza di gas dannosi

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Rivelatore multigas

SOTTOFASE 2. LAVORAZIONI IN ATMOSFERA INQUINATA

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Per i rischi connessi all'utilizzo di apprestamenti, macchinari, attrezzature e sostanze pericolose, si rimanda alla lettura delle relative schede.

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati Permane fino: alla chiusura della galleria	ALTO	No	Si
Asfissia in ambienti confinati e/o con sospetto di inquinamento	MEDIO	No	No

1. Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati
   - è vietato l'uso di fiamme libere
   - in presenza di atmosfere esplosive è fatto divieto di eseguire lavori a caldo
   - le lampade sono del tipo antideflagrazione

- vengono utilizzati sistemi di rilevazione dei gas
- vengono utilizzati sistemi di aerazione
- prima dell'ingresso viene verificata la presenza di gas dannosi

2. Asfissia in ambienti confinati e/o con sospetto di inquinamento
   - nel caso non possa escludersi la presenza di gas nocivi, gli addetti utilizzano cinture di sicurezza, corda e respiratori
   - l'apertura di ingresso ha dimensioni tali da poter estrarre un lavoratore privo di sensi
   - prima dell'ingresso viene verificata la presenza di gas dannosi e la percentuale di ossigeno nell'aria
   - prima dell'ingresso, i luoghi confinati vengono aerati
   - un lavoratore assiste all'esterno

Elenco delle attrezzature e dei macchinari utilizzati

Per le procedure di utilizzo, la normativa di riferimento, le misure organizzative, le verifiche da attuare, i DPI da utilizzarsi ed i rischi relativi a macchinari ed attrezzature, si rimanda alla lettura delle relative schede.

1. Utensili manuali vari
2. Aspiratore-ventilatore portatile
3. Rivelatore multigas

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore. Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i DPI standard con quelli ivi indicati.

1. Autorespiratore
2. Imbracatura con attacco sugli spallacci
3. Tuta antistatica
4. Lampada frontale antideflagrante

Elenco degli apprestamenti

Non è previsto l'uso di alcun apprestamento

Elenco delle attrezzature

E' previsto l'uso delle seguenti attrezzature:

1. Aspiratore-ventilatore portatile
2. Avvitatore a batterie
3. Badile
4. Cannello ossiacetilenico
5. Carriola
6. Cazzuola
7. Chiave a cricchetto
8. Filettatrice elettrica
9. Flessibile o smerigliatrice
10. Martello demolitore elettrico
11. Martello manuale
12. Paranco o gruetta idraulica manuale su ruote
13. Rivelatore multigas
14. Saldatrice per polietilene
15. Scala doppia
16. Scala semplice portatile
17. Scanalatrice elettrica per esecuzione di rainure
18. Sega circolare a disco o a nastro
19. Tagliatubi - tronchesi manuale
20. Trapano elettrico
21. Treppiede con recuperatore
22. Utensili manuali antiscintilla
23. Utensili manuali per lavori elettrici
24. Utensili manuali vari

ATT.6342 - Aspiratore-ventilatore portatile

Aspiratore e ventilatore elettrico utilizzato per aspirare gas tossiti e ventilare luoghi confinati o con pericolo di asfissia.
Tubo di adduzione dell'aria sagomato per agevolare l'ingresso.
Antideflagrante per ambienti a rischio di esplosione (certificazione ATEX per zone 1 e 2) II 2G Ex c d e T6

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verifica del funzionamento del motore e della portata d'aria
- verifica pulizia filtri

DURANTE L'UTILIZZO
- il personale addetto verifica in continuo il funzionamento dell'aspiratore

DOPO L'UTILIZZO
- vengono puliti i filtri

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Asfissia per rottura dell'aspiratore-ventilatore	MEDIO	No	No
Esplosioni causate dall'aspiratore-ventilatore	MEDIO	No	Si

1. Asfissia per rottura dell'aspiratore-ventilatore
   - i filtri sono regolarmente puliti e sostituiti
   - personale addetto assiste in continuo alle operazioni

2. Esplosioni causate dall'aspiratore-ventilatore
   - il ventilatore è certificato per ambienti a rischio di esplosione (certificazione ATEX per zone 1 e 2) II 2G Ex c d e T6

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.007 - Avvitatore a batterie

Avvitatore elettrico manuale a batterie

Procedure di utilizzo

DURANTE L'UTILIZZO
- utilizzare appositi guanti

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nell'uso dell'avvitatore a batterie	BASSO	No	No
Proiezione di schegge in genere	BASSO	No	No
Rumore nell'uso dell'avvitatore a batterie	MEDIO	No	Si

1. Elettrocuzione nell'uso dell'avvitatore a batterie
   - l'avvitatore è dotato di doppio isolamento
   - prima dell'uso viene verificata la presenza di reti sotto tensione

2. Proiezione di schegge in genere
   - le maestranze utilizzano appositi occhiali

3. Rumore nell'uso dell'avvitatore a batterie
   - l'operatore fa uso di tappi auricolari
   - il trapano è dotato di comando a uomo presente

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.008 - Badile

Utensile manuale utilizzato per lo scavo o per il caricamento di materiali terrosi

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Danni spino-dorsali per movimenti ripetitivi di carichi	MEDIO	No	No
Danni all'apparato spino/dorsale nell'uso di attrezzi manuali	MOLTO BASSO	No	No

1. Danni spino-dorsali per movimenti ripetitivi di carichi
   - l'azione di movimentazione viene periodicamente sospesa
   - il lavoratore assume una posizione tale da evitare torsioni dannose del busto
   - nella scelta dei materiali, vengono privilegiati quelli a minor peso

2. Danni all'apparato spino/dorsale nell'uso di attrezzi manuali
   - il manico dell'attrezzo è proporzionato all'altezza dell'operatore
   - l'attrezzo è mantenuto in buono stato
   - le maestranze sono formate e informate sull'uso dell'attrezzo
   - in caso di movimenti ripetuti viene eseguita la turnazione dei lavoratori
   - nell'uso prolungato di attrezzi manuali è applicata la turnazione dei lavoratori

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.012 - Cannello ossiacetilenico

Cannello alimentato da acetilene utilizzato per il taglio e la saldatura dei metalli

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dei manometri e dei riduttori di pressione e della stabilità delle bombole sul carrello portabombole
- verificare l'assenza di gas o altro materiale infiammabile nell'ambiente sul quale si effettuano gli interventi

DURANTE L'UTILIZZO
- le bombole non devono essere lasciate esposte ai raggi solari o ad altre fonti di calore
- spegnere la fiamma e chiudere l'afflusso del gas nelle pause di lavoro
- non utilizzare la fiamma libera in corrispondenza delle bombole e delle tubazioni del gas

DOPO L'UTILIZZO
- dopo aver spento la fiamma chiudere le valvole di afflusso del gas
- le bombole devono essere riposte nel deposito di cantiere

Verifiche da attuare

DURANTE L'UTILIZZO
- l'addetto utilizza grembiale in cuoio e guanti

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Inalazione di gas nell'uso del cannello	MEDIO	No	Si
Rumore nell'uso di attrezzi generici	BASSO	No	Si
Ustioni nell'uso del cannello	ALTO	No	No
Incendi ed esplosioni nell'uso del cannello ossiacetilenico	ALTO	Si	Si

1. Inalazione di gas nell'uso del cannello
   - l'operatore utilizza apposita maschera
   - il cannello non viene utilizzato nei locali completamenti interrati e non aerati
   - i locali chiusi vengono ventilati naturalmente o artificialmente

2. Rumore nell'uso di attrezzi generici
   - per valori di esposizione maggiori a 85 db l'operatore utilizza cuffie o tappi auricolari

3. Ustioni nell'uso del cannello
   - gli operatori utilizzano guanti, occhiali, grembiale in cuoio ed elmetto protettivo
   - l'accessione avviene solo dopo che il cannello è direzionato sull'elemento da saldare/tagliare
   - il cannello è utilizzato da personale esperto

4. Incendi ed esplosioni nell'uso del cannello ossiacetilenico
   - il cannello non viene utilizzato vicino a sostanze infiammabili
   - le bombole di acetilene sono dotate di dispositivi di sicurezza contro il ritorno di fiamma
   - le bombole sono tenute lontane da fonti di calore
   - è disponibile un estintore a polvere
   - nei recipienti chiusi viene soffiata aria prima delle operazioni di taglio e/o saldatura
   - il cannello è utilizzato da personale esperto
   - la fiamma viene spenta quando il cannello viene appoggiato
   - le bombole di acetilene sono ancorate in verticale- gli spostamenti delle bombole avvengono con carrello portabombole

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Grembiale per saldature
2. Guanti anticalore
3. Maschera per saldatura

ATT.013 - Carriola

Carriola in acciaio o materiale plastico con gomma pneumatica

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta di materiali dalla carriola o carrello	MEDIO	No	No
Danni all'apparato spino/dorsale nell'uso della carriola o carrello	MEDIO	No	No
Cadute a livello nell'uso della carriola o carrello	BASSO	No	No

1. Caduta di materiali dalla carriola o carrello
   - il carico non supera i bordi della carriola

2. Danni all'apparato spino/dorsale nell'uso della carriola o carrello
   - la carriola è caricata per un peso inferiore a 40 Kg
   - le ruote sono mantenute ben gonfie
   - viene prevista la turnazione dei lavoratori

3. Cadute a livello nell'uso della carriola o carrello
   - i passaggi sono mantenuti sgombri
   - le passerelle hanno dimensione regolamentare

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.014 - Cazzuola

Utensile manuale utilizzato per stendere la malta

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Dermatosi per contatto con il cemento	BASSO	No	No

1. Dermatosi per contatto con il cemento
   - le maestranze utilizzano guanti di uso generale

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.6461 - Chiave a cricchetto

Chiave a cricchetto in acciaio

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- selezionare il tipo di utensile adatto all'impiego
- verificare che l'utensile non sia deteriorato

DURANTE L'UTILIZZO
- l'utensile non deve essere utilizzato in maniera impropria
- l'utensile deve essere ben impugnato
- gli utensili di piccola taglia devono essere riposti in appositi contenitori

DOPO L'UTILIZZO
- pulire bene l'utensile
- controllare lo stato d'uso dell'utensile

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli e abrasioni alle mani nell'uso di utensili manuali	MEDIO	No	No

1. Tagli e abrasioni alle mani nell'uso di utensili manuali
   - l'addetto utilizza appositi guanti antitaglio

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.017 - Filettatrice elettrica

Utensile elettrico utilizzato per la realizzazione di filettature su tubi in acciaio

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verificare l'efficienza dei comandi e dell'interruttore di emergenza

DURANTE L'UTILIZZO
- bloccare il pezzo da filettare e sostenere le barre lunghe

DOPO L'UTILIZZO
- interrompere l'alimentazione elettrica

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Imbrigliamento di indumenti	ALTO	No	No
Contatto con oli nell'uso della filettatrice elettrica	BASSO	No	No
Elettrocuzione nell'uso della filettatrice elettrica	MOLTO BASSO	No	No
Punture e lacerazioni alle mani nell'uso della filettatrice elettrica	MEDIO	No	No
Rumore nell'uso di attrezzi generici	BASSO	No	Si

1. Imbrigliamento di indumenti
   - le maestranze non indossano indumenti svolazzanti o braccialetti che possano impigliarsi
   - l'attrezzo dispone di pulsante per l'arresto di emergenza

2. Contatto con oli nell'uso della filettatrice elettrica
   - l'operatore utilizza appositi guanti

3. Elettrocuzione nell'uso della filettatrice elettrica
   - la filettatrice è collegata all'impianto di terra

4. Punture e lacerazioni alle mani nell'uso della filettatrice elettrica
   - l'operatore utilizza guanti antitaglio

5. Rumore nell'uso di attrezzi generici
   - per valori di esposizione maggiori a 85 db l'operatore utilizza cuffie o tappi auricolari

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.018 - Flessibile o smerigliatrice

Utensile elettrico manuale con disco rotante ad alta velocità utilizzato in genere per il taglio di metalli

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verifica dell'interruttore del fissaggio del disco e dell'integrità del medesimo

DURANTE L'UTILIZZO
- l'utensile deve essere ben impugnato con entrambe le mani tramite apposite maniglie
- non tagliare materiali ferrosi in vicinanza di sostanze infiammabili

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare elettricamente l'utensile

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Inalazione di polveri nell'uso del flessibile	MEDIO	No	Si
Proiezione di schegge nell'uso del flessibile	MEDIO	No	Si
Rumore nell'uso del flessibile/levigatrice	ALTO	Si	Si
Tagli agli arti inferiori e superiori nell'uso del flessibile	MEDIO	No	No
Ustioni nell'uso del flessibile	BASSO	No	No

1. Inalazione di polveri nell'uso del flessibile
   - durante il taglio di materiali che comportano l'emissioni di polveri in ambienti chiusi viene utilizzato il sistema di aspirazione
   - l'operatore utilizza mascherine antipolvere
   - è evitato il taglio in ambienti chiusi

2. Proiezione di schegge nell'uso del flessibile
   - l'operatore indossa occhiali o maschera
   - il disco usurato o danneggiato viene sostituito
   - l'operatore evita di esercitare eccessiva pressione sull'utensile

3. Rumore nell'uso del flessibile/levigatrice
   - i non addetti sono allontanati dalla zona di lavoro
   - l'operatore utilizza cuffie o tappi auricolari

4. Tagli agli arti inferiori e superiori nell'uso del flessibile
   - l'operatore utilizza guanti antitaglio e scarpe antinfortunistiche
   - il flessibile dispone di interruttore a uomo presente
   - il disco è dotato di apposita protezione
   - la sostituzione del disco avviene con spina distaccata

5. Ustioni nell'uso del flessibile
   - l'operatore utilizza appositi guanti
   - l'operatore prima di maneggiare l'elemento tagliato attende almeno un minuto
   - l'operatore impugna il flessibile con entrambe le mani

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Guanti antitaglio in pelle

ATT.028 - Martello demolitore elettrico

Utensile elettrico con punta battente utilizzato nelle demolizioni o nelle perforazioni

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo della spina di alimentazione e del cavo
- vengono verificate le strutture per individuare potenziali pericoli di crollo

DURANTE L'UTILIZZO
- il cavo di alimentazione non deve intralciare i passaggi
- durante le pause di lavoro staccare il collegamento elettrico

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare l'utensile e controllare il cavo di alimentazione

Verifiche da attuare

DURANTE L'UTILIZZO
- gli addetti indossano cuffie o tappi auricolari

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nell'uso del martello elettrico	MEDIO	No	No
Inalazione di polveri in genere	MOLTO BASSO	No	Si
Proiezione di schegge in genere	BASSO	No	No
Rumore nell'uso del martello elettrico/pneumatico	ALTO	Si	Si
Vibrazioni nell'uso di attrezzi manuali	BASSO	No	No

1. Elettrocuzione nell'uso del martello elettrico
   - il martello elettrico è dotato di doppio isolamento
   - il cavo è posto in modo da non interferire con la punta dell'attrezzo
   - le operazioni vengono sospese in caso di surriscaldamento dell'attrezzo

2. Inalazione di polveri in genere
   - l'addetto utilizza apposite mascherine
   - vengono utilizzate procedure atte a ridurre l'emissione di polveri

3. Proiezione di schegge in genere
   - le maestranze utilizzano appositi occhiali

4. Rumore nell'uso del martello elettrico/pneumatico
   - la zona esposta a livello elevato di rumorosità è segnalata
   - i non addetti ai lavori vengono allontanati
   - le maestranze utilizzano cuffie o tappi auricolari
   - vengono rispettate le ore di silenzio imposte da leggi o regolamenti
   - viene eseguita la turnazione dei lavoratori

5. Vibrazioni nell'uso di attrezzi manuali
   - l'attrezzo è dotato di impugnature in grado di ridurre le vibrazioni indotte
   - l'addetto utilizza guanti in grado di ridurre l'effetto delle vibrazioni

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Guanti antivibrazioni
2. Maschera monouso per polveri e fumi

ATT.030 - Martello manuale

Utensile manuale con testa in ferro e manico in legno o materiale plastico

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo che la testa del martello sia piatta e ben ancorata al manico

DURANTE L'UTILIZZO
- utilizzare appositi guanti

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Colpi alle mani nell'uso del martello	BASSO	No	No
Proiezione di schegge nell'uso del martello manuale	MEDIO	No	No
Rumore nell'uso del martello manuale	MEDIO	Si	Si

1. Colpi alle mani nell'uso del martello
   - l'operatore utilizza appositi guanti
   - vengono utilizzati idonei paracolpi per punte e scalpelli

2. Proiezione di schegge nell'uso del martello manuale
   - le maestranze utilizzano occhiali o maschere
   - la testa del martello è mantenuta libera da parti deteriorate

3. Rumore nell'uso del martello manuale
   - in caso di uso prolungato le maestranze utilizzano tappi auricolari

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.6332 - Paranco o gruetta idraulica manuale su ruote

Gruetta o paranco su ruote ad azione manuale per lo spostamento di piccoli carichi

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Ribaltamento del paranco manuale	ALTO	No	No
Rottura della catena del paranco	MEDIO	No	No
Distacco del carico dal gancio del paranco	ALTO	No	No
Tagli, abrasioni e schiacciamento delle mani e piedi nel sollevamento di materiali	MEDIO	No	No
Contatto del carico del paranco con persone	MEDIO	No	No

1. Ribaltamento del paranco manuale
   - il carico non supera il massimo ammissibile
   - il paranco è azionato da personale formato e informato sull'uso
   - il paranco è utilizzato su superficie piane
   - il carico è sistemato in modo che non sia eccentrico

2. Rottura della catena del paranco
   - il carico non supera il massimo consentito
   - la catena è controllata periodicamente

3. Distacco del carico dal gancio del paranco
   - il paranco è azionato da personale formato e informato sull'uso
   - il carico è saldamente fissato con catene o caricato in apposito cassone
   - i ganci sono provvisti di dispositivi di chiusura all'imbocco

4. Tagli, abrasioni e schiacciamento delle mani e piedi nel sollevamento di materiali
   - le maestranze fanno uso di guanti e scarpe antinfortunistiche

5. Contatto del carico del paranco con persone
   - prima dell'inizio del sollevamento le maestranze non addette si allontanano
   - durante la fase di posa del carico le maestranze operano lateralmente al carico

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.6344 - Rivelatore multigas

Rivelatore portatile per il monitoraggio gas infiammabili, tossici e carenza di ossigeno, dotato di allarme acustico, visivo e a vibrazione con test di funzionamento.
Display per lettura di concentrazioni gas e diagnostica e corpo impermeabile resistente ad urti e forti vibrazioni (certificazione IP65 e IP67)
Conformità al DPR 126/98 - direttiva di prodotto ATEX

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verifica mediante test di funzionamento
- verifica della carica della batteria

DURANTE L'UTILIZZO
- il personale addetto verifica in continuo il funzionamento dell'aspiratore

DOPO L'UTILIZZO
- lo strumento è tenuto pulito e riposto nell'apposita custodia

Verifiche da attuare

- verifica periodica dello strumento

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Asfissia per mancato funzionamento del rilevatore gas	ALTO	No	No

1. Asfissia per mancato funzionamento del rilevatore gas
   - il rilevatore di gas è conforme alle norme di sicurezza
   - prima dell'avvio delle operazioni viene verificata la carica della batteria e eseguito il test di funzionamento
   - il controllo della presenza di gas e dello stato dell'atmosfera è eseguito in continuo a diverse altezze

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.048 - Saldatrice per polietilene

Utensile elettrico utilizzato per la saldatura di tubazioni e simili in polietilene

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dell'isolamento della spina di alimentazione, dei cavi e la presenza di materiali infiammabili

DURANTE L'UTILIZZO
- il cavo di alimentazione non deve intralciare i passaggi

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare l'utensile

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile	BASSO	No	No
Inalazione di gas nell'uso della saldatrice per polietilene	BASSO	No	No
Ustioni nell'uso della saldatrice per polietilene	MEDIO	No	No

1. Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile
   - i cavi di alimentazione hanno resistenza alla penetrazione ip 44
   - l'attrezzo viene collegato all'impianto di terra e l'impianto di alimentazione è dotato di salvavita

2. Inalazione di gas nell'uso della saldatrice per polietilene
   - durante l'operazione di saldatura, l'addetto utilizza apposite mascherine

3. Ustioni nell'uso della saldatrice per polietilene
   - l'addetto utilizza appositi guanti
   - l'operatore utilizza la pistola mediante l'apposita impugnatura evitando di toccare gli elementi di contatto
   - al termine dell'utilizzo la saldatrice viene spenta

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Guanti dielettrici
2. Scarpe isolanti

ATT.050 - Scala doppia

Attrezzo avente altezza inferiore a 5 mt composto da due scale collegate incernierate alla cima e collegate verso la base da tiranti

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- assicurarsi che l'appoggio sia piano, ovvero essere reso tale e non cedevole

DURANTE L'UTILIZZO
- sulla scala deve trovarsi una sola persona per volta che non deve trasportare carichi eccessivi o comunque maggiori di quelli richiesti dal costruttore
- nel caso di spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala

DOPO L'UTILIZZO
- segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, tra cui: carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto, fessurazioni, pioli rotti, gioco fra gli incastri

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- l'altezza non è maggiore di 5 mt
- è dotata di antisdruccioli

DURANTE L'UTILIZZO
- è provvista di tirante o equivalente

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta dall'alto dalla scala doppia	MOLTO BASSO	No	No
Rottura dei pioli della scala	BASSO	No	No
Rovesciamento della scala doppia	ALTO	No	No

1. Caduta dall'alto dalla scala doppia
   - la scala è posizionata su superficie non cedevole
   - lo spostamento della scala avviene con operatore a terra
   - l'operatore si limita ad ascendere non oltre il penultimo scalino

2. Rottura dei pioli della scala
   - i pioli sono incastrati nei montanti
   - è fatto divieto di utilizzare pioli artigianali

3. Rovesciamento della scala doppia
   - la scala è dotata di tirante
   - la scala è posizionata su superficie non cedevole

- la scala ha altezza inferiore a 5 m
- l'operatore si limita ad ascendere non oltre il penultimo scalino

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.051 - Scala semplice portatile

Attrezzo utilizzato per superare modesti dislivelli

Misure organizzative

INSTALLAZIONE
La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza (angolo di inclinazione pari a 75°).
La scala è dotata di appositi piedini antiscivolo e poggia su di un piano stabile e resistente, tale da mantenere orizzontali i pioli.
La scala sporge per almeno un metro oltre il piano di arrivo oppure è saldamente fissata alla sommità ed è presente una presa sicura.

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari a 1/4 della propria lunghezza (angolo di inclinazione pari a 75°)
- il luogo dove viene installata la scala deve essere lontano da passaggi e sgombro da eventuali materiali.

DURANTE L'UTILIZZO
- sulla scala deve trovarsi una sola persona per volta che non deve trasportare carichi eccessivi o comunque maggiori di quelli richiesti dal costruttore
- evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di accesso
- durante l'esecuzione dei lavori una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza della scala.

DOPO L'UTILIZZO
- segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, tra cui: carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto, fessurazioni, pioli rotti, gioco fra gli incastri
- provvedere periodicamente alla manutenzione necessaria controllando lo stato di conservazione delle scale
- conservare le scale non utilizzate, possibilmente sospese ad appositi ganci, in luoghi riparati dalle intemperie.

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- è dotata di antisdruccioli
- è dotata di ganci di trattenuta

DURANTE L'UTILIZZO
- sporge di almeno un mt oltre il piano di arrivo

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta dall'alto nell'uso di scale	ALTO	No	No
Caduta di materiali dall'alto nell'uso di scale	MEDIO	No	No
Rottura dei pioli della scala	BASSO	No	No

1. Caduta dall'alto nell'uso di scale
   - la scala dista dalla verticale di appoggio di una misura pari a 1/4 della propria lunghezza (angolo di inclinazione pari a 75°)
   - su terreno cedevole, i piedi sono appoggiati su un'unica tavola di ripartizione
   - la scala supera di almeno un metro il piano di accesso
   - la scala è legata superiormente o tenuta ferma da personale a terra
   - negli spostamenti laterali nessun lavoratore si trova sulla scala
   - sulla scala transita una sola persona per volta e non trasporta carichi eccessivi o comunque maggiori di quelli richiesti dal costruttore
   - la scala viene utilizzata per superare dislivelli e non per eseguire intere lavorazioni

2. Caduta di materiali dall'alto nell'uso di scale
   - gli attrezzi sono tenuti in apposita tasca legata alla vita

3. Rottura dei pioli della scala
   - i pioli sono incastrati nei montanti
   - è fatto divieto di utilizzare pioli artigianali

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.052 - Scanalatrice elettrica per esecuzione di rainure

Utensile utilizzato per la realizzazione di scanalature murarie atte ad ospitare tubi

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dell'integrità del cavo di alimentazione e delle spine
- controllo del funzionamento dell'aspirazione

DURANTE L'UTILIZZO
- le protezioni devono essere presenti e attive

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare elettricamente la macchina per eseguire operazioni di pulizia e revisione

Verifiche da attuare

DURANTE L'UTILIZZO
- gli addetti indossano mascherine e tappi auricolari

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Inalazione di polveri nell'uso della scanalatrice	MEDIO	No	Si

Proiezione di schegge nell'uso della scanalatrice	MEDIO	No	Si
Rumore nell'uso della scanalatrice	MOLTO BASSO	No	Si
Tagli e abrasioni nell'uso della scanalatrice	MEDIO	No	No
Vibrazioni nell'uso della scanalatrice	MOLTO BASSO	No	No

1. Inalazione di polveri nell'uso della scanalatrice
   - la scanalatrice è dotata di sistema aspirante
   - nessuno altro lavoratore opera nei locali
   - l'operatore utilizza apposite maschere filtranti
   - i locali sono costantemente aerati

2. Proiezione di schegge nell'uso della scanalatrice
   - nessuno altro lavoratore opera nei locali
   - l'addetto utilizza appositi occhiali

3. Rumore nell'uso della scanalatrice
   - nessun altro lavoratore oltre all'addetto opera nei locali
   - l'addetto utilizza cuffie o tappi auricolari

4. Tagli e abrasioni nell'uso della scanalatrice
   - l'addetto utilizza appositi guanti

5. Vibrazioni nell'uso della scanalatrice
   - l'attrezzo è dotato di impugnature in grado di ridurre le vibrazioni indotte
   - l'addetto utilizza guanti in grado di ridurre l'effetto delle vibrazioni

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Guanti antivibrazioni
2. Maschera monouso per polveri e fumi
3. Occhiali in policarbonato

ATT.054 - Sega circolare a disco o a nastro

Attrezzo con disco o lama rotante utilizzato per il taglio di metalli, laterizi e legname

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo della lama, del carter della cinghia e delle protezioni laterali
- nella sega ad acqua riempire il contenitore
- l'area di lavoro deve essere illuminata a sufficienza
- posizionare la macchina in modo stabile

DURANTE L'UTILIZZO
- indossare indumenti che non presentino parti svolazzanti
- durante le pausa di lavoro scollegare l'alimentazione elettrica
- l'area di lavoro deve essere sgombra di materiale di scarto
- eventuali malfunzionamenti devono essere subito segnalati

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare elettricamente la macchina prima di effettuare operazioni di manutenzione e revisione

- utilizzare le indicazioni riportate sul libretto della macchina per la manutenzione della stessa
- scollegare la macchina

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- è dotata di cuffia registrabile
- è dotata di coltello divisorio aderente alla lama
- è dotata di interruttore contro il riavviamento spontaneo
- è disponibile uno spingitoio

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Cadute a livello nell'uso della sega circolare	BASSO	No	No
Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile	BASSO	No	No
Imbrigliamento di indumenti	ALTO	No	No
Inalazione di polveri nell'uso della sega circolare	MOLTO BASSO	No	Si
Proiezione di schegge nell'uso della sega circolare	MEDIO	No	No
Rottura del disco della sega circolare	MEDIO	No	Si
Rumore nell'uso della sega circolare	MOLTO BASSO	Si	Si
Tagli agli arti nell'uso della sega circolare	ALTO	No	No

1. Cadute a livello nell'uso della sega circolare
   - il materiale è accatastato in modo ordinato
   - il cavo di alimentazione è posizionato in modo da non intralciare i lavori

2. Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile
   - i cavi di alimentazione hanno resistenza alla penetrazione ip 44
   - l'attrezzo viene collegato all'impianto di terra e l'impianto di alimentazione è dotato di salvavita

3. Imbrigliamento di indumenti
   - le maestranze non indossano indumenti svolazzanti o braccialetti che possano impigliarsi
   - l'attrezzo dispone di pulsante per l'arresto di emergenza

4. Inalazione di polveri nell'uso della sega circolare
   - l'addetto utilizza apposite mascherine
   - la sega è posta all'esterno lontano dai luoghi di lavoro

5. Proiezione di schegge nell'uso della sega circolare
   - la sega è dotata di cuffia
   - l'addetto utilizza appositi occhiali

6. Rottura del disco della sega circolare
   - il disco è protetto da apposita cuffia
   - il disco è verificato prima dell'utilizzo

7. Rumore nell'uso della sega circolare
   - la sega è dotata di cuffia
   - l'addetto utilizza cuffie o tappi auricolari
   - la sega è posizionata all'aperto e lontano dai luoghi di lavoro oppure sono installati pannelli antirumore
   - vengono utilizzati dischi a bassa emissione di rumore

8. Tagli agli arti nell'uso della sega circolare
   - l'addetto fa uso di apposito spingitoio
   - la sega è dotata di pulsante atto a impedire l'avvio accidentale
   - la sega è dotata di cuffia che non viene rimossa durante l'uso
   - l'addetto utilizza guanti antitaglio

- la sega è montata in posizione stabile

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Guanti antitaglio in pelle

ATT.6351 - Tagliatubi - tronchesi manuale

Attrezzo manuale per il taglio di piccoli tubi in polietilene e simili

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli agli arti nell'uso di attrezzi manuali	MEDIO	No	No

1. Tagli agli arti nell'uso di attrezzi manuali
   - le maestranze fanno uso di guanti antitaglio

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Guanti antitaglio in pelle

ATT.061 - Trapano elettrico

Utensile elettrico utilizzato per eseguire piccoli fori

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dell'isolamento della spina di alimentazione e dei cavi
- verifica del fissaggio della punta affinché sia regolare

DURANTE L'UTILIZZO
- il lavoro deve essere eseguito in condizioni di stabilità

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare l'utensile

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Contatto con linee elettriche sotto traccia nell'uso del trapano elettrico	MEDIO	No	No
Elettrocuzione nell'uso del trapano elettrico	BASSO	No	No

Inalazione di polveri in genere	MOLTO BASSO	No	Si
Lacerazioni agli arti nell'uso del trapano elettrico	ALTO	No	No
Proiezione di schegge in genere	BASSO	No	No
Rumore nell'uso del trapano elettrico	MOLTO BASSO	No	Si

1. Contatto con linee elettriche sotto traccia nell'uso del trapano elettrico
   - prima dell'inizio dei lavori viene disattivata la linea in vicinanza del punti di intervento
   - prima dell'inizio dei lavori vengono verificate la presenza di tubi

2. Elettrocuzione nell'uso del trapano elettrico
   - il trapano è dotato di doppio isolamento

3. Inalazione di polveri in genere
   - l'addetto utilizza apposite mascherine
   - vengono utilizzate procedure atte a ridurre l'emissione di polveri

4. Lacerazioni agli arti nell'uso del trapano elettrico
   - la punta non è consumata ed è fissata in modo regolare
   - l'addetto utilizza guanti antitaglio
   - l'operatore evita di esercitare eccessiva pressione sull'attrezzo

5. Proiezione di schegge in genere
   - le maestranze utilizzano appositi occhiali

6. Rumore nell'uso del trapano elettrico
   - gli altri lavoratori vengono allontanati dalla zona di intervento
   - le maestranze utilizzano apposite cuffie o tappi auricolari
   - per un utilizzo continuo superiore a un ora, viene eseguita la turnazione degli operai

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Maschera monouso per polveri e fumi
2. Occhiali in policarbonato

ATT.6338 - Treppiede con recuperatore

Treppiede in alluminio telescopico con puleggia manuale e cavo per recuperare l'operatore anche privo di sensi.

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verifica del verricello
- verifica dell'integrità del cavo
- collegamento dei piedi con cavo di sicurezza

DURANTE L'UTILIZZO
- il personale addetto assiste in continuo l'operatore collegato al treppiede

DOPO L'UTILIZZO
- verifica stato del verricello

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Impigliamento cavo del treppiede recuperatore	ALTO	No	No
Crollo del treppiede recuperatore	ALTO	No	No

1. Impigliamento cavo del treppiede recuperatore
   - l'operatore dispone di imbrago con attacco dorsale
   - l'operatore è collegato tramite corda ad argano recuperatore
   - è allertata la squadra di emergenza
   - l'operatore resta in contatto con il personale di assistenza al di fuori del luogo confinato

2. Crollo del treppiede recuperatore
   - il personale è formato e informato sul montaggio e uso del treppiede
   - il treppiede dispone di corda di sicurezza per il fermo dei piedi

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.6349 - Utensili manuali antiscintilla

Utensili manuali in lega di berillio e/o bronzo, ottone a bassa probabilità di scintillamento

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Esplosioni causate da attrezzi antiscintilla	MEDIO	No	No

1. Esplosioni causate da attrezzi antiscintilla
   - gli utensili sono realizzati in lega di berillio e/o bronzo, ottone
   - gli operatori utilizzano tute antistatiche

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

ATT.064 - Utensili manuali per lavori elettrici

Utensili vari per elettricista quali pinze isolanti e cacciavite

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Elettrocuzione per mancanza di isolamento	MOLTO BASSO	No	No

1. Elettrocuzione per mancanza di isolamento
   - gli utensili sono provvisti di isolamento

- gli utensili non vengono utilizzati se bagnati
- in presenza di deterioramento dell'isolamento l'attrezzo viene sostituito

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

1. Guanti dielettrici
2. Scarpe isolanti

ATT.065 - Utensili manuali vari

Utensili manuali vari quali cacciaviti, pinze, tenaglie

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- selezionare il tipo di utensile adatto all'impiego
- verificare che l'utensile non sia deteriorato

DURANTE L'UTILIZZO
- l'utensile non deve essere utilizzato in maniera impropria
- l'utensile deve essere ben impugnato
- gli utensili di piccola taglia devono essere riposti in appositi contenitori

DOPO L'UTILIZZO
- pulire bene l'utensile
- controllare lo stato d'uso dell'utensile

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Tagli e abrasioni alle mani nell'uso di utensili manuali	MEDIO	No	No

1. Tagli e abrasioni alle mani nell'uso di utensili manuali
   - l'addetto utilizza appositi guanti antitaglio

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Elenco dei macchinari

E' previsto l'uso dei seguenti macchinari:

1. Autocarro
2. Autocarro con braccio sollevatore
3. Autogrù
4. Betoniera a bicchiere
5. Escavatore
6. Gru a torre senza cabina
7. Piattaforma aerea su autocarro o semovente

MAC.003 - Autocarro

Autocarro con cassone ribaltabile per il trasporto di materiali

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verificare le protezioni degli organi in movimento, delle luci e del girofaro

DURANTE L'UTILIZZO
- in prossimità di posti di lavoro transitare a passo d'uomo ed adeguare la velocità entro i limiti stabiliti in cantiere

DOPO L'UTILIZZO
- cura del mezzo con pulizia accurata, degli organi di scarico e degli organi di comando
- eseguire la manutenzione e revisione dei freni e dei pneumatici
- segnalare eventuali anomalie

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta di materiale dal cassone del mezzo	BASSO	No	Si
Inalazioni di fumi di scarico in genere	MOLTO BASSO	No	Si
Incendio del mezzo durante il rifornimento	BASSO	No	No
Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici	ALTO	No	Si
Ribaltamento dell'autocarro	MEDIO	No	No
Rumore nell'uso del mezzo	MOLTO BASSO	Si	Si

1. Caduta di materiale dal cassone del mezzo
   - il materiale sfuso non deve superare le sponde
   - al termine del carico le sponde vengono chiuse

2. Inalazioni di fumi di scarico in genere
   - in caso di impossibilità di limitare la presenza dei fumi, le maestranze fanno uso di mascherine
   - i fumi di scarico sono direzionati, con opportuni tubi o barriere, lontano dalle maestranze

3. Incendio del mezzo durante il rifornimento
   - l'operazione di rifornimento è eseguita a motore spento ed è vietato fumare

4. Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici
   - un operatore a terra, ad adeguata distanza, guida le operazioni di retromarcia
   - le zone di passaggio dell'automezzo hanno un franco di 70 cm
   - l'automezzo, in presenza di persone, procede a passo d'uomo
   - nessuno transita nella zona di manovra dell'automezzo
   - prima dell'utilizzo vengono verificati i freni e il girofaro

5. Ribaltamento dell'autocarro

- l'autocarro si mantiene ad una distanza adeguata dai bordi degli scavi
- il carico è posizionato e (se necessita) fissato in modo da non subire spostamenti
- prima dell'inizio delle operazioni, lungo i percorsi vengono verificate le pendenze, la presenza di buche profonde e la portanza
- in forte pendenza non viene utilizzato il ribaltabile

6. Rumore nell'uso del mezzo
   - le maestranze che lavorano in vicinanza del mezzo utilizzano tappi auricolari o cuffie
   - durante le fasi di inattività il motore viene spento
   - limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e adozione della turnazione dei lavoratori

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

MAC.045 - Autocarro con braccio sollevatore

Autocarro con cassone per il carico di materiale e dotato di gru per il sollevamento di modesti pesi. Dispone di braccio estensibile utilizzato per il carico e scarico dei materiali

Misure organizzative

La zona di manovra è opportunamente delimitata. Appositi cartelli segnalano la zona

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo della funzionalità dei comandi e della zona di manovra

DURANTE L'UTILIZZO
- eventuali situazioni pericolose e malfunzionamenti devono essere subito segnalati
- attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre e preavvisarne l'inizio con segnalazione acustica

DOPO L'UTILIZZO
- le operazioni di manutenzione devono essere svolte a motori spenti
- non lasciare carichi sospesi
- raccogliere il braccio telescopico azionando il freno di stazionamento per posizionare correttamente la macchina

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- la zona di lavoro è delimitata

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Colpi e schiacciamento causati dal carico dell'autogrù	MEDIO	No	Si
Contatto con linee elettriche nell'uso dell'autogrù	MEDIO	No	No
Inalazioni di fumi di scarico in genere	MOLTO BASSO	No	Si
Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici	ALTO	No	Si
Ribaltamento dell'autogrù	MEDIO	No	No
Rumore nell'uso del mezzo	MOLTO BASSO	Si	Si
Incidenti nel cantiere con altri mezzi	MOLTO BASSO	No	No

1. Colpi e schiacciamento causati dal carico dell'autogrù
   - nella zona di carico, durante la fase di carico/scarico, non sono presenti persone
   - prima dell'innalzamento del carico, le funi sono in posizione verticale
   - le funi sono controllate periodicamente
   - il carico è attaccato in modo bilanciato
   - vengono rispettati i carichi massimi ammissibili
   - prima dell'innalzamento viene dato avviso acustico

2. Contatto con linee elettriche nell'uso dell'autogrù
   - in presenza di tensione, i mezzi e le attrezzature operano ad una distanza di sicurezza tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose
   - il mezzo opera a distanza superiore a quanto indicato nell'allegato IX del T.U.
   - nel caso non sia possibile operare a distanza di sicurezza le linee elettriche vengono disattivate o protette con apposite barriere
   - viene preliminarmente verificata la presenza di linee elettriche e valutata la tensione nominale

3. Inalazioni di fumi di scarico in genere
   - in caso di impossibilità di limitare la presenza dei fumi, le maestranze fanno uso di mascherine
   - i fumi di scarico sono direzionati, con opportuni tubi o barriere, lontano dalle maestranze

4. Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici
   - un operatore a terra, ad adeguata distanza, guida le operazioni di retromarcia
   - le zone di passaggio dell'automezzo hanno un franco di 70 cm
   - l'automezzo, in presenza di persone, procede a passo d'uomo
   - nessuno transita nella zona di manovra dell'automezzo
   - prima dell'utilizzo vengono verificati i freni e il girofaro

5. Ribaltamento dell'autogrù
   - l'autogrù si mantiene ad una distanza adeguata dai bordi degli scavi
   - le funi prima del sollevamento sono in posizione verticale
   - prima dell'inizio delle operazioni lungo i percorsi vengono verificate le pendenze, la presenza di buche profonde e la portanza
   - utilizzare apposite piastre ripartitrici del carico

6. Rumore nell'uso del mezzo
   - le maestranze che lavorano in vicinanza del mezzo utilizzano tappi auricolari o cuffie
   - durante le fasi di inattività il motore viene spento
   - limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e adozione della turnazione dei lavoratori

7. Incidenti nel cantiere con altri mezzi
   - il mezzo, nel cantiere, procede a passo d'uomo
   - prima dell'apertura del cantiere viene definita la viabilità interna

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

MAC.005 - Autogrù

Gru montata su autocarro utilizzata per il sollevamento di grossi pesi. Dispone di braccio estensibile e cavi per il sollevamento del materiale

Misure organizzative

La zona di manovra è opportunamente delimitata. Appositi cartelli segnalano la zona

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo della funzionalità dei comandi e della zona di manovra

DURANTE L'UTILIZZO
- eventuali situazioni pericolose e malfunzionamenti devono essere subito segnalati
- attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre e preavvisarne l'inizio con segnalazione acustica

DOPO L'UTILIZZO
- le operazioni di manutenzione devono essere svolte a motori spenti
- non lasciare carichi sospesi
- raccogliere il braccio telescopico azionando il freno di stazionamento per posizionare correttamente la macchina

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- la zona di lavoro è delimitata

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Colpi e schiacciamento causati dal carico dell'autogrù	MEDIO	No	Si
Contatto con linee elettriche nell'uso dell'autogrù	MEDIO	No	No
Inalazioni di fumi di scarico in genere	MOLTO BASSO	No	Si
Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici	ALTO	No	Si
Ribaltamento dell'autogrù	MEDIO	No	No
Rumore nell'uso del mezzo	MOLTO BASSO	Si	Si

1. Colpi e schiacciamento causati dal carico dell'autogrù
   - nella zona di carico, durante la fase di carico/scarico, non sono presenti persone
   - prima dell'innalzamento del carico, le funi sono in posizione verticale
   - le funi sono controllate periodicamente
   - il carico è attaccato in modo bilanciato
   - vengono rispettati i carichi massimi ammissibili
   - prima dell'innalzamento viene dato avviso acustico

2. Contatto con linee elettriche nell'uso dell'autogrù
   - in presenza di tensione, i mezzi e le attrezzature operano ad una distanza di sicurezza tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose
   - il mezzo opera a distanza superiore a quanto indicato nell'allegato IX del T.U.
   - nel caso non sia possibile operare a distanza di sicurezza le linee elettriche vengono disattivate o protette con apposite barriere
   - viene preliminarmente verificata la presenza di linee elettriche e valutata la tensione nominale

3. Inalazioni di fumi di scarico in genere
   - in caso di impossibilità di limitare la presenza dei fumi, le maestranze fanno uso di mascherine
   - i fumi di scarico sono direzionati, con opportuni tubi o barriere, lontano dalle maestranze

4. Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici
   - un operatore a terra, ad adeguata distanza, guida le operazioni di retromarcia
   - le zone di passaggio dell'automezzo hanno un franco di 70 cm
   - l'automezzo, in presenza di persone, procede a passo d'uomo

- nessuno transita nella zona di manovra dell'automezzo
- prima dell'utilizzo vengono verificati i freni e il girofaro

5. Ribaltamento dell'autogrù
   - l'autogrù si mantiene ad una distanza adeguata dai bordi degli scavi
   - le funi prima del sollevamento sono in posizione verticale
   - prima dell'inizio delle operazioni lungo i percorsi vengono verificate le pendenze, la presenza di buche profonde e la portanza
   - utilizzare apposite piastre ripartitrici del carico

6. Rumore nell'uso del mezzo
   - le maestranze che lavorano in vicinanza del mezzo utilizzano tappi auricolari o cuffie
   - durante le fasi di inattività il motore viene spento
   - limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e adozione della turnazione dei lavoratori

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

MAC.009 - Betoniera a bicchiere

Macchina composta da un bicchiere mescolante, manovrabile da volante, con capacità in genere di circa 250 kg utilizzata per la produzione del calcestruzzo in loco

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dei dispositivi d'arresto di emergenza e dei collegamenti elettrici e di terra

DURANTE L'UTILIZZO
- le protezioni non devono essere manomesse o modificate

DOPO L'UTILIZZO
- curare la lubrificazione e la pulizia delle macchine e mantenerle in buona efficienza
- togliere tensione all'interruttore generale e ai singoli comandi

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- è collegata all'impianto di terra
- è dotata di carter protettivo
- il volante ha raggi accecati
- il pedale di sgancio è protetto
- è dotata di interruttore contro il riavviamento spontaneo
- è realizzata una tettoia se sosta sotto zone con caduta di materiali dall'alto

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Stritolamento per avvio spontaneo della betoniera	BASSO	No	No
Caduta di materiali dall'alto in genere	MEDIO	No	No
Cesoiamento causato dalle razze del volante	BASSO	No	No
Colpi e impatti da parte del bicchiere della betoniera	MOLTO BASSO	No	No

Contatto con gli organi in movimento della betoniera	MEDIO	No	No
Danni spino dorsali nel caricamento della betoniera	MEDIO	No	No
Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile	BASSO	No	No
Dermatosi per contatto con il cemento	BASSO	No	No
Rumore nell'uso della betoniera a bicchiere	MEDIO	Si	Si

1. Stritolamento per avvio spontaneo della betoniera
   - la betoniera è dotata di dispositivo conto l'avviamento spontaneo
   - i pulsanti sono incassati nella pulsantiera

2. Caduta di materiali dall'alto in genere
   - le maestranze indossano elmetto di protezione
   - nessuno opera nelle zone sottostante ai luoghi di lavoro con pericolo di caduta di materiali dall'alto
   - nel caso di persistenza del pericolo, la zona sottostante viene perimetrata
   - nel caso in cui il mezzo sia installato sotto luoghi di lavoro, sarà realizzata idonea tettoia

3. Cesoiamento causato dalle razze del volante
   - il volante dispone di raggi accecati

4. Colpi e impatti da parte del bicchiere della betoniera
   - il pedale di sblocco è munito di protezione

5. Contatto con gli organi in movimento della betoniera
   - lo sportello del vano motore dispone di chiusura a chiave
   - la corona del bicchiere è protetta da apposito carter
   - gli operatori non indossano indumenti che possono impigliarsi
   - durante l'uso gli elementi di protezione non sono disattivati o rimossi
   - la pulizia interna del bicchiere è effettuata a betoniera spenta

6. Danni spino dorsali nel caricamento della betoniera
   - i lavoratori vengono formati e informati sull'uso del badile
   - si utilizzano sacchi di peso non superiori a 25 kg (15 per le donne) e per pesi maggiori i sacchi , prima di sollevarli, vengono tagliati a metà

7. Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile
   - i cavi di alimentazione hanno resistenza alla penetrazione ip 44
   - l'attrezzo viene collegato all'impianto di terra e l'impianto di alimentazione è dotato di salvavita

8. Dermatosi per contatto con il cemento
   - le maestranze utilizzano guanti di uso generale

9. Rumore nell'uso della betoniera a bicchiere
   - la betoniera è dotata di carter insonorizzante
   - gli operatori che lavorano in vicinanza della betoniera utilizzano tappi auricolari
   - la betoniera è posizionata lontano dalla zona di lavoro
   - la betoniera è in funzione per il tempo strettamente necessario

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

MAC.018 - Escavatore

Mezzo semovente che dispone di benna per l'esecuzione di scavi in genere a sezione ristretta, per regolarizzare scarpate o anche per i lavori di demolizione

Misure organizzative

PRIMA DELL'UTILIZZO:
- controllare la presenza di strutture con pericolo imminente di crollo;
- controllare la presenza di terreno cedevole;
- controllare il coretto attacco della benna e le connessioni dei tubi;
- controllare l'efficienza dei comandi;
- verificare di un rollbar o di una robusta cabina

DURANTE L'UTILIZZO:
- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- mantenere sgombra e pulita la cabina;
- mantenere stabile il mezzo durante la demolizione;
- nelle fasi di inattività anche temporanea tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori;
- prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi;
- durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;

DOPO L'UTILIZZO:
- posizionare correttamente la macchina abbassando il braccio a terra, azionando il blocco comandi ed il freno di stazionamento;
- pulire gli organi di comando;
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione
- segnalare eventuali malfunzionamenti

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dei percorsi, delle luci, dei dispositivi luminosi ed acustici di segnalazione

DURANTE L'UTILIZZO
- nell'area del cantiere segnalare l'operatività del mezzo col girofaro

DOPO L'UTILIZZO
- abbassare la benna, azionare il freno di stazionamento ed inserire il blocco comandi per posizionare la macchina

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta di materiale dalla benna del mezzo	ALTO	No	No
Inalazioni di fumi di scarico di mezzi atti movimenti a terra	MOLTO BASSO	No	No
Incendio del mezzo durante il rifornimento	BASSO	No	No
Intercettazione di linee elettriche interrate	MEDIO	No	No
Investimento o colpi a persone da parte del mezzo	MOLTO BASSO	No	No
Ribaltamento del mezzo	MEDIO	No	No
Rottura dei tubi in pressione del mezzo	BASSO	No	No
Rumore nell'uso di mezzi atti a movimenti di terra	MEDIO	No	No

1. Caduta di materiale dalla benna del mezzo
   - nessuna persona si trova nel raggio di azione del mezzo
   - il mezzo è munito di cabina metallica

2. Inalazioni di fumi di scarico di mezzi atti movimenti a terra
   - il personale a terra si mantiene ad adeguata distanza
   - il personale a terra utilizza apposite maschere

3. Incendio del mezzo durante il rifornimento
   - l'operazione di rifornimento è eseguita a motore spento ed è vietato fumare

4. Intercettazione di linee elettriche interrate
   - in presenza di linee elettriche, la linea viene segnalata e viene mantenuta una distanza minima di 1,5 m
   - prima dell'inizio dello scavo viene verificata la presenza di linee elettriche

5. Investimento o colpi a persone da parte del mezzo
   - nessuna persona si trova nel raggio di azione del mezzo

6. Ribaltamento del mezzo
   - il mezzo dispone di apposita cabina regolamentare
   - il mezzo non opera oltre la pendenza massima e si mantiene a distanza adeguata da scarpate e fossati

7. Rottura dei tubi in pressione del mezzo
   - sul mezzo viene eseguita l'ordinaria manutenzione
   - in caso di perdita di pressione le operazioni vengono sospese e viene segnalata l'anomalia al capo cantiere

8. Rumore nell'uso di mezzi atti a movimenti di terra
   - il mezzo è dotato di cabina insonorizzata
   - il personale a terra che opera in vicinanza del mezzo utilizza cuffie o tappi auricolari
   - durante le fasi di inattività il motore viene spento

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

MAC.023 - Gru a torre senza cabina

Attrezzo utilizzato per elevare in quota grossi carichi e composto da una torre rotante e da un braccio su cui scorre il carrello di carico

Misure organizzative

Eseguire la recinzione di delimitazione della base della gru

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo che la base d'appoggio sia stabile e che il terreno non abbia subito cedimenti
- verifica del funzionamento della pulsantiera, del giusto avvolgimento della fune per il sollevamento, del funzionamento del freno di rotazione

DURANTE L'UTILIZZO
- utilizzare il segnalatore acustico per avvisare l'inizio della manovra e non superare le portate indicate nei cartelli
- evitare le aree di lavoro ed i passaggi durante lo spostamento dei carichi
- scollegare elettricamente la gru durante le pause

DOPO L'UTILIZZO

- scollegare la gru elettricamente

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- è accompagnato da libretto
- è accompagnato dai documenti di verifica periodica
- è accompagnato da richiesta di omologazione
- è accompagnato dai documenti di verifica delle funi
- i ganci sono provvisti di chiusura all'imbocco
- i ganci espongono la portata massima
- sono esposti i cartelli di portata massima
- la zona di ingombro della base rotante è delimitata

DURANTE L'UTILIZZO
- il sollevamento di laterizio e ghiaia è fatto con benne e cassoni
- il braccio non sorvola zone esterne al cantiere
- la distanza dalle linee elettriche è maggiore di 5 mt

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta di materiali dalla gru a torre	ALTO	Si	Si
Contatto della gru o del carico della gru a torre con persone	MEDIO	No	Si
Crollo o ribaltamento della gru a torre	ALTO	Si	Si
Elettrocuzione nell'uso della gru a torre	MEDIO	No	No
Rottura delle funi della gru	MEDIO	Si	Si
Sganciamento del carico della gru	ALTO	Si	Si

1. Caduta di materiali dalla gru a torre
   - gli accessori di sollevamento, quali imbragature e cassoni, sono scelti in funzione del materiale da sollevare
   - l'imbragatura è eseguita da personale esperto
   - l'elevazione del carico inizia solo dopo che il personale a terra è in posizione sicura
   - in vicinanza della gru sono apposti cartelli che indicano la presenza di carichi sospesi
   - un capomanovra guida il manovratore in caso di impedimento visivo
   - le postazioni fisse sotto il raggio di manovra della gru sono protette da tettoie
   - il braccio della gru non sorvola zone esterne al cantiere

2. Contatto della gru o del carico della gru a torre con persone
   - la gru è manovrata da personale esperto
   - la gru dispone di avvisatore acustico e di dispositivo di frenatura
   - la zona di rotazione del contrappeso è recintata
   - le funi, al momento del carico, sono mantenute in verticale
   - l'elevazione del carico inizia solo dopo che il personale a terra è in posizione sicura

3. Crollo o ribaltamento della gru a torre
   - la gru è installata da personale esperto e secondo le indicazioni del costruttore
   - i contrappesi sono sistemati secondo le indicazioni del produttore
   - la gru è dotata di dispositivo di bloccaggio in caso di superamento del carico o del momento massimo
   - sul braccio sono visibili le indicazioni di portata massima
   - la portata della gru è congrua rispetto al lavoro da compiere
   - in caso di forte vento il dispositivo di rotazione è sbloccato
   - prima dell'installazione è verificata la portanza del terreno

4. Elettrocuzione nell'uso della gru a torre
   - la gru è collegata all'impianto di terra
   - i cavi di alimentazione sono protetti con canaline o con assito
   - i cavi di alimentazione hanno indice di penetrazione non inferiore a ip44

- la gru dispone di interruttore di emergenza
- è disponibile un estintore a CO2
- il mezzo opera a distanza superiore a quanto indicato nell'allegato IX del T.U.

5. Rottura delle funi della gru
   - la gru è dotata di dispositivo di bloccaggio in caso di superamento del carico o del momento massimo
   - le funi sono verificate trimestralmente

6. Sganciamento del carico della gru
   - i ganci sono dotati di chiusura degli imbocchi e di indicazione della portata massima
   - l'imbragatura è eseguita da personale esperto
   - la gru è dotata di dispositivo di blocco del carico in caso di mancanza di energia

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

MAC.033 - Piattaforma aerea su autocarro o semovente

Automezzo dotato di braccio telescopico o a pantografo con cestello utilizzato per lavori in altezza

Procedure di utilizzo

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verificare i dispositivi di sicurezza degli organi in movimento, delle luci e del girofaro
- verificare i percorsi

DURANTE L'UTILIZZO
- in prossimità di posti di lavoro transitare a passo d'uomo ed adeguare la velocità entro i limiti stabiliti in cantiere

DOPO L'UTILIZZO
- cura del mezzo con pulizia accurata, degli organi di scarico e degli organi di comando

Verifiche da attuare

PRIMA DELL'UTILIZZO
- la zona di lavoro è delimitata

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Caduta dall'alto da mezzi autosollevanti	MEDIO	No	No
Caduta di materiali dall'alto della piattaforma aerea	MEDIO	No	Si
Contatto con persone nell'uso della piattaforma aerea	MOLTO BASSO	No	No
Contatto della piattaforma aerea con linee elettriche	MOLTO BASSO	No	No
Crollo improvviso della torretta della piattaforma aerea	MOLTO BASSO	No	No
Inalazioni di fumi nell'uso della piattaforma aerea	MOLTO BASSO	No	Si
Incidenti della piattaforma aerea con altri mezzi	MEDIO	No	Si
Ribaltamento della piattaforma aerea	MEDIO	No	Si

1. Caduta dall'alto da mezzi autosollevanti
   - il mezzo dispone di parapetto regolamentare
   - l'operatore opera esclusivamente all'interno del parapetto

2. Caduta di materiali dall'alto della piattaforma aerea
   - nessuna persona si trova nel raggio di azione della piattaforma
   - le maestranze indossano elmetto protettivo

3. Contatto con persone nell'uso della piattaforma aerea
   - nessuna opera nel raggio di azione del mezzo
   - la zona di sicurezza è delimitata

4. Contatto della piattaforma aerea con linee elettriche
   - la torretta opera a distanza superiore a quella indicata dall'allegato IX del T.U.
   - la torretta è realizzata in vetroresina

5. Crollo improvviso della torretta della piattaforma aerea
   - la piattaforma è dotata di pompa supplementare per la discesa di emergenza

6. Inalazioni di fumi nell'uso della piattaforma aerea
   - la piattaforma è posizionata in modo da non dirigere i fumi verso i lavoratori

7. Incidenti della piattaforma aerea con altri mezzi
   - la zona di intervento è idoneamente segnalata e transennata

8. Ribaltamento della piattaforma aerea
   - lungo i percorsi vengono verificate le pendenze, la presenza di buche profonde e la portanza
   - la piattaforma è dotata di dispositivi di blocco per mancanza di stabilizzatori
   - la piattaforma è dotata di bolla per il posizionamento in piano del mezzo
   - prima del posizionamento vengono verificati i luoghi di intervento

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Elenco delle sostanze

E' previsto l'uso della seguente sostanza pericolosa:

1. Cemento

SOS.018 - Cemento

Legante idraulico utilizzato come base per le malte cementizie e calcestruzzo.
La sua basicità (ph 12) causa dermatiti da contatto anche gravi.
La presenza di slice può provocare irritazione alle vie respiratorie. L'inalazione frequente del cemento per un lungo periodo di tempo aumenta il rischio di insorgenza di malattie polmonari.

Procedure di utilizzo

In caso di contatto con gli occhi non strofinare gli occhi per evitare possibili danni causati dallo sfregamento. lavare abbondantemente con acqua.

Elenco dei rischi e relative misure preventive e protettive

Descrizione rischio	Valutazione rischio	Si trasmette all'esterno	Si diffonde alle fasi concomitanti
Dermatosi per contatto con il cemento	BASSO	No	No
Inalazione di polveri di cemento durante l'impasto	BASSO	No	No

1. Dermatosi per contatto con il cemento
   - le maestranze utilizzano guanti di uso generale

2. Inalazione di polveri di cemento durante l'impasto
   - durante le operazioni di svuotamento dei sacchi gli operatori fanno uso di mascherine
   - le maestranze evitano lo scuotimento dei sacchi di cemento

Elenco dei dispositivi di protezione individuale utilizzati

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano anche la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard). Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di 1 metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Elenco dei DPI

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

E' inoltre previsto l'uso dei seguenti dispositivi di protezione individuale:

1. Autorespiratore
2. Cuffia auricolare
3. Grembiale per saldature
4. Guanti anticalore
5. Guanti antitaglio in pelle
6. Guanti antivibrazioni
7. Guanti dielettrici
8. Imbracatura con attacco sugli spallacci
9. Imbracatura di sicurezza
10. Lampada frontale antideflagrante
11. Maschera monouso per polveri e fumi
12. Maschera per saldatura
13. Occhiali in policarbonato
14. Scarpe isolanti
15. Tuta antistatica

DPI.001 - Autorespiratore

Autorespiratore ad aria compressa a circuito aperto. Utilizzabile con bombole da 200 e 250 bar, da 3 a 7 litri.
Composto da:
- zaino con piastra anatomica in resina sintetica, dotato di bardatura in filato autoestinguente e fibra di carbonio con spallacci imbottiti e cintura morbida a supporto lombare;
- riduttore di pressione di tipo autopositivo con valvola di sicurezza;
- manometro e segnalatore acustico.

DPI.004 - Cuffia auricolare

Cuffia antirumore adatta ad utilizzo con altri dispositivi di protezione.

DPI.009 - Grembiale per saldature

Grembiale in pelle crosta per saldatura.

DPI.010 - Guanti anticalore

Guanti in crosta resistenti alle scintille incandescenti e al calore in genere.

DPI.011 - Guanti antitaglio in pelle

Guanti antitaglio in pelle fiore con rinforzo sul palmo.

DPI.012 - Guanti antivibrazioni

Guanti in pelle con protezione del polso, con doppio spessore sul palmo e imbottitura di assorbimento in grado di ridurre gli effetti della vibrazione. Resistenti al taglio e alle perforazioni.

DPI.014 - Guanti dielettrici

Guanti isolanti per lavori su parti in tensione (da utilizzarsi per tensioni inferiori alle massime supportate).

Procedure di utilizzo

Vengono utilizzate per tensioni inferiori alle massime supportate

DPI.5960 - Imbracatura con attacco sugli spallacci

Imbracatura di sicurezza con bretelle e fasce gluteali con attacco sul dorso, per agevolare il recupero dell'operatore privo di sensi.
Fune di trattenuta e dispositivo di assorbimento di energia.
La distanza di caduta libera è tale da ridurre al minimo l'effetto pendolo ed il punto di aggancio è al disotto degli ancoraggi. Ove ciò non sia possibile, vengono installati dei fermi sul bordo o viene utilizzato un secondo cordino.
Viene analizzato preventivamente lo spazio di caduta, che viene lasciato libero, tenendo conto dello scostamento laterale rispetto al punto di ancoraggio.
Le maestranze sono istruite sulle modalità di intervento per ridurre al minimo i danni da sospensione inerte.

DPI.016 - Imbracatura di sicurezza

Imbracatura di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, con fune di trattenuta e dispositivo di assorbimento di energia.
La distanza di caduta libera è tale da ridurre al minimo l'effetto pendolo ed il punto di aggancio è al disotto degli ancoraggi. Ove ciò non sia possibile, vengono installati dei fermi sul bordo o viene utilizzato un secondo cordino.
Viene analizzato preventivamente lo spazio di caduta, che viene lasciato libero, tenendo conto dello scostamento laterale rispetto al punto di ancoraggio.
Le maestranze sono istruite sulle modalità di intervento per ridurre al minimo i danni da sospensione inerte.

DPI.5958 - Lampada frontale antideflagrante

Lampada frontale resistente agli urti in polipropilene antistatico, classe di protezione IP 67, tipo di protezione ATEX ZONA 0 (area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva) II 2GD Ex ib e IIC T4

DPI.022 - Maschera monouso per polveri e fumi

Mascherina monouso per polveri a bassa nocività e fumi, classe di protezione FFP2S.

DPI.023 - Maschera per saldatura

Maschera in PVC con visiera in vetro temperato DIN 6 o IR/UV5, con adattatori per essere attaccata all'elmetto.

DPI.024 - Occhiali in policarbonato

Occhiali in policarbonato con schermi laterali adatto in presenza di polveri, schizzi e getti.

DPI.028 - Scarpe isolanti

Scarpe con suola imperforabile e isolante.

DPI.5961 - Tuta antistatica

Abbigliamento da lavoro antistatico con fibre a nucleo dissipativo in grado di creare resistenza alla corrente senza produzione di scintille elettrostatiche.

Elenco dei rischi

1. Amplificazione rumore in luoghi confinati
2. Annegamento entro luoghi confinati
3. Asfissia in ambienti confinati e/o con sospetto di inquinamento
4. Asfissia per mancato funzionamento del rilevatore gas
5. Asfissia per rottura dell'aspiratore-ventilatore
6. Caduta dall'alto da mezzi autosollevanti
7. Caduta dall'alto dal ponteggio
8. Caduta dall'alto dalla scala doppia
9. Caduta dall'alto durante il montaggio del parapetto di sicurezza
10. Caduta dall'alto nell'uso di scale
11. Caduta di materiale dal cassone del mezzo
12. Caduta di materiale dalla benna del mezzo
13. Caduta di materiali dall'alto del ponteggio
14. Caduta di materiali dall'alto della piattaforma aerea
15. Caduta di materiali dall'alto in genere
16. Caduta di materiali dall'alto nell'uso di scale
17. Caduta di materiali dalla carriola o carrello
18. Caduta di materiali dalla gru a torre
19. Caduta nel salire sul mezzo
20. Cadute a livello e scivolamenti nell'uso del ponteggio
21. Cadute a livello nell'uso della carriola o carrello
22. Cadute a livello nell'uso della sega circolare
23. Cesoiamento causato dalle razze del volante
24. Colpi alle mani nell'uso del martello
25. Colpi e impatti da parte del bicchiere della betoniera
26. Colpi e schiacciamento causati dal carico dell'autogrù
27. Contatto con gli organi in movimento della betoniera
28. Contatto con linee elettriche nell'uso dell'autogrù
29. Contatto con linee elettriche sotto traccia nell'uso del trapano elettrico
30. Contatto con microrganismi dannosi
31. Contatto con oli nell'uso della filettatrice elettrica
32. Contatto con persone nell'uso della piattaforma aerea
33. Contatto con sostanze chimiche da applicare su superfici
34. Contatto del carico del paranco con persone
35. Contatto della gru o del carico della gru a torre con persone
36. Contatto della piattaforma aerea con linee elettriche
37. Crollo del treppiede recuperatore
38. Crollo improvviso della torretta della piattaforma aerea
39. Crollo o ribaltamento del ponteggio
40. Crollo o ribaltamento della gru a torre
41. Danni all'apparato spino/dorsale nell'uso della carriola o carrello
42. Danni all'apparato spino/dorsale nell'uso di attrezzi manuali
43. Danni spino dorsali nel caricamento della betoniera
44. Danni spino-dorsali nel sollevare elementi metallici pesanti
45. Danni spino-dorsali per movimenti ripetitivi di carichi
46. Dermatosi per contatto con il cemento
47. Distacco del carico dal gancio del paranco
48. Elettrocuzione nel collegamento all'impianto elettrico
49. Elettrocuzione nell'installazione dell'impianto elettrico
50. Elettrocuzione nell'uso del martello elettrico
51. Elettrocuzione nell'uso del ponteggio
52. Elettrocuzione nell'uso del trapano elettrico
53. Elettrocuzione nell'uso dell'avvitatore a batterie
54. Elettrocuzione nell'uso della filettatrice elettrica
55. Elettrocuzione nell'uso della gru a torre
56. Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile
57. Elettrocuzione per mancanza di isolamento
58. Esplosioni causate da attrezzi antiscintilla

Elenco dei rischi (segue)

59. Esplosioni causate dall'aspiratore-ventilatore
60. Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati
61. Imbrigliamento di indumenti
62. Impigliamento cavo del treppiede recuperatore
63. Inalazione di gas nell'uso del cannello
64. Inalazione di gas nell'uso della saldatrice per polietilene
65. Inalazione di polveri di cemento durante l'impasto
66. Inalazione di polveri in genere
67. Inalazione di polveri nell'uso del flessibile
68. Inalazione di polveri nell'uso della scanalatrice
69. Inalazione di polveri nell'uso della sega circolare
70. Inalazioni di fumi di scarico di mezzi atti movimenti a terra
71. Inalazioni di fumi di scarico in genere
72. Inalazioni di fumi nell'uso della piattaforma aerea
73. Incendi ed esplosioni nell'uso del cannello ossiacetilenico
74. Incendio del mezzo durante il rifornimento
75. Incendio ed esplosione del gas presente in tubi nuovi
76. Incidenti della piattaforma aerea con altri mezzi
77. Incidenti nel cantiere con altri mezzi
78. Intercettazione di linee elettriche interrate
79. Intrappolamento in ambienti confinati
80. Investimento da parte del traffico veicolare
81. Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici
82. Investimento o colpi a persone da parte del mezzo
83. Lacerazioni agli arti nell'uso del trapano elettrico
84. Movimentazione manuale dei carichi in genere
85. Proiezione di schegge in genere
86. Proiezione di schegge nell'uso del flessibile
87. Proiezione di schegge nell'uso del martello manuale
88. Proiezione di schegge nell'uso della scanalatrice
89. Proiezione di schegge nell'uso della sega circolare
90. Punture e lacerazioni alle mani nell'uso della filettatrice elettrica
91. Ribaltamento del mezzo
92. Ribaltamento del paranco manuale
93. Ribaltamento dell'autocarro
94. Ribaltamento dell'autogrù
95. Ribaltamento della piattaforma aerea
96. Rottura dei pioli della scala
97. Rottura dei tubi in pressione del mezzo
98. Rottura del disco della sega circolare
99. Rottura della catena del paranco
100. Rottura delle funi della gru
101. Rovesciamento della scala doppia
102. Rumore nell'uso del flessibile/levigatrice
103. Rumore nell'uso del martello elettrico/pneumatico
104. Rumore nell'uso del martello manuale
105. Rumore nell'uso del mezzo
106. Rumore nell'uso del trapano elettrico
107. Rumore nell'uso dell'avvitatore a batterie
108. Rumore nell'uso della betoniera a bicchiere
109. Rumore nell'uso della scanalatrice
110. Rumore nell'uso della sega circolare
111. Rumore nell'uso di attrezzi generici
112. Rumore nell'uso di mezzi atti a movimenti di terra
113. Sganciamento del carico della gru
114. Stritolamento per avvio spontaneo della betoniera
115. Tagli agli arti inferiori e superiori nell'uso del flessibile
116. Tagli agli arti nell'uso della sega circolare

Elenco dei rischi (segue)

117. Tagli agli arti nell'uso di attrezzi manuali
118. Tagli e abrasioni alle mani in genere
119. Tagli e abrasioni alle mani nel montaggio e smontaggio del ponteggio
120. Tagli e abrasioni alle mani nell'uso di utensili manuali
121. Tagli e abrasioni nell'uso della scanalatrice
122. Tagli e lacerazioni alle mani nella costruzione del parapetto
123. Tagli, abrasioni e lacerazioni nell'installazione-rimozione del cantiere
124. Tagli, abrasioni e schiacciamento delle mani e piedi nel sollevamento di materiali
125. Ustioni nell'uso del cannello
126. Ustioni nell'uso del flessibile
127. Ustioni nell'uso della saldatrice per polietilene
128. Vibrazioni nell'uso della scanalatrice
129. Vibrazioni nell'uso di attrezzi manuali

9. Cooperazione, informazione e coordinamento

L’attività di coordinamento degli interventi di prevenzione e di protezione dovrà essere organizzata dal coordinatore in materia di sicurezza per l’esecuzione dei lavori tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi interessati all’esecuzione delle lavorazioni mediante:

a) prima dell’inizio dei lavori il titolare dell’impresa appaltatrice dovrà eseguire, unitamente al direttore dei lavori e al coordinatore per l’esecuzione, un sopralluogo al fine di prendere visione congiunta del cantiere tutto, e di valicare il presente piano ed il piano operativo di sicurezza o, eventualmente, apportarvi le occorrenti modifiche verificando altresì l’esatto calendario dei lavori, in modo da consentire al coordinatore per l’esecuzione di prestabilire i propri interventi in cantiere, che avverranno di norma due giorni prima di ogni nuova fase lavorativa o comunque prima dell’ingresso delle imprese subappaltatrici o dei lavori autonomi in cantiere;

b) le visite verranno svolte in modo congiunto fra coordinatore, responsabile di cantiere dell’impresa appaltatrice e responsabile di cantiere dell’impresa subappaltatrice, e saranno previste ad ogni loro avvicendamento, con lo scopo di verificare se il cantiere e le relative opere provvisionali rispondono alle prescrizioni di sicurezza, sia dettate dalle norme sia previste dal presente piano;

c) la consegna dell’area assegnata;

d) le autorizzazioni di accesso agli impianti;

e) l’individuazione delle interferenze presenti tra i vari lavori da svolgere nell’area assegnata;

f) le riunioni per l’approfondimento delle misure da adottare;

g) le disposizioni per l’eventuale adeguamento del Piano al fine dell’adozione di misure specifiche per superare le interferenze;

h) i controlli in corso d’opera.

In ogni caso il coordinatore per l’esecuzione dei lavori dovrà assicurare, tramite le opportune azioni di coordinamento, l’applicazione delle disposizioni contenute nel presente piano e delle relative procedure di lavoro che riterrà di attuare.

Tutte le imprese che accedono al cantiere produrranno la documentazione prevista da questo piano nel paragrafo "Documentazione da tenere in cantiere".

Le imprese non entreranno in cantiere se non dopo aver preso visione del presente documento. Le persone che accedono al cantiere, se non dipendenti delle imprese, verranno accompagnate dal responsabile del cantiere. Ogni qualvolta vengano apportate modifiche a questo piano, verranno informati i rappresentanti per la sicurezza ed i lavoratori interessati.

Tutte le imprese limiteranno l'uso di sostanze pericolose e comunque le terranno negli appositi recipienti e depositeranno in cantiere le relative schede tossicologiche.

Per quanto attiene l'utilizzazione collettiva di impianti (apparecchi di sollevamento, impianti elettrici, ecc.) infrastrutture (quali servizi igienici, opere di viabilità, ecc.) mezzi logistici (quali opere provvisionali, macchine, ecc.) e mezzi di protezione collettiva, le imprese ed i lavoratori autonomi dovranno attenersi alle indicazioni del coordinatore dei lavori.

Durante l'espletamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione provvederà, qualora lo ritenesse necessario, ad indire delle riunioni di coordinamento tra le varie imprese ed i lavoratori autonomi, intese a meglio definire le linee di azione ai fini della salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori.

Per quanto attiene lo scambio di reciproche informazioni tra le varie imprese ed i lavoratori autonomi, questi dovranno attenersi alle indicazioni di legge con particolare riferimento all'articolo 95 lettera g) del D.Lgs 81/2008.

La viabilità di cantiere verrà mantenuta efficiente a cura dell'impresa che ha causato danni o impedito il transito con depositi o simili.

La pulizia dei servizi assistenziali compete all'impresa principale.

L'uso dell'impianto elettrico di cantiere potrà essere concesso a cura dell'impresa principale alle altre imprese ed agli altri lavoratori autonomi. All'impresa principale compete comunque il mantenimento in sicurezza dell'impianto.

Il coordinatore per la sicurezza, congiuntamente all'impresa, redigerà un elaborato da cui risulti la pianificazione temporale dei lavori (diagramma di Gantt), che dipende dall'organizzazione dell'impresa e dalle scelte del committente. Particolare attenzione dovrà porsi ai periodi in cui impresa o altri lavoratori autonomi interagiscono, dato che spesso questi ultimi non conoscono il cantiere (macchinari, opere provvisionali ecc.) e ignorano le misure di sicurezza in atto.

I lavoratori autonomi e le imprese subappaltanti verranno rese edotte che non potranno rimuovere le opere provvisionali dell'impresa (esempio: non rimuovere le tavole del ponteggio per realizzare basamenti temporanei, non rimuovere le scale di accesso ai ponteggi ecc.).

I lavoratori non autorizzati non manovreranno macchine di cantiere per il cui uso è necessaria la presenza del macchinista specializzato.

Durante la fase di realizzazione dell'impianto elettrico, prima di attivare la corrente verrà dato preavviso a tutte le maestranze presenti in cantiere. Le parti dell'impianto sotto tensione verranno debitamente protette.

In presenza di operazioni di saldatura a fiamma, soprattutto se eseguite da personale esterno, il personale addetto si accerterà che tali operazioni non comportino rischi di incendio a danno delle strutture adiacenti.

Gestione dell'emergenza.
In previsione di gravi rischi quali: incendio, esplosioni, crollo, allagamento, deve essere prevista la modalità di intervento. A tal scopo verranno designate le persone che formeranno la squadra di primo intervento. Dette persone verranno opportunamente formate e informate. Esse, in condizioni normali, svolgeranno anche il compito di sorveglianza delle vie di esodo, dei mezzi di spegnimento e del rispetto dei divieti e delle limitazioni, la cui trasgressione può impedire un facile e sicuro intervento.

Formazione del personale in materia di igiene e sicurezza
Ai fini della gestione in sicurezza del cantiere è indispensabile che i datori di lavoro delle imprese appaltatrici e subappaltatrici abbiano attuato nei confronti dei lavoratori subordinati quanto previsto dal D.Lgs 81/2008 e dalle altre leggi e regolamenti vigenti in materia di istituti relazionali di informazione, formazione, addestramento ed istruzione al fine della prevenzione dei rischi lavorativi. L’avvenuto adempimento agli istituti relazionali dovrà essere dimostrato dai vari datori di lavoro che si susseguono in cantiere con consegna al coordinatore in fase di esecuzione di dichiarazione liberatoria.

Sorveglianza sanitaria nei confronti dei lavoratori impegnati nel cantiere
Nei confronti di tutti i lavoratori delle imprese appaltanti e subappaltanti chiamati ad operare nel cantiere, dovrà essere stata accertata l'idoneità fisica mediante visita medica ed accertamenti diagnostici eseguiti a cura di un medico competente.

Gestione dei Dispositivi di Protezione Individuale in cantiere
A tutti i lavoratori dovranno essere obbligatoriamente forniti in dotazione personale tute di lavoro, scarpe di sicurezza, guanti ed elmetti per la protezione del capo. Dovranno essere disponibili in cantiere occhiali, maschere, tappi o cuffie auricolari contro il rumore, cinture di sicurezza, e quant'altro in relazione ad eventuali rischi specifici attinenti la particolarità del lavoro.

Percorsi dei mezzi di soccorso.
Nel caso di infortuni gravi dove sia necessario far intervenire l'ambulanza i percorsi ed i tempi ottimali di intervento sono così stimati e descritti:

{indicare i percorsi ottimali per l’intervento dei mezzi di soccorso}

I Datori di Lavoro, i Responsabili del Servizio di prevenzione e protezione, i lavoratori incaricati di attuare le misure

di Pronto Soccorso, delle imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi, dovranno percorrere prima dell'inizio dei lavori, la strada necessaria per raggiungere il più vicino Pronto Soccorso, allo scopo di conoscerlo e seguirlo correttamente in eventuali situazioni di emergenza che si potrebbero venire a creare.

Copertura a tetto.
Non dovranno essere gettati dal tetto materiali che possono colpire gli operai che lavorano nei piani sottostanti.

Impianti elettrici.
Prima di attivare la corrente elettrica dovrà essere dato preavviso alle maestranze. Non potranno essere rimosse le opere provvisionali dei ponteggi prima della fine dei lavori (non rimuovere le scale di accesso ai piani del ponteggio, non rimuovere le tavole).

Scavo a sezione ristretta eseguito con mezzi meccanici e/o a mano.
Nessun operaio dovrà operare nel raggio di azione dei mezzi meccanici quando questi ultimi sono in funzione.

Coordinamento generale

Modalità di trasmissione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
Il Committente o il responsabile dei lavori trasmette il piano di sicurezza e di coordinamento a tutte le imprese da lui individuate e operanti nel cantiere; in caso di suddivisione di appalti è possibile trasmetterne solo uno stralcio, contenente, le lavorazioni di interesse dell'appaltatore.

Modalità di trasmissione del Piano Operativo di Sicurezza redatto dalle imprese appaltatrici e suoi contenuti.
Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione.

Modalità di comunicazione di eventuale sub-appalto.
Ai sensi dell'art. 1656 del Codice Civile, si dovrà richiedere preventivamente al committente l'autorizzazione a lavori in sub-appalto.

Modalità di gestione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e dei Piani Operativi in Cantiere.
Si fa obbligo all'Impresa aggiudicataria appaltatrice di trasmettere il Piano di Sicurezza e Coordinamento alle imprese esecutrici sub-appaltatrici ed ai lavoratori autonomi, prima dell'inizio dei lavori, anche allo scopo di potere correttamente redigere da parte degli stessi, i rispettivi previsti piani operativi.
Qualsiasi situazione che possa venirsi a creare nel cantiere, difforme da quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nei Piani Operativi, dovrà essere tempestivamente comunicata al coordinatore per l'esecuzione dei lavori.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette di tenere in cantiere a disposizione dei lavoratori interessati una copia del Piano di Sicurezza e Coordinamento e una copia del Piano Operativo.

Modalità di consultazione dei rappresentanti per la sicurezza delle imprese.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette di mettere a disposizione, almeno dieci giorni prima dell'inizio delle lavorazioni, al proprio Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza sia esso interno all'azienda o a livello territoriale, il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento ed il Piano Operativo di Sicurezza.
Qualora il Rappresentante dei Lavoratori lo richieda, il datore di lavoro deve fornire ogni chiarimento in merito ai citati documenti. Qualora il Rappresentante dei Lavoratori formuli delle proposte o delle riserve circa i contenuti dei citati documenti, questi dovranno essere tempestivamente trasmessi al coordinatore per l'esecuzione che dovrà provvedere nel merito.
Di tale atto verrà richiesta documentazione dimostrativa alle imprese da parte del coordinatore per l'esecuzione.

Modalità di organizzazione dei rapporti tra le imprese ed il coordinatore per l'esecuzione.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette, ivi compresi i lavoratori autonomi, di comunicare al coordinatore per l'esecuzione la data di inizio delle proprie lavorazioni con almeno 48 ore di anticipo (la comunicazione deve avvenire per iscritto anche via fax).

Modalità di organizzazione tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, della cooperazione e del coordinamento delle attività nonché della reciproca informazione.

Per quanto attiene l'utilizzazione collettiva di impianti (apparecchi di sollevamento, impianti elettrici, ecc.), infrastrutture (quali servizi igienico assistenziali, opere di viabilità, ecc.), mezzi logistici (quali opere provvisionali macchine, ecc.), e mezzi di protezione collettiva, le imprese ed i lavoratori autonomi dovranno attenersi alle indicazioni sottoesposte.
Si fa obbligo a tutte le imprese appaltatrici e sub-appaltatrici dirette o indirette, ivi compresi i lavoratori autonomi, di attenersi alle norme di coordinamento e cooperazione indicate nel presente documento.
Durante l'espletamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione provvederà, qualora lo ritenesse necessario, ad indire delle riunioni di coordinamento tra le varie imprese e i lavoratori autonomi, intese a meglio definire le linee di azione ai fini della salvaguardia della sicurezza e della salute dei lavoratori.
Per quanto attiene lo scambio di reciproche informazioni tra le varie imprese ed i lavoratori autonomi, questi dovranno attenersi alle indicazioni di legge con particolare riferimento all'articolo 95 lettera g) del D.Lgs.81/2008.
Nello specifico, tra le imprese dovrà sussistere una cooperazione circa l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto; gli interventi di prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, peraltro indicati nella relazione tecnica di analisi delle fasi di lavoro, dovranno essere coordinati anche tramite informazioni reciproche necessari ad individuare rischi da interferenze tra i lavori delle imprese coinvolte nell'esecuzione delle opere.

Uso comune delle attrezzature

Viabilità di cantiere: si rammenta l'obbligo di provvedere alla manutenzione delle vie di transito (inghiaiatura, livellamento superficiale, togliere la neve, eliminare pozzanghere, ecc.), di evitare il deposito di materiali nelle vie di transito, in prossimità di scavi ed in posti che possano ostacolare la normale circolazione e comunque al di fuori delle aree definite, di evitare accatastamenti non conformi alle norme, ed al buon senso, di materiali sfusi o pallettizzati, di evitare la percorrenza delle vie di transito con automezzi in genere, limitandola allo stretto necessario e comunque solo per operazioni di carico e scarico di materiali. Eventuali danneggiamenti alle strutture sopra citate dovranno essere immediatamente rimossi a cura dell'impresa che ha provocato il danno o la cattiva condizione d'uso; in caso di controversia sarà l'impresa appaltatrice principale a dover provvedere al ripristino delle normali condizioni di cantiere.

Apparecchi di sollevamento: (tipo gru, argani, elevatori a cavalletto e a palo, ecc.), gli stessi potranno essere utilizzati dalle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione dei citati impianti compete all'impresa che li detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che li utilizzano. L'uso degli apparecchi di sollevamento è comunque sempre limitato a personale esperto delle imprese o dei lavoratori autonomi.

Impianto elettrico di cantiere: lo stesso potrà essere utilizzato dalle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione dei citato impianto compete all'impresa che li detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che lo utilizzano.
Eventuali modifiche dell'impianto o eventuali manutenzioni potranno avvenire solo con l'intervento di personale elettricamente addestrato e nel rispetto delle norme vigenti in materia.

Macchine operatrici, macchine utensili, attrezzi di lavoro: le stesse potranno essere concesse alle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione, anche verbale, dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione delle macchine e delle attrezzature compete all'impresa che li detiene salvo, accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che le utilizzano. L'uso delle macchine e delle attrezzature citate è tuttavia concesso solo al personale in possesso di adeguata formazione ed addestramento.

Opere provvisionali di vario tipo: (scale semplici e doppie ponti metallici a cavalletti o a tubi e giunti, ponti in legno, ponti a cavalletto o trabattelli, ecc.), le stesse potranno essere utilizzate dalle altre imprese appaltanti o sub appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione delle citate opere, compete all'impresa che li detiene (salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che lo utilizzano).

9. Cooperazione, informazione e coordinamento (segue)

Informazioni e segnalazioni: in aggiunta alle informazioni di carattere generale fornite agli addetti ai lavori dalle imprese esecutrici, ulteriori informazioni, riguardanti la sicurezza sul lavoro, dovranno essere fornite secondo necessità mediante scritte, avvisi o segnalazioni convenzionali, il cui significato dovrà essere preventivamente chiarito alle maestranze addette. Le modalità di impiego degli apparecchi di sollevamento, di trasporto ed i segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre dovranno essere richiamati mediante avvisi chiaramente leggibili.
Eventuali punti di particolare pericolo dovranno essere contraddistinti con segnaletica atta a trasmettere messaggi di avvertimento, divieto, prescrizione e salvataggio.

10. Gestione dei mezzi di protezione collettiva

Attrezzature di primo soccorso

Cassetta di pronto soccorso.
L'appaltatore, mette a disposizione delle maestranze in posizione fissa, ben visibile e segnalata, un cassetta di medicazione il cui contenuto è indicato dalla legge. Devono almeno essere presenti i seguenti medicamenti:siringhe monouso da 50 ml, garze sterili, lacci emostatici, bende, cerotti vari in carta, cerotti vari bendati, guanti monouso in lattice, guanti sterili, ghiaccio istantaneo, rete elastica contenitiva,forbice,acqua ossigenata, disinfettante. E' utile che sia anche presente il seguente materiale: coperta di lana o coperta termica, termometro, pinza, spugnette detergenti, mascherina per respirazione artificiale, fisiologica in flaconi da 250-500 ml, crema cortisonica, crema o spray per ustioni. L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori designa un soggetto, opportunamente formato, avente il compito di prestare il primo soccorso all'infortunato.

Avvisatori acustici

Girofari ed altri segnalatori
Al fine di ridurre al minimo il pericolo di investimento di persone da parte di mezzi meccanici, questi ultimi sono dotati di girofaro con avvisatore acustico, il cui funzionamento è verificato prima del loro utilizzo.

Illuminazione di emergenza

Illuminazione di emergenza di edifici.
All'interno dell'edificio e lungo la via di fuga indicata dal layout del cantiere, viene tenuto attivo un impianto di illuminazione di emergenza a bassissima tensione autoalimentato.

Mezzi estinguenti

Estintori portatili.
In cantiere sono tenuti in efficienza due estintori a polvere il cui posizionamento è indicato dal layout del cantiere. La presenza degli estintori è segnalata da appositi cartelli posti in posizione visibile. La zona circostante agli estintore viene tenuta sgombra da materiali e da attrezzature. Di seguito sono elencati le varie classi di agenti estinguenti utilizzabili in relazione al materiale incendiato.

Classe A. Incendi di materiali solidi combustibili come il legno, la carta, i tessuti, le pelli, la gomma ed i suoi derivati, i rifiuti e la cui combustione comporta di norma la produzione di braci ed il cui spegnimento presenta particolari difficoltà.
Agenti estinguenti: ACQUA con un effetto BUONO, SCHIUMA con un effetto BUONO, POLVERE con un effetto MEDIOCRE e CO2 con un effetto SCARSO.

Classe B. Incendi di liquidi infiammabili per il cui spegnimento è necessario un effetto di copertura e soffocamento, come alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri, benzine, ecc.
Agenti estinguenti: ACQUA con un effetto MEDIOCRE, SCHIUMA con un effetto BUONO, POLVERE con un effetto BUONO e CO2 con un effetto MEDIOCRE.

Classe C. Incendi di gas infiammabili quali metano, idrogeno acetilene, ecc.
Agenti estinguenti: ACQUA con un effetto MEDIOCRE, SCHIUMA con un effetto INADATTO, POLVERE con un effetto BUONO e CO2 con un effetto MEDIOCRE.

Classe D. Incendi di materiali metallici

Classe E. Incendi di apparecchiature elettriche, trasformatori, interruttori, quadri, motori ed apparecchiature elettriche in genere per il cui spegnimento sono necessari agenti elettricamente non conduttivi.
Agenti estinguenti: ACQUA con un effetto INADATTO, SCHIUMA con un effetto INADATTO, POLVERE con un effetto BUONO e CO2 con un effetto BUONO.

Protezione condutture acquedotto

Conduttura non interferente coi lavori:
Nella zona del cantiere è presente una conduttura dell'acquedotto pubblico, che però non interferisce con i lavori.

Nessuno scavo è eseguito in prossimità di essa.

Protezione condutture gas

Conduttura gas privato.
La zona di lavoro è attraversata da una conduttura privata di metano indicata nel layout di cantiere. L'appaltatore verifica unitamente al proprietario il percorso e la profondità. In tracciato è segnalato a terra con strisce colorate o mezzi equivalenti.
Nel caso si debbano eseguire lavori di scavo in prossimità della conduttura, questi ultimi saranno eseguiti con la dovuta cautela, inizialmente con i mezzi meccanici e in seguito a mano.
Qualora l'operazione sopra descritta non sia possibile, o qualora si debba intervenire direttamente sulla conduttura, l'appaltatore richiede all'ente gestore di chiudere a valle l'adduzione di gas e di svuotare il tratto di tubazione interessata dai lavori.

Protezione linee elettriche

Pannelli di protezione delle linee elettriche.
A protezione della linea aerea che attraversa l'area del cantiere e indicata nel layout di cantiere, viene eretta una protezione costituita da pali e traverse in legno, opportunamente controventata al fine di evitare il crollo intempestivo. La protezione è eretta a 5 mt dalla linea e preferibilmente è montata a terra ed eretta con l'ausilio di mezzi meccanici.

Protezione rete fognaria

Conduttura fognaria non interferente coi lavori.
Nella zona del cantiere è presente una conduttura della fognatura pubblica, che però non interferisce con i lavori. Nessuno scavo è eseguito in prossimità di essa.

11. Segnaletica di sicurezza

All'ingresso del cantiere:
- cartello indicante il divieto di accesso ai non addetti ai lavori
- cartello con divieto di avvicinarsi ai mezzi d'opera
- cartelli indicanti l'uso dei dispositivi di protezione (casco, tute ecc.)

Sull'accesso carraio:
- cartello di pericolo generico con l'indicazione di procedere adagio
- cartello indicante la velocità massima in cantiere di 15 km/h
- cartello dei carichi sospesi (da posizionarsi inoltre in vicinanza della gru, dei montacarichi ecc.)

Sui mezzi di trasporto:
- cartello di divieto di trasporto di persone

Dove esiste uno specifico rischio:
- cartello di divieto di fumare ed usare fiamme libere in tutti i luoghi in cui può esservi pericolo di incendio ed esplosione
- cartello di divieto di eseguire pulizia, riparazioni e lubrificazioni su organi in movimento
- cartello di divieto di avvicinarsi alle macchine utensili con vestiti svolazzanti
- cartello di divieto di rimozione delle protezioni delle macchine e utensili

Dove è possibile accedere agli impianti elettrici:
- cartello indicante la tensione in esercizio
- cartello indicante la presenza di cavi elettrici
- cartello indicante la presenza di cavi elettrici aerei

Presso gli apparecchi di sollevamento:
- cartello indicante la portata massima dell'apparecchio
- cartello indicante le norme di sicurezza per gli imbragatori
- cartello indicante il codice di segnalazione per la manovra della gru

Presso i ponteggi:
- cartello indicante il pericolo di caduta dall'alto
- cartello indicante il divieto di gettare materiali dai ponteggi
- cartello indicante il divieto di salire o scendere dai ponteggi senza l'utilizzo delle apposite scale
- cartello indicante il divieto di utilizzo di scale in cattivo stato di conservazione
- luci rosse e con dispositivi rifrangenti aventi superficie minima di 50 mq

Presso scavi:
- cartello di divieto di accedere o sostare vicino agli scavi
- cartello di divieto di depositare materiali sui cigli

Presso le strutture igienico assistenziali:
- cartello indicante la potabilità o meno dell'acqua
- cartello indicante la cassetta del pronto soccorso
- cartello riportante le norme di igiene da seguire

Presso i mezzi antincendio:
- cartello indicante la posizione di estintori
- cartello indicante le norme di comportamento in caso di incendio

Elenco della segnaletica prevista in cantiere

11. Segnaletica di sicurezza (segue)



Divieto d'accesso al personale non autorizzato



M008 - Indossare calzature di sicurezza



M009 - Indossare guanti protettivi



M010 - Indossare indumenti protettivi



M014 - Indossare casco di protezione



Procedere adagio



Velocità massima in cantiere di 15 km/h



W015 - Carichi sospesi



Vietato trsportare e sollevare persone



P002 - Vietato fumare



P003 - Vietato usare fiamme libere



Vietato eseguire pulizia, riparazioni e lubrificazioni su organi in movimento

11. Segnaletica di sicurezza (segue)



Vietato avvicinarsi alle macchine utensili con vestiti svolazzanti



Vietato rimuovere le protezioni dalle macchine e utensili



Alta tensione



Cavi elettrici in tensione



Cavi elettrici aerei



Portata massima


W008 - Caduta con dislivello



Vietato gettare materiali dai ponteggi



Vietato salire o scendere dai ponteggi senza l'utilizzo delle apposite scale



Divieto di utilizzo scale in cattivo stato di conservazione



Divieto di accedere o sostare in prossimità di scavi


E015 - Acqua potabile

11. Segnaletica di sicurezza (segue)



E003 - Pronto soccorso



F001 - Estintore

12. Organizzazione dei servizi di emergenza e pronto soccorso

Norme da seguire in caso di infortuni

Caduta dall'alto.
In presenza di cadute dall'alto viene immediatamente richiesto l'intervento del pronto soccorso. Nel frattempo l'infortunato non viene spostato né tanto meno viene sollevato in posizione eretta. Al più viene sdraiato in posizione antishock.

Tagli agli arti.
In presenza di tagli esterni, la ferita viene pulita e disinfettata utilizzando i prodotti presenti nella cassetta di pronto soccorso. La ferita viene tamponata con garze sterili. Viene richiesto l'intervento del medico o, nei casi più gravi, del pronto soccorso.

Elettrocuzione.
In caso di contatto accidentale con linee elettriche, quando l'infortunato resti a contatto con la tensione ed essa non sia immediatamente disattivabile, è necessario allontanare l'infortunato con un supporto di materiale isolante (tavola di legno, manico di legno ecc.). Se il suolo è bagnato, il soccorritore deve isolarsi da terra utilizzando ad esempio una tavola di legno.
Viene verificato che l'infortunato non abbia subito un arresto cardiaco. In caso positivo viene eseguito il massaggio cardiaco da persona informata di tale tecnica.
Viene richiesto l'immediato intervento del pronto soccorso.

Bruciature o scottature.
In caso di ustioni o bruciature richiedere l'intervento del pronto soccorso e nel frattempo rimuovere gli indumenti bruciati, purchè essi non siano attaccati alla pelle. Avvolgere le ustioni con bende e, se disponibili, con appositi oli antiscottature, evitando di bucare le bolle. Sdraiare l'infortunato in posizione antishock e coprirlo.

Inalazione sostanze chimiche.
In caso di contatto o inalazione di sostanze chimiche, viene richiesto l'intervento di un'ambulanza e l'infortunato è condotto nel più vicino pronto soccorso. Vengono anche reperite le schede tossicologiche del prodotto. Nella fasi di primo soccorso vengono seguite le indicazioni ivi riportate. In caso di ingestione viene evitato di provocare il rigurgito se ciò provoca danni all'apparato respiratorio (bronchite chimica).

Radiazioni non ionizzanti (es. ultravioletti da saldatura).
Condurre l'infortunato in ambiente fresco ed aerato ed applicare compresse fredde. Viene richiesto l'intervento medico.

Colpi di calore.
L'infortunato viene disposto in posizione di sicurezza (disteso sul fianco a testa bassa con ginocchio piegato per assicurarne la stabilità) coperto in luogo asciutto e aerato. Viene richiesto l'intervento del pronto soccorso esterno.

Norme generali relative alla evacuazione del cantiere

L'impresa principale e le altre imprese individuano, tra le persone alle sue dipendenze, colui o coloro che sono addetti all'emergenza.
Il layout di cantiere individua le vie di evacuazione che sono tenute sgombre da ostacoli e conducono a luogo sicuro anch'esso individuato dal layout.
Le operazioni di evacuazione sono dirette dal capocantiere che ha anche il compito di avvisare telefonicamente i mezzi di soccorso. I lavoratori sono formati e informati sulle modalità di evacuazione.

Procedure di emergenza in caso di allagamento dello scavo

Procedure di emergenza in caso di inquinamento da agenti chimici

In presenza di emissioni tossiche o in presenza di pericolo imminenti della loro fuoriuscita, le maestranze abbandonano il cantiere.
Contemporaneamente viene attivata la procedura di emergenza che prevede l'individuazione della fonte di inquinamento e delle sostanze inquinanti.
Se le emissioni sono causate da prodotti utilizzati all'interno del cantiere, vengono reperite le schede

tossicologiche.

Procedure di emergenza in caso di franamento dello scavo

Procedure da seguire in caso di temporali

In presenza di perturbazioni atmosferiche a carattere temporalesco, le maestranze abbandonano i posti di lavoro su strutture metalliche. In caso di pioggia tutte le lavorazioni all'aperto sono sospese.

Procedure di emergenza in caso di incendio

In presenza di un incendio viene avviata la procedura di emergenza che prevede l'attivazione della squadra interna e la richiesta di intervento dei vigili del fuoco.

La squadra interna verifica la presenza di persone nella zona invasa dal fuoco e/o dal fumo. In caso di riscontro positivo gli addetti, durante l'intervento, fanno uso di apposite tute e respiratori antifumo.

Per lo spegnimento immediato fanno uso di estintori presenti in cantiere.

Procedure di emergenza in caso di crollo della struttura

In presenza di crollo repentino della struttura o in presenza di pericolo imminente di crollo, le maestranze abbandonano la zona utilizzando le vie di fuga preventivamente individuate.

In caso di crollo viene verificata la presenza di persone sotto le macerie e se il riscontro è positivo viene attivata la procedura di emergenza che comprende l'immediata verifica a vista della persistenza di pericoli di crollo e l'attivazione del soccorso esterno ed interno.

Il soccorso interno ha lo scopo di individuare la posizione delle persone infortunate e di iniziare le operazioni di rimozione delle macerie preferibilmente a mano o se necessario utilizzando mezzi meccanici che dovranno essere disponibili in cantiere.

Contemporaneamente viene richiesto, dal capo cantiere, l'intervento dei vigili del fuoco e del pronto soccorso.

13. Pianificazione dei lavori

	1ª settimana							2ª settimana							3ª settimana							4ª settimana						
	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d
Delimitazione del cantiere con transenne o barriere pref																												
Predisposizione zone di deposito scoperte																												
Installazione container o cassoni per materiali di risulta																												
Impianto elettrico del cantiere edile																												
Rimozione dell'impianto elettrico																												
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantier																												
Installazione del ponteggio																												
Smontaggio ponteggio in ferro																												
Installazione parapetti per lavori in quota																												
Smontaggi parapetti per lavori in quota																												
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltai																												
Installazione pannelli fotovoltaici in quota																												
Assistenza murarie in genere																												
Impianto di distribuzione gas																												
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore																												
Installazione caldaia centralizzata																												
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impian																												
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi																												
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento																												

	5ª settimana							6ª settimana							7ª settimana							8ª settimana						
	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d
Delimitazione del cantiere con transenne o barriere pref																												
Predisposizione zone di deposito scoperte																												
Installazione container o cassoni per materiali di risulta																												
Impianto elettrico del cantiere edile																												
Rimozione dell'impianto elettrico																												
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantier																												
Installazione del ponteggio																												
Smontaggio ponteggio in ferro																												
Installazione parapetti per lavori in quota																												
Smontaggi parapetti per lavori in quota																												
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltai																												
Installazione pannelli fotovoltaici in quota																												
Assistenza murarie in genere																												
Impianto di distribuzione gas																												
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore																												
Installazione caldaia centralizzata																												
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impian																												
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi																												
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento																												

	9ª settimana							10ª settimana							11ª settimana							12ª settimana						
	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d
Delimitazione del cantiere con transenne o barriere pref																												
Predisposizione zone di deposito scoperte																												
Installazione container o cassoni per materiali di risulta																												
Impianto elettrico del cantiere edile																												
Rimozione dell'impianto elettrico																												
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantier																												
Installazione del ponteggio																												
Smontaggio ponteggio in ferro																												
Installazione parapetti per lavori in quota																												
Smontaggi parapetti per lavori in quota																												
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltai																												
Installazione pannelli fotovoltaici in quota																												
Assistenza murarie in genere																												
Impianto di distribuzione gas																												
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore																												
Installazione caldaia centralizzata																												
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impian																												
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi																												
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento																												

	13ª settimana							14ª settimana							15ª settimana							16ª settimana						
	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d
Delimitazione del cantiere con transenne o barriere pref																												
Predisposizione zone di deposito scoperte																												

13. Pianificazione dei lavori (segue)

	13ª settimana							14ª settimana							15ª settimana							16ª settimana						
	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d
Installazione container o cassoni per materiali di risulta																												
Impianto elettrico del cantiere edile																												
Rimozione dell'impianto elettrico																												
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantier																												
Installazione del ponteggio																												
Smontaggio ponteggio in ferro																												
Installazione parapetti per lavori in quota																												
Smontaggi parapetti per lavori in quota																												
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltai																												
Installazione pannelli fotovoltaici in quota																												
Assistenza murarie in genere																												
Impianto di distribuzione gas																												
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore																												
Installazione caldaia centralizzata																												
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impian																												
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi																												
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento																												

CANTIERE

Misure aggiuntive di prevenzione e protezione

I lavori oggetto della presente, come specificato nel piano, riguardano una piscina comunale e pertanto aperta al pubblico. La piscina, durante i lavori, sarà operativa e, pertanto, gli avventori continueranno ad usufruire dei servizi offerti. Per tali ragioni è idispensabile che durante le lavorazioni, durante lo scarico e la movimentazione dei materiali, si presti la massima attenzione e utilizzando le idonee compartimentazioni necessarie. Le interclusioni delle aree oggetto di lavoro sono indispensabili per evitare accessi alle persone non addette alle lavorazioni.

14. Interferenze tra le lavorazioni

LAVORAZIONE	DURATA	INTERFERENZE	RISCHI TRASMESSI E PERDURANTI
Delimitazione del cantiere con transenne o barriere prefabbricate (CANTIERE)	Dal 1° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Predisposizione zone di deposito scoperte (CANTIERE)	Dal 2° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Installazione container o cassoni per materiali di risulta (CANTIERE)	Dal 3° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Impianto elettrico del cantiere edile (CANTIERE)	Dal 4° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Rimozione dell'impianto elettrico (CANTIERE)	Dal 5° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantiere edile (CANTIERE)	Dal 6° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Installazione del ponteggio (CANTIERE)	Dal 7° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Smontaggio ponteggio in ferro (CANTIERE)	Dal 8° giorno per 1 giorno	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Installazione parapetti per lavori in quota (CANTIERE)	Dal 9° giorno per 3 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Smontaggi parapetti per lavori in quota (CANTIERE)	Dal 12° giorno per 3 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltaico (CANTIERE)	Dal 15° giorno per 4 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Installazione pannelli fotovoltaici in quota (CANTIERE)	Dal 19° giorno per 8 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Assistenza murarie in genere (CANTIERE)	Dal 27° giorno per 4 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Impianto di distribuzione gas (CANTIERE)	Dal 31° giorno per 5 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore (CANTIERE)	Dal 36° giorno per 7 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase

14. Interferenze tra le lavorazioni (segue)

LAVORAZIONE	DURATA	INTERFERENZE	RISCHI TRASMESSI E PERDURANTI
Installazione caldaia centralizzata (CANTIERE)	Dal 43° giorno per 7 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impianti (CANTIERE)	Dal 50° giorno per 8 giorni	Nessuna	Non ci sono fasi interferenti e rischi che perdurano anche dopo la fine della fase
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi (CANTIERE)	Dal 58° giorno per 3 giorni	Nessuna	Rischi che perdurano anche dopo la fine della fase: Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati: fino alla chiusura della galleria
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento (CANTIERE)	Dal 61° giorno per 3 giorni	Nessuna	Rischi che perdurano anche dopo la fine della fase: Esplosioni di gas in lavori sotterranei o confinati: fino alla chiusura della galleria

15. Durata delle lavorazioni e calcolo dell'entità presunta del cantiere

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	NUM. GG. LAV.	NUM. UOMINI	TOT. UOMINI
Delimitazione del cantiere con transenne o barriere prefabbricate	1	1	1	2	2
Predisposizione zone di deposito scoperte	2	1	1	2	2
Installazione container o cassoni per materiali di risulta	3	1	1	2	2
Impianto elettrico del cantiere edile	4	1	1	2	2
Rimozione dell'impianto elettrico	5	1	1	2	2
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantiere edile	6	1	1	1	1
Installazione del ponteggio	7	1	1	3	3
Smontaggio ponteggio in ferro	8	1	1	3	3
Installazione parapetti per lavori in quota	9	5	3	3	9
Smontaggi parapetti per lavori in quota	12	4	3	3	9
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltaico	15	4	4	2	8
Installazione pannelli fotovoltaici in quota	19	12	8	4	32
Assistenza murarie in genere	27	6	4	2	8
Impianto di distribuzione gas	31	7	5	4	20
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore	36	10	7	4	28
Installazione caldaia centralizzata	43	13	7	4	28
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impianti	50	13	8	4	32
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi	58	3	3	4	12
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento	61	3	3	4	12

TOTALE UOMINI-GIORNI:			63		215

CANTIERE

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	NUM. GG. LAV.	NUM. UOMINI	TOT. UOMINI
Delimitazione del cantiere con transenne o barriere prefabbricate	1	1	1	2	2
Predisposizione zone di deposito scoperte	2	1	1	2	2
Installazione container o cassoni per materiali di risulta	3	1	1	2	2
Impianto elettrico del cantiere edile	4	1	1	2	2
Rimozione dell'impianto elettrico	5	1	1	2	2
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantiere edile	6	1	1	1	1
Installazione del ponteggio	7	1	1	3	3
Smontaggio ponteggio in ferro	8	1	1	3	3
Installazione parapetti per lavori in quota	9	5	3	3	9
Smontaggi parapetti per lavori in quota	12	4	3	3	9
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltaico	15	4	4	2	8
Installazione pannelli fotovoltaici in quota	19	12	8	4	32
Assistenza murarie in genere	27	6	4	2	8
Impianto di distribuzione gas	31	7	5	4	20
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore	36	10	7	4	28
Installazione caldaia centralizzata	43	13	7	4	28
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impianti	50	13	8	4	32

15. Durata delle lavorazioni e calcolo dell'entità presunta del cant... (segue)

FASE LAVORATIVA	DAL GIORNO	DURATA GG.	NUM. GG. LAV.	NUM. UOMINI	TOT. UOMINI
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi	58	3	3	4	12
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento	61	3	3	4	12

TOTALE UOMINI-GIORNI:			63		215

16. Stima dei costi per la sicurezza

Numero d'ordine	D E S C R I Z I O N E	Quantità	I M P O R T I (Euro)	
			Unitario	Totale
Nr. 1	M15017.a Recinzione provvisoria modulare da cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm, con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie da 35 x 250 mm e tubolari laterali o perimetrali di diametro 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 x 200 mm, altezza 120 mm, ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura: allestimento in opera e successivo smontaggio e rimozione a fine lavori Sommano m	100,00	1,15	115,00
Nr. 2	M15027.a Cartelli di pericolo (colore giallo), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 350 x 350 mm Sommano cad	20,00	0,32	6,40
Nr. 3	M15028.a Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 115 x 160 mm Sommano cad	20,00	0,10	2,00
Nr. 4	M15029.a Cartelli di obbligo (colore blu), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 270 x 370 mm Sommano cad	20,00	0,35	7,00
Nr. 5	M15035.a Cartelli riportanti indicazioni associate di avvertimento, divieto e prescrizione, conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 125 x 185 mm Sommano cad	2,00	0,13	0,26
Nr. 6	M15036 Posizionamento a parete o altri supporti verticali di cartelli di sicurezza, con adeguati sistemi di fissaggio Sommano cad	30,00	6,47	194,10
Nr. 7	M15043.a Segnalamento di cantieri temporanei costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scatolatura perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: cartello triangolare, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig. II 383 ÷ 390, 404), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: lato 60 cm, rifrangenza classe 1 Sommano cad	2,00	1,02	2,04
Nr. 8	M15047 Segnalamento di cantieri temporanei costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scatolatura			
	A R I P O R T A R E			326,80

Numero d'ordine	D E S C R I Z I O N E	Quantità	I M P O R T I (Euro)	
			Unitario	Totale
	R I P O R T O			326,80
	perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: cartello triangolare, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig. II 383 ÷ 390, 404), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo tabella lavori, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig. II 382) da apporre in cantieri di durata superiore ai sette giorni di dimensioni 200 x 150 cm, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm a rifrangenza classe 1; costo di utilizzo del segnale per un mese Sommano cad	2,00	23,23	46,46
Nr. 9	M15048 Segnaletica di preavviso su supporto mobile costituita da cartelli in lamiera di alluminio spessore 25/10 mm e rifrangenza classe 2, conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, posta su un veicolo da lavoro o su un carrello apposito da pagarsi a parte: segnale di preavviso mobile 360 x 220 cm (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig. II 400), formato dalla composizione di tre cartelli (segnale lavori, segnale corsie disponibili e un pannello integrativo indicante la distanza del cantiere), con 5 luci gialle lampeggianti; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese Sommano cad	2,00	112,32	224,64
Nr. 10	M15053 Delimitazione di cantieri temporanei costituito da cartelli e barriere (strisce bianche e rosse) conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm con scatolatura perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: barriera normale di delimitazione per cantieri stradali (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig. II 392), costituita da due cavalletti metallici corredati da una fascia metallica, altezza 200 mm, con strisce alternate oblique, rifrangenti in classe 1; allestimento in opera e successiva rimozione di ogni barriera Sommano cad	2,00	1,49	2,98
Nr. 11	M15073.a Impianto di segnalazione luminosa, funzionamento di tipo sequenziale o a semplice lampeggio, costituito da centrale elettronica funzionante a 12 V, cavi, fari di diametro 230 mm posti su pannelli di delimitazione rifrangenti in classe I (completi di basi di sostegno), fotosensore (disattivabile) per il solo funzionamento notturno, funzionamento a batteria: valutazione riferita ad impianto secondo il numero dei fari ed il tipo di lampada: fari con lampada alogena, costo di utilizzo mensile: impianto con 4 fari Sommano cad	4,00	58,84	235,36
Nr. 12	M15081.a Barriera laterale di protezione anticaduta costituita da aste metalliche verticali zincate, montate ad interasse di 180 cm, dotate di tre mensole con blocco a vite per il			
	A R I P O R T A R E			836,24

Numero d'ordine	D E S C R I Z I O N E	Quantità	I M P O R T I (Euro)	
			Unitario	Totale
	R I P O R T O			836,24
	posizionamento delle traverse e della tavola fermapiede; valutata al metro lineare di barriera; previa verifica dell'integrabilità dei componenti secondo l'uso ed il caso di impiego previsti ed all'affidabilità del supporto di ancoraggio: aste con sistema di ancoraggio al supporto costituito da blocco a morsa con regolazione dello per solai e solette piane o a profilo inclinato (scale) di spessore 40 ÷ 60 cm, con aste di spessore, incluso traverse, spessore minimo 2,5 cm, e tavola fermapiede in legno: altezza utile pari a 100 ÷ 120 cm; costo di utilizzo della barriera per un mese Sommano m	200,00	1,03	206,00
Nr. 13	M15097.a Ponteggi con sistema a telaio realizzati in tubolari metallici, con altezze anche oltre i 20 m, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 2,9 mm, in acciaio zincato o verniciato, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi speciali, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con esclusione dei montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto piani di lavoro da contabilizzarsi a parte. Valutati a mq di proiezione prospettica di facciata: dei materiali, per i primi 30 giorni Sommano mq	30,00	7,83	234,90
Nr. 14	M15100.a Noleggio di piano di lavoro per ponteggi costituito da tavole metalliche prefabbricate in acciaio zincato, spessore 10/10 mm, od in legno di abete, spessore 50 mm, e tavola fermapiede per i primi 30 giorni, compreso ogni onere e magistero di approvvigionamento, montaggio, valutato a mq di superficie del piano di lavoro (proiezione orizzontale): manutenzione, smontaggio e ritiro dal cantiere a fine lavori Sommano mq	10,00	4,65	46,50
Nr. 15	M15102.a Noleggio di scale da cantiere per ponteggi, composte da elementi tubolari zincati a caldo con incastro rapido su collegamenti ortogonali a quattro vie, rampe, gradini, pianerottoli, tavole fermapiede e parapetti; per una larghezza utile di ogni rampa pari a 66 cm, una dimensione totale della scala in proiezione orizzontale pari a 460 cm x 180 cm ed una altezza raggiungibile di 80 m con ancoraggi ogni 6 m di altezza; per ogni mese di noleggio su una r i primi 30 giorni, compreso ogni onere e magistero di approvvigionamento, montaggio, permanenza dell'attrezzatura pari ad un anno circa: manutenzione, smontaggio e ritiro dal cantiere a fine lavori Sommano m	4,00	99,45	397,80
	A R I P O R T A R E			1.721,44

Numero d'ordine	D E S C R I Z I O N E	Quantità	I M P O R T I (Euro)	
			Unitario	Totale
	R I P O R T O			1.721,44
Nr. 16	M15103 Rete in fibra sintetica rinforzata, per la protezione delle impalcature edili in vista, compreso lo smontaggio a fine lavori			
	Sommano mq	30,00	2,62	78,60
Nr. 17	M15104.c Trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega, completo di piani di lavoro, botole e scale di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavori, valutato per ogni mese di utilizzo: per altezze da 5,4 m fino a 12 m			
	Sommano cad	1,00	270,58	270,58
Nr. 18	M15106 Elmetto in policarbonato con fori di ventilazione laterali richiudibili con bardatura tessile a 6 cardini, fascia di sudore in pelle sintetica, visiera e bordo gocciolatoio, peso pari a 515 g; costo di utilizzo mensile			
	Sommano cad	10,00	1,99	19,90
Nr. 19	M15109.b Visiera in acetato, telaio in poliammide con regolazione della larghezza, posizionamento micrometrico della visiera, resistente agli urti e all'abrasione con dimensioni dello schermo pari a 410 x 195 mm, spessore 1,0 mm; costo di utilizzo mensile: con calotta antiurto			
	Sommano cad	10,00	4,17	41,70
Nr. 20	M15116 Occhiale di protezione a stanghette con frontalino ribaltabile, a due lenti in policarbonato e vetro con protezioni laterali e sopraccigliari, montatura in poliammide, stanghette regolabili in lunghezza, lenti antiurto e antigraffio trattate UV nella parte fissa e classe di protezione 6 nella parte ribaltabile. Adatto per lavori di saldatura; costo di utilizzo mensile			
	Sommano cad	10,00	3,35	33,50
Nr. 21	M15124 Inserti auricolari dotati di archetto con tappi costituiti da materiale ipoallergico e lavabile, confezionati a norma UNI-EN 352.2 con riduzione semplificata del rumore (SNR) pari a 22 dB			
	Sommano cad	10,00	4,10	41,00
Nr. 22	M15127.b Maschera panoramica per sovrappressione, a norma UNI EN 136, bardatura elastica in gomma a cinque tiranti con fibbie, schermo in policarbonato resistente agli urti e agli acidi (campo visivo oltre il 70%), raccordo di inspirazione filettato EN 148/3. Dispositivo fonico e con due gruppi valvolari di espirazione dotati di precamere compensatrici, peso circa 580 g; costo di utilizzo mensile: in gomma siliconica			
	Sommano cad	10,00	4,41	44,10
Nr. 23	M15147.d Guanti in filato leggero, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 (1a categoria):			
	A R I P O R T A R E			2.250,82

Numero d'ordine	D E S C R I Z I O N E	Quantità	I M P O R T I (Euro)	
			Unitario	Totale
	R I P O R T O			2.250,82
	in cotone e nylon con palmo puntinato in pvc Sommano paio	15,00	1,45	21,75
Nr. 24	M15155.b Scarpa a norma UNI EN ISO 20345, antistatica, con tomaia in pelle scamosciata e tessuto, fodera traspirante, suola di usura in PU compatto antiabrasione ed ergonomica, lamina antiforo flessibile in materiale composito, puntale con membrana traspirante, amagnetico, anallergico e anticorrosivo, categoria di protezione S1P, priva di parti metalliche; costo di utilizzo mensile: alta Sommano paio	10,00	7,71	77,10
Nr. 25	M15164 Tuta saldata in Tyvek-Pro Tech con cappuccio e calzari, elastico al viso, polsi, caviglie, protezione di tipo 4 a tenuta di schizzi di liquidi, 5 a tenuta di particelle e tipo 6 a limitata tenuta di spruzzi Sommano cad	10,00	8,79	87,90
Nr. 26	M15176.b Indumento in poliestere e cotone trapuntato con ovatta termica con polsini elasticizzati in maglia misto lana, cerniera lampo in poliestere, adatto per temperature fino a -5 øC, certificato CE 1a categoria; costo di utilizzo mensile: giacca Sommano cad	10,00	11,33	113,30
Nr. 27	M15180.a Imbracatura anticaduta, taglia unica regolabile, ancoraggio dorsale e sternale, certificata EN 361; costo di utilizzo mensile: peso 700 g Sommano cad	5,00	0,62	3,10
Nr. 28	M15183 Cintura di posizionamento confortevole con cosciali, ancoraggio ventrale, anelli portautensili, regolazioni nella cintura e nei cosciali, certificata EN 358 ed EN 813, peso 760 g; costo di utilizzo mensile Sommano cad	5,00	2,59	12,95
Nr. 29	M15185 Linea di ancoraggio anticaduta orizzontale in polietilene con resistenza di 4.500 daN, in grado di operare con due operatori agganciati contemporaneamente, completa di sacca contenitiva e cricchetto tensionatore, parti metalliche in acciaio zincato, peso complessivo 3 kg certificata come punto di ancoraggio CE a norma UNI EN 795, lunghezza massima 20 m; costo di utilizzo mensile Sommano cad	5,00	8,26	41,30
Nr. 30	M15187 Cordino anticaduta in nylon con assorbitore di energia completo di due moschettoni, lunghezza 2 m, conforme alla norma EN 355; costo di utilizzo mensile Sommano cad	5,00	1,84	9,20
Nr. 31	M15193 Moschettone ovale in lega leggera per collegamenti a punti di ancoraggio e per cordini di collegamento, ghiera			
	A R I P O R T A R E			2.617,42

Numero d'ordine	D E S C R I Z I O N E	Quantità	I M P O R T I (Euro)	
			Unitario	Totale
	R I P O R T O			2.617,42
	di blocco a vite, carico di rottura 23 kN, peso 75 g; costo di utilizzo mensile Sommano cad	10,00	0,18	1,80
Nr. 32	M15195 Gancio in acciaio con doppio sistema di chiusura, apertura 21 mm; costo di utilizzo mensile Sommano cad	10,00	0,17	1,70
Nr. 33	M15196.b M15197 Corda in poliammide con un anello, diametro 16 mm; costo di utilizzo mensile: costo di utilizzo mensile: lunghezza 20 m Sommano cad	5,00	1,50	7,50
Nr. 34	M15200.a Cassette in ABS complete di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 28/7/1958 integrate con il DLgs 626/94; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: cassetta, dimensioni 23 x 23 x 12,5 cm, completa di presidi secondo l'art. 1 DM 28/7/58 Sommano cad	2,00	1,18	2,36
Nr. 35	M15200.b Cassette in ABS complete di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 28/7/1958 integrate con il DLgs 626/94; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: cassetta, dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm, completa di presidi secondo l'art. 2 DM 28/7/58 Sommano cad	2,00	3,39	6,78
Nr. 36	M15202 Sorveglianza o segnalazione di lavori con operatore, per ora di effettivo servizio Sommano ora	30,00	35,23	1.056,90
	T O T A L E			**3.694,46**

17. Considerazioni aggiuntive

Competenze ai fini della sicurezza.

Il direttore dei lavori ha l'alta sorveglianza dei lavori ed a lui compete la verifica della rispondenza dell'opera al progetto e alla normativa urbanistica.

L'impresa è responsabile dell'applicazione delle norme di legge in materia di sicurezza nonché dell'applicazione del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il committente, ai fini della sicurezza, è responsabile ai sensi dell'art. 90 del D.Lgs 81/2008

Al coordinatore in fase di esecuzione competono gli obblighi di cui all'art. 92 del D. Lgs. citato.

18. Indice delle schede

Elenco delle Lavorazioni

Delimitazione del cantiere con transenne o barriere prefabbricate..... 21
Predisposizione zone di deposito scoperte..... 22
Installazione container o cassoni per materiali di risulta..... 23
Impianto elettrico del cantiere edile..... 23
Rimozione dell'impianto elettrico..... 24
Impianto di protezione scariche atmosferiche del cantiere edile..... 24
Installazione del ponteggio..... 25
Smontaggio ponteggio in ferro..... 26
Installazione parapetti per lavori in quota..... 27
Smontaggi parapetti per lavori in quota..... 28
Installazione sistemi di accumulo (batterie) per fotovoltaico..... 29
Installazione pannelli fotovoltaici in quota..... 30
Assistenza murarie in genere..... 31
Impianto di distribuzione gas..... 32
Impianto termico completo ibrido gas/pompa di calore..... 33
Installazione caldaia centralizzata..... 35
Installazione dispositivo controllo da remoto degli impianti..... 37
Lavori confinati entro vasche chiuse o serbatoi..... 38
Lavori in ambienti con sospetto di inquinamento..... 40

Elenco delle attrezzature

Aspiratore-ventilatore portatile..... 43
Avvitatore a batterie..... 44
Badile..... 44
Cannello ossiacetilenico..... 45
Carriola..... 46
Cazzuola..... 47
Chiave a cricchetto..... 47
Filettatrice elettrica..... 48
Flessibile o smerigliatrice..... 48
Martello demolitore elettrico..... 50
Martello manuale..... 51
Paranco o gruetta idraulica manuale su ruote..... 51
Rivelatore multigas..... 52
Saldatrice per polietilene..... 53
Scala doppia..... 54
Scala semplice portatile..... 55
Scanalatrice elettrica per esecuzione di rainure..... 56
Sega circolare a disco o a nastro..... 57
Tagliatubi - tronchesi manuale..... 59
Trapano elettrico..... 59
Treppiede con recuperatore..... 60
Utensili manuali antiscintilla..... 61
Utensili manuali per lavori elettrici..... 61
Utensili manuali vari..... 62

Elenco dei macchinari

Autocarro..... 63
Autocarro con braccio sollevatore..... 64
Autogrù..... 65
Betoniera a bicchiere..... 67
Escavatore..... 68
Gru a torre senza cabina..... 70
Piattaforma aerea su autocarro o semovente..... 72

18. Indice delle schede (segue)

Elenco delle sostanze
Cemento 74

Elenco dei DPI
Autorespiratore 75
Cuffia auricolare 75
Grembiale per saldature 75
Guanti anticalore 75
Guanti antitaglio in pelle 75
Guanti antivibrazioni 75
Guanti dielettrici 75
Imbracatura con attacco sugli spallacci 76
Imbracatura di sicurezza 76
Lampada frontale antideflagrante 76
Maschera monouso per polveri e fumi 76
Maschera per saldatura 76
Occhiali in policarbonato 76
Scarpe isolanti 76
Tuta antistatica 76

Indice degli argomenti

1. Introduzione..... 1
2. Identificazione e descrizione dell'opera..... 2
3. Anagrafica di cantiere..... 3
4. Documentazione da tenere in cantiere..... 4
5. Area del cantiere..... 6
6. Organizzazione del cantiere..... 8
7. Informazioni di carattere generale..... 13
8. Schede delle lavorazioni e relative analisi dei rischi..... 21
9. Cooperazione, informazione e coordinamento..... 81
10. Gestione dei mezzi di protezione collettiva..... 86
11. Segnaletica di sicurezza..... 88
12. Organizzazione dei servizi di emergenza e pronto soccorso..... 92
13. Pianificazione dei lavori..... 94
14. Interferenze tra le lavorazioni..... 96
15. Durata delle lavorazioni e calcolo dell'entità presunta del cantiere..... 98
16. Stima dei costi per la sicurezza..... 100
17. Considerazioni aggiuntive..... 106
18. Indice delle schede..... 107

Addetto al cannello ossiacetilenico

Procedure di utilizzo per "Cannello ossiacetilenico"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dei manometri e dei riduttori di pressione e della stabilità delle bombole sul carrello portabombole
- verificare l'assenza di gas o altro materiale infiammabile nell'ambiente sul quale si effettuano gli interventi

DURANTE L'UTILIZZO
- le bombole non devono essere lasciate esposte ai raggi solari o ad altre fonti di calore
- spegnere la fiamma e chiudere l'afflusso del gas nelle pause di lavoro
- non utilizzare la fiamma libera in corrispondenza delle bombole e delle tubazioni del gas

DOPO L'UTILIZZO
- dopo aver spento la fiamma chiudere le valvole di afflusso del gas
- le bombole devono essere riposte nel deposito di cantiere

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Inalazione di gas nell'uso del cannello (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'operatore utilizza apposita maschera
- il cannello non viene utilizzato nei locali completamenti interrati e non aerati
Procedure:
- i locali chiusi vengono ventilati naturalmente o artificialmente
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso di attrezzi generici (BASSO)
Misure di prevenzione:
- per valori di esposizione maggiori a 85 db l'operatore utilizza cuffie o tappi auricolari
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Ustioni nell'uso del cannello (ALTO)
Misure di prevenzione:
- gli operatori utilizzano guanti, occhiali, grembiale in cuoio ed elmetto protettivo
- l'accessione avviene solo dopo che il cannello è direzionato sull'elemento da saldare/tagliare
- il cannello è utilizzato da personale esperto
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Incendi ed esplosioni nell'uso del cannello ossiacetilenico (ALTO)
Misure di prevenzione:
- il cannello non viene utilizzato vicino a sostanze infiammabili
- le bombole di acetilene sono dotate di dispositivi di sicurezza contro il ritorno di fiamma
- le bombole sono tenute lontane da fonti di calore
- è disponibile un estintore a polvere
- nei recipienti chiusi viene soffiata aria prima delle operazioni di taglio e/o saldatura
- il cannello è utilizzato da personale esperto
Procedure:
- la fiamma viene spenta quando il cannello viene appoggiato
- le bombole di acetilene sono ancorate in verticale- gli spostamenti delle bombole avvengono con carrello portabombole
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Addetto al cannello ossiacetilenico (segue)

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto al flessibile

Procedure di utilizzo per "Flessibile o smerigliatrice"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verifica dell'interruttore del fissaggio del disco e dell'integrità del medesimo

DURANTE L'UTILIZZO
- l'utensile deve essere ben impugnato con entrambe le mani tramite apposite maniglie
- non tagliare materiali ferrosi in vicinanza di sostanze infiammabili

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare elettricamente l'utensile

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Inalazione di polveri nell'uso del flessibile (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- durante il taglio di materiali che comportano l'emissioni di polveri in ambienti chiusi viene utilizzato il sistema di aspirazione
- l'operatore utilizza mascherine antipolvere
Procedure:
- è evitato il taglio in ambienti chiusi
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Proiezione di schegge nell'uso del flessibile (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'operatore indossa occhiali o maschera
- il disco usurato o danneggiato viene sostituito
Procedure:
- l'operatore evita di esercitare eccessiva pressione sull'utensile
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso del flessibile/levigatrice (ALTO)
Misure di prevenzione:
- i non addetti sono allontanati dalla zona di lavoro
- l'operatore utilizza cuffie o tappi auricolari
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Tagli agli arti inferiori e superiori nell'uso del flessibile (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'operatore utilizza guanti antitaglio e scarpe antinfortunistiche
- il flessibile dispone di interruttore a uomo presente
- il disco è dotato di apposita protezione
Procedure:
- la sostituzione del disco avviene con spina distaccata
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Ustioni nell'uso del flessibile (BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'operatore utilizza appositi guanti
- l'operatore prima di maneggiare l'elemento tagliato attende almeno un minuto
Procedure:
- l'operatore impugna il flessibile con entrambe le mani
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito

dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto al martello demolitore

Procedure di utilizzo per "Martello demolitore elettrico"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo della spina di alimentazione e del cavo
- vengono verificate le strutture per individuare potenziali pericoli di crollo

DURANTE L'UTILIZZO
- il cavo di alimentazione non deve intralciare i passaggi
- durante le pause di lavoro staccare il collegamento elettrico

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare l'utensile e controllare il cavo di alimentazione

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Elettrocuzione nell'uso del martello elettrico (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- il martello elettrico è dotato di doppio isolamento
- il cavo è posto in modo da non interferire con la punta dell'attrezzo
Procedure:
- le operazioni vengono sospese in caso di surriscaldamento dell'attrezzo
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazione di polveri in genere (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'addetto utilizza apposite mascherine
Procedure:
- vengono utilizzate procedure atte a ridurre l'emissione di polveri
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Proiezione di schegge in genere (BASSO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze utilizzano appositi occhiali
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso del martello elettrico/pneumatico (ALTO)
Misure di prevenzione:
- la zona esposta a livello elevato di rumorosità è segnalata
- i non addetti ai lavori vengono allontanati
- le maestranze utilizzano cuffie o tappi auricolari
Procedure:
- vengono rispettate le ore di silenzio imposte da leggi o regolamenti
- viene eseguita la turnazione dei lavoratori
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Vibrazioni nell'uso di attrezzi manuali (BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'attrezzo è dotato di impugnature in grado di ridurre le vibrazioni indotte
- l'addetto utilizza guanti in grado di ridurre l'effetto delle vibrazioni
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Addetto al martello demolitore (segue)

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto al trapano elettrico

Procedure di utilizzo per "Trapano elettrico"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dell'isolamento della spina di alimentazione e dei cavi
- verifica del fissaggio della punta affinché sia regolare

DURANTE L'UTILIZZO
- il lavoro deve essere eseguito in condizioni di stabilità

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare l'utensile

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Contatto con linee elettriche sotto traccia nell'uso del trapano elettrico (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- prima dell'inizio dei lavori viene disattivata la linea in vicinanza del punti di intervento
Procedure:
- prima dell'inizio dei lavori vengono verificate la presenza di tubi
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Elettrocuzione nell'uso del trapano elettrico (BASSO)
Misure di prevenzione:
- il trapano è dotato di doppio isolamento
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazione di polveri in genere (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'addetto utilizza apposite mascherine
Procedure:
- vengono utilizzate procedure atte a ridurre l'emissione di polveri
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Lacerazioni agli arti nell'uso del trapano elettrico (ALTO)
Misure di prevenzione:
- la punta non è consumata ed è fissata in modo regolare
- l'addetto utilizza guanti antitaglio
Procedure:
- l'operatore evita di esercitare eccessiva pressione sull'attrezzo
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Proiezione di schegge in genere (BASSO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze utilizzano appositi occhiali
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso del trapano elettrico (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- gli altri lavoratori vengono allontanati dalla zona di intervento
- le maestranze utilizzano apposite cuffie o tappi auricolari
Procedure:
- per un utilizzo continuo superiore a un ora, viene eseguita la turnazione degli operai
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito

dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto all'autogrù

Procedure di utilizzo per "Autogrù"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo della funzionalità dei comandi e della zona di manovra

DURANTE L'UTILIZZO
- eventuali situazioni pericolose e malfunzionamenti devono essere subito segnalati
- attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre e preavvisarne l'inizio con segnalazione acustica

DOPO L'UTILIZZO
- le operazioni di manutenzione devono essere svolte a motori spenti
- non lasciare carichi sospesi
- raccogliere il braccio telescopico azionando il freno di stazionamento per posizionare correttamente la macchina

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Colpi e schiacciamento causati dal carico dell'autogrù (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- nella zona di carico, durante la fase di carico/scarico, non sono presenti persone
Procedure:
- prima dell'innalzamento del carico, le funi sono in posizione verticale
- le funi sono controllate periodicamente
- il carico è attaccato in modo bilanciato
- vengono rispettati i carichi massimi ammissibili
- prima dell'innalzamento viene dato avviso acustico
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Contatto con linee elettriche nell'uso dell'autogrù (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- in presenza di tensione, i mezzi e le attrezzature operano ad una distanza di sicurezza tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose
- il mezzo opera a distanza superiore a quanto indicato nell'allegato IX del T.U.
Scelte progettuali:
- nel caso non sia possibile operare a distanza di sicurezza le linee elettriche vengono disattivate o protette con apposite barriere
Procedure:
- viene preliminarmente verificata la presenza di linee elettriche e valutata la tensione nominale
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazioni di fumi di scarico in genere (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- in caso di impossibilità di limitare la presenza dei fumi, le maestranze fanno uso di mascherine
Procedure:
- i fumi di scarico sono direzionati, con opportuni tubi o barriere, lontano dalle maestranze
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici (ALTO)
Misure di prevenzione:
- un operatore a terra, ad adeguata distanza, guida le operazioni di retromarcia
- le zone di passaggio dell'automezzo hanno un franco di 70 cm
- l'automezzo, in presenza di persone, procede a passo d'uomo
- nessuno transita nella zona di manovra dell'automezzo
Procedure:
- prima dell'utilizzo vengono verificati i freni e il girofaro
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Ribaltamento dell'autogrù (MEDIO)
Misure di prevenzione:

- l'autogrù si mantiene ad una distanza adeguata dai bordi degli scavi
- le funi prima del sollevamento sono in posizione verticale
Procedure:
- prima dell'inizio delle operazioni lungo i percorsi vengono verificate le pendenze, la presenza di buche profonde e la portanza
- utilizzare apposite piastre ripartitrici del carico
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso del mezzo (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze che lavorano in vicinanza del mezzo utilizzano tappi auricolari o cuffie
Procedure:
- durante le fasi di inattività il motore viene spento
- limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e adozione della turnazione dei lavoratori
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Caduta nel salire sul mezzo (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- il mezzo è dotato di apposita scaletta o pedana di salita e appigli
- la pedana è mantenuta pulita
Procedure:
- la salita e la discesa è eseguita sempre a mezzo fermo
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Incidenti nel cantiere con altri mezzi (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- il mezzo, nel cantiere, procede a passo d'uomo
Scelte progettuali:
- prima dell'apertura del cantiere viene definita la viabilità interna
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto all'avvitatore elettrico

Procedure di utilizzo per "Avvitatore a batterie"

DURANTE L'UTILIZZO
- utilizzare appositi guanti

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Elettrocuzione nell'uso dell'avvitatore a batterie (BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'avvitatore è dotato di doppio isolamento
Procedure:
- prima dell'uso viene verificata la presenza di reti sotto tensione
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Proiezione di schegge in genere (BASSO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze utilizzano appositi occhiali
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso dell'avvitatore a batterie (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'operatore fa uso di tappi auricolari
- il trapano è dotato di comando a uomo presente
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto alla betoniera

Procedure di utilizzo per "Betoniera a bicchiere"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dei dispositivi d'arresto di emergenza e dei collegamenti elettrici e di terra

DURANTE L'UTILIZZO
- le protezioni non devono essere manomesse o modificate

DOPO L'UTILIZZO
- curare la lubrificazione e la pulizia delle macchine e mantenerle in buona efficienza
- togliere tensione all'interruttore generale e ai singoli comandi

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Stritolamento per avvio spontaneo della betoniera (BASSO)
Misure di prevenzione:
- la betoniera è dotata di dispositivo conto l'avviamento spontaneo
- i pulsanti sono incassati nella pulsantiera
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Caduta di materiali dall'alto in genere (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze indossano elmetto di protezione
- nessuno opera nelle zone sottostante ai luoghi di lavoro con pericolo di caduta di materiali dall'alto
- nel caso di persistenza del pericolo, la zona sottostante viene perimetrata
Scelte progettuali:
- nel caso in cui il mezzo sia installato sotto luoghi di lavoro, sarà realizzata idonea tettoia
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Cesoiamento causato dalle razze del volante (BASSO)
Misure di prevenzione:
- il volante dispone di raggi accecati
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Colpi e impatti da parte del bicchiere della betoniera (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- il pedale di sblocco è munito di protezione
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Contatto con gli organi in movimento della betoniera (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- lo sportello del vano motore dispone di chiusura a chiave
- la corona del bicchiere è protetta da apposito carter
- gli operatori non indossano indumenti che possono impigliarsi
- durante l'uso gli elementi di protezione non sono disattivati o rimossi
Procedure:
- la pulizia interna del bicchiere è effettuata a betoniera spenta
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Danni spino dorsali nel caricamento della betoniera (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- i lavoratori vengono formati e informati sull'uso del badile
Procedure:
- si utilizzano sacchi di peso non superiori a 25 kg (15 per le donne) e per pesi maggiori i sacchi , prima di sollevarli, vengono tagliati a metà
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile (BASSO)

Addetto alla betoniera (segue)

Misure di prevenzione:
- i cavi di alimentazione hanno resistenza alla penetrazione ip 44
Procedure:
- l'attrezzo viene collegato all'impianto di terra e l'impianto di alimentazione è dotato di salvavita
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Dermatosi per contatto con il cemento (BASSO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze utilizzano guanti di uso generale
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso della betoniera a bicchiere (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- la betoniera è dotata di carter insonorizzante
- gli operatori che lavorano in vicinanza della betoniera utilizzano tappi auricolari
Scelte progettuali:
- la betoniera è posizionata lontano dalla zona di lavoro
Procedure:
- la betoniera è in funzione per il tempo strettamente necessario
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

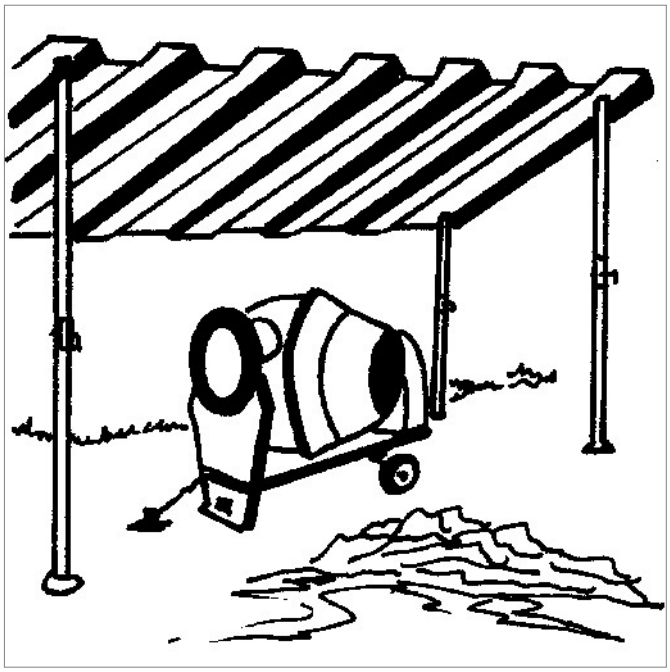


Fig. 1

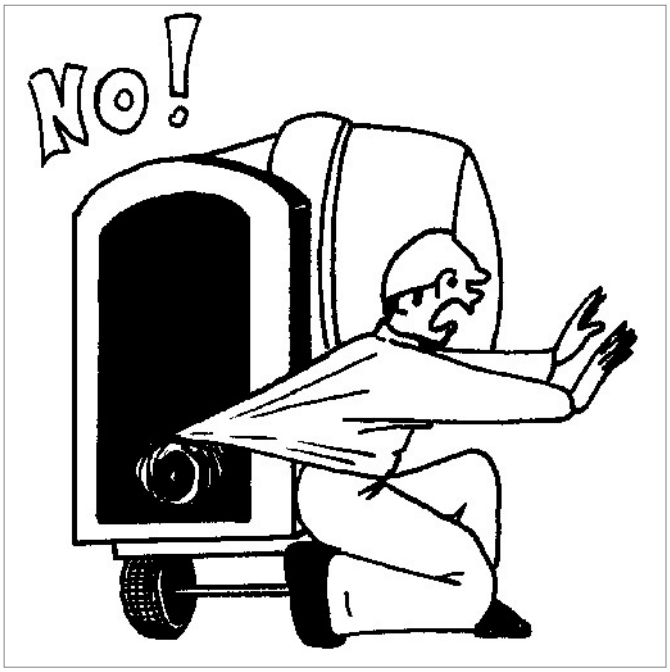


Fig. 2



Fig. 3

Fig. 1: il posto betoniera deve essere protetto da apposta tettoia
Fig. 2: non rimuovere la protezione del motore della betoniera
Fig. 3: la protezione della betoniera deve essere chiusa con apposita serratura

Addetto alla filettatrice

Procedure di utilizzo per "Filettatrice elettrica"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verificare l'efficienza dei comandi e dell'interruttore di emergenza

DURANTE L'UTILIZZO
- bloccare il pezzo da filettare e sostenere le barre lunghe

DOPO L'UTILIZZO
- interrompere l'alimentazione elettrica

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Imbrigliamento di indumenti (ALTO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze non indossano indumenti svolazzanti o braccialetti che possano impigliarsi
- l'attrezzo dispone di pulsante per l'arresto di emergenza
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Contatto con oli nell'uso della filettatrice elettrica (BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'operatore utilizza appositi guanti
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Elettrocuzione nell'uso della filettatrice elettrica (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- la filettatrice è collegata all'impianto di terra
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Punture e lacerazioni alle mani nell'uso della filettatrice elettrica (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'operatore utilizza guanti antitaglio
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso di attrezzi generici (BASSO)
Misure di prevenzione:
- per valori di esposizione maggiori a 85 db l'operatore utilizza cuffie o tappi auricolari
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto alla saldatrice per polietilene

Procedure di utilizzo per "Saldatrice per polietilene"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dell'isolamento della spina di alimentazione, dei cavi e la presenza di materiali infiammabili

DURANTE L'UTILIZZO
- il cavo di alimentazione non deve intralciare i passaggi

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare l'utensile

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile (BASSO)
Misure di prevenzione:
- i cavi di alimentazione hanno resistenza alla penetrazione ip 44
Procedure:
- l'attrezzo viene collegato all'impianto di terra e l'impianto di alimentazione è dotato di salvavita
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazione di gas nell'uso della saldatrice per polietilene (BASSO)
Misure di prevenzione:
- durante l'operazione di saldatura, l'addetto utilizza apposite mascherine
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Ustioni nell'uso della saldatrice per polietilene (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'addetto utilizza appositi guanti
- l'operatore utilizza la pistola mediante l'apposita impugnatura evitando di toccare gli elementi di contatto
- al termine dell'utilizzo la saldatrice viene spenta
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto alla scanalatrice elettrica

Procedure di utilizzo per "Scanalatrice elettrica per esecuzione di rainure"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dell'integrità del cavo di alimentazione e delle spine
- controllo del funzionamento dell'aspirazione

DURANTE L'UTILIZZO
- le protezioni devono essere presenti e attive

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare elettricamente la macchina per eseguire operazioni di pulizia e revisione

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Inalazione di polveri nell'uso della scanalatrice (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- la scanalatrice è dotata di sistema aspirante
- nessuno altro lavoratore opera nei locali
- l'operatore utilizza apposite maschere filtranti
Procedure:
- i locali sono costantemente aerati
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Proiezione di schegge nell'uso della scanalatrice (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- nessuno altro lavoratore opera nei locali
- l'addetto utilizza appositi occhiali
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso della scanalatrice (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- nessun altro lavoratore oltre all'addetto opera nei locali
- l'addetto utilizza cuffie o tappi auricolari
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Tagli e abrasioni nell'uso della scanalatrice (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'addetto utilizza appositi guanti
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Vibrazioni nell'uso della scanalatrice (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'attrezzo è dotato di impugnature in grado di ridurre le vibrazioni indotte
- l'addetto utilizza guanti in grado di ridurre l'effetto delle vibrazioni
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Addetto alla sega elettrica

Procedure di utilizzo per "Sega circolare a disco o a nastro"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo della lama, del carter della cinghia e delle protezioni laterali
- nella sega ad acqua riempire il contenitore
- l'area di lavoro deve essere illuminata a sufficienza
- posizionare la macchina in modo stabile

DURANTE L'UTILIZZO
- indossare indumenti che non presentino parti svolazzanti
- durante le pausa di lavoro scollegare l'alimentazione elettrica
- l'area di lavoro deve essere sgombra di materiale di scarto
- eventuali malfunzionamenti devono essere subito segnalati

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare elettricamente la macchina prima di effettuare operazioni di manutenzione e revisione
- utilizzare le indicazioni riportate sul libretto della macchina per la manutenzione della stessa
- scollegare la macchina

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Cadute a livello nell'uso della sega circolare (BASSO)
Misure di prevenzione:
- il materiale è accatastato in modo ordinato
- il cavo di alimentazione è posizionato in modo da non intralciare i lavori
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Elettrocuzione nell'uso di attrezzatura elettrica portatile (BASSO)
Misure di prevenzione:
- i cavi di alimentazione hanno resistenza alla penetrazione ip 44
Procedure:
- l'attrezzo viene collegato all'impianto di terra e l'impianto di alimentazione è dotato di salvavita
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Imbrigliamento di indumenti (ALTO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze non indossano indumenti svolazzanti o braccialetti che possano impigliarsi
- l'attrezzo dispone di pulsante per l'arresto di emergenza
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazione di polveri nell'uso della sega circolare (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'addetto utilizza apposite mascherine
Procedure:
- la sega è posta all'esterno lontano dai luoghi di lavoro
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Proiezione di schegge nell'uso della sega circolare (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- la sega è dotata di cuffia
- l'addetto utilizza appositi occhiali
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rottura del disco della sega circolare (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- il disco è protetto da apposita cuffia
Procedure:
- il disco è verificato prima dell'utilizzo

Addetto alla sega elettrica (segue)

Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso della sega circolare (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- la sega è dotata di cuffia
- l'addetto utilizza cuffie o tappi auricolari
Scelte progettuali:
- la sega è posizionata all'aperto e lontano dai luoghi di lavoro oppure sono installati pannelli antirumore
Procedure:
- vengono utilizzati dischi a bassa emissione di rumore
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Tagli agli arti nell'uso della sega circolare (ALTO)
Misure di prevenzione:
- l'addetto fa uso di apposito spingitoio
- la sega è dotata di pulsante atto a impedire l'avvio accidentale
- la sega è dotata di cuffia che non viene rimossa durante l'uso
- l'addetto utilizza guanti antitaglio
Procedure:
- la sega è montata in posizione stabile
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Autista autocarro

Procedure di utilizzo per "Autocarro"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verificare le protezioni degli organi in movimento, delle luci e del girofaro

DURANTE L'UTILIZZO
- in prossimità di posti di lavoro transitare a passo d'uomo ed adeguare la velocità entro i limiti stabiliti in cantiere

DOPO L'UTILIZZO
- cura del mezzo con pulizia accurata, degli organi di scarico e degli organi di comando
- eseguire la manutenzione e revisione dei freni e dei pneumatici
- segnalare eventuali anomalie

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Caduta di materiale dal cassone del mezzo (BASSO)
Misure di prevenzione:
- il materiale sfuso non deve superare le sponde
Procedure:
- al termine del carico le sponde vengono chiuse
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazioni di fumi di scarico in genere (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- in caso di impossibilità di limitare la presenza dei fumi, le maestranze fanno uso di mascherine
Procedure:
- i fumi di scarico sono direzionati, con opportuni tubi o barriere, lontano dalle maestranze
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Incendio del mezzo durante il rifornimento (BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'operazione di rifornimento è eseguita a motore spento ed è vietato fumare
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Investimento nel cantiere da parte di mezzi meccanici (ALTO)
Misure di prevenzione:
- un operatore a terra, ad adeguata distanza, guida le operazioni di retromarcia
- le zone di passaggio dell'automezzo hanno un franco di 70 cm
- l'automezzo, in presenza di persone, procede a passo d'uomo
- nessuno transita nella zona di manovra dell'automezzo
Procedure:
- prima dell'utilizzo vengono verificati i freni e il girofaro
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Ribaltamento dell'autocarro (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- l'autocarro si mantiene ad una distanza adeguata dai bordi degli scavi
- il carico è posizionato e (se necessita) fissato in modo da non subire spostamenti
Procedure:
- prima dell'inizio delle operazioni, lungo i percorsi vengono verificate le pendenze, la presenza di buche profonde e la portanza
- in forte pendenza non viene utilizzato il ribaltabile
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso del mezzo (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- le maestranze che lavorano in vicinanza del mezzo utilizzano tappi auricolari o cuffie
Procedure:

- durante le fasi di inattività il motore viene spento
- limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e adozione della turnazione dei lavoratori

Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.



Fig. 1



Fig. 2

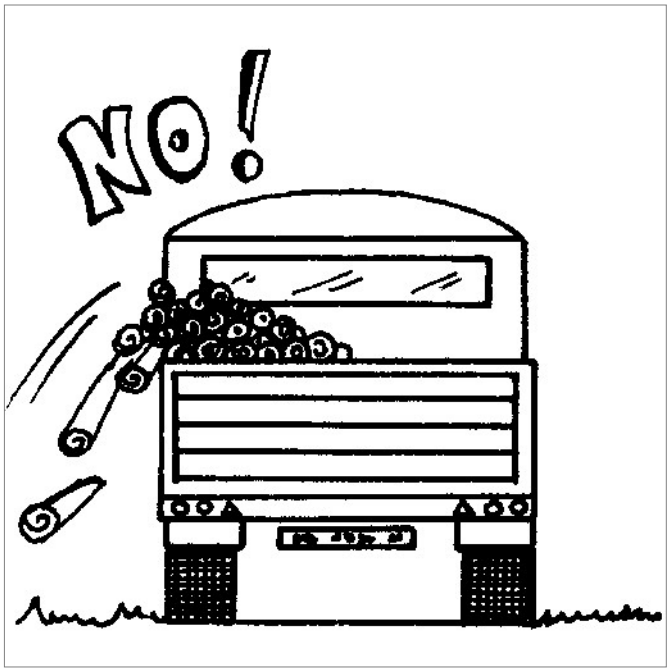


Fig. 3

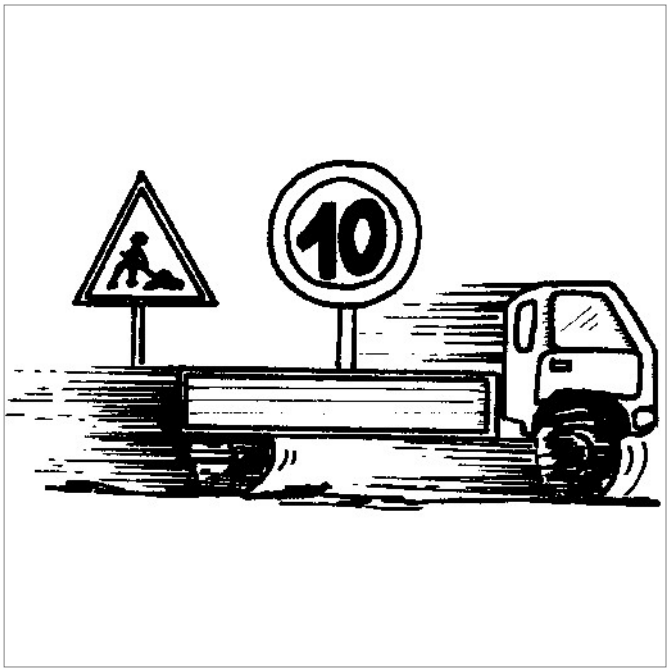


Fig. 4

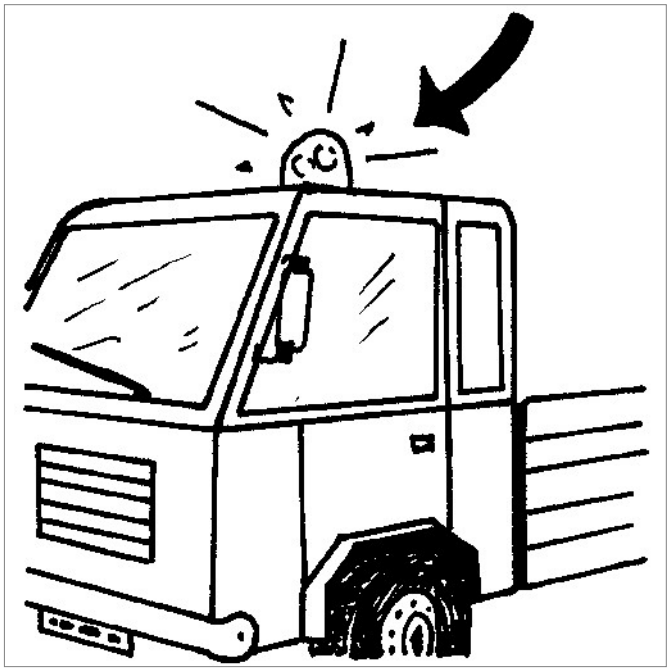


Fig. 5



Fig. 6

Fig. 1: non transitare in prossimità degli scavi
Fig. 2: l'autista dell'autocarro, durante la fase di carico, deve abbandonare il mezzo
Fig. 3: il carico non deve superare le sponde di protezione
Fig. 4: l'autocarro, in cantiere, deve procedere a passo d'uomo
Fig. 5: l'autocarro deve essere fornito di girofaro
Fig. 6: il carico dell'autocarro deve essere bilanciato

Autista escavatore

Procedure di utilizzo per "Escavatore"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo dei percorsi, delle luci, dei dispositivi luminosi ed acustici di segnalazione

DURANTE L'UTILIZZO
- nell'area del cantiere segnalare l'operatività del mezzo col girofaro

DOPO L'UTILIZZO
- abbassare la benna, azionare il freno di stazionamento ed inserire il blocco comandi per posizionare la macchina

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Caduta di materiale dalla benna del mezzo (ALTO)
Misure di prevenzione:
- nessuna persona si trova nel raggio di azione del mezzo
- il mezzo è munito di cabina metallica
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazioni di fumi di scarico di mezzi atti movimenti a terra (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- il personale a terra si mantiene ad adeguata distanza
- il personale a terra utilizza apposite maschere
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Incendio del mezzo durante il rifornimento (BASSO)
Misure di prevenzione:
- l'operazione di rifornimento è eseguita a motore spento ed è vietato fumare
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Intercettazione di linee elettriche interrate (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- in presenza di linee elettriche, la linea viene segnalata e viene mantenuta una distanza minima di 1,5 m
Procedure:
- prima dell'inizio dello scavo viene verificata la presenza di linee elettriche
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Investimento o colpi a persone da parte del mezzo (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- nessuna persona si trova nel raggio di azione del mezzo
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Ribaltamento del mezzo (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- il mezzo dispone di apposita cabina regolamentare
Procedure:
- il mezzo non opera oltre la pendenza massima e si mantiene a distanza adeguata da scarpate e fossati
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rottura dei tubi in pressione del mezzo (BASSO)
Misure di prevenzione:
- sul mezzo viene eseguita l'ordinaria manutenzione
- in caso di perdita di pressione le operazioni vengono sospese e viene segnalata l'anomalia al capo cantiere
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rumore nell'uso di mezzi atti a movimenti di terra (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- il mezzo è dotato di cabina insonorizzata

- il personale a terra che opera in vicinanza del mezzo utilizza cuffie o tappi auricolari
Procedure:
- durante le fasi di inattività il motore viene spento
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Autista piattaforma aerea

Procedure di utilizzo per "Piattaforma aerea su autocarro o semovente"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- verificare i dispositivi di sicurezza degli organi in movimento, delle luci e del girofaro
- verificare i percorsi

DURANTE L'UTILIZZO
- in prossimità di posti di lavoro transitare a passo d'uomo ed adeguare la velocità entro i limiti stabiliti in cantiere

DOPO L'UTILIZZO
- cura del mezzo con pulizia accurata, degli organi di scarico e degli organi di comando

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Caduta dall'alto da mezzi autosollevanti (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- il mezzo dispone di parapetto regolamentare
- l'operatore opera esclusivamente all'interno del parapetto
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Caduta di materiali dall'alto della piattaforma aerea (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- nessuna persona si trova nel raggio di azione della piattaforma
- le maestranze indossano elmetto protettivo
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Contatto con persone nell'uso della piattaforma aerea (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- nessuna opera nel raggio di azione del mezzo
- la zona di sicurezza è delimitata
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Contatto della piattaforma aerea con linee elettriche (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- la torretta opera a distanza superiore a quella indicata dall'allegato IX del T.U.
- la torretta è realizzata in vetroresina
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Crollo improvviso della torretta della piattaforma aerea (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- la piattaforma è dotata di pompa supplementare per la discesa di emergenza
Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Inalazioni di fumi nell'uso della piattaforma aerea (MOLTO BASSO)
Misure di prevenzione:
- la piattaforma è posizionata in modo da non dirigere i fumi verso i lavoratori
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Incidenti della piattaforma aerea con altri mezzi (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- la zona di intervento è idoneamente segnalata e transennata
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Ribaltamento della piattaforma aerea (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- lungo i percorsi vengono verificate le pendenze, la presenza di buche profonde e la portanza
- la piattaforma è dotata di dispositivi di blocco per mancanza di stabilizzatori
- la piattaforma è dotata di bolla per il posizionamento in piano del mezzo

Autista piattaforma aerea (segue)

Procedure:
- prima del posizionamento vengono verificati i luoghi di intervento
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

Elettricista

Il personale di cantiere si attiene alle misure impartite dal datore di lavoro e segue le indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

E' in ogni caso vietato rimuovere o disabilitare le protezioni di sicurezza delle attrezzature.

I mezzi meccanici ed elettrici devono essere utilizzati dal personale in possesso di adeguata formazione e addestramento.

Tutti i lavoratori indossano sempre tuta da lavoro, elmetto, scarpe antinfortunistiche e guanti d'uso generale.

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

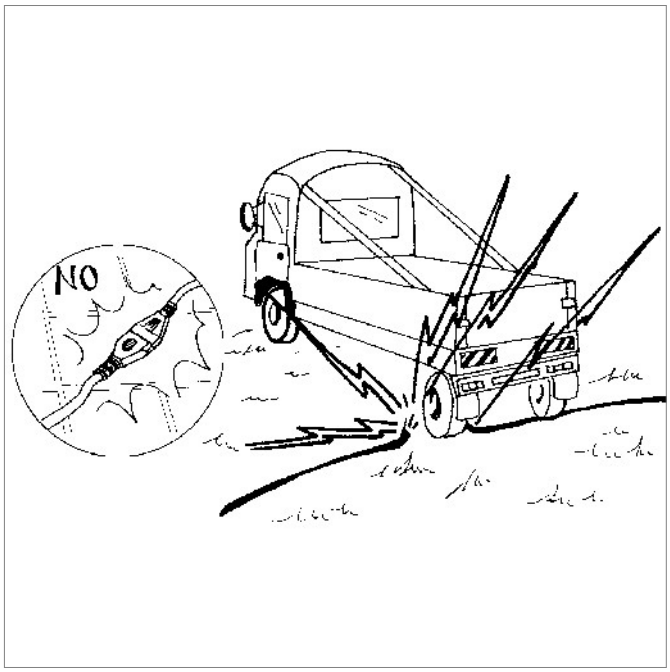


Fig. 1

Fig. 1: i cavi lungo le vie di transito devono essere protetti

Procedure di utilizzo per "Gru a torre senza cabina"

PRIMA DELL'UTILIZZO
- controllo che la base d'appoggio sia stabile e che il terreno non abbia subito cedimenti
- verifica del funzionamento della pulsantiera, del giusto avvolgimento della fune per il sollevamento, del funzionamento del freno di rotazione

DURANTE L'UTILIZZO
- utilizzare il segnalatore acustico per avvisare l'inizio della manovra e non superare le portate indicate nei cartelli
- evitare le aree di lavoro ed i passaggi durante lo spostamento dei carichi
- scollegare elettricamente la gru durante le pause

DOPO L'UTILIZZO
- scollegare la gru elettricamente

Elenco rischi e relative misure di prevenzione:

Caduta di materiali dalla gru a torre (ALTO)
Misure di prevenzione:
- gli accessori di sollevamento, quali imbragature e cassoni, sono scelti in funzione del materiale da sollevare
- l'imbragatura è eseguita da personale esperto
- l'elevazione del carico inizia solo dopo che il personale a terra è in posizione sicura
- in vicinanza della gru sono apposti cartelli che indicano la presenza di carichi sospesi
- un capomanovra guida il manovratore in caso di impedimento visivo
Scelte progettuali:
- le postazioni fisse sotto il raggio di manovra della gru sono protette da tettoie
Procedure:
- il braccio della gru non sorvola zone esterne al cantiere
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Contatto della gru o del carico della gru a torre con persone (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- la gru è manovrata da personale esperto
- la gru dispone di avvisatore acustico e di dispositivo di frenatura
Scelte progettuali:
- la zona di rotazione del contrappeso è recintata
Procedure:
- le funi, al momento del carico, sono mantenute in verticale
- l'elevazione del carico inizia solo dopo che il personale a terra è in posizione sicura
Non si trasmette all'ambiente esterno, ma si diffonde alle fasi concomitanti

Crollo o ribaltamento della gru a torre (ALTO)
Misure di prevenzione:
- la gru è installata da personale esperto e secondo le indicazioni del costruttore
- i contrappesi sono sistemati secondo le indicazioni del produttore
- la gru è dotata di dispositivo di bloccaggio in caso di superamento del carico o del momento massimo
- sul braccio sono visibili le indicazioni di portata massima
- la portata della gru è congrua rispetto al lavoro da compiere
Procedure:
- in caso di forte vento il dispositivo di rotazione è sbloccato
- prima dell'installazione è verificata la portanza del terreno
Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Elettrocuzione nell'uso della gru a torre (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- la gru è collegata all'impianto di terra
- i cavi di alimentazione sono protetti con canaline o con assito
- i cavi di alimentazione hanno indice di penetrazione non inferiore a ip44

- la gru dispone di interruttore di emergenza
- è disponibile un estintore a CO2

Procedure:
- il mezzo opera a distanza superiore a quanto indicato nell'allegato IX del T.U.

Non si trasmette all'ambiente esterno e non si diffonde alle fasi concomitanti

Rottura delle funi della gru (MEDIO)
Misure di prevenzione:
- la gru è dotata di dispositivo di bloccaggio in caso di superamento del carico o del momento massimo

Procedure:
- le funi sono verificate trimestralmente

Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Sganciamento del carico della gru (ALTO)
Misure di prevenzione:
- i ganci sono dotati di chiusura degli imbocchi e di indicazione della portata massima
- l'imbragatura è eseguita da personale esperto
- la gru è dotata di dispositivo di blocco del carico in caso di mancanza di energia

Si trasmette all'ambiente esterno e si diffonde alle fasi concomitanti

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

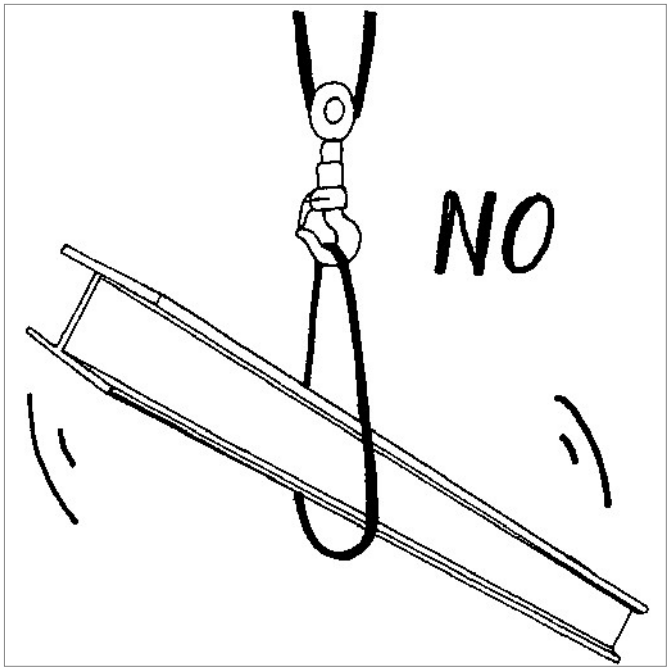
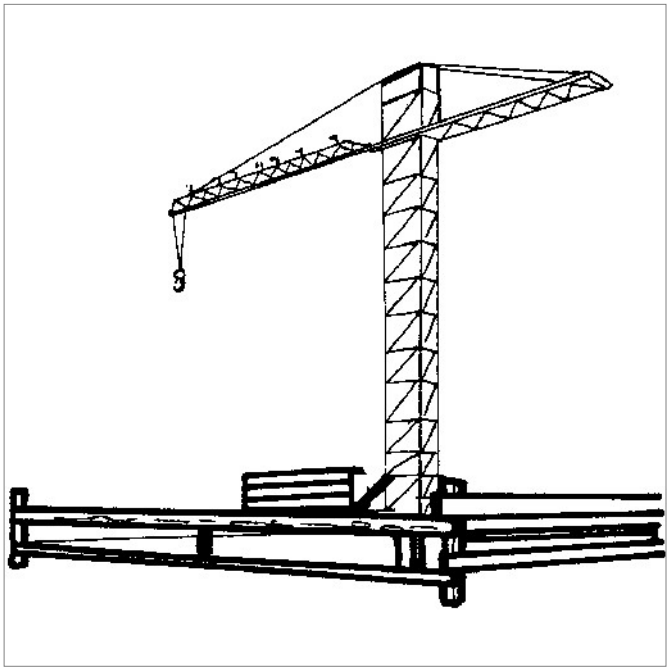


Fig. 1


Fig. 2

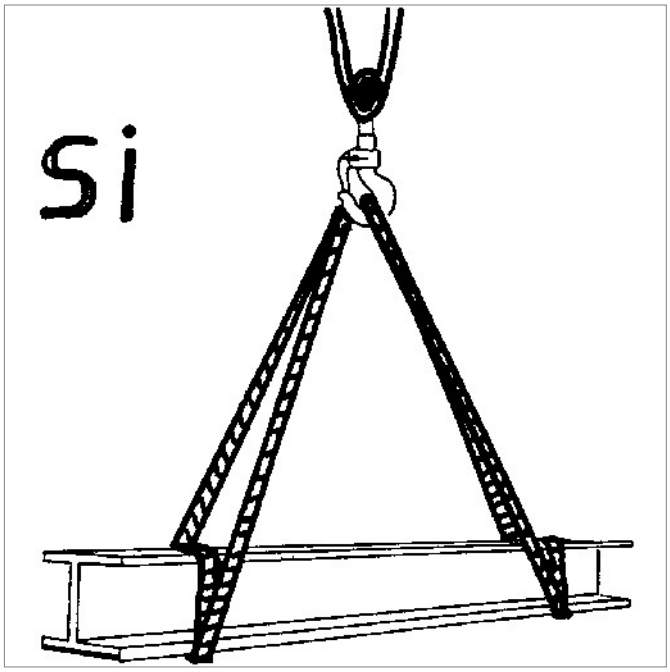


Fig. 3

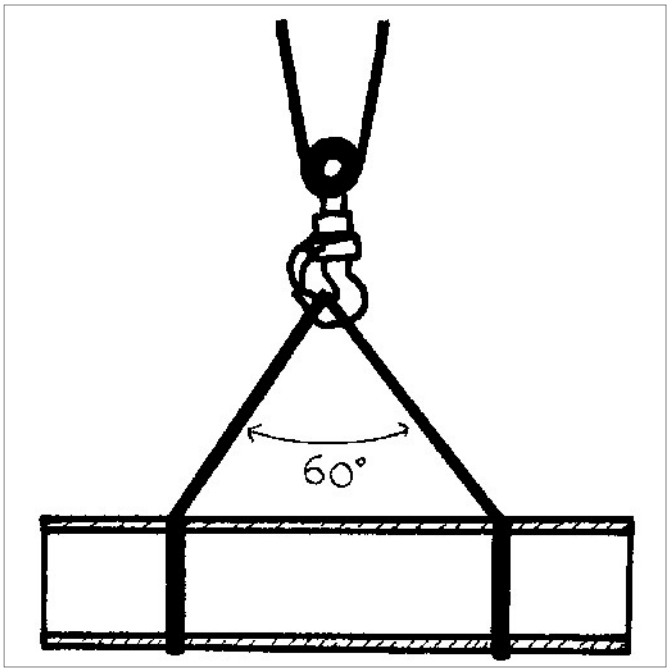


Fig. 4

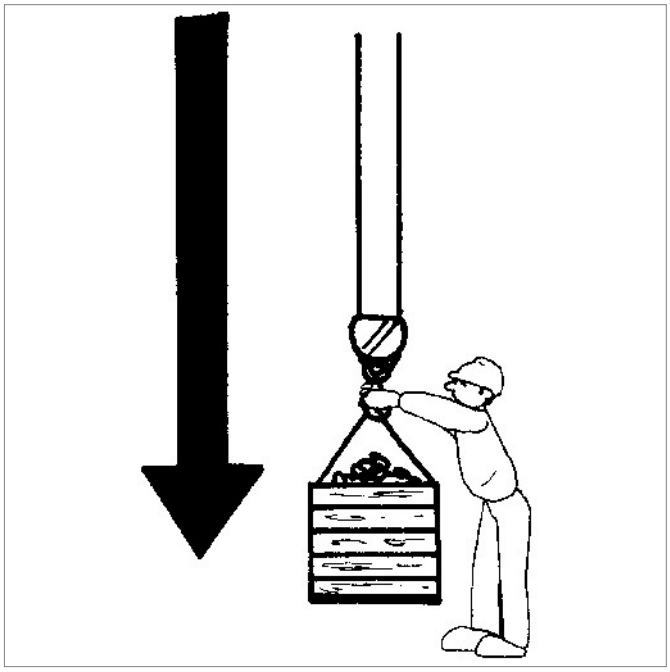


Fig. 5

Fig. 1: non legare travi e simili con un solo aggancio
Fig. 2: la zona di manovra della gru deve essere recintata
Fig. 3: legare travi e simili con due agganci
Fig. 4: l'angolo formato dalle funi di carico deve essere circa 60 gradi
Fig. 5: i materiali sfusi devono essere caricati in appositi cassoni

Il personale di cantiere si attiene alle misure impartite dal datore di lavoro e segue le indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

E' in ogni caso vietato rimuovere o disabilitare le protezioni di sicurezza delle attrezzature.

I mezzi meccanici ed elettrici devono essere utilizzati dal personale in possesso di adeguata formazione e addestramento.

Tutti i lavoratori indossano sempre tuta da lavoro, elmetto, scarpe antinfortunistiche e guanti d'uso generale.

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

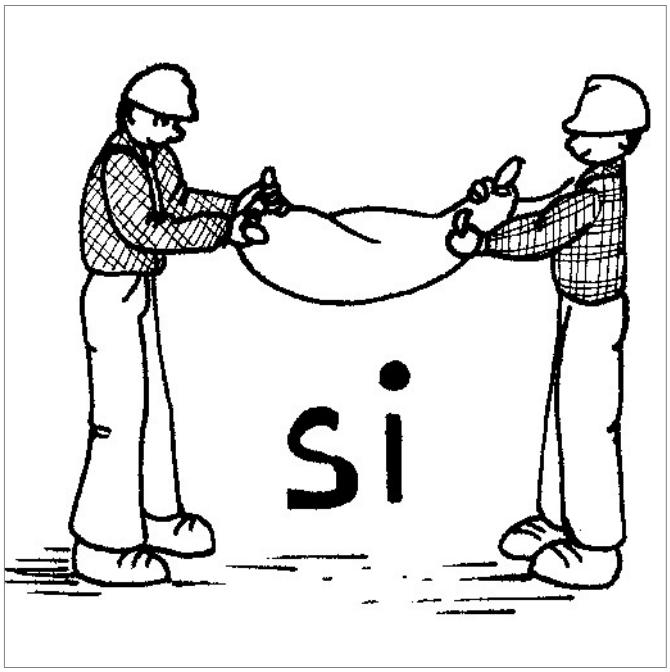


Fig. 1

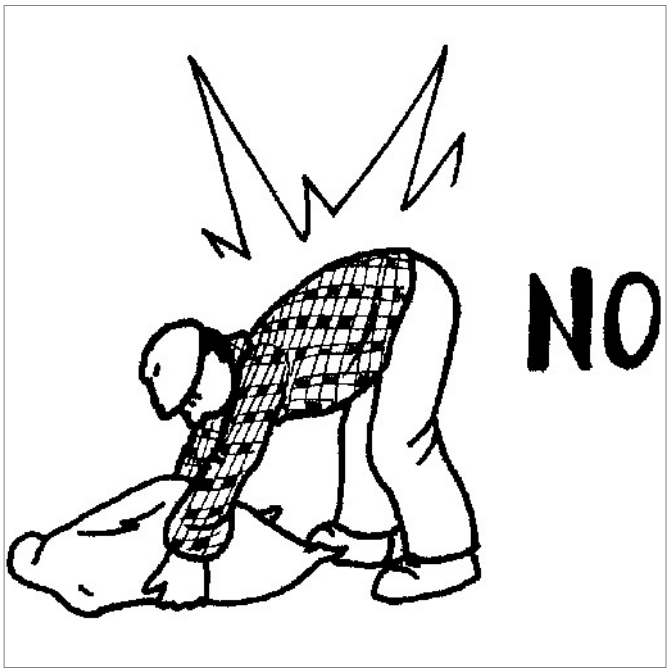


Fig. 2

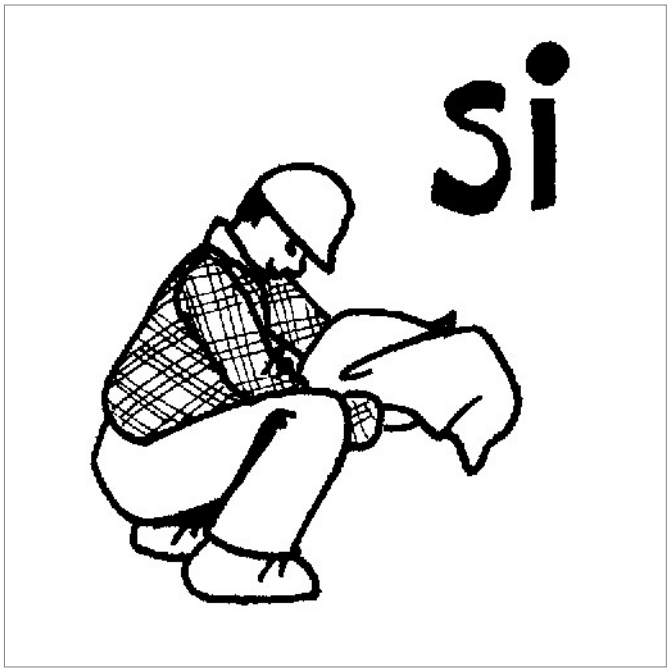


Fig. 3

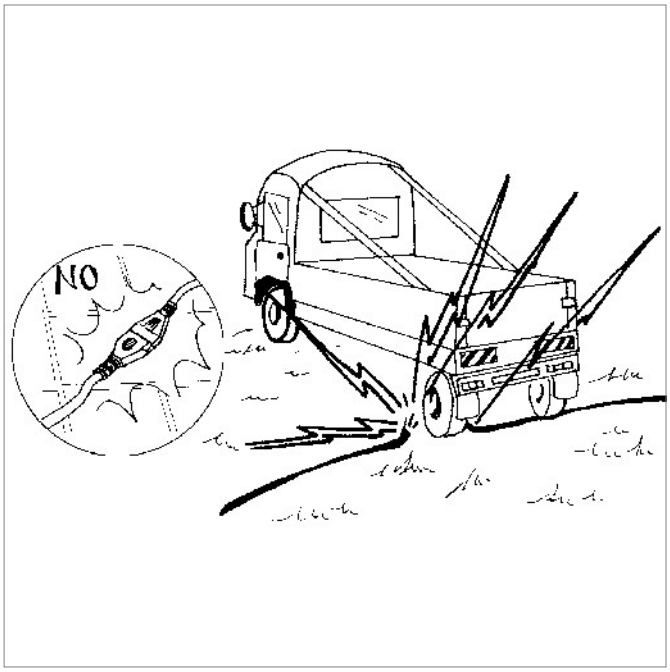


Fig. 4

Fig. 1: sollevare i carichi pesanti più di 25 kg in due persone
Fig. 2: non sollevare carichi pesanti da terra senza piegare le gambe
Fig. 3: sollevare i carichi da terra piegando le gambe
Fig. 4: i cavi lungo le vie di transito devono essere protetti

Muratore

Il personale di cantiere si attiene alle misure impartite dal datore di lavoro e segue le indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

E' in ogni caso vietato rimuovere o disabilitare le protezioni di sicurezza delle attrezzature.

I mezzi meccanici ed elettrici devono essere utilizzati dal personale in possesso di adeguata formazione e addestramento.

Tutti i lavoratori indossano sempre tuta da lavoro, elmetto, scarpe antinfortunistiche e guanti d'uso generale.

Tutti i lavoratori presenti in cantiere indossano la tuta da lavoro, le scarpe antinfortunistiche, l'elmetto ed i guanti di uso generale (DPI standard).

Nel caso non possa essere rispettata la distanza interpersonale di un metro (o più, nel rispetto di quanto stabilito dall'autorità statale e locale) i lavoratori indossano mascherina chirurgica e guanti impermeabili, se non già previsto l'uso di DPI con grado di protezione uguale o superiore.

Per ogni singola fase di lavoro i lavoratori integreranno i dpi standard con quelli ivi indicati.

Nell'uso dei dpi i lavoratori si atterranno alle indicazioni ricevute nei corsi di formazione.

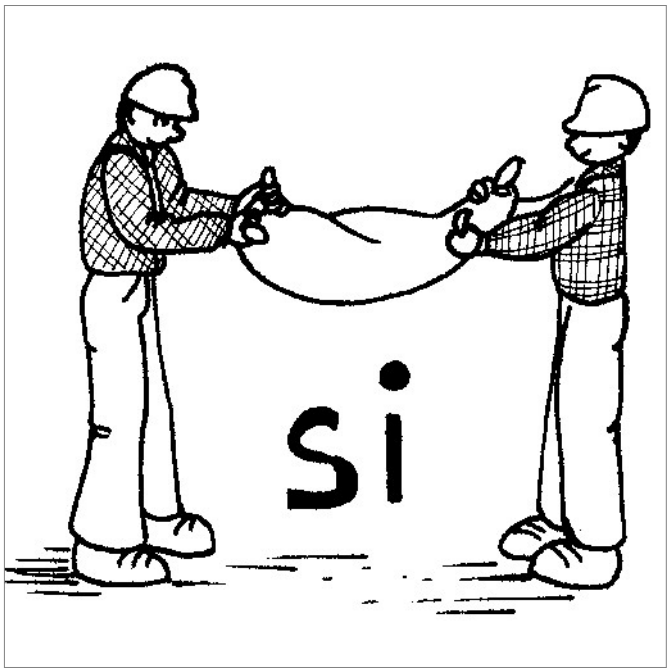


Fig. 1

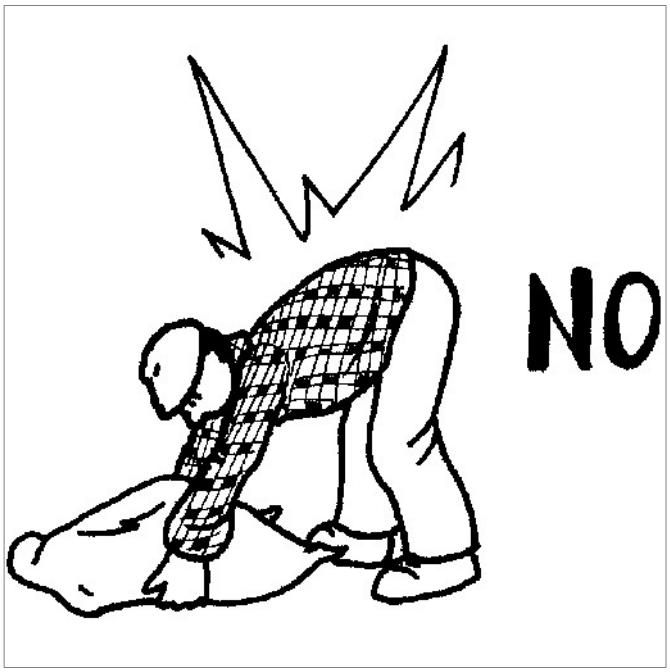


Fig. 2

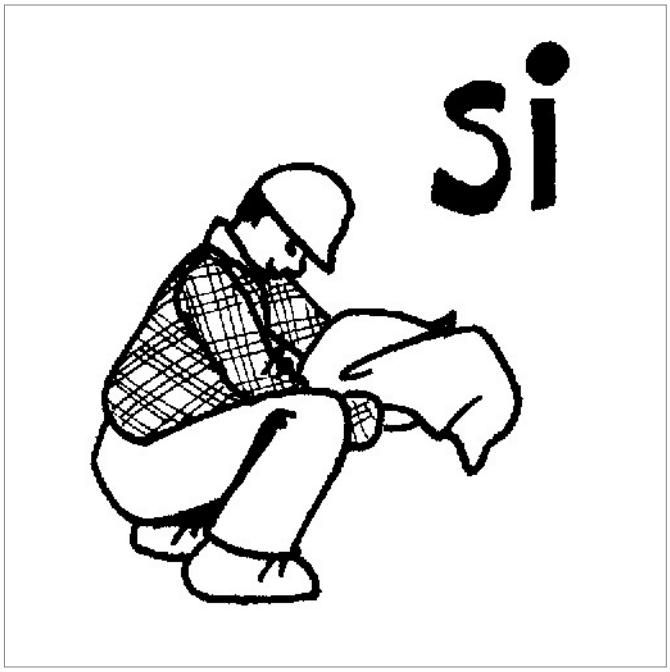


Fig. 3



Fig. 4



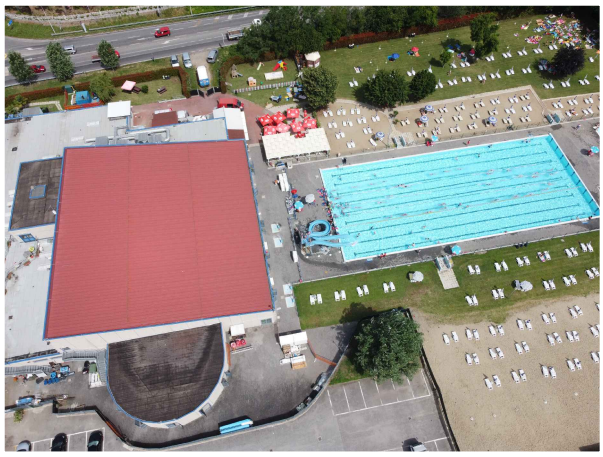
Fig. 5

Fig. 1: sollevare i carichi pesanti più di 25 kg in due persone
Fig. 2: non sollevare carichi pesanti da terra senza piegare le gambe
Fig. 3: sollevare i carichi da terra piegando le gambe
Fig. 4: nell'uso del flessibile utilizzare appositi occhiali
Fig. 5: non usare il flessibile per la molatura di attrezzi

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Quadro Tecnico Economico

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :

09_C203_PGT_QTE_R3

Codice tavola/doc:

QTE

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

09

Scala :

Revisione :

R.03

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ACCREDIA UNI CEI 11339:2009 kiwa certified

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
03	24.05.24		MP	GV	AM
02	06.11.23	REV 02 - MODIFICA ALIQUOTA IVA	MP	GV	RA
01	28.09.23	REV 01 - MODIFICA ALIQUOTA IVA	MP	GV	RA
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GV	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

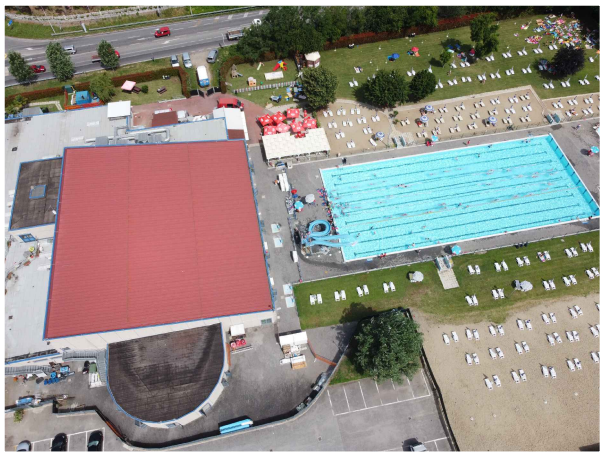
DESCRIZIONE	IMPORTO
QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI	
Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni	
A misura	426´802,64
A corpo	
In economia	
Sommano	426´802,64
b) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta)	
A misura SPECIALI	19´844,96
A misura DIRETTI	320,07
A corpo	
In economia	
Sommano	20´165,03
e) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
e1) Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	
e2) Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante; relazione statica coperture (relazione tecnico strutturale)	
e3) Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	
e4) Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	
e5) Imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2, articolo 5, allegato I.7; STIMATI	3´792,56
e6) Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	
e7) Acquisizione aree o immobili, indennizzi;	
e8) Spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	42´000,00
e9) Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	7´540,98
e10) Spese di cui all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	
e11) Eventuali spese per commissioni giudicatrici;	
e12) Spese per pubblicità;	
e13) Spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	
e14) Spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	
e15) Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	
e16) Spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	
e17) Nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	
e18) IVA ed eventuali altre imposte; IVA 10% OPERE E SICUREZZA	44´696,77
e19) IVA ed eventuali altre imposte; IVA 22% SPESE TECNICHE (e8) E RUP (e9)	10´899,02
Sommano	108´929,33
TOTALE	555´897,00

overflow

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Computo Metrico Estimativo

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
10_C203_PGT_CME_R1	CME

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	10
Scala :	Revisione : R.01	

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		MP-IP	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MP-IP	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Affidamerto per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione, per interventi di Efficiertamento Energetico presso la Piscina Comunale; CUP = C74J22000740006

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo, Città Metropolitana di Milano, Piazza Diaz, 1 - 20038 - Busto Garolfo. Cod. Fiscale e P.IVA = 00873100150; Codice Univoco IPA=S2S17R

Data, 14/09/2023

IL TECNICO

Ing. Giuliano Verardi



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
	RIPORTO							
	LAVORI A MISURA							
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO (SpCat 1) **Opere Generali (Cat 1)**							
1 / 12 N04142a	Piattaforma semovente con braccio telescopico: altezza 18 m: a caldo Nolo per tiri materiali impianto FTV sulla copertura (pannelli, zavorre, inverter, quadri, cavi, canala, ecc...) - STIMATO 4 ore					4,00		
	SOMMANO ora					4,00	60,88	243,52
	Pannelli FTV (Cat 2)							
2 / 1 NP 001	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino, tensione massima di sistema 1.000 V, completo di cavi con connettori MC4 e scatola di giunzione IP 67 con diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura sandwich e telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 12 anni e dell'80% in 25 anni; cablaggio e fornitura in opera di struttura di supporto modulare in alluminio anodizzato inclusi: potenza di picco 415 W, efficienza del modulo > 20%, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa 221 pannelli da 415W					221,00		
	SOMMANO cad					221,00	269,84	59´634,64
	Zavorra (struttura) (Cat 3)							
3 / 3 NP 002	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Sistema per realizzazione impianti fotovoltaici per tetti piani, composto da zavorre in calcestruzzo aventi le seguenti caratteristiche: inclinazione 15°, peso 60 Kg, calcestruzzo vibrato C30, larghezza 145 mm, lunghezza 1021 mm, altezza 390 mm. Nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa 264 pezzi					264,00		
	SOMMANO cad					264,00	183,23	48´372,72
	Inverter (Cat 4)							
4 / 2 NP 004	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21 per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT, senza trasformatore, dispositivo di distacco automatico dalla rete, massima tensione in ingresso 1000 V, tensione di uscita 230/400 V c.a. ± 15% con frequenza 50 Hz, distorsione armonica < 3%, efficienza > 98%, display Led con grado di protezione IP 65, potenza nominale in corrente alternata, potenza nominale: 100 KW, 9 ingressi, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa Inverter trifase 100 KW 9 ingressi - 1 pz. - fornito e posato					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	9´514,69	9´514,69
	Quadro FTV (Cat 5)							
5 / 4 NP 011	FORNITURA E POSA DI: Quadro in AC comprensivo di alloggiamento, guida DIN, grado di protezione IP65, composto da:							
	A RIPORTARE							117´765,57

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							117′765,57
	interruttori differenziali, morsetteria, scaricatori, centraline, SPI, DDI, interruttori magnetotermici e UPS. Sono compresi tutti gli accessori per la posa in opera. Nella manodopera sono conteggiati i tempi per assemblaggio in ditta e posa in opera. Quadro FTV GENERALE in copertura					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	14′514,74	14′514,74
6 / 5 NP 003	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Quadro in CC-3stringhe comprensivo di alloggiamento in materiale isolante (con guida DIN, grado di protezione minimo IP65, con portella di qualsiasi tipo compreso ogni accessorio per la posa in opera), interruttori magnetotermici e scaricatori di sovratensione. Nella manodopera sono considerate le ore per assemblaggio in officina e posa in cantiere 5 Quadri in CC-3stringhe					5,00		
	SOMMANO cad					5,00	2′607,16	13′035,80
	Cavi e Collegamenti (Cat 6)							
7 / 6 025070b	FORNITURA E POSA DI: Canale in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346, lunghezza del singolo elemento 3 m, a fondo cieco o forato coperchio escluso, compresi accessori di fissaggio: sezione 100 x 75 mm, spessore 8/10 Canala portacavi - 170 m		170,00			170,00		
	SOMMANO m					170,00	33,72	5′732,40
8 / 7 025086a	FORNITURA E POSA DI: Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 75 mm, spessore 7/10 Vedi voce n° 6 [m 170.00]					170,00		
	SOMMANO m					170,00	10,63	1′807,10
9 / 8 105046d	FORNITURA E POSA DI: Cavo unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da costruzione CPR, classe Eca secondo CEI EN 50575/ 14: flessibile: sezione 6 mmq Cavo Solare - 540m x 2	2,00	540,00			1′080,00		
	SOMMANO m					1′080,00	3,16	3′412,80
10 / 9 025018i	FORNITURA E POSA DI: Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : unipolare FG16R16 - 0,6/1 kV: sezione 50 mmq Cavo quadro generale - quadro FTV - 3F+N	4,00	47,00			188,00		
	SOMMANO m					188,00	12,81	2′408,28
11 / 10 025018g	FORNITURA E POSA DI: Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante							
	A R I P O R T A R E							158′676,69

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							158´676,69
	l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011-Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : unipolare FG16R16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq							
	Cavo quadro FTV - inverter 1 - 3F+N	4,00	12,00			48,00		
	SOMMANO m					48,00	7,54	361,92
12 / 11 105037b	FORNITURA E POSA DI: Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: maschio volante, sezione 4-6 mmq							
	28 maschi					28,00		
	SOMMANO cad					28,00	4,26	119,28
13 / 13 105037d	FORNITURA E POSA DI: Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: femmina volante, sezione 4-6 mmq							
	28 femmine					28,00		
	SOMMANO cad					28,00	4,26	119,28
	Collaudi (Cat 7)							
14 / 14 NP 007	Oneri per collaudi, verifiche, dichiarazioni e documentazione finale di progetto, eseguiti da Operatore tecnico							
	oneri per verifica protezione interfaccia secondo norma CEI 0-21					10,00		
	oneri per pratiche su portali E-Distribuzione e GSE					16,00		
	oneri per documentazione finale d'impianto					24,00		
	oneri per collaudo a freddo dell'impianto					8,00		
	oneri per collaudo a caldo dell'impianto					8,00		
	SOMMANO h					66,00	50,93	3´361,38
	IMPIANTO MECCANICO (SpCat 2) **Opere Generali (Cat 1)**							
15 / 15 N04142a	Piattaforma semovente con braccio telescopico: altezza 18 m: a caldo							
	Nolo per tiri materiali impianto MECCANICO in posizione (caldaia, modulo contenitivo caldaia, pompoa di calore, pompe, ecc...) - STIMATO 12 ore					12,00		
	SOMMANO ora					12,00	60,88	730,56
	Caldaia a condensazione (Cat 8)							
16 / 16 NP 009	FORNITURA E POSA DI: Caldaia murale a condensazione con scambiatore termico in alluminio-silicio. Bruciatore in acciaio inox, per la combustione del metano e GPL. Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile. Regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%. Pannello di comando della caldaia integrato. Dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica. Valvola del gas combinata, composta da due valvole principali. Valvola ritegno fumi predisposta di serie. Rivestimento colorato verniciato RAL 9003 a polvere e termo isolamento d'alta qualità. Pannello di comando standard. Collegamento elettrico: 230 V, 50 Hz. Conformità CE, categoria I2H3P per metano e GPL. Numero di identificazione CE (PIN): PIN 0063CS3928. Classe NOx: classe 6. Conforme alle seguenti direttive: Regolamento sugli							
	A R I P O R T A R E							163´369,11

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							163´369,11
	apparecchi a gas, n°2016/426/UE, Direttiva Ecodesign 2009/125/CE, Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2014/30/UE, Direttiva sulla bassa tensione, n° 2014/35/UE. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione, posa in opera e avviamento. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire il lavoro completo secondo la regola dell'arte, pronto per la messa in funzione. Dimensioni: (LxPxH): 500/500/750 mm Condizioni d'impiego: * Temperatura massima mandata: 90°C * Temperatura massima acqua calda: 110°C (limite di sicurezza) * Pressione massima d'esercizio: 4,0 bar * Pressione minima d'esercizio: 0,8 bar Collegamenti: * mandata e ritorno: 1"1/4 filettatura esterna * gas 3/4" filettatura esterna * condensa Ø 25 mm * gas combusto Ø 100 mm * aria comburente Ø 100 mm Dati tecnici: * Potenza nominale al focolare (PCI): kW 19,6 – 107,0 * Potenza utile (80/60°C): kW 18,9 – 103,9 * Potenza utile (50/30°C): kW 21,2 – 109,7 * Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 96,5 -97,1 * Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 108,0 -102,5 Dati relativi al lato riscaldamento: * Contenuto acqua: litri 9,4 * Pressione di esercizio min. – max: bar 0,8 - 4 * Temperatura massima: °C 110 * Temperatura massima esercizio: °C 90 Dati elettrici: * Alimentazione V/Hz: 230 / 50 * Consumo elettrico a P max.: W 182 * Consumo elettrico a P min.; W 32 * Consumo elettrico in Stand-by; W 6 * Classe protezione: X4D Altri dati: * Peso: kg 65 * Rumorosità ad 1 m (a pieno carico): dB(A) 51 Pnom = 107 Kw, Marca: Paradigma, Modula plus 115, (o equivalente) - 4 caldaie a cascata fornite e posate secondo la regola dell'arte pronte per l'avviamento.					4,00		
	SOMMANO cadauno					4,00	16´002,20	64´008,80
17 / 17 NP 010	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo contenitore per installazione esterna, compresi accessori, caratteristiche e composizione come segue: N°1 Modulo termico prefabbricato in struttura di contenimento da esterno, posizionabile a cielo aperto in conformità alla Norme di Prevenzione Incendi (D.M. 08-11-2019), adatto a contenere fino a 4 caldaie Modula III e relative apparecchiature di servizio dell'impianto di riscaldamento. Involucro di lamiera verniciata grigio antiriflesso che garantisce un'ottima resistenza alla corrosione, anche in ambiente marino. LA STRUTTURA DEL MODULO presenta le seguenti caratteristiche: * Pannelli esterni tipo sandwich verniciati; * Pannelli esterni in lamiera zincata 1 mm verniciato grigio chiaro;* Pannelli interni in lamiera zincata 1 mm; * Pannello base rivestito con lamiera in alluminio mandorlata di calpestio 2 mm; * Coibentazione interna nei pannelli sandwich con lana di roccia incombustibile Classe A1 (DIN 4102) incombustibile Classe 0 (ISO-DIS 1182.2) EUROCLASSE: A1 D.tà 100 Kg/mc. Su tutte le pareti (laterali, soffitto, fondo, porte) spessore complessivo 25 mm; * Basamento in ferro nero spessore 2 mm, verniciato grigio scuro,							
	A RIPORTARE							227´377,91

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							227′377,91
	altezza 100 mm; * Basamento con fori per agevolare il sollevamento ed il trasporto; * Porta frontale con sistema di apertura standard; * N°3 cerniere per porta dotata di 2 maniglie con chiave; * Griglia/e di areazione dimensionata secondo D.M. 08-11-2019; * Rete antitopo applicata a griglie di areazione; * Altre pareti tutte piene; * Viti interne coprivite per esterne; * Tetto di copertura in lamiera zincata 1,0 mm. verniciato grigio scuro; -Ingombri massimi esterni modulo: Box per 4 caldaie in linea uscita diretta/sep. idr. (LxPxH): 2765x715x1900 mm; ASSEMBLAGGIO IDRAULICO: Vers. uscita diretta: Sistema di distribuzione idraulica diretta e quindi il solo circuito primario. DN 65 (per box con 3 e 4 caldaie) filettata/a saldare. Attacchi di collegamento idraulico sul lato destro o sinistro; la direzione di uscita specificata è applicata anche per uscita gas e condensa. Apparecchiatura assemblata con: * Collettore di mandata 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore rosso; * Collettore di ritorno 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore blu; * Stacchi 1""1/4 - DN 32 verniciati rosso/blu tra collettori e caldaia; * Valvola di sicurezza tarata a 4 bar; * N°1 valvola a sfera con ritegno integrata 1""1/4 - DN 32 (una per caldaia); * Tubazione di scarico condensa realizzata in materiale plastico DN 32; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come da omologazione: * Valvola di sicurezza tarata a 3,5 bar con imbuto di scarico; * Vaso di espansione 8 litri (per Mini 1 caldaia e 1 caldaia) e 12 lt (da 2 a 4 caldaie) p.max. d'esercizio 8 bar - precarica 1,5 bar; * Pressostato di sicurezza a ripristino manuale p.max. d'esercizio 1-5 bar; * Pressostato di minima a ripristino manuale p. d'esercizio 0,5-1,7 bar; * Termometro di lettura temperatura scala 0°-120°C; * Pozzetto per il termometro di controllo INAIL (ex ISPESL); * Manometro scala 0-6 bar compreso di ricciolo ammortizzatore e flangia; * Bitermostato di sicurezza con ripristino manuale scala 0-90°C (no per Mini 1 caldaia). Assemblaggio di alimentazione GAS: Attacchi di collegamento gas segue parte idraulica quindi lato destro o sinistro specificato in fase d'ordine; Apparecchiatura assemblata con: * Collettore gas DN 50 (per 3-4 caldaie) verniciato colore giallo; * Valvola di intercettazione interna; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come omologazione allegata: * Valvola di intercettazione combustibile unica 2"; * Giunto antivibrante 3/4"" (uno per caldaia); GAS COMBUSTO: * Camino esterno ad espulsione diretto. CABLAGGIO ELETTRICO: * Comando di accensione caldaia esterno: contatto pulito e contatto sonda esterna; * Contatto di blocco caldaia; * Luce interna e presa elettrica 220 V tipo "Schüco". I collegamenti elettrici e cablaggi non all'interno di tubazione di raccolta sono realizzati con cavi a doppio isolamento di tipo FROR, altri con conduttori di tipo N07V-K intubati in materiale plastico autoestinguente. Impianto elettrico con grado minimo di protezione a corpi alloggiati interno del box corrisponde a IP44; i corpi installati nella parte esterna del modulo compact quali centralina, sezionatore generale e scatole di derivazione hanno un grado di protezione							
	A RIPORTARE							227′377,91

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							227′377,91
	IP65. Il quadro elettrico interno è cablato con interruttore differenziale generale ad alta sensibilità che assicura una protezione addizionale in caso di contatto con parti in tensione, interruttori di protezione secondari ad elevato livello di sicurezza. Relé ausiliari per comando spie e comando pompe sono a zoccolo con contatti in scambio alimentati a 230 Volt con protezione a monte. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa in opera. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari a fornire il lavoro finito secondo la regola dell'arte e pronto per la messa in funzione. Marca: Paradigma, Modello: Modulblock per 4 caldaie, (o equivalente) - fornito e posato secondo la regola dell'arte pronto per la messa in funzione.					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	57′189,87	57′189,87
18 / 18 A35049a	FORNITURA E POSA DI: Conglomerato cementizio confezionato in cantiere gettato in opera per operazioni di piccola entità, secondo le prescrizioni tecniche previste compreso il confezionamento, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta opera d'arte, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: eseguito con 300 kg di cemento 32.5, 0,4 mc di sabbia e 0,8 mc di ghiaietto: per strutture a piano di campagna Basamento caldaie a condensazione - 320x120x15 cm	1,00	3,20	1,200	0,150	0,58		
	SOMMANO mc					0,58	307,32	178,25
19 / 19 A35052a	FORNITURA E POSA DI: Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) Basamento caldaie a condensazione - 320x120x15 cm - (3.2+ 1.2)x0.15x2=1.32 mq	1,00	1,32			1,32		
	SOMMANO mq					1,32	45,24	59,72
20 / 20 A35063	FORNITURA E POSA DI: Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi, prelavorata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, distanziatori, ecc., Ø tondino 5 ÷ 12 mm Basamento caldaie a condensazione - 320x120x15cm - stimati 100Kg/mc - 0.58mc X 100Kg/mc = 58 Kg	1,00			58,000	58,00		
	SOMMANO kg					58,00	2,65	153,70
21 / 21 NP 012	FORNITURA E POSA DI: Valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso, in posizione visibile e facilmente raggiungibile. DN 65 Fornitura e posa valvola di intercettazione DN 65					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	967,18	967,18
22 / 22	Valvola a sfera in ghisa sferoidale GS-40 omologata gas flangiata,							
	A R I P O R T A R E							285′926,63

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							285′926,63
015212f	PN 16, in opera, completa di bulloni e guarnizioni: Ø 65 mm fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	270,32	270,32
23 / 23 023051g	Giunto antivibrante per tubazione gas di compensazione: Ø 2"1/2, attacco flangiato fornitura					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	131,40	525,60
24 / 24 025044g	Filtro gas con corpo e coperchio in alluminio, anello di tenuta in NBR, grado di filtrazione sino a 50 micron: Ø nominale 65 mm, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	460,31	460,31
25 / 25 025046g	Regolatore a chiusura per gas con filtro incorporato a doppia membrana con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø nominale 65, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1′083,32	1′083,32
26 / 26 025047d	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 3/8", campo di misura 0 ÷ 100 bar, Ø 60 mm fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	109,15	109,15
27 / 27 013574b	Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in acciaio e rame: Ø 1/2 fornitura e posa in opera					55,00		
	SOMMANO cad					55,00	1,54	84,70
28 / 28 013574h	Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in acciaio e rame: Ø 2"1/2 fornitura e posa in opera					170,00		
	SOMMANO cad					170,00	4,72	802,40
29 / 29 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	127,64	127,64
30 / 30 015045c	Filtro per acqua antisedimento, conforme al D.M. n. 174/2004 e al D.M. n. 25/2012, con attacchi in linea, testa in polipropilene e portafiltro trasparente e rubinetto di scarico, delle seguenti caratteristiche: con cartuccia in nylon grado di filtrazione 150 micron: altezza 9"3/4, Ø attacchi 3/4							
	A R I P O R T A R E							289′390,07

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							289´390,07
	fornitura e posa in opera - per analogia altezza 7", attacchi 1/2"					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	214,67	214,67
31 / 31 025251	Gruppo di riempimento con attacchi da 1/2" FF con disconnettore preassemblato, per impianti di condizionamento e riscaldamento con potenzialità > 79 kW, in opera completo di due valvole d'intercettazione a sfera fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	385,87	385,87
32 / 32 015058b	Addolcitore automatico per uso domestico, carenatura in polipropilene ad alta densità, completo di valvola automatica di rigenerazione a tempo, miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola, alimentazione elettrica 230 V-50 Hz, escluse le tubazioni necessarie al collegamento idraulico, dei collegamenti elettrici ed equipotenziali, cabinato, con attacco da: 1", portata 1200 l/h, ciclica 105 fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´727,81	1´727,81
33 / 33 015066b	Valvole di campionamento per prelievo di acqua sanitaria, adatte per valvole di intercettazione a sede inclinata in bronzo/acciaio, dotate di: unità di comando in bronzo, valvola di prelievo in acciaio inossidabile, tubetto in acciaio inossidabile girevole e sterilizzabile a fiamma, valvola di prelievo premontata in posizione chiusa, unità di comando su valvola di prelievo montabile a passi di 45°, corpo rotabile a 360°, manopola asportabile, filettatura G: Ø 3/8 fornitura e posa in opera - per analogia diametro 1/2"					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	178,48	713,92
34 / 34 025077b	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale Ø 80 mm, attacco 3/8 fornitura e posa in opera					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	56,71	113,42
35 / 35 025147c	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1/2 fornitura e posa in opera					12,00		
	SOMMANO cad					12,00	12,83	153,96
36 / 36 025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm fornitura e posa in opera					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	28,34	113,36
37 / 37 015004a	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato, serie leggera, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte,							
	A R I P O R T A R E							292´813,08

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							292′813,08
	esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia: rivestito esternamente in polietilene doppio strato: Ø nominale 1/2", spess. 2,3 mm fornitura e posa in opera	1,00	26,00			26,00		
	SOMMANO m					26,00	16,92	439,92
38 / 38 025058g	Scambiatore a piastre con elementi in acciaio inox AISI 316 S, guarnizioni in EPDM, per temperature sino a 130 °C, pressione di esercizio sino a PN 16, completi di telaio verniciato in epossidico, attacchi filettati o flangiati, idoneo per la produzione rapida di acqua calda sanitaria, in opera comprese le valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, sonda termostatica, con esclusione dei rivestimenti delle tubazione, elettropompa di circolazione e strumenti di regolazione: con guarnizioni in EPDM: attacchi DN 32, n° 69 piastre, 755 mm x 200 mm (H x L) fornitura e posa in opera - per analogia attacchi DN 100, n° piastre 57, 1000 mm x 455 mm (HxL)					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	6′122,66	6′122,66
	Pompa di calore (Cat 9)							
39 / 39 NP 013	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Pompa di Calore aria/ acqua comprensiva di accumulo, pompa alta prevalenza e pompa di riserva - Marca Modello: Aurax (A) i 85.2 + Buffex (B) CH 1000 o equivalenti - con le seguenti caratteristiche e composizione: Pompa di Calore aria/acqua, ad ALTA efficienza, secondo la normativa ErP 2021, reversibile, per pro-duzione di acqua tecnica calda nel periodo invernale e acqua tecnica refrigerata nel periodo estivo, due attacchi idraulici (2 tubi). Gestione opzionale della produzione di ACS in priorità tutto l'anno tra-mite l'attivazione di una valvola a tre vie esterna (non fornita). Ottimizzata per avere la massima effi-cienza in modalità riscaldamento: può operare fino a temperature esterne di -10°C e produrre acqua calda ad una temperatura di mandata di 60°C. In modalità raffreddamento può operare fino a tem-perature esterne di +46°C. Disposizione verticale delle batterie per un'ampia superficie di aspirazione a fronte di minori ingombri. Estremamente silenziosa, fornita di isolamento acustico del vano com-pressori con materiale isolante ad alta densità. Opzione: versione "Super Silent" composto da: si-stema "AxiTop" (incrementa efficienza e prestazioni del ventilatore e riduce l'inquinamento acustico) ed isolamento supplementare dei compressori tramite cuffie fonoassorbenti. La macchina è dotata dei seguenti dispositivi: 1. 1x Circuito frigorifero realizzato in rame decapato, comprende: filtro deidratatore; pressostati di alta e bassa pressione e trasduttori di pressione; indicatore di liquido e umidità; attacchi di servizio; valvola solenoide; valvola di sicurezza con scarico convogliato all'esterno; scambiatore rigenerativo a piastre saldo brasato in acciaio inossidabile AISI 316 (svolge la funzione di surri-scaldatore/sotto-raffreddatore per riscaldare il refrigerante in aspirazione del compressore, in-crementando l'efficienza della PdC); valvola di espansione elettronica (realizza la laminazione del refrigerante condensato e nei carichi parziali permette rapidi tempi di risposta alle varia-zioni di carico); valvola sfiato aria; rubinetto di intercettazione linea liquido; valvola inversione del ciclo; ricevitore e separatore di liquido; valvola di non ritorno. 2. 1x Compressore di tipo On/Off scroll trifase, ad alta efficienza + 1x Compressore di tipo Inverter scroll trifase, ad alta efficienza. Bassa rumorosità ed efficiente/i sia in riscaldamento che raffre-scamento. Inverter: tecnologia avanzata a velocità variabile combinata per una rapidità del rag-giungimento dei valori di temperatura impostati, per una massimizzazione dell'efficienza ener-getica stagionale (SEER), per l'eliminazione dei picchi di corrente all'avviamento, per una ridu-zione delle emissioni							
	A RIPORTARE							299′375,66

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							299´375,66
	acustiche. 3. 4x Batteria sorgente (scambiatore esterno - lato aria): pacco alettato con tubi in rame ed alet-tatura in alluminio con trattamento idrofilico per evitare l'ossidazione naturale dell'alluminio. 4. 1x Scambiatore utenze (scambiatore interno – lato acqua): del tipo a piastre saldobrasato in acciaio AISI 316, ottimizzato per i moderni refrigeranti, alte prestazioni ed affidabilità. Attacchi acqua filettati e coibentazione isolante termica. 5. 2x Ventilatore/i motore BLDC brushless a 6 poli con protezione elettrica interna e regolazione di velocità integrate. Isolamento elettrico con grado di protezione I, IP 54, in accordo con la normativa EN 61800-5-1. Maggiore efficienza e minore livello sonoro. Velocità controllata at-traverso il segnale 0-10V tramite un inverter installato in ogni ventilatore per una performance massimizzata della PdC. Dotati di griglie di protezione. 6. Quadro Elettrico conforme alla Norma di riferimento CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2, com-prende: sezionatore generale blocco-porta; interruttori automatici compressore; interruttori automatici ventilatore; teleruttori di comando compressore; controllo sequenza fasi; contatti di allarme; fusibili di protezione; interruttori automatici magnetotermici; contatti di comando; morsettiera per l'interfaccia unità-microprocessore; cavi e morsetti tutti numerati. 7. Microprocessore con ampio display e interfaccia RS485, dispositivo di comunicazione con pro-tocollo ModBus RTU per il collegamento ad un sistema di controllo e supervisione. Gestisce: temperatura dell'acqua, accensione e spegnimento compressore e relativi gradini, tempistiche e rotazioni del compressore, segnale 0-10V per il controllo velocità ventilatori, al-larmi, pompa dell'acqua, ciclo di sbrinamento ottimizzando la resa in modalità Pompa di Calore. Visualizzazioni principali: temperatura dell'acqua, temperature di scarico del compressore, pressioni di lavoro del refrigerante, codici di allarme. 9. Carpenteria: L'unità è costituita da un telaio portante di tipo modulare e da pannellature realiz-zate in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere a forno, removibili per agevolare ma-nutenzione ed ispezione. Viti in acciaio. Vano compressore/i separato dal vano aria. Bacinella di raccolta condensa integrata. Dati tecnici principali Range di potenza termica (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [2] (min - max) 27,9 ÷ 85,9 kW Potenza termica (EN14511) [2] 73,8 kW COP (EN14511) [2] 3,9 W/W Range di potenza frigorifera (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [4] (min - max) 23,9 ÷ 81,6 kW Potenza frigorifera (EN14511) [4] 76,2 kW EER (EN14511) [4] 2,9 W/W Dimensioni e peso Altezza (h) 2067 (*) mm Lunghezza (l) 2248 (**) mm Larghezza (w) 952 mm Peso 780 kg Accumulatore inerziale per acqua primaria di raffrescamento e riscaldamento, abbinabile a Pompe di Calore ed a Sistemi Ibridi, dotato di: Corpo bollitore in acciaio al carbonio. Elevata resistenza alle alte temperature fino a 95°C. Isolamento barriera al vapore, ideale per acqua refrigerata, in materassino Armaflex di spesso-re 20 mm Ulteriore isolamento in polistirene ecologico tipo VLIES removibile di spessore 80 mm [1] Tre attacchi per pozzetto porta sonda di temperatura. Attacco supplementare per inserimento resistenza elettrica (opzionale). Attacco di sfiato e scarico. Attacchi supplementari per soddisfare tutte le esigenze impiantistiche. [1] = Isolamento Ecologico Top Quality. L'utilizzo di isolamento morbido in materiale di fibra di poli-stirene tipo VLIES come isolante garantisce:							
	A R I P O R T A R E							299´375,66

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							299´375,66
	Elevato risparmio energetico. Basse dispersioni termiche. Effetto onda per rimanere il più aderente possibile al bollitore e per facilitare il montaggio. Inattaccabilità da muffe, umidità, roditori, insetti e parassiti. Materiale autoestinguente, resistente al fuoco classe M1 (NF P 92-507), Euroclass B s2 d0 (UNI EN 13501-1), Klasse B2 (DIN 4102). Dati tecnici principali: Capacità serbatoio 855 l Dispersione specifica 3,18 W/K Temperatura max. di esercizio 95 °C Pressione max. di esercizio 6 bar Attacchi accumulo Attacco Sfiato1+1/4 pollici 2x Mandata Caldaia 3 pollici 2x Mandata Riscaldamento 3 pollici 2x Ritorno Caldaia / Ritorno Riscaldamento 3 pollici Attacco per resistenza elettrica 2 pollici Scarico 1 pollici Dimensioni e peso Altezza 1975 mm Altezza Totale compreso isolamento 2045 mm Altezza massima in raddrizzamento 2200 mm Diametro 790 mm Diametro Totale compreso isolamento 990 mm Peso a vuoto 190 kg Pompa di Calore + Accumulo - Marca e Modello: Aurax i 85.2 + Buffex CH 1000 (o equivalente) - forniti e posati secondo la regola dell'arte pronti per la messa in funzione.					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	47´237,62	47´237,62
40 / 40 A35049a	FORNITURA E POSA DI: Conglomerato cementizio confezionato in cantiere gettato in opera per operazioni di piccola entità, secondo le prescrizioni tecniche previste compreso il confezionamento, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta opera d'arte, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: eseguito con 300 kg di cemento 32.5, 0,4 mc di sabbia e 0,8 mc di ghiaietto: per strutture a piano di campagna Basamento Pompa di calore - 250x120x15 cm	1,00	2,50	1,200	0,150	0,45		
	SOMMANO mc					0,45	307,32	138,29
41 / 41 A35052a	FORNITURA E POSA DI: Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) Basamento Pompa di calore - 250x120x15 cm - (2.5+ 1.2)x0.15x2=1.11 mq	1,00	1,11			1,11		
	SOMMANO mq					1,11	45,24	50,22
42 / 42 A35063	FORNITURA E POSA DI: Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi, prelavorata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, distanziatori, ecc., Ø tondino 5 ÷ 12 mm Basamento Pompa di Calore - 250x120x15cm - stimati 100Kg/mc - 0.45mc X 100Kg/mc = 45 Kg	1,00			45,000	45,00		
	A RIPORTARE					45,00		346´801,79

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					45,00		346´801,79
	SOMMANO kg					45,00	2,65	119,25
43 / 43 A25013a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in terra vegetale, terreno naturale incoerente o poco coerente Scavo per interro tubazioni - H 100cm, largh. 70cm, lungh. 8m	1,00	8,00	0,700	1,000	5,60		
	SOMMANO mc					5,60	9,98	55,89
44 / 44 A25132	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico Movimentazione per interro tubazioni - H 100cm, largh. 70cm, lungh. 8m	1,00	8,00	0,700	1,000	5,60		
	SOMMANO mc					5,60	23,71	132,78
45 / 45 A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 24 giugno 2015 da computarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica Trasporto per interro tubazioni - H 100cm, largh. 70cm, lungh. 8m	1,00	8,00	0,700	1,000	5,60		
	SOMMANO mc					5,60	49,84	279,10
46 / 46 A25136a	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 24 giugno 2015) Compenso per interro tubazioni - H 100cm, largh. 70cm, lungh. 8m - Stimati 1.4t/mc - 5.6mc x 1.4t/mc=7.84t	1,00			7,840	7,84		
	SOMMANO t					7,84	18,00	141,12
47 / 47 025164c	Disareatore con corpo in ottone, attacchi filettati e scarico PN 10, dei seguenti diametri: 1"1/4 fornitura e posa					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	277,14	277,14
48 / 48 025168d	Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: Ø 65 mm fornitura e posa					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	213,49	853,96
49 / 49 025075b	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 100 mm fornitura e posa					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	32,86	197,16
50 / 50 025077b	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale Ø							
	A R I P O R T A R E							348´858,19

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							348´858,19
	80 mm, attacco 3/8 fornitura e posa					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	56,71	226,84
51 / 51 025064b	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 3/4" x 1 fornitura e posa					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	214,17	214,17
52 / 52 025062h	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 300 l fornitura e posa					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	673,87	673,87
53 / 53 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l fornitura e posa - PER ANALOGIA 24 litri					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	127,64	127,64
54 / 54 023447g	Filtro a Y in ghisa grigia GG-25 flangiato con cestello in acciaio inox, PN 16: Ø 65 mm fornitura					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	68,40	68,40
55 / 55 025149h	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"1/2 fornitura e posa					15,00		
	SOMMANO cad					15,00	133,81	2´007,15
56 / 56 025149j	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 4 fornitura e posa					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	347,96	1´043,88
57 / 57 025133g	Valvola di ritegno a flusso avviato, in ghisa grigia EN-GJL-250, PN 16 attacchi flangiati, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 complete di bulloni, controdadi e guarnizioni: Ø 65 mm fornitura e posa					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	488,93	977,86
	Distribuzione (Cat 10)							
58 / 58 025087g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,44							
	A R I P O R T A R E							354´198,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							354´198,00
	kg/m fornitura e posa in opera	1,00	80,00			80,00		
	SOMMANO m					80,00	47,37	3´789,60
59 / 59 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/ mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm							
	fornitura e posa - PER ANALOGIA diametro interno 65 mm	1,00	66,00			66,00		
	fornitura e posa - PER ANALOGIA diametro interno 65 mm - isolazione supplementare per tubazioni interrate	1,00	14,00			14,00		
	SOMMANO m					80,00	34,02	2´721,60
60 / 98 NP 005	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 100 misura: DN 100, Kv =160 mc/h fornitura e posa in opera					2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	4´189,17	8´378,34
61 / 99 NP 014	Valvola di Bilanciamento attacchi flangiati DN65 Attacchi flangiati PN 16 DN65 fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	1´013,36	1´013,36
62 / 100 NP 006	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 65 misura: DN 65, Kv =63 mc/h fornitura e posa in opera					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	2´727,48	2´727,48
63 / 101 B25023a	Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume distillato-polimero elastomerica a base di gomma termo plastica stirolo-butadiene radiale certificata da ITC-CNR con DVT (Documento di Valutazione Tecnica all'impiego), flessibilità a freddo -25 °C, applicata a fiamma su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, escluso previo trattamento con idoneo primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata in poliestere da filo continuocomposito stabilizzato, spessore 4 mm PER ANALOGIA impermeabilizzazione carotaggi - stimato 1 mq x 2 carotaggi	2,00	1,00	1,000		2,00		
	SOMMANO mq					2,00	31,02	62,04
64 / 102 M01005b	Fabbro specializzato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% Esecuzione foro 0.4x0.4m su griglia in metallo per passaggio tubazioni					2,00		
	SOMMANO ora					2,00	30,63	61,26
65 / 103 015011a	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri: Ø 32 mm fornitura e posa in opera di tubazione per scarico condensa -							
	A R I P O R T A R E							372´951,68

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							372′951,68
	Pompa di calore	1,00	10,00			10,00		
	fornitura e posa in opera di tubazione per scarico condensa - Caldaia a Condensazione	1,00	8,00			8,00		
	SOMMANO m					18,00	15,22	273,96
66 / 104 A25027c	Carotaggio eseguito con carotatrici con motore elettrico o ad aria compressa, per prelievo campioni, perforazione di strutture edili, per prove di laboratorio, collaudi, controlli, restauri, incatenamenti, areazioni, deumidificazioni, posa in opera di impianti, pluviali, scarichi: su cemento non armato: Ø foro 110 ÷ 150 mm							
	Esecuzione di carotaggi per passaggio tubazioni impianto meccanico - diametro 17cm - pz. 4 - sp. muro 50cm	4,00	0,50			2,00		
	SOMMANO m					2,00	323,44	646,88
	Linea Gas (Cat 11)							
67 / 60 NP 015	Tubazioni di polietilene alta densità, tipo PE 100, Ø esterno 90 mm							
	fornitura e posa in opera	1,00	9,30			9,30		
	SOMMANO m					9,30	37,82	351,73
68 / 61 025085h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,420 kg/m							
	fornitura e posa in opera	1,00	12,00			12,00		
	SOMMANO m					12,00	45,43	545,16
69 / 62 025040f	Giunto dielettrico con attacchi filettati e flangiati, per la protezione contro le correnti vaganti delle tubazioni del gas interrate, pressione massima 12 bar, corpo in acciaio galvanizzato raccordo in ottone per attacco M, isolamento elettrico sino a 600 V con tubazioni a secco, conforme alla norma UNI CIG 9680: con attacchi filettati e bocchettone F/F per tubazione mista acciaio e rame: Ø 2							
	fornitura e posa					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	149,23	596,92
70 / 63 05.P62.C10.030	Rubinetto a sfera passaggio totale per gas corpo in ottone Diametro 2"1/2 PER ANALOGIA - Valvola per gas post contatore con presa di pressione a valle o coincidente alla valvola, atttacco diretto al contatore, leva a farfalla - Diametro 2" 1/2					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	222,25	222,25
71 / 64 A25015a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona molto ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in terra vegetale, terreno naturale incoerente o poco coerente							
	Scavo per interro tubazioni gas	1,00			16,500	16,50		
	SOMMANO mc					16,50	21,95	362,18
	A R I P O R T A R E							375′950,76

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							375′950,76
72 / 65 A25018	Carico o reinterro da cumulo in zona molto ristretta Reinterro tubazioni gas	1,00			16,500	16,50		
	SOMMANO mc					16,50	3,49	57,59
73 / 66 A25136a	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 24 giugno 2015) Compenso per reinterro tubazioni gas - Stimati 1.4t/mc - 6 tonnellate in discarica	1,00			6,000	6,00		
	SOMMANO t					6,00	18,00	108,00
74 / 67 1C.00.900.00 10	Verifica della tenuta delle tubazioni impianto gas dai contatori posti al piede del fabbricato, sino alle apparecchiature terminali (caldaia e fuochi cottura) siti a qualsiasi altezza. La prova deve essere eseguita conformemente alle norme UNI 7129/2001 con pressione di 100m bar per un periodo minimo di 15 minuti. Sono compresi : eventuali riparazioni di perdite e dei materiali ammalorati o non più a norma, redazione e consegna al committente di tutta la documentazione prevista dalla normativa vigente in materia, attestazione di corretta esecuzione dell'impianto tipologia dei materiali utilizzati e schema di impianto realizzato. E' compresa inoltre la successiva verifica, dopo la fornitura del gas, della sicurezza e funzionalità dell'impianto con rilascio della Dichiarazione di conformità di cui alla Legge n° 46 del 05 maggio 1990 e trabattelli fino a 8,00 ml di altezza. Esecuzione verifica di tenuta tubazioni gas					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	341,43	341,43
	GESTIONE DOMOTICA (SpCat 3) **Opere Generali (Cat 1)**							
75 / 69 205011h	Rimozione di apparecchiature elettriche modulari (interruttori, portafusibili, contattori, relè, etc.) installati all'interno di quadri e centralini, compresi tutti gli accessori di cablaggio e relativi conduttori posti all'interno del quadro o centralino: tetrapolari portata fino a 125 A Smontaggio QUADRO CENTRALE TERMICA - 50 moduli Smontaggio QUADRO UTA - 25 moduli					50,00 25,00		
	SOMMANO cad					75,00	6,50	487,50
76 / 70 195028	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica Trasporto materialre di risulta da smontaggio Quadri UTA e CENTRALE TERMICA - stimati 0.10 mc				0,100	0,10		
	SOMMANO mc					0,10	64,79	6,48
77 / 71 195032b	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010)							
	A R I P O R T A R E							376′951,76

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							376´951,76
	Compenso discarica per materiale di risulta da smontaggio quadri UTA e CENTRALE TERMICA - stimati 0.01 t				0,010	0,01		
	SOMMANO t					0,01	130,00	1,30
	Regolazione Centrale Termica (Cat 12)							
78 / 72 035241d	Microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, programmazione in linguaggio a contatti fino a 300 linee, interfaccia di comunicazione Modbus RTU e porta seriale RS 232, orodatario integrato, ingressi digitali e uscite a relè: 12 ingressi e 8 uscite, alimentazione 230 V c.a. FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4E/128/INT/BAC/230 CONTROLLORE PROGRAMMABILE 230 VAC 16 I/O n.10 INGRESSI UNIVERSALI + n.6 USCITE ANALOGICHE Controllore programmabile, 16 punti, di cui 10 Ingressi universali 6 uscite analogiche, espandibile, a 128 punti di cui con moduli di espansione punti, di cui Ethernet 10/100, XML Web, BACnet IP, 230 VAC. Con opzione Easy Interfacing abilitata					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	701,94	701,94
79 / 73 035242c	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi analogici, alimentazione 24 V c.c. PER ANALOGIA 230 V c.a. FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/8UI MODULO ESPANSIONE I/O n.8 INGESSI UNIVERSALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 70 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 4 moduli DIN.					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	340,87	2´045,22
80 / 74 035242e	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 2 uscite analogiche FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/8UIO MODULO ESPANS I/O n.8 INGR/ USCITE UNIVERSALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 105 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 6 moduli DIN.					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	237,20	948,80
81 / 75 035242b	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè, alimentazione 230 V c.a. FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/16DI MODULO ESPANSIONE I/O n.16 INGRESSI DIGITALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 105 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 6 moduli DIN.					4,00		
	FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/8DO MODULO ESPANSIONE I/O n.8 USCITE DIGITALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 105 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 6 moduli DIN.					4,00		
	A R I P O R T A R E					8,00		380´649,02

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					8,00		380´649,02
	SOMMANO cad					8,00	183,96	1´471,68
82 / 76 035243c	Accessori per microcontrollore programmabile: pannello di programmazione con display LCD grafico retroilluminato, software di programmazione, porte di comunicazione RS232 e RS485 FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IC/ADPT CONNETTORE x COLLEGAMENTO REMOTO MODULI I/O IQ4E					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	332,70	1´996,20
83 / 77 035243b	Accessori per microcontrollore programmabile: cavo di connessione PC FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IC/ADPT CONNETTORE x COLLEGAMENTO REMOTO MODULI I/O IQ4E					6,00		
	SOMMANO cad					6,00	133,25	799,50
84 / 78 045045	Sonda di temperatura da ambiente per esterno per regolatori con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, temperatura massima fluido 140 °C, attacco 1/8" gas, grado di protezione IP 44, sono esclusi i collegamenti elettrici FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND TB/TO SONDA THERMISTOR TEMPERATURA ESTERNA 10KOhms A 25°C					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	74,48	74,48
85 / 79 045046	Sonda di temperatura ad immersione con elemento sensibile al platino, con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, attacco 1/2" in ottone nichelato, grado di protezione IP 44, campo di misura fino a 150 °C FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND KIT TB/TI-S SONDA BOLLITORE IMMERSIONE CON POZZETTO WB150 SONDA: Lungh. d: 150mm Diametro sensore: 6mm Elemento sensibile: NTC10k Classe di Protezione : Custodia IP67 Campo di temperatura: -30...110C Compresa di pozzetto WB150 in ottone L.150mm - d.6mm					14,00		
	SOMMANO cad					14,00	248,98	3´485,72
86 / 80 043089	Sonda a contatto per tubazioni in contenitore con grado di protezione IP 42, per montaggio a parete, campo di misura -30 ÷ 130 °C FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND KIT SONDA A FILO NT0420 CON POZZETTO OTTONE 1/2 Sonda Thermistor ad immersione compresa di pozzetto portasonda 34mm. Per la misurazione della temperatura dei fluidi. NTC 10, 10kOhm/25°C -50...+110 °C IP 67.					13,00		
	SOMMANO cad					13,00	33,67	437,71
87 / 81 035243a	Accessori per microcontrollore programmabile: alimentatore 240 V c.a./24 V c.c. FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND DCPSU-24-4 ALIMENTATORE 24 VCC MONTAGGIO SU GUIDA DIN Dimensioni Larghezza 90 mm, Altezza 89 mm, Profondità 54 mm, 5 moduli DIN .					1,00		
	A R I P O R T A R E					1,00		388´914,31

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		388´914,31
	SOMMANO cad					1,00	144,35	144,35
88 / 82 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% Manodopera per posa DOMOTICA regolazione CENTRALE TERMICA					115,00		
	SOMMANO ora					115,00	47,45	5´456,75
89 / 83 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% Manodopera per posa DOMOTICA regolazione CENTRALE TERMICA					115,00		
	SOMMANO ora					115,00	38,03	4´373,45
90 / 84 NP 007	Oneri per collaudi, verifiche, dichiarazioni e documentazione finale di progetto, eseguiti da Operatore tecnico Oneri per Schemi elettrici Oneri per Ingegneria Oneri per Supporto telefonico all'installatore Oneri per Programmazione dei punti di regolazione I/O Oneri per Programmazione pagine grafiche su Web server Oneri per Commissioning e startup punti I/O Oneri per Istruzione d'uso al personale preposto Oneri per Collaudi					16,00 16,00 4,00 28,00 28,00 20,00 5,00 10,00		
	SOMMANO h					127,00	50,93	6´468,11
	Regolazione UTA (Cat 13)							
91 / 85 035241d	Microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, programmazione in linguaggio a contatti fino a 300 linee, interfaccia di comunicazione Modbus RTU e porta seriale RS 232, orodatario integrato, ingressi digitali e uscite a relè: 12 ingressi e 8 uscite, alimentazione 230 V c.a. FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4E/64/INT/BAC/230 CONTROLLORE PROGRAMMABILE 230 VAC 16 I/O n.10 INGRESSI UNIVERSALI + n.6 USCITE ANALOGICHE Controllore programmabile, 16 punti, di cui 10 Ingressi universali 6 uscite analogiche, espandibile a 64 punti, Ethernet 10/100, XML Web, BACnet IP, 230 VAC. Con opzione Easy Interfacing abilitata					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	701,94	701,94
92 / 86 035242c	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi analogici, alimentazione 24 V c.c. FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/8UI MODULO ESPANSIONE I/O n.8 INGESSI UNIVERSALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 70 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 4 moduli DIN.					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	340,87	681,74
93 / 87	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in							
	A R I P O R T A R E							406´740,65

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							406´740,65
035242e	contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 2 uscite analogiche FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/8UIO MODULO ESPANS I/O n.8 INGR/ USCITE UNIVERSALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 105 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 6 moduli DIN.					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	237,20	948,80
94 / 88 035242b	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè, alimentazione 230 V c.a. FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/8DO MODULO ESPANSIONE I/O n.8 USCITE DIGITALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 105 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 6 moduli DIN.					2,00		
	FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IO/16DI MODULO ESPANSIONE I/O n.16 INGRESSI DIGITALI x IQ4E Dimensioni Larghezza 105 mm, Altezza 116 mm, Profondità 58.5 mm 6 moduli DIN.					2,00		
	SOMMANO cad					4,00	183,96	735,84
95 / 89 035243c	Accessori per microcontrollore programmabile: pannello di programmazione con display LCD grafico retroilluminato, software di programmazione, porte di comunicazione RS232 e RS485 FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IC/ADPT CONNETTORE x COLLEGAMENTO REMOTO MODULI I/O IQ4E					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	332,70	1´330,80
96 / 90 035243b	Accessori per microcontrollore programmabile: cavo di connessione PC FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND IQ4/IC/ADPT CONNETTORE x COLLEGAMENTO REMOTO MODULI I/O IQ4E					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	133,25	533,00
97 / 91 045047	Sonda di temperatura per canali d'aria costruita in materiale plastico antiurto, elemento sensibile realizzato da una termoresistenza in acciaio AISI 316 alloggiata in una apposita guaina in ottone, lunghezza cavo in silicone 1,5 m, campo d'impiego da -50 °C a +150 °C FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND STC-NTC10-01 SONDA THERMISTOR TEMP. CONDOTTE ARIA C/CONTENITORE Per il rilievo delle temperatura in condotte d'aria NTC 10, 10kOhm/25°C -30...+70 °C in scatola stagna IP 65.					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	82,67	330,68
98 / 92 045050	Trasmettitore di temperatura e umidità relativa per ambiente, custodia con grado di protezione IP 30, segnale in uscita da 0 a 10 V c.a.. con autorilevamento FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND TUTC1401 TRASMETT. TEMP/ UMIDITA' DA							
	A RIPORTARE							410´619,77

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							410´619,77
	CANALE 0..10mA NTC10K3A1 Trasmettitore per la misurazione della relativa umidità e temperatura. Temperatura Ambiente: -5°..+50° C Umidità Ambiente: 10...95 % u.r. (senza condensa) Protezione: IP65 Dimensioni: 75 x 172 x 36 mm					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	395,82	791,64
99 / 93 045046	Sonda di temperatura ad immersione con elemento sensibile al platino, con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, attacco 1/2" in ottone nichelato, grado di protezione IP 44, campo di misura fino a 150 °C FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND KIT TB/TI-S SONDA BOLLITORE IMMERSIONE CON POZZETTO WB150 SONDA: Lungh. d: 150mm Diametro sensore: 6mm Elemento sensibile: NTC10k Classe di Protezione : Custodia IP67 Campo di temperatura: -30...110C Compresa di pozzetto WB150 in ottone L.150mm - d.6mm					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	248,98	497,96
100 / 94 043089	Sonda a contatto per tubazioni in contenitore con grado di protezione IP 42, per montaggio a parete, campo di misura -30 ÷ 130 °C FORNITURA E POSA DI (O SIMILARE): NEXTREND KIT SONDA A FILO NT0420 CON POZZETTO OTTONE 1/2 Sonda Thermistor ad immersione compresa di pozzetto portasonda 34mm Per la misurazione della temperatura dei fluidi. NTC 10, 10kOhm/25°C -50...+110 °C IP 67.					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	33,67	67,34
101 / 95 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% Manodopera per posa DOMOTICA regolazione UTA					50,00		
	SOMMANO ora					50,00	47,45	2´372,50
102 / 96 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% Manodopera per posa DOMOTICA regolazione UTA					50,00		
	SOMMANO ora					50,00	38,03	1´901,50
103 / 97 NP 007	Oneri per collaudi, verifiche, dichiarazioni e documentazione finale di progetto, eseguiti da Operatore tecnico Oneri per Schemi elettrici Oneri per Ingegneria Oneri per Supporto telefonico all'installatore Oneri per Programmazione dei punti di regolazione I/O Oneri per Programmazione pagine grafiche su Web server Oneri per Commissioning e startup punti I/O Oneri per Istruzione d'uso al personale preposto Oneri per Collaudi					16,00 16,00 4,00 28,00 28,00 20,00 5,00 10,00		
	SOMMANO h					127,00	50,93	6´468,11
	PISCINA TELO ISOTERMICO (SpCat 4) **Vasca Grande e Vasca Piccola (Cat 14)**							
104 / 68	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Telo isotermico per							
	A R I P O R T A R E							422´718,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							422´718,82
NP 008	piscine, comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire l'opera finita secondo la regola dell'arte pronta per la messa in funzione. Le ore di manodopera comprendono trasporto montaggio e messa in funzione. Allaccio all'impianto ESCLUSO, di conseguenza si computa 1 ora X 2 persone per esecuzione allaccio. Piscina Grande: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 4 teli da 6.24 x 16.68 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, kit ganascia, corda bianca, moschettoni e struttura di avvolgimento motorizzata. Piscina Piccola: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 1 telo da 7.06 x 10.05 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, corda bianca, avvolgitore manuale mobile per coperture e ruota girevole con freno. fornitura e posa Telo Isotermico per piscine - Vasca Grande e vasca Piccola					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	36´891,27	36´891,27
	Parziale LAVORI A MISURA euro							459´610,09
	A R I P O R T A R E							459´610,09

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							459´610,09
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)							
105 / 105 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	19´844,96	19´844,96
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro							19´844,96
	T O T A L E euro							479´455,05
	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 Strutturale CATEGORIE		
M	**LAVORI A MISURA euro**	459´610,09	95,861-(100,000)
M:001	IMPIANTO FOTOVOLTAICO euro	162´638,55	33,922-(35,386)
M:001.001	Opere Generali euro	243,52	0,051-(0,053)
M:001.002	Pannelli FTV euro	59´634,64	12,438-(12,975)
M:001.003	Zavorra (struttura) euro	48´372,72	10,089-(10,525)
M:001.004	Inverter euro	9´514,69	1,984-(2,070)
M:001.005	Quadro FTV euro	27´550,54	5,746-(5,994)
M:001.006	Cavi e Collegamenti euro	13´961,06	2,912-(3,038)
M:001.007	Collaudi euro	3´361,38	0,701-(0,731)
M:002	IMPIANTO MECCANICO euro	213´819,23	44,596-(46,522)
M:002.001	Opere Generali euro	730,56	0,152-(0,159)
M:002.008	Caldaia a condensazione euro	136´006,55	28,367-(29,592)
M:002.009	Pompa di calore euro	54´822,34	11,434-(11,928)
M:002.010	Distribuzione euro	19´674,52	4,104-(4,281)
M:002.011	Linea Gas euro	2´585,26	0,539-(0,562)
M:003	GESTIONE DOMOTICA euro	46´261,04	9,649-(10,065)
M:003.001	Opere Generali euro	495,28	0,103-(0,108)
M:003.012	Regolazione Centrale Termica euro	28´403,91	5,924-(6,180)
M:003.013	Regolazione UTA euro	17´361,85	3,621-(3,778)
M:004	PISCINA TELO ISOTERMICO euro	36´891,27	7,694-(8,027)
M:004.014	Vasca Grande e Vasca Piccola euro	36´891,27	7,694-(8,027)
S	**COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro**	19´844,96	4,139-(100,000)
	TOTALE euro	479´455,05	100,000
	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 COSTI SICUREZZA

TOTALE PROGETTO (lavori e sicurezza)

euro **479´455,05**

di cui per la sicurezza

COSTI SICUREZZA (speciali)	19´844,96
COSTI SICUREZZA (diretti)	320,07

TOTALE COSTI SICUREZZA

euro **20´165,03**

Data, 14/09/2023

Il Tecnico
Ing. Giuliano Verardi

A R I P O R T A R E	

Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano

COMPUTO METRICO

OGGETTO: COSTI SICUREZZA
Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione, per interventi di Efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale;
CIG: 9872233863

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo, Città Metropolitana di Milano, Piazza Diaz, 1 - 20038 - Busto Garolfo. Cod. Fiscale e P.IVA = 00873100150; Codice Univoco IPA=S2S17R

Data, 14/09/2023

IL TECNICO

Ing. Giuliano Verardi



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							
	COSTI SICUREZZA (speciali) (SpCat 1) **IMPIANTO FOTOVOLTAICO (Cat 1)** **Sicurezza Opere Provvisionali (SbCat 15)**							
1 N04142a	Piattaforma semovente con braccio telescopico: altezza 18 m: a caldo Per tiri in quota e posa Opere Provvisionali (moduli parapetto) - stimati 2 gg - FTV					16,00		
	SOMMANO ora					16,00	60,88	974,08
2 28.A05.B20. 005	PARAPETTO temporaneo a rete completo di connettori, cinghie di tensionamento e banda ferma-piede. lunghezza massima 6m - altezza 1,1m FORNITURA E POSA IN OPERA DI: parapetto anticaduta di sicurezza in copertura ALTA - 2 mesi - FTV		37,00			37,00		
	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: parapetto anticaduta di sicurezza in copertura BASSA - 2 mesi - FTV		124,00			124,00		
	SOMMANO m					161,00	108,43	17′457,23
	COSTI SICUREZZA (diretti) (SpCat 2) **Sicurezza DPI (SbCat 16)**							
3 SR5146b	Guanti spalmati con manichetta, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 (2a categoria), certificato UNI EN 420, UNI EN 388, UNI EN 374, lunghezza 33 cm, costo di utilizzo mensile: guanto supportato in cotone di qualità, tutto spalmato in pvc guanti protettivi - 5 persone - FTV					5,00		
	SOMMANO paio					5,00	1,56	7,80
4 SR5181a	Casco tecnico di protezione, taglia e sottogola regolabili, certificato a norma UNI EN 12492 ed UNI EN 397, costo di utilizzo mensile: in polietilene alta densità, peso 418 g casco tecnico - 5 persone - FTV					5,00		
	SOMMANO cad					5,00	1,30	6,50
5 SR5178b	Imbracatura anticaduta con cintura di posizionamento incorporata, taglia unica regolabile, ancoraggio dorsale e sternale e due laterali, certificata UNI EN 361 ed UNI EN 358, costo di utilizzo mensile: cordino di ancoraggio regolabile con moschettone, peso 1600 g imbracatura anticaduta - 5 persone - FTV					5,00		
	SOMMANO cad					5,00	2,09	10,45
6 SR5154b	Scarpa a norma UNI EN ISO 20345, antistatica, con tomaia in pelle ingrassata idrorepellente, fodera ad alta traspirazione, suola di usura in nitrile con resistenza al calore da contatto fino a 300 °C (per un minuto), ergonomica per la massima aderenza al terreno ed una migliore resistenza allo scivolamento e all'abrasione, lamina antiforo flessibile in materiale composito, puntale con membrana traspirante, amagnetico, anallergico e anticorrosivo, categoria di protezione S3HRO, priva di parti metalliche, costo di utilizzo mensile: alta scarpe - 5 persone - FTV					5,00		
	SOMMANO paio					5,00	11,82	59,10
	A R I P O R T A R E							18′515,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							18´515,16
	COSTI SICUREZZA (speciali) (SpCat 1) **Sicurezza Generale (SbCat 17)**							
7 SR5028h	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm 1 cartello - FTV					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	0,99	0,99
8 SR5091d	Estintore a polvere, omologato secondo le normative vigenti, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica, dotato di sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno a monte del manometro, costo di utilizzo mensile: da 6 kg, classe 55A-233BC 1 estintore - FTV					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	2,91	2,91
9 SR3171a	Nastri segnaletici realizzati in polietilene stampato per la delineazione di cantieri stradali ed edili, in rotoli da 7 cm x 200 m: bicolore (bianco/rosso) 1 nasrtri - FTV					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	5,89	5,89
10 SR3173	Paletto portanastri in ferro verniciato di altezza pari a 120 cm 4 paletti - FTV					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	5,24	20,96
11 SR5197b	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/7/2003 integrate con il Dlgs 81/08; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm 1 cassetta - FTV					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,88	3,88
12 M01035b	Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 4 ore 1 persona - FTV					4,00		
	SOMMANO ora					4,00	49,59	198,36
13 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 4 ore 2 persone - FTV					8,00		
	SOMMANO ora					8,00	36,50	292,00
14 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 4 ore 3 persone - FTV					12,00		
	SOMMANO ora					12,00	29,25	351,00
	COSTI SICUREZZA (diretti) (SpCat 2) **IMPIANTO MECCANICO (Cat 2)**							
	A R I P O R T A R E							19´391,15

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							19´391,15
	Sicurezza DPI (SbCat 16)							
15 SR5146b	Guanti spalmati con manichetta, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 (2a categoria), certificato UNI EN 420, UNI EN 388, UNI EN 374, lunghezza 33 cm, costo di utilizzo mensile: guanto supportato in cotone di qualità, tutto spalmato in pvc guanti protettivi - 3 persone - MECC					3,00		
	SOMMANO paio					3,00	1,56	4,68
16 SR5181a	Casco tecnico di protezione, taglia e sottogola regolabili, certificato a norma UNI EN 12492 ed UNI EN 397, costo di utilizzo mensile: in polietilene alta densità, peso 418 g casco tecnico - 3 persone - MECC					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	1,30	3,90
17 SR5154b	Scarpa a norma UNI EN ISO 20345, antistatica, con tomaia in pelle ingrassata idrorepellente, fodera ad alta traspirazione, suola di usura in nitrile con resistenza al calore da contatto fino a 300 °C (per un minuto), ergonomica per la massima aderenza al terreno ed una migliore resistenza allo scivolamento e all'abrasione, lamina antiforo flessibile in materiale composito, puntale con membrana traspirante, amagnetico, anallergico e anticorrosivo, categoria di protezione S3HRO, priva di parti metalliche, costo di utilizzo mensile: alta scarpe - 3 persone - MECC					3,00		
	SOMMANO paio					3,00	11,82	35,46
	COSTI SICUREZZA (speciali) (SpCat 1) **Sicurezza Generale (SbCat 17)**							
18 SR5028h	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm 1 cartello - MECC					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	0,99	0,99
19 SR5091d	Estintore a polvere, omologato secondo le normative vigenti, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica, dotato di sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno a monte del manometro, costo di utilizzo mensile: da 6 kg, classe 55A-233BC 1 estintore - MECC					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	2,91	2,91
20 SR3171a	Nastri segnaletici realizzati in polietilene stampato per la delineazione di cantieri stradali ed edili, in rotoli da 7 cm x 200 m: bicolore (bianco/rosso) 1 nastri - MECC					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	5,89	5,89
21 SR3173	Paletto portanastri in ferro verniciato di altezza pari a 120 cm 4 paletti - MECC					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	5,24	20,96
	A RIPORTARE							19´465,94

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							19´465,94
22 SR5197b	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/7/2003 integrate con il Dlgs 81/08; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm 1 cassetta - MECC					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,88	3,88
23 M01035b	Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 1 persona - MECC					1,00		
	SOMMANO ora					1,00	49,59	49,59
24 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 1 persona - MECC					1,00		
	SOMMANO ora					1,00	36,50	36,50
25 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 2 persone - MECC					2,00		
	SOMMANO ora					2,00	29,25	58,50
	COSTI SICUREZZA (diretti) (SpCat 2) **GESTIONE DOMOTICA (Cat 3)** **Sicurezza DPI (SbCat 16)**							
26 SR5181a	Casco tecnico di protezione, taglia e sottogola regolabili, certificato a norma UNI EN 12492 ed UNI EN 397, costo di utilizzo mensile: in polietilene alta densità, peso 418 g casco tecnico - 3 persone - DOM					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	1,30	3,90
27 SR3096d	Guanti dielettrici in lattice per lavori su impianti sottotensione, norma CEI EN 60903, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 (3a categoria), lunghezza 360 mm: con tensione massima di utilizzo 17.000 V (tensione di prova 20.000 V) guanti per lavorare sotto tensione - 3 persone - DOM					3,00		
	SOMMANO paio					3,00	36,26	108,78
28 SR5154b	Scarpa a norma UNI EN ISO 20345, antistatica, con tomaia in pelle ingrassata idrorepellente, fodera ad alta traspirazione, suola di usura in nitrile con resistenza al calore da contatto fino a 300 °C (per un minuto), ergonomica per la massima aderenza al terreno ed una migliore resistenza allo scivolamento e all'abrasione, lamina antiforo flessibile in materiale composito, puntale con membrana traspirante, amagnetico, anallergico e anticorrosivo, categoria di protezione S3HRO, priva di parti metalliche, costo di utilizzo mensile: alta scarpe - 3 persone - DOM					3,00		
	SOMMANO paio					3,00	11,82	35,46
	COSTI SICUREZZA (speciali) (SpCat 1) **Sicurezza Generale (SbCat 17)**							
	A R I P O R T A R E							19´762,55

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							19´762,55
29 SR5028h	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm 1 cartelli - DOM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	0,99	0,99
30 SR5091d	Estintore a polvere, omologato secondo le normative vigenti, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica, dotato di sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno a monte del manometro, costo di utilizzo mensile: da 6 kg, classe 55A-233BC 1 estintore - DOM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	2,91	2,91
31 SR3171a	Nastri segnaletici realizzati in polietilene stampato per la delineazione di cantieri stradali ed edili, in rotoli da 7 cm x 200 m: bicolore (bianco/rosso) 1 nastri - DOM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	5,89	5,89
32 SR3173	Paletto portanastri in ferro verniciato di altezza pari a 120 cm 4 paletti - DOM					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	5,24	20,96
33 SR5197b	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/7/2003 integrate con il Dlgs 81/08; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm 1 cassetta - DOM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,88	3,88
34 M01035b	Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 1 persona - DOM					1,00		
	SOMMANO ora					1,00	49,59	49,59
35 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 1 persona - DOM					1,00		
	SOMMANO ora					1,00	36,50	36,50
36 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 2 persone - DOM					2,00		
	SOMMANO ora					2,00	29,25	58,50
	COSTI SICUREZZA (diretti) (SpCat 2) **PISCINA TELO ISOTERMICO (Cat 4)** **Sicurezza DPI (SbCat 16)**							
37	Guanti spalmati con manichetta, dotati di marchio di conformità							
	A RIPORTARE							19´941,77

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							19'941,77
SR5146b	CE ai sensi del DLgs 475/92 (2a categoria), certificato UNI EN 420, UNI EN 388, UNI EN 374, lunghezza 33 cm, costo di utilizzo mensile: guanto supportato in cotone di qualità, tutto spalmato in pvc							
	guanti protettivi - 3 persone - TELO ISOTERM					3,00		
	SOMMANO paio					3,00	1,56	4,68
38 SR5181a	Casco tecnico di protezione, taglia e sottogola regolabili, certificato a norma UNI EN 12492 ed UNI EN 397, costo di utilizzo mensile: in polietilene alta densità, peso 418 g							
	casco tecnico - 3 persone - TELO ISOTERM					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	1,30	3,90
39 SR5154b	Scarpa a norma UNI EN ISO 20345, antistatica, con tomaia in pelle ingrassata idrorepellente, fodera ad alta traspirazione, suola di usura in nitrile con resistenza al calore da contatto fino a 300 °C (per un minuto), ergonomica per la massima aderenza al terreno ed una migliore resistenza allo scivolamento e all'abrasione, lamina antiforo flessibile in materiale composito, puntale con membrana traspirante, amagnetico, anallergico e anticorrosivo, categoria di protezione S3HRO, priva di parti metalliche, costo di utilizzo mensile: alta							
	scarpe - 3 persone - TELO ISOTERM					3,00		
	SOMMANO paio					3,00	11,82	35,46
	COSTI SICUREZZA (speciali) (SpCat 1)							
	Sicurezza Generale (SbCat 17)							
40 SR5028h	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm							
	1 cartello - TELO ISOTERM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	0,99	0,99
41 SR5091d	Estintore a polvere, omologato secondo le normative vigenti, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica, dotato di sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno a monte del manometro, costo di utilizzo mensile: da 6 kg, classe 55A-233BC							
	1 estintore - TELO ISOTERM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	2,91	2,91
42 SR3171a	Nastri segnaletici realizzati in polietilene stampato per la delineazione di cantieri stradali ed edili, in rotoli da 7 cm x 200 m: bicolore (bianco/rosso)							
	1 nastri - TELO ISOTERM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	5,89	5,89
43 SR3173	Paletto portanastri in ferro verniciato di altezza pari a 120 cm							
	4 paletti - TELO ISOTERM					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	5,24	20,96
44 SR5197b	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/7/2003 integrate con il Dlgs 81/08; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo							
	A R I P O R T A R E							20'016,56

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							20´016,56
	comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm 1 cassetta - TELO ISOTERM					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,88	3,88
45 M01035b	Operatore tecnico: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 1 persona - TELO ISOTERM					1,00		
	SOMMANO ora					1,00	49,59	49,59
46 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 1 persona - TELO ISOTERM					1,00		
	SOMMANO ora					1,00	36,50	36,50
47 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% riunioni di coordinamento sicurezza - 1 ora 2 persone - TELO ISOTERM					2,00		
	SOMMANO ora					2,00	29,25	58,50
	Parziale LAVORI A MISURA euro							20´165,03
	T O T A L E euro							20´165,03
	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 Strutturale CATEGORIE		
M	**LAVORI A MISURA euro**	20´165,03	100,000
M:001	COSTI SICUREZZA (speciali) euro	19´844,96	98,413
M:001.001	IMPIANTO FOTOVOLTAICO euro	19´307,30	95,746
M:001.001.015	Sicurezza Opere Provvisionali euro	18´431,31	91,402
M:001.001.017	Sicurezza Generale euro	875,99	4,344
M:001.002	IMPIANTO MECCANICO euro	179,22	0,889
M:001.002.017	Sicurezza Generale euro	179,22	0,889
M:001.003	GESTIONE DOMOTICA euro	179,22	0,889
M:001.003.017	Sicurezza Generale euro	179,22	0,889
M:001.004	PISCINA TELO ISOTERMICO euro	179,22	0,889
M:001.004.017	Sicurezza Generale euro	179,22	0,889
M:002	COSTI SICUREZZA (diretti) euro	320,07	1,587
M:002.001	IMPIANTO FOTOVOLTAICO euro	83,85	0,416
M:002.001.016	Sicurezza DPI euro	83,85	0,416
M:002.002	IMPIANTO MECCANICO euro	44,04	0,218
M:002.002.016	Sicurezza DPI euro	44,04	0,218
M:002.003	GESTIONE DOMOTICA euro	148,14	0,735
M:002.003.016	Sicurezza DPI euro	148,14	0,735
M:002.004	PISCINA TELO ISOTERMICO euro	44,04	0,218
M:002.004.016	Sicurezza DPI euro	44,04	0,218
	TOTALE euro	20´165,03	100,000
	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 GRUPPI SuperCategorie		
1	**<nessuno>** 001 COSTI SICUREZZA (speciali); 002 COSTI SICUREZZA (diretti)		
	euro	20´165,03	100,000
	T O T A L E euro	20´165,03	100,000

Data, 14/09/2023

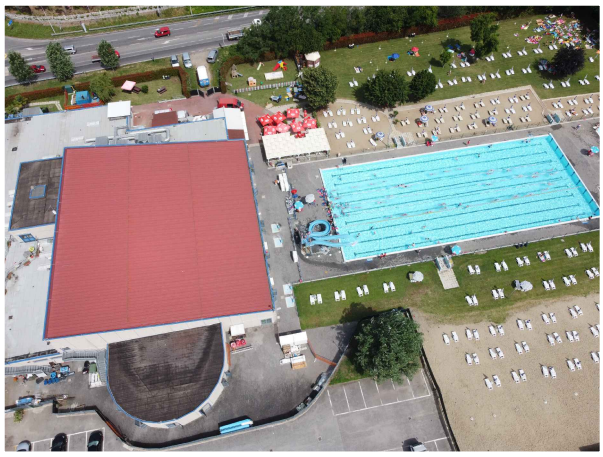
Il Tecnico
Ing. Giuliano Verardi

	A R I P O R T A R E

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Elenco Prezzi Unitario

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
11_C203_PGT_EPU_R1	EPU

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	11
Scala :	Revisione : R.01	

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		MP	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MP	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano

ELENCO PREZZI

OGGETTO: Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione, per interventi di Efficiertamento Energetico presso la Piscina Comunale; CUP = C74J22000740006

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo, Città Metropolitana di Milano, Piazza Diaz, 1 - 20038 - Busto Garolfo. Cod. Fiscale e P.IVA = 00873100150; Codice Univoco IPA=S2S17R

Data, 14/09/2023

IL TECNICO

Ing. Giuliano Verardi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. NOVARA
Dott. Ing. GIULIANO VERARDI
n. 2342
Sezione A
Settori A-B-C

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

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	VOCI A MISURA **<nessuna> (SpCap 0)** **<nessuna> (Cap 0)**		
Nr. 1 013119m	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: tetrapolare 6 A **euro (centocinquantaotto/17)**	cad	158,17
Nr. 2 013119n	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: tetrapolare 10 ÷ 32 A **euro (centodiciotto/18)**	cad	118,18
Nr. 3 013122e	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,3 A o 0,5 A, tipo “AC”: tetrapolare, per magnetotermici con portata fino a 63 A **euro (centosessantaotto/60)**	cad	168,60
Nr. 4 013137d	Interruttore automatico differenziale tetrapolare, serie modulare, senza sganciatore magnetotermico, tensione nominale 380 V: sensibilità 0,3 A o 0,5 A, tipo “AS”: portata 100 A **euro (cinquecentocinquantauno/21)**	cad	551,21
Nr. 5 013142e	Morsetto volante unipolare isolato in materiale plastico trasparente autoestinguente delle seguenti sezioni: 16 mmq - PER ANALOGIA MORSETTERIA **euro (zero/59)**	cad	0,59
Nr. 6 033329c	Scaricatore di sovratensione in classe II del tipo estraibile, corrente nominale impulsiva di scarica (curva 8/20 micron sec) 10 kA, corrente massima di scarica 70 kA, tensione nominale 400 V, livello di protezione <2 kV; indicazione di difetto, involucro IP 20 in materiale termoplastico tipo modulare per installazione su guida DIN35: tetrapolare **euro (quattrocentodiciannove/62)**	cad	419,62
Nr. 7 033424g	Quadro da parete in lamiera verniciata con resine epossidiche, accessoriato di piastre frontali, guide DIN35, staffe di fissaggio a muro, di profondità 210 mm: 1.200 x 600 mm, grado di protezione IP 30 - PER ANALOGIA 750x1200x240 mm **euro (settecentonovanta/22)**	cad	790,22
Nr. 8 06.A28.C01.015	P.O. di UPS Posa in opera e messa in funzione di gruppo di continuità statico di qualsiasi tipo, sia monoblocco che unita stand-alone che da rack, in versione monofase o trifase, comprese tutte le prove funzionali e di start-up. " posa gruppi di continuità statici fino a 60 kVA **euro (centosettantasei/09)**	cad	176,09
Nr. 9 06.P28.C01.010	UPS INTEGRATI MONOFASE-MONOFASE Fornitura di gruppo di continuità statico "UPS" con le seguenti caratteristiche: unità stand-alone, anche in versione da rack, Monofase-Monofase, tecnologia a doppia conversione, tecnologia on-line, forma d'onda sinusoidale, fattore di potenza > di 0.95, efficienza > di 92%, tensione nominale di ingresso 220/240 Vac, frequenza nominale 50/60 Hz, sovracaricabilità elevata, Auto-restart automatico al ritorno rete, compreso le batterie entro contenute al piombo senza manutenzione per una autnomia di circa 10 minuti, Possibilità di estensione dell'autonomia con armadio esterno, comunicazione USB/DB9 con RS232 e contatti EPO, slot per interfaccie, slot per scheda contatti puliti, segnalazioni remote, compreso tutti gli accessori per la messa in funzione. 1f/1f da 2 kVA **euro (millenovantanove/17)**	cad	1´099,17
Nr. 10 A25013a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in terra vegetale, terreno naturale incoerente o poco coerente **euro (nove/98)**	mc	9,98
Nr. 11 A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 24 giugno 2015 da computarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica **euro (quarantanove/84)**	mc	49,84
Nr. 12 A25132	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico **euro (ventitre/71)**	mc	23,71
Nr. 13 A25136a	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 24 giugno 2015) **euro (diciotto/00)**	t	18,00
Nr. 14 A35049a	FORNITURA E POSA DI: Conglomerato cementizio confezionato in cantiere gettato in opera per operazioni di piccola entità, secondo le prescrizioni tecniche previste compreso il confezionamento, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta opera d'arte, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: eseguito con 300 kg di cemento 32.5, 0,4 mc di sabbia e 0,8 mc di ghiaietto: per strutture a piano di campagna **euro (trecentosette/32)**	mc	307,32
Nr. 15	FORNITURA E POSA DI: Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo,		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
A35052a	disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete) **euro (quarantacinque/24)**	mq	45,24
Nr. 16 A35063	FORNITURA E POSA DI: Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi, prelavorata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, distanziatori, ecc., Ø tondino 5 ÷ 12 mm **euro (due/65)**	kg	2,65
Nr. 17 M01002a	Edile specializzato: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa **euro (ventinove/49)**	ora	29,49
Nr. 18 M01004a	Edile comune: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa **euro (venticinque/01)**	ora	25,01
Nr. 19 M01024a	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa **euro (ventiotto/36)**	ora	28,36
Nr. 20 M01027a	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa **euro (ventidue/73)**	ora	22,73
Nr. 21 M01035a	Operatore tecnico: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa **euro (trentaotto/53)**	ora	38,53
Nr. 22 NP 007	Oneri per collaudi, verifiche, dichiarazioni e documentazione finale di progetto, eseguiti da Operatore tecnico **euro (cinquanta/93)**	h	50,93
	Opere Generali (Cap 1)		
Nr. 23 N04142a	Piattaforma semovente con braccio telescopico: altezza 18 m: a caldo **euro (sessanta/88)**	ora	60,88
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO (SpCap 1) **Pannelli FTV (Cap 2)**		
Nr. 24 NP 001	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino, tensione massima di sistema 1.000 V, completo di cavi con connettori MC4 e scatola di giunzione IP 67 con diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura sandwich e telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 12 anni e dell'80% in 25 anni; cablaggio e fornitura in opera di struttura di supporto modulare in alluminio anodizzato inclusi: potenza di picco 415 W, efficienza del modulo > 20%, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa **euro (duecentosessantanove/84)**	cad	269,84
	Zavorra (struttura) (Cap 3)		
Nr. 25 NP 002	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Sistema per realizzazione impianti fotovoltaici per tetti piani, composto da zavorre in calcestruzzo aventi le seguenti caratteristiche: inclinazione 15°, peso 60 Kg, calcestruzzo vibrato C30, larghezza 145 mm, lunghezza 1021 mm, altezza 390 mm. Nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa **euro (centoottantatre/23)**	cad	183,23
	Inverter (Cap 4)		
Nr. 26 NP 004	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21 per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT, senza trasformatore, dispositivo di distacco automatico dalla rete, massima tensione in ingresso 1000 V, tensione di uscita 230/400 V c.a. ± 15% con frequenza 50 Hz, distorsione armonica < 3%, efficienza > 98%, display Led con grado di protezione IP 65, potenza nominale in corrente alternata, potenza nominale: 100 KW, 9 ingressi, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa **euro (novemilacinquecentoquattordici/69)**	cad	9´514,69
	Quadro FTV (Cap 5)		
Nr. 27 033479b	Interruttore automatico magnetotermico in scatola isolante, tensione d'isolamento nominale 690 V, potere d'interruzione 35 kA a 380 ÷ 415 V c.a., versione fissa, attacchi anteriori: tetrapolare 160 A **euro (milleseicentonovantaotto/20)**	cad	1´698,20
Nr. 28 033479d	Interruttore automatico magnetotermico in scatola isolante, tensione d'isolamento nominale 690 V, potere d'interruzione 35 kA a 380 ÷ 415 V c.a., versione fissa, attacchi anteriori: tetrapolare 250 A		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (milleottocentotrentatre/72)	cad	1´833,72
Nr. 29 035218a	Contattore di potenza tripolare, tensione massima di esercizio 690 V c.a. e c.c., alimentazione bobina in c.a. (110-230 V) o c.c. (24-48 V), in contenitore plastico per installazione su piastra, grado di protezione IP 20, corrente nominale di impiego in categoria AC-1: 275 A **euro (ottocentosessanta/62)**	cad	860,62
Nr. 30 035265f	Base portafusibile sezionabile per fusibili cilindrici dimensione 8,5 x 31,5 mm, tensione nominale 400/690 V, in poliestere e fibra di vetro, installata su barra DIN35, conforme norma IEC 269-3-1: tripolare più neutro portata 25 A **euro (trentadue/89)**	cad	32,89
Nr. 31 035340e	Quadro da parete e da incasso con portello trasparente, equipaggiato con guida DIN35: in resina, IP 54/65: per 36 moduli disposti su tre file **euro (centosettantasette/60)**	cad	177,60
Nr. 32 075058	Scaricatore combinato lato c.c. per impianti fotovoltaici fino a 1200 V c.c., Tipo 1+2 secondo CEI EN 61643-31, corrente nominale impulsiva di scarica (8/20) 12,5 kA, livello di protezione 3,8 kV, tempo di intervento <25 ns, indicatore di guasto, involucro in tecnopolimero tipo modulare in opera su guida DIN 35 questa esclusa, con grado di protezione IP 20 **euro (trecentoventisette/35)**	cad	327,35
Nr. 33 103028a	Interruttore di manovra sezionatore, 4 poli, tipo rotativo con manovra blocco-porta, tensione nominale 1000 V c.c., corrente nominale: 20 A, per installazione su barra DIN35 **euro (centotrentaotto/61)**	cad	138,61
Nr. 34 105028	Sistema di protezione di interfaccia conforme CEI 0-21, per impianti connessi in rete trifase con o senza neutro in B.T., protezione di massima/minima tensione e frequenza a doppia soglia regolabile, 2 uscite a relè, 4 ingressi digitali, 3 ingressi amperometrici per misure addizionali tramite TA, display LCD grafico touch-screen, alimentazione 230 V c.a., in contenitore modulare in materiale plastico isolante per montaggio su guida DIN35, conforme CEI 0-21, incluse le verifiche e le prove certificate delle soglie e i tempi di intervento di cui alle norme CEI 0-21 **euro (millecinquecentodue/82)**	cad	1´502,82
Nr. 35 NP 003	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Quadro in CC-3stringhe comprensivo di alloggiamento in materiale isolante (con guida DIN, grado di protezione minimo IP65, con portella di qualsiasi tipo compreso ogni accessorio per la posa in opera), interruttori magnetotermici e scaricatori di sovratensione. Nella manodopera sono considerate le ore per assemblaggio in officina e posa in cantiere **euro (duemilaseicentosette/16)**	cad	2´607,16
Nr. 36 NP 011	FORNITURA E POSA DI: Quadro in AC comprensivo di alloggiamento, guida DIN, grado di protezione IP65, composto da: interruttori differenziali, morsetteria, scaricatori, centraline, SPI, DDI, interruttori magnetotermici e UPS. Sono compresi tutti gli accessori per la posa in opera. Nella manodopera sono conteggiati i tempi per assemblaggio in ditta e posa in opera. **euro (quattordicimilacinquecentoquattordici/74)**	cad	14´514,74
	Cavi e Collegamenti (Cap 6)		
Nr. 37 025018g	FORNITURA E POSA DI: Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : unipolare FG16R16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq **euro (sette/54)**	m	7,54
Nr. 38 025018i	FORNITURA E POSA DI: Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : unipolare FG16R16 - 0,6/1 kV: sezione 50 mmq **euro (dodici/81)**	m	12,81
Nr. 39 025070b	FORNITURA E POSA DI: Canale in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346, lunghezza del singolo elemento 3 m, a fondo cieco o forato coperchio escluso, compresi accessori di fissaggio: sezione 100 x 75 mm, spessore 8/10 **euro (trentatre/72)**	m	33,72
Nr. 40 025086a	FORNITURA E POSA DI: Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 75 mm, spessore 7/10 **euro (dieci/63)**	m	10,63
Nr. 41 105037b	FORNITURA E POSA DI: Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: maschio volante, sezione 4-6 mmq **euro (quattro/26)**	cad	4,26
Nr. 42 105037d	FORNITURA E POSA DI: Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: femmina volante, sezione 4-6 mmq **euro (quattro/26)**	cad	4,26
Nr. 43	FORNITURA E POSA DI: Cavo unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni,		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
105046d	conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da costruzione CPR, classe Eca secondo CEI EN 50575/ 14: flessibile: sezione 6 mmq **euro (tre/16)**	m	3,16
	IMPIANTO MECCANICO (SpCap 2) **<nessuna> (Cap 0)**		
Nr. 44 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l **euro (centoventisette/64)**	cad	127,64
Nr. 45 025077b	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale Ø 80 mm, attacco 3/8 **euro (cinquantasei/71)**	cad	56,71
Nr. 46 M01005b	Fabbro specializzato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% **euro (trenta/63)**	ora	30,63
	Caldaia a condensazione (Cap 8)		
Nr. 47 013574b	Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in acciaio e rame: Ø 1/2 **euro (uno/54)**	cad	1,54
Nr. 48 013574h	Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in acciaio e rame: Ø 2"1/2 **euro (quattro/72)**	cad	4,72
Nr. 49 015004a	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato, serie leggera, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia: rivestito esternamente in polietilene doppio strato: Ø nominale 1/2", spess. 2,3 mm **euro (sedici/92)**	m	16,92
Nr. 50 015045c	Filtro per acqua antisedimento, conforme al D.M. n. 174/2004 e al D.M. n. 25/2012, con attacchi in linea, testa in polipropilene e portafiltro trasparente e rubinetto di scarico, delle seguenti caratteristiche: con cartuccia in nylon grado di filtrazione 150 micron: altezza 9"3/4, Ø attacchi 3/4 **euro (duecentoquattordici/67)**	cad	214,67
Nr. 51 015058b	Addolcitore automatico per uso domestico, carenatura in polipropilene ad alta densità, completo di valvola automatica di rigenerazione a tempo, miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola, alimentazione elettrica 230 V-50 Hz, escluse le tubazioni necessarie al collegamento idraulico, dei collegamenti elettrici ed equipotenziali, cabinato, con attacco da: 1", portata 1200 l/h, ciclica 105 **euro (millesettecentoventisette/81)**	cad	1´727,81
Nr. 52 015066b	Valvole di campionamento per prelievo di acqua sanitaria, adatte per valvole di intercettazione a sede inclinata in bronzo/acciaio, dotate di: unità di comando in bronzo, valvola di prelievo in acciaio inossidabile, tubetto in acciaio inossidabile girevole e sterilizzabile a fiamma, valvola di prelievo premontata in posizione chiusa, unità di comando su valvola di prelievo montabile a passi di 45°, corpo rotabile a 360°, manopola asportabile, filettatura G: Ø 3/8 **euro (centosettantaotto/48)**	cad	178,48
Nr. 53 015212f	Valvola a sfera in ghisa sferoidale GS-40 omologata gas flangiata, PN 16, in opera, completa di bulloni e guarnizioni: Ø 65 mm **euro (duecentosettanta/32)**	cad	270,32
Nr. 54 023051g	Giunto antivibrante per tubazione gas di compensazione: Ø 2"1/2, attacco flangiato **euro (centotrentauno/40)**	cad	131,40
Nr. 55 025044g	Filtro gas con corpo e coperchio in alluminio, anello di tenuta in NBR, grado di filtrazione sino a 50 micron: Ø nominale 65 mm, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 **euro (quattrocentosessanta/31)**	cad	460,31
Nr. 56 025046g	Regolatore a chiusura per gas con filtro incorporato a doppia membrana con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø nominale 65, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 **euro (milleottantatre/32)**	cad	1´083,32
Nr. 57 025047d	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 3/8", campo di misura 0 ÷ 100 bar, Ø 60 mm **euro (centonove/15)**	cad	109,15
Nr. 58	Scambiatore a piastre con elementi in acciaio inox AISI 316 S, guarnizioni in EPDM, per temperature sino a 130 °C, pressione di		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
025058g	esercizio sino a PN 16, completi di telaio verniciato in epossidico, attacchi filettati o flangiati, idoneo per la produzione rapida di acqua calda sanitaria, in opera comprese le valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, sonda termostatica, con esclusione dei rivestimenti delle tubazione, elettropompa di circolazione e strumenti di regolazione: con guarnizioni in EPDM: attacchi DN 32, n° 69 piastre, 755 mm x 200 mm (H x L) **euro (seimilacentoventidue/66)**	cad	6´122,66
Nr. 59 025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm **euro (ventiotto/34)**	cad	28,34
Nr. 60 025147c	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1/2 **euro (dodici/83)**	cad	12,83
Nr. 61 025251	Gruppo di riempimento con attacchi da 1/2" FF con disconnettore preassemblato, per impianti di condizionamento e riscaldamento con potenzialità > 79 kW, in opera completo di due valvole d'intercettazione a sfera **euro (trecentoottantacinque/87)**	cad	385,87
Nr. 62 NP 009	FORNITURA E POSA DI: Caldaia murale a condensazione con scambiatore termico in alluminio-silicio. Bruciatore in acciaio inox, per la combustione del metano e GPL. Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile. Regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%. Pannello di comando della caldaia integrato. Dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica. Valvola del gas combinata, composta da due valvole principali. Valvola ritegno fumi predisposta di serie. Rivestimento colorato verniciato RAL 9003 a polvere e termo isolamento d'alta qualità. Pannello di comando standard. Collegamento elettrico: 230 V, 50 Hz. Conformità CE, categoria I2H3P per metano e GPL. Numero di identificazione CE (PIN): PIN 0063CS3928. Classe NOx: classe 6. Conforme alle seguenti direttive: Regolamento sugli apparecchi a gas, n°2016/426/UE, Direttiva Ecodesign 2009/125/CE, Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2014/30/UE, Direttiva sulla bassa tensione, n° 2014/35/UE. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione, posa in opera e avviamento. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire il lavoro completo secondo la regola dell'arte, pronto per la messa in funzione. Dimensioni: (LxPxH): 500/500/750 mm Condizioni d'impiego: * Temperatura massima mandata: 90°C * Temperatura massima acqua calda: 110°C (limite di sicurezza) * Pressione massima d'esercizio: 4,0 bar * Pressione minima d'esercizio: 0,8 bar Collegamenti: * mandata e ritorno: 1"1/4 filettatura esterna * gas 3/4" filettatura esterna * condensa Ø 25 mm * gas combusto Ø 100 mm * aria comburente Ø 100 mm Dati tecnici: * Potenza nominale al focolare (PCI): kW 19,6 – 107,0 * Potenza utile (80/60°C): kW 18,9 – 103,9 * Potenza utile (50/30°C): kW 21,2 – 109,7 * Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 96,5 -97,1 * Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 108,0 -102,5 Dati relativi al lato riscaldamento: * Contenuto acqua: litri 9,4 * Pressione di esercizio min. – max: bar 0,8 - 4 * Temperatura massima: °C 110 * Temperatura massima esercizio: °C 90 Dati elettrici: * Alimentazione V/Hz: 230 / 50 * Consumo elettrico a P max.: W 182 * Consumo elettrico a P min.; W 32 * Consumo elettrico in Stand-by; W 6 * Classe protezione: X4D Altri dati: * Peso: kg 65 * Rumorosità ad 1 m (a pieno carico): dB(A) 51 **euro (sedicimiladue/20)**	cadauno	16´002,20
Nr. 63 NP 010	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo contenitore per installazione esterna, compresi accessori, caratteristiche e composizione come segue: N°1 Modulo termico prefabbricato in struttura di contenimento da esterno, posizionabile a cielo aperto in conformità alla Norme di Prevenzione Incendi (D.M. 08-11-2019), adatto a contenere fino a 4 caldaie Modula III e relative apparecchiature di servizio dell'impianto di riscaldamento. Involucro di lamiera verniciata grigio antiriflesso che garantisce un'ottima resistenza alla corrosione, anche in ambiente marino. LA STRUTTURA DEL MODULO presenta le seguenti caratteristiche: * Pannelli esterni tipo sandwich verniciati; * Pannelli esterni in lamiera zincata 1 mm verniciato grigio chiaro;* Pannelli interni in lamiera zincata 1 mm; * Pannello base rivestito con lamiera in alluminio mandorlata di calpestio 2 mm; * Coibentazione interna nei pannelli sandwich con lana di roccia incombustibile Classe A1 (DIN 4102) incombustibile Classe 0		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	(ISO-DIS 1182.2) EUROCLASSE: A1 D.tà 100 Kg/mc. Su tutte le pareti (laterali, soffitto, fondo, porte) spessore complessivo 25 mm; * Basamento in ferro nero spessore 2 mm, verniciato grigio scuro, altezza 100 mm; * Basamento con fori per agevolare il sollevamento ed il trasporto; * Porta frontale con sistema di apertura standard; * N°3 cerniere per porta dotata di 2 maniglie con chiave; * Griglia/e di areazione dimensionata secondo D.M. 08-11-2019; * Rete antitopo applicata a griglie di areazione; * Altre pareti tutte piene; * Viti interne coprivite per esterne; * Tetto di copertura in lamiera zincata 1,0 mm. verniciato grigio scuro; -Ingombri massimi esterni modulo: Box per 4 caldaie in linea uscita diretta/sep. idr. (LxPxH): 2765x715x1900 mm; ASSEMBLAGGIO IDRAULICO: Vers. uscita diretta: Sistema di distribuzione idraulica diretta e quindi il solo circuito primario. DN 65 (per box con 3 e 4 caldaie) filettata/a saldare. Attacchi di collegamento idraulico sul lato destro o sinistro; la direzione di uscita specificata è applicata anche per uscita gas e condensa. Apparecchiatura assemblata con: * Collettore di mandata 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore rosso; * Collettore di ritorno 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore blu; * Stacchi 1""1/4 - DN 32 verniciati rosso/blu tra collettori e caldaia; * Valvola di sicurezza tarata a 4 bar; * N°1 valvola a sfera con ritegno integrata 1""1/4 - DN 32 (una per caldaia); * Tubazione di scarico condensa realizzata in materiale plastico DN 32; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come da omologazione: * Valvola di sicurezza tarata a 3,5 bar con imbuto di scarico; * Vaso di espansione 8 litri (per Mini 1 caldaia e 1 caldaia) e 12 lt (da 2 a 4 caldaie) p.max. d'esercizio 8 bar - precarica 1,5 bar; * Pressostato di sicurezza a ripristino manuale p.max. d'esercizio 1-5 bar; * Pressostato di minima a ripristino manuale p. d'esercizio 0,5-1,7 bar; * Termometro di lettura temperatura scala 0°-120°C; * Pozzetto per il termometro di controllo INAIL (ex ISPESL); * Manometro scala 0-6 bar compreso di ricciolo ammortizzatore e flangia; * Bitermostato di sicurezza con ripristino manuale scala 0-90°C (no per Mini 1 caldaia). Assemblaggio di alimentazione GAS: Attacchi di collegamento gas segue parte idraulica quindi lato destro o sinistro specificato in fase d'ordine; Apparecchiatura assemblata con: * Collettore gas DN 50 (per 3-4 caldaie) verniciato colore giallo; * Valvola di intercettazione interna; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come omologazione allegata: * Valvola di intercettazione combustibile unica 2"; * Giunto antivibrante 3/4"" (uno per caldaia); GAS COMBUSTO: * Camino esterno ad espulsione diretto. CABLAGGIO ELETTRICO: * Comando di accensione caldaia esterno: contatto pulito e contatto sonda esterna; * Contatto di blocco caldaia; * Luce interna e presa elettrica 220 V tipo "Schüco". I collegamenti elettrici e cablaggi non all'interno di tubazione di raccolta sono realizzati con cavi a doppio isolamento di tipo FROR, altri con conduttori di tipo N07V-K intubati in materiale plastico autoestinguente. Impianto elettrico con grado minimo di protezione a corpi alloggiati interno del box corrisponde a IP44; i corpi installati nella parte esterna del modulo compact quali centralina, sezionatore generale e scatole di derivazione hanno un grado di protezione IP65. Il quadro elettrico interno è cablato con interruttore differenziale generale ad alta sensibilità che assicura una protezione addizionale in caso di contatto con parti in tensione, interruttori di protezione secondari ad elevato livello di sicurezza. Relé ausiliari per comando spie e comando pompe sono a zoccolo con contatti in scambio alimentati a 230 Volt con protezione a monte. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa in opera. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari a fornire il lavoro finito secondo la regola dell'arte e pronto per la messa in funzione. **euro (cinquantasettemilacentoottantanove/87)**	cadauno	57´189,87
Nr. 64 NP 012	FORNITURA E POSA DI: Valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso, in posizione visibile e facilmente raggiungibile. DN 65 **euro (novecentosessantasette/18)**	cadauno	967,18
	Pompa di calore (Cap 9)		
Nr. 65 023447g	Filtro a Y in ghisa grigia GG-25 flangiato con cestello in acciaio inox, PN 16: Ø 65 mm **euro (sessantaotto/40)**	cad	68,40
Nr. 66 025062h	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 300 l		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (seicentosettantatre/87)	cad	673,87
Nr. 67 025064b	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 3/4" x 1 **euro (duecentoquattordici/17)**	cad	214,17
Nr. 68 025075b	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 100 mm **euro (trentadue/86)**	cad	32,86
Nr. 69 025133g	Valvola di ritegno a flusso avviato, in ghisa grigia EN-GJL-250, PN 16 attacchi flangiati, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 complete di bulloni, controdadi e guarnizioni: Ø 65 mm **euro (quattrocentoottantaotto/93)**	cad	488,93
Nr. 70 025149h	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"1/2 **euro (centotrentatre/81)**	cad	133,81
Nr. 71 025149j	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 4 **euro (trecentoquarantasette/96)**	cad	347,96
Nr. 72 025164c	Disareatore con corpo in ottone, attacchi filettati e scarico PN 10, dei seguenti diametri: 1"1/4 **euro (duecentosettantasette/14)**	cad	277,14
Nr. 73 025168d	Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: Ø 65 mm **euro (duecentotredici/49)**	cad	213,49
Nr. 74 NP 013	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Pompa di Calore aria/acqua comprensiva di accumulo, pompa alta prevalenza e pompa di riserva - Marca Modello: Aurax (A) i 85.2 + Buffex (B) CH 1000 o equivalenti - con le seguenti caratteristiche e composizione: Pompa di Calore aria/acqua, ad ALTA efficienza, secondo la normativa ErP 2021, reversibile, per pro-duzione di acqua tecnica calda nel periodo invernale e acqua tecnica refrigerata nel periodo estivo, due attacchi idraulici (2 tubi). Gestione opzionale della produzione di ACS in priorità tutto l'anno tra-mite l'attivazione di una valvola a tre vie esterna (non fornita). Ottimizzata per avere la massima effi-cienza in modalità riscaldamento: può operare fino a temperature esterne di -10°C e produrre acqua calda ad una temperatura di mandata di 60°C. In modalità raffreddamento può operare fino a tem-perature esterne di +46°C. Disposizione verticale delle batterie per un'ampia superficie di aspirazione a fronte di minori ingombri. Estremamente silenziosa, fornita di isolamento acustico del vano com-pressori con materiale isolante ad alta densità. Opzione: versione "Super Silent" composto da: si-stema "AxiTop" (incrementa efficienza e prestazioni del ventilatore e riduce l'inquinamento acustico) ed isolamento supplementare dei compressori tramite cuffie fonoassorbenti. La macchina è dotata dei seguenti dispositivi: 1. 1x Circuito frigorifero realizzato in rame decapato, comprende: filtro deidratatore; pressostati di alta e bassa pressione e trasduttori di pressione; indicatore di liquido e umidità; attacchi di servizio; valvola solenoide; valvola di sicurezza con scarico convogliato all'esterno; scambiatore rigenerativo a piastre saldo brasato in acciaio inossidabile AISI 316 (svolge la funzione di surri-scaldatore/sotto-raffreddatore per riscaldare il refrigerante in aspirazione del compressore, in-crementando l'efficienza della PdC); valvola di espansione elettronica (realizza la laminazione del refrigerante condensato e nei carichi parziali permette rapidi tempi di risposta alle varia-zioni di carico); valvola sfiato aria; rubinetto di intercettazione linea liquido; valvola inversione del ciclo; ricevitore e separatore di liquido; valvola di non ritorno. 2. 1x Compressore di tipo On/Off scroll trifase, ad alta efficienza + 1x Compressore di tipo Inverter scroll trifase, ad alta efficienza. Bassa rumorosità ed efficiente/i sia in riscaldamento che raffre-scamento. Inverter: tecnologia avanzata a velocità variabile combinata per una rapidità del rag-giungimento dei valori di temperatura impostati, per una massimizzazione dell'efficienza ener-getica stagionale (SEER), per l'eliminazione dei picchi di corrente all'avviamento, per una ridu-zione delle emissioni acustiche. 3. 4x Batteria sorgente (scambiatore esterno - lato aria): pacco alettato con tubi in rame ed alet-tatura in alluminio con trattamento idrofilico per evitare l'ossidazione naturale dell'alluminio. 4. 1x Scambiatore utenze (scambiatore interno – lato acqua): del tipo a piastre saldobrasato in acciaio AISI 316, ottimizzato per i moderni refrigeranti, alte prestazioni ed affidabilità. Attacchi acqua filettati e coibentazione isolante termica. 5. 2x Ventilatore/i motore BLDC brushless a 6 poli con protezione elettrica interna e regolazione di velocità integrate. Isolamento elettrico con grado di protezione I, IP 54, in accordo con la normativa EN 61800-5-1. Maggiore efficienza e minore livello sonoro. Velocità controllata at-traverso il segnale 0-10V tramite un inverter installato in ogni ventilatore per una performance massimizzata della PdC. Dotati di griglie di protezione. 6. Quadro Elettrico conforme alla Norma di riferimento CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2, com-prende: sezionatore generale blocco-porta; interruttori automatici compressore; interruttori automatici ventilatore; teleruttori di comando compressore; controllo sequenza fasi; contatti di allarme; fusibili di protezione; interruttori automatici magnetotermici; contatti di comando; morsettiera per l'interfaccia unità-microprocessore; cavi e morsetti tutti numerati. 7. Microprocessore con ampio display e interfaccia RS485, dispositivo di comunicazione con pro-tocollo ModBus RTU per il collegamento ad un sistema di controllo e supervisione. Gestisce: temperatura dell'acqua, accensione e spegnimento compressore e relativi gradini, tempistiche e rotazioni del compressore, segnale 0-10V per il controllo velocità ventilatori, al-larmi, pompa dell'acqua, ciclo di sbrinamento ottimizzando la resa in modalità Pompa di Calore. Visualizzazioni principali: temperatura dell'acqua, temperature di scarico del compressore, pressioni di lavoro del refrigerante, codici di allarme. 9. Carpenteria: L'unità è costituita da un telaio portante di tipo modulare e da pannellature realiz-zate in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere a forno, removibili per agevolare ma-nutenzione ed ispezione. Viti in acciaio. Vano compressore/i separato dal vano aria. Bacinella di raccolta condensa integrata. Dati tecnici principali Range di potenza termica (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [2] (min - max) 27,9 ÷ 85,9 kW Potenza termica (EN14511) [2] 73,8 kW COP (EN14511) [2] 3,9 W/W Range di potenza frigorifera (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [4] (min - max) 23,9 ÷ 81,6 kW		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	Potenza frigorifera (EN14511) [4] 76,2 kW EER (EN14511) [4] 2,9 W/W Dimensioni e peso Altezza (h) 2067 (*) mm Lunghezza (l) 2248 (**) mm Larghezza (w) 952 mm Peso 780 kg Accumulatore inerziale per acqua primaria di raffrescamento e riscaldamento, abbinabile a Pompe di Calore ed a Sistemi Ibridi, dotato di: Corpo bollitore in acciaio al carbonio. Elevata resistenza alle alte temperature fino a 95°C. Isolamento barriera al vapore, ideale per acqua refrigerata, in materassino Armaflex di spesso-re 20 mm Ulteriore isolamento in polistirene ecologico tipo VLIES removibile di spessore 80 mm [1] Tre attacchi per pozzetto porta sonda di temperatura. Attacco supplementare per inserimento resistenza elettrica (opzionale). Attacco di sfiato e scarico. Attacchi supplementari per soddisfare tutte le esigenze impiantistiche. [1] = Isolamento Ecologico Top Quality. L'utilizzo di isolamento morbido in materiale di fibra di poli-stirene tipo VLIES come isolante garantisce: Elevato risparmio energetico. Basse dispersioni termiche. Effetto onda per rimanere il più aderente possibile al bollitore e per facilitare il montaggio. Inattaccabilità da muffe, umidità, roditori, insetti e parassiti. Materiale autoestinguente, resistente al fuoco classe M1 (NF P 92-507), Euroclass B s2 d0 (UNI EN 13501-1), Klasse B2 (DIN 4102). Dati tecnici principali: Capacità serbatoio 855 l Dispersione specifica 3,18 W/K Temperatura max. di esercizio 95 °C Pressione max. di esercizio 6 bar Attacchi accumulo Attacco Sfiato1+1/4 pollici 2x Mandata Caldaia 3 pollici 2x Mandata Riscaldamento 3 pollici 2x Ritorno Caldaia / Ritorno Riscaldamento 3 pollici Attacco per resistenza elettrica 2 pollici Scarico 1 pollici Dimensioni e peso Altezza 1975 mm Altezza Totale compreso isolamento 2045 mm Altezza massima in raddrizzamento 2200 mm Diametro 790 mm Diametro Totale compreso isolamento 990 mm Peso a vuoto 190 kg **euro (quarantasettemiladuecentotrentasette/62)**	cadauno	47′237,62
	Distribuzione (Cap 10)		
Nr. 75 015011a	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri: Ø 32 mm **euro (quindici/22)**	m	15,22
Nr. 76 025087g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,44 kg/m **euro (quarantasette/37)**	m	47,37
Nr. 77 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm **euro (trentaquattro/02)**	m	34,02
Nr. 78 A25027c	Carotaggio eseguito con carotatrici con motore elettrico o ad aria compressa, per prelievo campioni, perforazione di strutture edili, per prove di laboratorio, collaudi, controlli, restauri, incatenamenti, areazioni, deumidificazioni, posa in opera di impianti, pluviali, scarichi: su cemento non armato: Ø foro 110 ÷ 150 mm **euro (trecentoventitre/44)**	m	323,44
Nr. 79 B25023a	Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume distillato-polimero elastomerica a base di gomma termo plastica stirolo-butadiene radiale certificata da ITC-CNR con DVT (Documento di Valutazione Tecnica all'impiego), flessibilità a freddo -25 °C, applicata a fiamma su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, escluso previo trattamento con idoneo primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata in poliestere da filo continuocomposito stabilizzato, spessore 4 mm		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (trentauno/02)	mq	31,02
Nr. 80 NP 005	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 100 misura: DN 100, Kv =160 mc/h **euro (quattromilacentoottantanove/17)**	cadauno	4´189,17
Nr. 81 NP 006	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 65 misura: DN 65, Kv =63 mc/h **euro (duemilasettecentoventisette/48)**	cadauno	2´727,48
Nr. 82 NP 014	Valvola di Bilanciamento attacchi flangiati DN65 Attacchi flangiati PN 16 DN65 **euro (milletredici/36)**	cadauno	1´013,36
	Linea Gas (Cap 11)		
Nr. 83 025040f	Giunto dielettrico con attacchi filettati e flangiati, per la protezione contro le correnti vaganti delle tubazioni del gas interrate, pressione massima 12 bar, corpo in acciaio galvanizzato raccordo in ottone per attacco M, isolamento elettrico sino a 600 V con tubazioni a secco, conforme alla norma UNI CIG 9680: con attacchi filettati e bocchettone F/F per tubazione mista acciaio e rame: Ø 2 **euro (centoquarantanove/23)**	cad	149,23
Nr. 84 025085h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,420 kg/m **euro (quarantacinque/43)**	m	45,43
Nr. 85 05.P62.C10.030	Rubinetto a sfera passaggio totale per gas corpo in ottone Diametro 2"1/2 **euro (duecentoventidue/25)**	cad	222,25
Nr. 86 1C.00.900.0010	Verifica della tenuta delle tubazioni impianto gas dai contatori posti al piede del fabbricato, sino alle apparecchiature terminali (caldaia e fuochi cottura) siti a qualsiasi altezza. La prova deve essere eseguita conformemente alle norme UNI 7129/2001 con pressione di 100m bar per un periodo minimo di 15 minuti. Sono compresi : eventuali riparazioni di perdite e dei materiali ammalorati o non più a norma, redazione e consegna al committente di tutta la documentazione prevista dalla normativa vigente in materia, attestazione di corretta esecuzione dell'impianto tipologia dei materiali utilizzati e schema di impianto realizzato. E' compresa inoltre la successiva verifica, dopo la fornitura del gas, della sicurezza e funzionalità dell'impianto con rilascio della Dichiarazione di conformità di cui alla Legge n° 46 del 05 maggio 1990 e trabattelli fino a 8,00 ml di altezza. **euro (trecentoquarantauno/43)**	cad	341,43
Nr. 87 A25015a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona molto ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in terra vegetale, terreno naturale incoerente o poco coerente **euro (ventiuno/95)**	mc	21,95
Nr. 88 A25018	Carico o reinterro da cumulo in zona molto ristretta **euro (tre/49)**	mc	3,49
Nr. 89 NP 015	Tubazioni di polietilene alta densità, tipo PE 100, Ø esterno 90 mm **euro (trentasette/82)**	m	37,82
	GESTIONE DOMOTICA (SpCap 3) **<nessuna> (Cap 0)**		
Nr. 90 035241d	Microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, programmazione in linguaggio a contatti fino a 300 linee, interfaccia di comunicazione Modbus RTU e porta seriale RS 232, orodatario integrato, ingressi digitali e uscite a relè: 12 ingressi e 8 uscite, alimentazione 230 V c.a. **euro (settecentouno/94)**	cad	701,94
Nr. 91 035242b	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè, alimentazione 230 V c.a. **euro (centoottantatre/96)**	cad	183,96
Nr. 92 035242c	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi analogici, alimentazione 24 V c.c. **euro (trecentoquaranta/87)**	cad	340,87
Nr. 93 035242e	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 2 uscite analogiche **euro (duecentotrentasette/20)**	cad	237,20

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 94 035243a	Accessori per microcontrollore programmabile: alimentatore 240 V c.a./24 V c.c. **euro (centoquarantaquattro/35)**	cad	144,35
Nr. 95 035243b	Accessori per microcontrollore programmabile: cavo di connessione PC **euro (centotrentatre/25)**	cad	133,25
Nr. 96 035243c	Accessori per microcontrollore programmabile: pannello di programmazione con display LCD grafico retroilluminato, software di programmazione, porte di comunicazione RS232 e RS485 **euro (trecentotrentadue/70)**	cad	332,70
Nr. 97 043089	Sonda a contatto per tubazioni in contenitore con grado di protezione IP 42, per montaggio a parete, campo di misura -30 ÷ 130 °C **euro (trentatre/67)**	cad	33,67
Nr. 98 045045	Sonda di temperatura da ambiente per esterno per regolatori con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, temperatura massima fluido 140 °C, attacco 1/8" gas, grado di protezione IP 44, sono esclusi i collegamenti elettrici **euro (settantaquattro/48)**	cad	74,48
Nr. 99 045046	Sonda di temperatura ad immersione con elemento sensibile al platino, con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, attacco 1/2" in ottone nichelato, grado di protezione IP 44, campo di misura fino a 150 °C **euro (duecentoquarantaotto/98)**	cad	248,98
Nr. 100 045047	Sonda di temperatura per canali d'aria costruita in materiale plastico antiurto, elemento sensibile realizzato da una termoresistenza in acciaio AISI 316 alloggiata in una apposita guaina in ottone, lunghezza cavo in silicone 1,5 m, campo d'impiego da -50 °C a + 150 °C **euro (ottantadue/67)**	cad	82,67
Nr. 101 045050	Trasmettitore di temperatura e umidità relativa per ambiente, custodia con grado di protezione IP 30, segnale in uscita da 0 a 10 V c.a.. con autorilevamento **euro (trecentonovantacinque/82)**	cad	395,82
Nr. 102 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% **euro (quarantasette/45)**	ora	47,45
Nr. 103 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% **euro (trentaotto/03)**	ora	38,03
	Opere Generali (Cap 1)		
Nr. 104 195028	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica **euro (sessantaquattro/79)**	mc	64,79
Nr. 105 195032b	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010) **euro (centotrenta/00)**	t	130,00
Nr. 106 205011h	Rimozione di apparecchiature elettriche modulari (interruttori, portafusibili, contattori, relè, etc.) installati all'interno di quadri e centralini, compresi tutti gli accessori di cablaggio e relativi conduttori posti all'interno del quadro o centralino: tetrapolari portata fino a 125 A **euro (sei/50)**	cad	6,50
	PISCINA TELO ISOTERMICO (SpCap 4) **Vasca Grande e Vasca Piccola (Cap 14)**		
Nr. 107 NP 008	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Telo isotermico per piscine, comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire l'opera finita secondo la regola dell'arte pronta per la messa in funzione. Le ore di manodopera comprendono trasporto montaggio e messa in funzione. Allaccio all'impianto ESCLUSO, di conseguenza si computa 1 ora X 2 persone per esecuzione allaccio. Piscina Grande: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 4 teli da 6.24 x 16.68 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, kit ganascia, corda bianca, moschettoni e struttura di avvolgimento motorizzata. Piscina Piccola: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 1 telo da 7.06 x 10.05 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, corda bianca, avvolgitore manuale mobile per coperture e ruota girevole con freno. **euro (trentaseimilaottocentonovantauno/27)**	cadauno	36´891,27
	---------- ---------- ---------- ----------		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)		
Nr. 108 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. **euro (diciannovemilaottocentoquarantaquattro/96)**	%	19'844,96

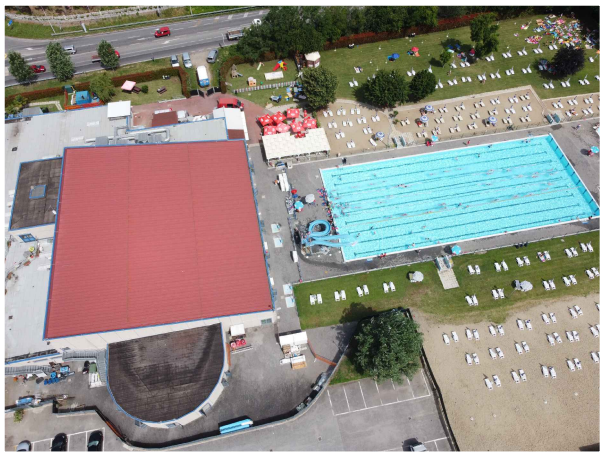
Data, 14/09/2023

Il Tecnico
Ing. Giuliano Verardi

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Analisi Prezzi

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
12_C203_PGT_ANP_R1	ANP

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	12
Scala :	Revisione : R.01	

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		MP	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MP	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano

ANALISI DEI PREZZI

OGGETTO: Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione, per interventi di Efficiertamento Energetico presso la Piscina Comunale; CUP = C74J22000740006

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo, Città Metropolitana di Milano, Piazza Diaz, 1 - 20038 - Busto Garolfo. Cod. Fiscale e P.IVA = 00873100150; Codice Univoco IPA=S2S17R

Data, 14/09/2023

IL TECNICO

Ing. Giuliano Verardi



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

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	ANALISI DEI PREZZI				
Nr. 1 NP 001	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino, tensione massima di sistema 1.000 V, completo di cavi con connettori MC4 e scatola di giunzione IP 67 con diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura sandwich e telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 12 anni e dell'80% in 25 anni; cablaggio e fornitura in opera di struttura di supporto modulare in alluminio anodizzato inclusi: potenza di picco 415 W, efficienza del modulo > 20%, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa **E L E M E N T I:** (L) FORNITURA di modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino, tensione massima di sistema 1.000V, completo di cavi con connettori MC4 e scatola di giunzione IP67 con diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura a sandwich e telaio in alluminio anodizzato, certificazone IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 12 anni e dell'80% in 25 anni; pannello da 415W: offerta ELETTROGAL srl n° 23/7480B o Similare cadauno	1,000	117,00	117,00	
	(L) Contributo smaltimento moduli (RAEE) cadauno	1,000	2,50	2,50	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	1,500	28,36	42,54	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	1,500	22,73	34,10	MDO/RU
	(L) FORNITURA di profilo "OMEGA" - PMC 30-34 morsetto centrale preassemblato offerta ELETTROGAL srl offerta n° 23/7480B o Similare cadauno	2,000	1,85	3,70	
	(L) FORNITURA di profilo "Z" - PMF 30 morsetto finale preassemblato offerta ELETTROGAL srl offerta n° 23/7480B o Similare cadauno	0,250	1,85	0,46	
	(L) FORNITURA di minuteria - STSR 10x250 A2 vite filettata c/guarnizione offerta ELETTROGAL srl offerta n° 23/7480B o Similare cadauno	1,250	3,10	3,88	
	Sommano euro			204,18	
	Spese Generali 18.00% * (204.18) euro			36,75	
	Sommano euro			240,93	
	Utili Impresa 12% * (240.93) euro			28,91	
	T O T A L E euro / cad			269,84	
Nr. 2 NP 002	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Sistema per realizzazione impianti fotovoltaici per tetti piani, composto da zavorre in calcestruzzo aventi le seguenti caratteristiche: inclinazione 15°, peso 60 Kg, calcestruzzo vibrato C30, larghezza 145 mm, lunghezza 1021 mm, altezza 390 mm. Nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa **E L E M E N T I:** (L) FORNITURA di sistema per realizzazione impianti fotovoltaici per tetti piani, composto da zavorre in calcestruzzo aventi le seguenti caratteristiche: inclinazione 15°, peso 60 Kg, calcestruzzo vibrato C30, larghezza 145 mm, lunghezza 1021 mm, altezza 390 mm. TECNOLOGIE GREEN modello ZC1564 (catalogo online) o similare cadauno	1,000	62,00	62,00	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	1,500	28,36	42,54	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	1,500	22,73	34,10	MDO/RU
	Sommano euro			138,64	
	Spese Generali 18.00% * (138.64) euro			24,96	
	Sommano euro			163,60	
	Utili Impresa 12% * (163.60) euro			19,63	
	T O T A L E euro / cad			183,23	
Nr. 3 NP 003	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Quadro in CC-3stringhe comprensivo di alloggiamento in materiale isolante (con guida DIN, grado di protezione minimo IP65, con portella di qualsiasi tipo compreso ogni accessorio per la posa in opera), interruttori magnetotermici e scaricatori di sovratensione. Nella manodopera sono considerate le ore per assemblaggio in officina e posa in cantiere **E L E M E N T I:**				
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	10,000	28,36	283,60	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	5,000	22,73	113,65	MDO/RU
	(E) [035340e] Quadro da parete e da incasso con portello trasparente, equi ... di cui MDO/RU= 12.000%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; cad	1,000	177,60	177,60	---
	(E) [075058] Scaricatore combinato lato c.c. per impianti fotovoltaici fi ...				
	A R I P O R T A R E			574,85	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O			574,85	
	di cui MDO/RU= 4.000%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; cad	3,000	327,35	982,05	---
	(E) [103028a] Interruttore di manovra sezionatore, 4 poli, tipo rotativo c ... cad	3,000	138,61	415,83	---
	Sommano euro			1´972,73	
	Spese Generali 18.00% * (1 972.73) euro			355,09	
	Sommano euro			2´327,82	
	Utili Impresa 12% * (2 327.82) euro			279,34	
	T O T A L E euro / cad			2´607,16	
Nr. 4 NP 004	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21 per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT, senza trasformatore, dispositivo di distacco automatico dalla rete, massima tensione in ingresso 1000 V, tensione di uscita 230/400 V c.a. ± 15% con frequenza 50 Hz, distorsione armonica < 3%, efficienza > 98%, display Led con grado di protezione IP 65, potenza nominale in corrente alternata, potenza nominale: 100 KW, 9 ingressi, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa **E L E M E N T I:**				
	(L) fornitura di inverter trifase 100 KW, 9 ingressi, tipo SOLAX SUNERG SOLAR 100KW TRIFASE 9MPPT X3-FORTH-100K o similare (Importo da catalogo online) cadauno	1,000	6´941,42	6´941,42	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	5,000	28,36	141,80	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	5,000	22,73	113,65	MDO/RU
	(L) Contributo RAEE cadauno	1,000	2,50	2,50	
	Sommano euro			7´199,37	
	Spese Generali 18.00% * (7 199.37) euro			1´295,89	
	Sommano euro			8´495,26	
	Utili Impresa 12% * (8 495.26) euro			1´019,43	
	T O T A L E euro / cad			9´514,69	
Nr. 5 NP 005	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 100 misura: DN 100, Kv =160 mc/h **E L E M E N T I:**				
	(L) FORNITURA DI: Valvola di regolazione a due/tre vie flangiata, a globo. Misura DN 65 (da DN 65 a DN 150). Attacchi flangiati, PN 16, accoppiamento con controflangia EN 1092-1 (serie 617). Regolazione via principale: equipercentuale. Regolazione by-pass: lineare. Corpo in ghisa grigia. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50 %. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio -15÷100 °C. Classe di trafilamento via princi ≤ 0,1% Kvs, by-pass ≤ 1% Kvs. Corsa nominale 20 mm (DN 65-DN 80), 40 mm (DN 100÷DN150). Marca: Caleffi, modello: 636100, misura: DN 100, Kv =160 mc/h o equivalente (importo da catalogo online) cadauno	1,000	2´151,00	2´151,00	
	(L) FORNITURA DI: Servomotore per valvole di regolazione flangiate serie 636. Alimentazione elettrica 24 V. Assorbimento 20 VA. Forza nominale 2.500 N. Segnale di comando: 2 punti, 3 punti, 0÷10 V. Grado di protezione IP 66. Tempo di manovra 40 s / 80 s / 120 s (DN 65-80); 80 s / 160 s / 240 s (DN 100÷150). Campo di temperatura ambiente -10÷55 °C; massima umidità senza condensa 95 %. Marca: Caleffi, modello 636034 o equivalente (importo da catalogo online) cadauno	1,000	1´006,00	1´006,00	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,250	28,36	7,09	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,250	22,73	5,68	MDO/RU
	Sommano euro			3´169,77	
	Spese Generali 18.00% * (3 169.77) euro			570,56	
	Sommano euro			3´740,33	
	Utili Impresa 12% * (3 740.33) euro			448,84	
	T O T A L E euro / cadauno			4´189,17	
Nr. 6 NP 006	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 65 misura: DN 65, Kv =63 mc/h **E L E M E N T I:**				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	(L) FORNITURA DI: Valvola di regolazione a due/tre vie flangiata, a globo. Misura DN 65 (da DN 65 a DN 150). Attacchi flangiati, PN 16, accoppiamento con controflangia EN 1092-1 (serie 617). Regolazione via principale: equipercentuale. Regolazione by-pass: lineare. Corpo in ghisa grigia. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50 %. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio -15÷100 °C. Classe di trafilamento via princi ≤ 0,1% Kvs, by-pass ≤ 1% Kvs. Corsa nominale 20 mm (DN 65-DN 80), 40 mm (DN 100÷DN150). Marca: Caleffi, modello: 636060, misura: DN 65, Kv =63 mc/h o equivalente (importo da catalogo online) cadauno	1,000	1´045,00	1´045,00	
	(L) FORNITURA DI: Servomotore per valvole di regolazione flangiate serie 636. Alimentazione elettrica 24 V. Assorbimento 20 VA. Forza nominale 2.500 N. Segnale di comando: 2 punti, 3 punti, 0÷10 V. Grado di protezione IP 66. Tempo di manovra 40 s / 80 s / 120 s (DN 65-80); 80 s / 160 s / 240 s (DN 100÷150). Campo di temperatura ambiente -10÷55 °C; massima umidità senza condensa 95 %. Marca: Caleffi, modello 636034 o equivalente (importo da catalogo online) cadauno	1,000	1´006,00	1´006,00	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,250	28,36	7,09	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,250	22,73	5,68	MDO/RU
	Sommano euro			2´063,77	
	Spese Generali 18.00% * (2 063.77) euro			371,48	
	Sommano euro			2´435,25	
	Utili Impresa 12% * (2 435.25) euro			292,23	
	T O T A L E euro / cadauno			2´727,48	
Nr. 7 NP 007	Oneri per collaudi, verifiche, dichiarazioni e documentazione finale di progetto, eseguiti da Operatore tecnico **E L E M E N T I:**				
	(E) [M01035a] Operatore tecnico: costo non comprensivo delle spese general ... ora	1,000	38,53	38,53	MDO/RU
	Sommano euro			38,53	
	Spese Generali 18.00% * (38.53) euro			6,94	
	Sommano euro			45,47	
	Utili Impresa 12% * (45.47) euro			5,46	
	T O T A L E euro / h			50,93	
Nr. 8 NP 008	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Telo isotermico per piscine, comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire l'opera finita secondo la regola dell'arte pronta per la messa in funzione. Le ore di manodopera comprendono trasporto montaggio e messa in funzione. Allaccio all'impianto ESCLUSO, di conseguenza si computa 1 ora X 2 persone per esecuzione allaccio. Piscina Grande: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 4 teli da 6.24 x 16.68 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, kit ganascia, corda bianca, moschettoni e struttura di avvolgimento motorizzata. Piscina Piccola: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 1 telo da 7.06 x 10.05 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, corda bianca, avvolgitore manuale mobile per coperture e ruota girevole con freno. **E L E M E N T I:**				
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Grande - FORNITURA DI: COPERTURA ISOROLL STANDARD 6 mm: N°4 TELI 6.24X16.68m CAD. MISURA TELO FINITO - 420.32 mq m2	420,320	27,00	11´348,64	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Grande - FORNITURA DI: BARRA GALLEGGIANTE per testata di coperture a mousse cadauno	4,000	165,90	663,60	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Grande - FORNITURA DI: KIT GANASCIA INOX CON ANELLO, TIRANTE CON MOSCHETTONE, OCCHIELLO DI FISSAGGIO E TASCA DI PROTEZIONE per copertura con tre o più teli cadauno	27,000	25,90	699,30	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Grande - FORNITURA DI: CORDA BIANCA 8 mm PER TRAINO COPERTURE ISOTERMICHE m	23,000	1,00	23,00	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Grande -				
	A R I P O R T A R E			12´734,54	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O			12´734,54	
	FORNITURA DI: MOSCHETTONE INOX 316 DA 6 T.B. cadauno	1,000	2,60	2,60	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Grande - FORNITURA DI: SISTEMA DI AVVOLGIMENTO MOTORIZZATO MULTIMATIC SPALLA TUBOLARE L CARRELLATO PER VASCA 16x25m CON ALBERO IN PULTRUSO COMPLETO DI: MOTORE ESTERNO CON RID Tipo 750-01 R1/547 250W IP68 (senza encoder), CENTRALINA SEMPLIFICATA POTENZIATA CON MODULO RADIO E CAVO PER ALIMENTAZIONE MOTORE. (Versione 1 avvolgitore per 4 teli) cadauno	1,000	8´816,00	8´816,00	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Piccola - FORNITURA DI: COPERTURA ISOROLL STANDARD 6 mm DI 7.06X10.05m MISURA TELO FINITO - 72.08 mq m2	72,080	27,00	1´946,16	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Piccola - FORNITURA DI: BARRA GALLEGGIANTE per testata di coperture a mousse cadauno	1,000	165,90	165,90	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Piccola - FORNITURA DI: CORDA BIANCA 8 mm PER TRAINO COPERTURE ISOTERMICHE m	12,000	1,00	12,00	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Piccola - FORNITURA DI: AQUACOVER 160 MANUALE MOBILE IN ACCIAIO INOX AISI 316 PER TELI FINO A 7,5 m cadauno	1,000	2´516,00	2´516,00	
	(L) Preventivo POLIMPIANTI srl n° 1689/PP del 08/09/2023 o similare - Vasca Piccola - FORNITURA DI: RUOTA GIREVOLE CON FRENO DIAM.100 656/NP ARANCIONE INOX (PREZZO NETTO) cadauno	6,000	108,00	648,00	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	20,000	28,36	567,20	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	20,000	22,73	454,60	MDO/RU
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	1,000	28,36	28,36	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	1,000	22,73	22,73	MDO/RU
	Sommano euro			27´914,09	
	Spese Generali 18.00% * (27 914.09) euro			5´024,54	
	Sommano euro			32´938,63	
	Utili Impresa 12% * (32 938.63) euro			3´952,64	
	T O T A L E euro / cadauno			36´891,27	
Nr. 9 NP 009	FORNITURA E POSA DI: Caldaia murale a condensazione con scambiatore termico in alluminio-silicio. Bruciatore in acciaio inox, per la combustione del metano e GPL. Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile. Regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%. Pannello di comando della caldaia integrato. Dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica. Valvola del gas combinata, composta da due valvole principali. Valvola ritegno fumi predisposta di serie. Rivestimento colorato verniciato RAL 9003 a polvere e termo isolamento d'alta qualità. Pannello di comando standard. Collegamento elettrico: 230 V, 50 Hz. Conformità CE, categoria I2H3P per metano e GPL. Numero di identificazione CE (PIN): PIN 0063CS3928. Classe NOx: classe 6. Conforme alle seguenti direttive: Regolamento sugli apparecchi a gas, n°2016/426/UE, Direttiva Ecodesign 2009/125/CE, Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2014/30/UE, Direttiva sulla bassa tensione, n° 2014/35/UE. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione, posa in opera e avviamento. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire il lavoro completo secondo la regola dell'arte, pronto per la messa in funzione. Dimensioni: (LxPxH): 500/500/750 mm Condizioni d'impiego: * Temperatura massima mandata: 90°C * Temperatura massima acqua calda: 110°C (limite di sicurezza) * Pressione massima d'esercizio: 4,0 bar * Pressione minima d'esercizio: 0,8 bar Collegamenti: * mandata e ritorno: 1"1/4 filettatura esterna * gas 3/4" filettatura esterna * condensa Ø 25 mm * gas combusto Ø 100 mm				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	* aria comburente Ø 100 mm Dati tecnici: * Potenza nominale al focolare (PCI): kW 19,6 – 107,0 * Potenza utile (80/60°C): kW 18,9 – 103,9 * Potenza utile (50/30°C): kW 21,2 – 109,7 * Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 96,5 -97,1 * Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 108,0 -102,5 Dati relativi al lato riscaldamento: * Contenuto acqua: litri 9,4 * Pressione di esercizio min. – max: bar 0,8 - 4 * Temperatura massima: °C 110 * Temperatura massima esercizio: °C 90 Dati elettrici: * Alimentazione V/Hz: 230 / 50 * Consumo elettrico a P max.: W 182 * Consumo elettrico a P min.; W 32 * Consumo elettrico in Stand-by; W 6 * Classe protezione: X4D Altri dati: * Peso: kg 65 * Rumorosità ad 1 m (a pieno carico): dB(A) 51 **E L E M E N T I:** (L) FORNITURA caldaia a condensazione, rispondente alle caratteristiche tecniche precedentemente elencate, Pnom = 107 Kw, Marca: Paradigma, Modello: Modula Plus 115 o equivalente (importo da catalogo online) cadauno	1,000	11´370,00	11´370,00	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	10,000	28,36	283,60	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	20,000	22,73	454,60	MDO/RU
	Sommano euro			12´108,20	
	Spese Generali 18.00% * (12 108.20) euro			2´179,48	
	Sommano euro			14´287,68	
	Utili Impresa 12% * (14 287.68) euro			1´714,52	
	T O T A L E euro / cadauno			16´002,20	
Nr. 10 NP 010	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo contenitore per installazione esterna, compresi accessori, caratteristiche e composizione come segue: N°1 Modulo termico prefabbricato in struttura di contenimento da esterno, posizionabile a cielo aperto in conformità alla Norme di Prevenzione Incendi (D.M. 08-11-2019), adatto a contenere fino a 4 caldaie Modula III e relative apparecchiature di servizio dell'impianto di riscaldamento. Involucro di lamiera verniciata grigio antiriflesso che garantisce un'ottima resistenza alla corrosione, anche in ambiente marino. LA STRUTTURA DEL MODULO presenta le seguenti caratteristiche: * Pannelli esterni tipo sandwich verniciati; * Pannelli esterni in lamiera zincata 1 mm verniciato grigio chiaro;* Pannelli interni in lamiera zincata 1 mm; * Pannello base rivestito con lamiera in alluminio mandorlata di calpestio 2 mm; * Coibentazione interna nei pannelli sandwich con lana di roccia incombustibile Classe A1 (DIN 4102) incombustibile Classe 0 (ISO-DIS 1182.2) EUROCLASSE: A1 D.tà 100 Kg/mc. Su tutte le pareti (laterali, soffitto, fondo, porte) spessore complessivo 25 mm; * Basamento in ferro nero spessore 2 mm, verniciato grigio scuro, altezza 100 mm; * Basamento con fori per agevolare il sollevamento ed il trasporto; * Porta frontale con sistema di apertura standard; * N°3 cerniere per porta dotata di 2 maniglie con chiave; * Griglia/e di areazione dimensionata secondo D.M. 08-11-2019; * Rete antitopo applicata a griglie di areazione; * Altre pareti tutte piene; * Viti interne coprivite per esterne; * Tetto di copertura in lamiera zincata 1,0 mm. verniciato grigio scuro; -Ingombri massimi esterni modulo: Box per 4 caldaie in linea uscita diretta/sep. idr. (LxPxH): 2765x715x1900 mm; ASSEMBLAGGIO IDRAULICO: Vers. uscita diretta: Sistema di distribuzione idraulica diretta e quindi il solo circuito primario. DN 65 (per box con 3 e 4 caldaie) filettata/a saldare. Attacchi di collegamento idraulico sul lato destro o sinistro; la direzione di uscita specificata è applicata anche per uscita gas e condensa.				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	Apparecchiatura assemblata con: * Collettore di mandata 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore rosso; * Collettore di ritorno 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore blu; * Stacchi 1""1/4 - DN 32 verniciati rosso/blu tra collettori e caldaia; * Valvola di sicurezza tarata a 4 bar; * N°1 valvola a sfera con ritegno integrata 1""1/4 - DN 32 (una per caldaia); * Tubazione di scarico condensa realizzata in materiale plastico DN 32; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come da omologazione: * Valvola di sicurezza tarata a 3,5 bar con imbuto di scarico; * Vaso di espansione 8 litri (per Mini 1 caldaia e 1 caldaia) e 12 lt (da 2 a 4 caldaie) p.max. d'esercizio 8 bar - precarica 1,5 bar; * Pressostato di sicurezza a ripristino manuale p.max. d'esercizio 1-5 bar; * Pressostato di minima a ripristino manuale p. d'esercizio 0,5-1,7 bar; * Termometro di lettura temperatura scala 0°-120°C; * Pozzetto per il termometro di controllo INAIL (ex ISPESL); * Manometro scala 0-6 bar compreso di ricciolo ammortizzatore e flangia; * Bitermostato di sicurezza con ripristino manuale scala 0-90°C (no per Mini 1 caldaia). Assemblaggio di alimentazione GAS: Attacchi di collegamento gas segue parte idraulica quindi lato destro o sinistro specificato in fase d'ordine; Apparecchiatura assemblata con: * Collettore gas DN 50 (per 3-4 caldaie) verniciato colore giallo; * Valvola di intercettazione interna; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come omologazione allegata: * Valvola di intercettazione combustibile unica 2"; * Giunto antivibrante 3/4"" (uno per caldaia); GAS COMBUSTO: * Camino esterno ad espulsione diretto. CABLAGGIO ELETTRICO: * Comando di accensione caldaia esterno: contatto pulito e contatto sonda esterna; * Contatto di blocco caldaia; * Luce interna e presa elettrica 220 V tipo "Schüco". I collegamenti elettrici e cablaggi non all'interno di tubazione di raccolta sono realizzati con cavi a doppio isolamento di tipo FROR, altri con conduttori di tipo N07V-K intubati in materiale plastico autoestinguente. Impianto elettrico con grado minimo di protezione a corpi alloggiati interno del box corrisponde a IP44; i corpi installati nella parte esterna del modulo compact quali centralina, sezionatore generale e scatole di derivazione hanno un grado di protezione IP65. Il quadro elettrico interno è cablato con interruttore differenziale generale ad alta sensibilità che assicura una protezione addizionale in caso di contatto con parti in tensione, interruttori di protezione secondari ad elevato livello di sicurezza. Relé ausiliari per comando spie e comando pompe sono a zoccolo con contatti in scambio alimentati a 230 Volt con protezione a monte. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa in opera. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari a fornire il lavoro finito secondo la regola dell'arte e pronto per la messa in funzione. **E L E M E N T I:**				
	(L) FORNITURA di Modulo contenitore delle caratteristiche precedentemente elencate, Marca: Paradigma, Modello: Modulblock per 4 caldaie o equivalente (importo da catologo online) cadauno	1,000	23´900,00	23´900,00	
	(L) FORNITURA di Kit valvola di intercettazione a tre vie con scarico in atmosfera da 1" 1/4 - DN 32 (importi da catalogo online) cadauno	4,000	265,00	1´060,00	
	(L) FORNITURA di Kit filtro a Y 1" 1/4 - DN 32 (importo da catalogo online) cadauno	4,000	245,00	980,00	
	(L) FORNITURA di Pompa MAGNA3 25-100 in classe A modulante, interasse 180 mm, da installare all'interno del Modulblock (importo da catalogo on line) cadauno	4,000	2´350,00	9´400,00	
	(L) FORNITURA di isolamento tubazioni dei collettori di mandata e ritorno DN 65 (importo da catalogo on line) cadauno	1,000	2´150,00	2´150,00	
	(L) FORNITURA di Installazione neutralizzazione di condensa nel ModuBlock per potenze fino a 350 kW (importo da catalogo online) cadauno	1,000	905,00	905,00	
	(L) FORNITURA di Interfaccia 0-10 V (importo da catalogo online) cadauno	4,000	430,00	1´720,00	
	(L) FORNITURA di Kit collettore fumi DN 200 PPtl per cascata di n°4 caldaie (importo da catalogo online) cadauno	1,000	1´460,00	1´460,00	
	(L) FORNITURA di Maggiorazione DN 100/110 PPtl (importo da catalogo online) cadauno	4,000	50,00	200,00	
	(L) FORNITURA di Warter Quadro 4 Stringhe Indipendenti lato CC 1000 (importo da catalogo online) cadauno	1,000	610,00	610,00	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	10,000	28,36	283,60	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	20,000	22,73	454,60	MDO/RU
	(L) FORNITURA di Granulato di neutralizzazione da 25 kg (importo da catalogo online) cadauno	1,000	150,00	150,00	
	Sommano euro			43´273,20	
	A R I P O R T A R E			43´273,20	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O			43´273,20	
	Spese Generali 18.00% * (43 273.20) euro			7´789,18	
	Sommano euro			51´062,38	
	Utili Impresa 12% * (51 062.38) euro			6´127,49	
	T O T A L E euro / cadauno			57´189,87	
Nr. 11 NP 011	FORNITURA E POSA DI: Quadro in AC comprensivo di alloggiamento, guida DIN, grado di protezione IP65, composto da: interruttori differenziali, morsetteria, scaricatori, centraline, SPI, DDI, interruttori magnetotermici e UPS. Sono compresi tutti gli accessori per la posa in opera. Nella manodopera sono conteggiati i tempi per assemblaggio in ditta e posa in opera. **E L E M E N T I:**				
	(E) [013122e] Modulo automatico differenziale da associare agli interrutto ... cad	2,000	168,60	337,20	MAT/PR
	(E) [033329c] Scaricatore di sovratensione in classe II del tipo estraibil ... cad	1,000	419,62	419,62	MAT/PR
	(E) [033424g] Quadro da parete in lamiera verniciata con resine epossidich ... cad	1,000	790,22	790,22	MAT/PR
	(E) [013119n] Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curv ... cad	1,000	118,18	118,18	MAT/PR
	(E) [013137d] Interruttore automatico differenziale tetrapolare, serie mod ... cad	1,000	551,21	551,21	MAT/PR
	(E) [06.A28.C01.015] P.O. di UPS Posa in opera e messa in funzione di gruppo di c ... cad	1,000	176,09	176,09	MDO/RU
	(E) [013119m] Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curv ... cad	6,000	158,17	949,02	MAT/PR
	(E) [013142e] Morsetto volante unipolare isolato in materiale plastico tra ... cad	40,000	0,59	23,60	MAT/PR
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	16,000	28,36	453,76	MDO/RU
	(E) [06.P28.C01.010] UPS INTEGRATI MONOFASE-MONOFASE Fornitura di gruppo di conti ... cad	1,000	1´099,17	1´099,17	---
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	6,000	22,73	136,38	MDO/RU
	(E) [105028] Sistema di protezione di interfaccia conforme CEI 0-21, per ... di cui MDO/RU= 27.000%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; cad	1,000	1´502,82	1´502,82	---
	(E) [035218a] Contattore di potenza tripolare, tensione massima di eserciz ... di cui MDO/RU= 3.000%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; cad	1,000	860,62	860,62	---
	(E) [033479d] Interruttore automatico magnetotermico in scatola isolante, ... cad	1,000	1´833,72	1´833,72	---
	(E) [033479b] Interruttore automatico magnetotermico in scatola isolante, ... cad	1,000	1´698,20	1´698,20	---
	(E) [035265f] Base portafusibile sezionabile per fusibili cilindrici dimen ... di cui MDO/RU= 71.000%; MAT/PR= 0.000%; ATT/AT= 0.000%; cad	1,000	32,89	32,89	---
	Sommano euro			10´982,70	
	Spese Generali 18.00% * (10 982.70) euro			1´976,89	
	Sommano euro			12´959,59	
	Utili Impresa 12% * (12 959.59) euro			1´555,15	
	T O T A L E euro / cad			14´514,74	
Nr. 12 NP 012	FORNITURA E POSA DI: Valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso, in posizione visibile e facilmente raggiungibile. DN 65 **E L E M E N T I:**				
	(L) FORNITURA DI: Elettrovalvola gas, normalmente aperta, con riarmo manuale. Corpo PN 16. Pmax: 500 mbar. Grado di protezione: IP 65. Attacchi flangiati PN 16. Accoppiamento con controflangia EN 1092-1. Marca Caleffi, codice 839060, DN 65, Tensione 230 V (AC) o equivalente (importo da catalogo online) cadauno	1,000	553,00	553,00	
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	3,500	22,73	79,56	MDO/RU
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	3,500	28,36	99,26	MDO/RU
	Sommano euro			731,82	
	Spese Generali 18.00% * (731.82) euro			131,73	
	Sommano euro			863,55	
	Utili Impresa 12% * (863.55) euro			103,63	
	T O T A L E euro / cadauno			967,18	
Nr. 13	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Pompa di Calore aria/acqua comprensiva di accumulo, pompa				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
NP 013	alta prevalenza e pompa di riserva - Marca Modello: Aurax (A) i 85.2 + Buffex (B) CH 1000 o equivalenti - con le seguenti caratteristiche e composizione: Pompa di Calore aria/acqua, ad ALTA efficienza, secondo la normativa ErP 2021, reversibile, per produzione di acqua tecnica calda nel periodo invernale e acqua tecnica refrigerata nel periodo estivo, due attacchi idraulici (2 tubi). Gestione opzionale della produzione di ACS in priorità tutto l'anno tra-mite l'attivazione di una valvola a tre vie esterna (non fornita). Ottimizzata per avere la massima effi-cienza in modalità riscaldamento: può operare fino a temperature esterne di -10°C e produrre acqua calda ad una temperatura di mandata di 60°C. In modalità raffreddamento può operare fino a tem-perature esterne di +46°C. Disposizione verticale delle batterie per un'ampia superficie di aspirazione a fronte di minori ingombri. Estremamente silenziosa, fornita di isolamento acustico del vano com-pressori con materiale isolante ad alta densità. Opzione: versione "Super Silent" composto da: si-stema "AxiTop" (incrementa efficienza e prestazioni del ventilatore e riduce l'inquinamento acustico) ed isolamento supplementare dei compressori tramite cuffie fonoassorbenti. La macchina è dotata dei seguenti dispositivi: 1. 1x Circuito frigorifero realizzato in rame decapato, comprende: filtro deidratatore; pressostati di alta e bassa pressione e trasduttori di pressione; indicatore di liquido e umidità; attacchi di servizio; valvola solenoide; valvola di sicurezza con scarico convogliato all'esterno; scambiatore rigenerativo a piastre saldo brasato in acciaio inossidabile AISI 316 (svolge la funzione di surri-scaldatore/sotto-raffreddatore per riscaldare il refrigerante in aspirazione del compressore, in-crementando l'efficienza della PdC); valvola di espansione elettronica (realizza la laminazione del refrigerante condensato e nei carichi parziali permette rapidi tempi di risposta alle varia-zioni di carico); valvola sfiato aria; rubinetto di intercettazione linea liquido; valvola inversione del ciclo; ricevitore e separatore di liquido; valvola di non ritorno. 2. 1x Compressore di tipo On/Off scroll trifase, ad alta efficienza + 1x Compressore di tipo Inverter scroll trifase, ad alta efficienza. Bassa rumorosità ed efficiente/i sia in riscaldamento che raffre-scamento. Inverter: tecnologia avanzata a velocità variabile combinata per una rapidità del rag-giungimento dei valori di temperatura impostati, per una massimizzazione dell'efficienza ener-getica stagionale (SEER), per l'eliminazione dei picchi di corrente all'avviamento, per una ridu-zione delle emissioni acustiche. 3. 4x Batteria sorgente (scambiatore esterno - lato aria): pacco alettato con tubi in rame ed alet-tatura in alluminio con trattamento idrofilico per evitare l'ossidazione naturale dell'alluminio. 4. 1x Scambiatore utenze (scambiatore interno – lato acqua): del tipo a piastre saldobrasato in acciaio AISI 316, ottimizzato per i moderni refrigeranti, alte prestazioni ed affidabilità. Attacchi acqua filettati e coibentazione isolante termica. 5. 2x Ventilatore/i motore BLDC brushless a 6 poli con protezione elettrica interna e regolazione di velocità integrate. Isolamento elettrico con grado di protezione I, IP 54, in accordo con la normativa EN 61800-5-1. Maggiore efficienza e minore livello sonoro. Velocità controllata at-traverso il segnale 0-10V tramite un inverter installato in ogni ventilatore per una performance massimizzata della PdC. Dotati di griglie di protezione. 6. Quadro Elettrico conforme alla Norma di riferimento CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2, com-prende: sezionatore generale blocco-porta; interruttori automatici compressore; interruttori automatici ventilatore; teleruttori di comando compressore; controllo sequenza fasi; contatti di allarme; fusibili di protezione; interruttori automatici magnetotermici; contatti di comando; morsettiera per l'interfaccia unità-microprocessore; cavi e morsetti tutti numerati. 7. Microprocessore con ampio display e interfaccia RS485, dispositivo di comunicazione con pro-tocollo ModBus RTU per il collegamento ad un sistema di controllo e supervisione. Gestisce: temperatura dell'acqua, accensione e spegnimento compressore e relativi gradini, tempistiche e rotazioni del compressore, segnale 0-10V per il controllo velocità ventilatori, al-larmi, pompa dell'acqua, ciclo di sbrinamento ottimizzando la resa in modalità Pompa di Calore. Visualizzazioni principali: temperatura dell'acqua, temperature di scarico del compressore, pressioni di lavoro del refrigerante, codici di allarme. 9. Carpenteria: L'unità è costituita da un telaio portante di tipo modulare e da pannellature realiz-zate in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere a forno, removibili per agevolare ma-nutenzione ed ispezione. Viti in acciaio. Vano compressore/i separato dal vano aria. Bacinella di raccolta condensa integrata. Dati tecnici principali Range di potenza termica (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [2] (min - max) 27,9 ÷ 85,9 kW Potenza termica (EN14511) [2] 73,8 kW COP (EN14511) [2] 3,9 W/W Range di potenza frigorifera (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [4] (min - max) 23,9 ÷ 81,6 kW Potenza frigorifera (EN14511) [4] 76,2 kW EER (EN14511) [4] 2,9 W/W Dimensioni e peso Altezza (h) 2067 (*) mm Lunghezza (l) 2248 (**) mm Larghezza (w) 952 mm Peso 780 kg Accumulatore inerziale per acqua primaria di raffrescamento e riscaldamento, abbinabile a Pompe di Calore ed a Sistemi Ibridi, dotato di:				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	Corpo bollitore in acciaio al carbonio. Elevata resistenza alle alte temperature fino a 95°C. Isolamento barriera al vapore, ideale per acqua refrigerata, in materassino Armaflex di spesso-re 20 mm Ulteriore isolamento in polistirene ecologico tipo VLIES removibile di spessore 80 mm [1] Tre attacchi per pozzetto porta sonda di temperatura. Attacco supplementare per inserimento resistenza elettrica (opzionale). Attacco di sfiato e scarico. Attacchi supplementari per soddisfare tutte le esigenze impiantistiche. [1] = Isolamento Ecologico Top Quality. L'utilizzo di isolamento morbido in materiale di fibra di poli-stirene tipo VLIES come isolante garantisce: Elevato risparmio energetico. Basse dispersioni termiche. Effetto onda per rimanere il più aderente possibile al bollitore e per facilitare il montaggio. Inattaccabilità da muffe, umidità, roditori, insetti e parassiti. Materiale autoestinguente, resistente al fuoco classe M1 (NF P 92-507), Euroclass B s2 d0 (UNI EN 13501-1), Klasse B2 (DIN 4102). Dati tecnici principali: Capacità serbatoio 855 l Dispersione specifica 3,18 W/K Temperatura max. di esercizio 95 °C Pressione max. di esercizio 6 bar Attacchi accumulo Attacco Sfiato1+1/4 pollici 2x Mandata Caldaia 3 pollici 2x Mandata Riscaldamento 3 pollici 2x Ritorno Caldaia / Ritorno Riscaldamento 3 pollici Attacco per resistenza elettrica 2 pollici Scarico 1 pollici Dimensioni e peso Altezza 1975 mm Altezza Totale compreso isolamento 2045 mm Altezza massima in raddrizzamento 2200 mm Diametro 790 mm Diametro Totale compreso isolamento 990 mm Peso a vuoto 190 kg **E L E M E N T I:** (L) FORNITURA DI: Aurax i 85.2 Pompa di calore aria/acqua ad alta efficienza reversibile, versione 2 tubi (2 attacchi idraulici), unico circuito frigorifero, 2 compressori Scroll alta efficienza (1x On/Off e 1x Inverter), gas refrigerante R 410 A. Classe energetica A++ Temperatura esterna fino a -10°C. / temperatura produzione ACS fino a 60°C. Potenza termica 50 Hz (EN 14511) kW 73,8 – COP (EN 14511) 3,9 - offerta AIC Italia srl n° PRE/002557 del 28/08/2023 cadauno	1,000	29´359,50	29´359,50	
	(L) FORNITURA DI: Antivibranti in gomma Aurax i 85.2 - offerta AIC Italia srl n° PRE/002557 del 28/08/2023 cadauno	1,000	222,50	222,50	
	(L) FORNITURA DI: Kit Antigelo Aurax i 85.2 - offerta AIC Italia srl n° PRE/002557 del 28/08/2023 cadauno	1,000	549,00	549,00	
	(L) FORNITURA DI: Kit Idraulico 1 pompa primario Aurax i 85.2 - offerta AIC Italia srl n° PRE/002557 del 28/08/2023 cadauno	1,000	2´229,00	2´229,00	
	(L) FORNITURA DI: Avviamento Expert HP obbligatorio per pompe di calore Il primo avviamento delle pompe di calore AIC deve essere obbligatoriamente eseguito dal Centro Assistenza Tecnico AIC che provvederà a: - effettuare la prima accensione; - compilare la documentazione necessaria; - attivare la garanzia convenzionale. - offerta AIC Italia srl n° PRE/002557 del 28/08/2023 cadauno	1,000	300,00	300,00	
	(L) FORNITURA DI: Buffex CH 1000 Accumulatore inerziale per acqua primaria di raffrescamento/riscaldamento in acciaio al carbonio capacità 855 litri dotato di: - Isolamento barriera vapore in materassino armaflex spessore 20 mm; - Attacco supplementare per inserimento resistenza elettrica opzionale; - Attacchi supplementari per varie esigenze impiantistiche; - 3 attacchi per pozzetto porta sonde di temperatura. - offerta AIC Italia srl n° PRE/002557 del 28/08/2023 cadauno	1,000	1´325,00	1´325,00	
	(L) FORNITURA DI: Spese di Trasporto - offerta AIC Italia srl n° PRE/002557 del 28/08/2023 cadauno	1,000	1´019,55	1´019,55	
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	20,000	22,73	454,60	MDO/RU
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	10,000	28,36	283,60	MDO/RU
	A R I P O R T A R E			35´742,75	

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O			35´742,75	
	Sommano euro			35´742,75	
	Spese Generali 18.00% * (35 742.75) euro			6´433,70	
	Sommano euro			42´176,45	
	Utili Impresa 12% * (42 176.45) euro			5´061,17	
	T O T A L E euro / cadauno			47´237,62	
Nr. 14 NP 014	Valvola di Bilanciamento attacchi flangiati DN65 Attacchi flangiati PN 16 DN65 **E L E M E N T I:** (L) FORNITURA DI: Valvola di bilanciamento per circuiti idraulici. Corpo: ghisa grigia. Otturatore: tecnopolimero. Completa di prese di pressione ad innesto. Pmax di esercizio: 16 bar. Campo di temperatura: -10–120 °C. Max percentuale di glicole: 50 %. Attacchi flangiati PN 16. Accoppiamento Marca: Caleffi, modello: 130063, misura: DN 65 ol equivalente (importo da catalogo online) cadauno	1,000	754,00	754,00	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,250	28,36	7,09	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,250	22,73	5,68	MDO/RU
	Sommano euro			766,77	
	Spese Generali 18.00% * (766.77) euro			138,02	
	Sommano euro			904,79	
	Utili Impresa 12% * (904.79) euro			108,57	
	T O T A L E euro / cadauno			1´013,36	
Nr. 15 NP 015	Tubazioni di polietilene alta densità, tipo PE 100, Ø esterno 90 mm **E L E M E N T I:** (L) FORNITURA DI: di colore nero con bande gialle o arancioni coestruse, per condotte interrate per la distribuzione di gas combustibile in pressione in tutto rispondenti alla norma UNI EN 1555-2. Prodotti da azienda dotata dei seguenti sistemi di gestione: QUALITÀ secondo UNI EN ISO 9001:2015 AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001:2015 SICUREZZA secondo BS OHSAS 18001:2007 che dovranno essere certificati e validati da ente terzo accreditato. Il prodotto dovrà recare per esteso: il marchio di conformità, riferito alla normativa di costruzione, rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012 (certificazione di conformità di prodotto), e tutti gli altri elementi previsti dalla norma. Marca: System Group, modello PE100 UNI EN 1555-2, Ø esterno 90 mm o equivalente (importo da catalogo online) m	1,000	20,96	20,96	
	(E) [M01024a] Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,150	28,36	4,25	MDO/RU
	(E) [M01027a] Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese ... ora	0,150	22,73	3,41	MDO/RU
	Sommano euro			28,62	
	Spese Generali 18.00% * (28.62) euro			5,15	
	Sommano euro			33,77	
	Utili Impresa 12% * (33.77) euro			4,05	
	T O T A L E euro / m			37,82	
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	COSTI ELEMENTARI				
Nr. 16 013119m	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: tetrapolare 6 A euro / cad			158,17	MAT/PR
Nr. 17 013119n	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: tetrapolare 10 ÷ 32 A euro / cad			118,18	MAT/PR
Nr. 18 013122e	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,3 A o 0,5 A, tipo “AC”: tetrapolare, per magnetotermici con portata fino a 63 A euro / cad			168,60	MAT/PR
Nr. 19 013137d	Interruttore automatico differenziale tetrapolare, serie modulare, senza sganciatore magnetotermico, tensione nominale 380 V: sensibilità 0,3 A o 0,5 A, tipo “AS”: portata 100 A euro / cad			551,21	MAT/PR
Nr. 20 013142e	Morsetto volante unipolare isolato in materiale plastico trasparente autoestinguente delle seguenti sezioni: 16 mmq - PER ANALOGIA MORSETTERIA euro / cad			0,59	MAT/PR
Nr. 21 033329c	Scaricatore di sovratensione in classe II del tipo estraibile, corrente nominale impulsiva di scarica (curva 8/20 micron sec) 10 kA, corrente massima di scarica 70 kA, tensione nominale 400 V, livello di protezione <2 kV; indicazione di difetto, involucro IP 20 in materiale termoplastico tipo modulare per installazione su guida DIN35: tetrapolare euro / cad			419,62	MAT/PR
Nr. 22 033424g	Quadro da parete in lamiera verniciata con resine epossidiche, accessoriato di piastre frontali, guide DIN35, staffe di fissaggio a muro, di profondità 210 mm: 1.200 x 600 mm, grado di protezione IP 30 - PER ANALOGIA 750x1200x240 mm euro / cad			790,22	MAT/PR
Nr. 23 033479b	Interruttore automatico magnetotermico in scatola isolante, tensione d'isolamento nominale 690 V, potere d'interruzione 35 kA a 380 ÷ 415 V c.a., versione fissa, attacchi anteriori: tetrapolare 160 A euro / cad			1´698,20	---
Nr. 24 033479d	Interruttore automatico magnetotermico in scatola isolante, tensione d'isolamento nominale 690 V, potere d'interruzione 35 kA a 380 ÷ 415 V c.a., versione fissa, attacchi anteriori: tetrapolare 250 A euro / cad			1´833,72	---
Nr. 25 035218a	Contattore di potenza tripolare, tensione massima di esercizio 690 V c.a. e c.c., alimentazione bobina in c.a. (110-230 V) o c.c. (24-48 V), in contenitore plastico per installazione su piastra, grado di protezione IP 20, corrente nominale di impiego in categoria AC-1: 275 A euro / cad			860,62	---
Nr. 26 035265f	Base portafusibile sezionabile per fusibili cilindrici dimensione 8,5 x 31,5 mm, tensione nominale 400/ 690 V, in poliestere e fibra di vetro, installata su barra DIN35, conforme norma IEC 269-3-1: tripolare più neutro portata 25 A euro / cad			32,89	---
Nr. 27 035340e	Quadro da parete e da incasso con portello trasparente, equipaggiato con guida DIN35: in resina, IP 54/ 65: per 36 moduli disposti su tre file euro / cad			177,60	---
Nr. 28 06.A28.C01. 015	P.O. di UPS Posa in opera e messa in funzione di gruppo di continuità statico di qualsiasi tipo, sia monoblocco che unita stand-alone che da rack, in versione monofase o trifase, comprese tutte le prove funzionali e di start-up. " posa gruppi di continuità statici fino a 60 kVA euro / cad			176,09	MDO/RU
Nr. 29 06.P28.C01.0 10	UPS INTEGRATI MONOFASE-MONOFASE Fornitura di gruppo di continuità statico "UPS" con le seguenti caratteristiche: unità stand-alone, anche in versione da rack, Monofase-Monofase, tecnologia a doppia conversione, tecnologia on-line, forma d'onda sinusoidale, fattore di potenza > di 0.95, efficienza > di 92%, tensione nominale di ingresso 220/240 Vac, frequenza nominale 50/60 Hz, sovracaricabilità elevata, Auto-restart automatico al ritorno rete, compreso le batterie entro contenute al piombo senza manutenzione per una autnomia di circa 10 minuti, Possibilità di estensione dell'autonomia con armadio esterno, comunicazione USB/DB9 con RS232 e contatti EPO, slot per interfaccie, slot per scheda				
	A R I P O R T A R E				

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELLE VOCI E DEGLI E L E M E N T I	Quantità	I M P O R T I unitario	I M P O R T I TOTALE	R.
	R I P O R T O				
	contatti puliti, segnalazioni remote, compreso tutti gli accessori per la messa in funzione. 1f/1f da 2 kVA euro / cad			1´099,17	---
Nr. 30 075058	Scaricatore combinato lato c.c. per impianti fotovoltaici fino a 1200 V c.c., Tipo 1+2 secondo CEI EN 61643-31, corrente nominale impulsiva di scarica (8/20) 12,5 kA, livello di protezione 3,8 kV, tempo di intervento <25 ns, indicatore di guasto, involucro in tecnopolimero tipo modulare in opera su guida DIN 35 questa esclusa, con grado di protezione IP 20 euro / cad			327,35	---
Nr. 31 103028a	Interruttore di manovra sezionatore, 4 poli, tipo rotativo con manovra blocco-porta, tensione nominale 1000 V c.c., corrente nominale: 20 A, per installazione su barra DIN35 euro / cad			138,61	---
Nr. 32 105028	Sistema di protezione di interfaccia conforme CEI 0-21, per impianti connessi in rete trifase con o senza neutro in B.T., protezione di massima/minima tensione e frequenza a doppia soglia regolabile, 2 uscite a relè, 4 ingressi digitali, 3 ingressi amperometrici per misure addizionali tramite TA, display LCD grafico touch-screen, alimentazione 230 V c.a., in contenitore modulare in materiale plastico isolante per montaggio su guida DIN35, conforme CEI 0-21, incluse le verifiche e le prove certificate delle soglie e i tempi di intervento di cui alle norme CEI 0-21 euro / cad			1´502,82	---
Nr. 33 M01024a	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa euro / ora			28,36	MDO/RU
Nr. 34 M01027a	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa euro / ora			22,73	MDO/RU
Nr. 35 M01035a	Operatore tecnico: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa euro / ora			38,53	MDO/RU

Data, 14/09/2023

Il Tecnico
Ing. Giuliano Verardi

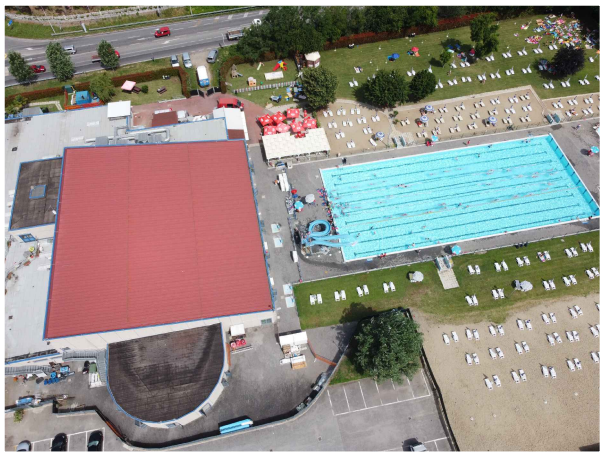
	A R I P O R T A R E				

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Quadro Incidenza Manodopera

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :

13_C203_PGT_QIM_R1

Codice tavola/doc:

QIM

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

13

Scala :

Revisione :

R.01

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ACCREDIA kiwa

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

UNI CEI 11339:2009

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		MP	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MP	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Comune di Busto Garolfo
Città Metropolitana di Milano

STIMA INCIDENZA MANODOPERA

OGGETTO: Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione ed Esecuzione, per interventi di Efficiertamento Energetico presso la Piscina Comunale; CUP = C74J22000740006

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo, Città Metropolitana di Milano, Piazza Diaz, 1 - 20038 - Busto Garolfo. Cod. Fiscale e P.IVA = 00873100150; Codice Univoco IPA=S2S17R

Data, 14/09/2023

IL TECNICO

Ing. Giuliano Verardi



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

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O					
	LAVORI A MISURA					
1 013574b	Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in acciaio e rame: Ø 1/2 SOMMANO cad	55,00	1,54	84,70	0,00	
2 013574h	Collare pesante in acciaio zincato con guarnizione antivibrante per l'abbattimento acustico, completo di perno e tassello in nylon ad espansione, per sostegno di tubi in acciaio e rame: Ø 2"1/2 SOMMANO cad	170,00	4,72	802,40	0,00	
3 015004a	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato, serie leggera, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia: rivestito esternamente in polietilene doppio strato: Ø nominale 1/2", spess. 2,3 mm SOMMANO m	26,00	16,92	439,92	197,96	45,000
4 015011a	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri: Ø 32 mm SOMMANO m	18,00	15,22	273,96	191,77	70,000
5 015045c	Filtro per acqua antisedimento, conforme al D.M. n. 174/2004 e al D.M. n. 25/2012, con attacchi in linea, testa in polipropilene e portafiltro trasparente e rubinetto di scarico, delle seguenti caratteristiche: con cartuccia in nylon grado di filtrazione 150 micron: altezza 9"3/4, Ø attacchi 3/4 SOMMANO cad	1,00	214,67	214,67	171,74	80,000
6 015058b	Addolcitore automatico per uso domestico, carenatura in polipropilene ad alta densità, completo di valvola automatica di rigenerazione a tempo, miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola, alimentazione elettrica 230 V-50 Hz, escluse le tubazioni necessarie al collegamento idraulico, dei collegamenti elettrici ed equipotenziali, cabinato, con attacco da: 1", portata 1200 l/h, ciclica 105 SOMMANO cad	1,00	1´727,81	1´727,81	207,34	12,000
7 015066b	Valvole di campionamento per prelievo di acqua sanitaria, adatte per valvole di intercettazione a sede inclinata in bronzo/acciaio, dotate di: unità di comando in bronzo, valvola di prelievo in acciaio inossidabile, tubetto in acciaio inossidabile girevole e sterilizzabile a fiamma, valvola di prelievo premontata in posizione chiusa, unità di comando su valvola di prelievo montabile a passi di 45°, corpo rotabile a 360°, manopola asportabile, filettatura G: Ø 3/8 SOMMANO cad	4,00	178,48	713,92	7,14	1,000
8 015212f	Valvola a sfera in ghisa sferoidale GS-40 omologata gas flangiata, PN 16, in opera, completa di bulloni e guarnizioni: Ø 65 mm SOMMANO cad	1,00	270,32	270,32	62,17	23,000
9 023051g	Giunto antivibrante per tubazione gas di compensazione: Ø 2"1/2, attacco flangiato SOMMANO cad	4,00	131,40	525,60	0,00	
10 023447g	Filtro a Y in ghisa grigia GG-25 flangiato con cestello in acciaio inox, PN 16: Ø 65 mm SOMMANO cad	1,00	68,40	68,40	0,00	
11 025018g	FORNITURA E POSA DI: Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : unipolare FG16R16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq SOMMANO m	48,00	7,54	361,92	130,29	36,000
12 025018i	FORNITURA E POSA DI: Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV,					
	A R I P O R T A R E			5´483,62	968,41	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			5´483,62	968,41	
	non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : unipolare FG16R16 - 0,6/1 kV: sezione 50 mmq SOMMANO m	188,00	12,81	2´408,28	674,32	28,000
13 025040f	Giunto dielettrico con attacchi filettati e flangiati, per la protezione contro le correnti vaganti delle tubazioni del gas interrate, pressione massima 12 bar, corpo in acciaio galvanizzato raccordo in ottone per attacco M, isolamento elettrico sino a 600 V con tubazioni a secco, conforme alla norma UNI CIG 9680: con attacchi filettati e bocchettone F/F per tubazione mista acciaio e rame: Ø 2 SOMMANO cad	4,00	149,23	596,92	137,29	23,000
14 025044g	Filtro gas con corpo e coperchio in alluminio, anello di tenuta in NBR, grado di filtrazione sino a 50 micron: Ø nominale 65 mm, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 SOMMANO cad	1,00	460,31	460,31	50,63	11,000
15 025046g	Regolatore a chiusura per gas con filtro incorporato a doppia membrana con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø nominale 65, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 SOMMANO cad	1,00	1´083,32	1´083,32	54,17	5,000
16 025047d	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 3/8", campo di misura 0 ÷ 100 bar, Ø 60 mm SOMMANO cad	1,00	109,15	109,15	26,20	24,000
17 025058g	Scambiatore a piastre con elementi in acciaio inox AISI 316 S, guarnizioni in EPDM, per temperature sino a 130 °C, pressione di esercizio sino a PN 16, completi di telaio verniciato in epossidico, attacchi filettati o flangiati, idoneo per la produzione rapida di acqua calda sanitaria, in opera comprese le valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, sonda termostatica, con esclusione dei rivestimenti delle tubazione, elettropompa di circolazione e strumenti di regolazione: con guarnizioni in EPDM: attacchi DN 32, n° 69 piastre, 755 mm x 200 mm (H x L) SOMMANO cad	1,00	6´122,66	6´122,66	795,95	13,000
18 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l SOMMANO cad	2,00	127,64	255,28	61,26	24,000
19 025062h	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 300 l SOMMANO cad	1,00	673,87	673,87	60,65	9,000
20 025064b	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 3/4" x 1 SOMMANO cad	1,00	214,17	214,17	49,26	23,000
21 025070b	FORNITURA E POSA DI: Canale in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346, lunghezza del singolo elemento 3 m, a fondo cieco o forato coperchio escluso, compresi accessori di fissaggio: sezione 100 x 75 mm, spessore 8/10 SOMMANO m	170,00	33,72	5´732,40	2´464,93	43,000
22 025075b	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 100 mm SOMMANO cad	6,00	32,86	197,16	94,64	48,000
23 025077b	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale Ø 80 mm, attacco 3/8 SOMMANO cad	6,00	56,71	340,26	190,55	56,000
	A R I P O R T A R E			23´677,40	5´628,26	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			23´677,40	5´628,26	
24 025085h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,420 kg/m SOMMANO m	12,00	45,43	545,16	228,97	42,000
25 025086a	FORNITURA E POSA DI: Coperchi per canali a fondo forato o cieco e per passerelle in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346: per elementi di lunghezza 3,0 m, inclusi gli accessori di fissaggio: larghezza 75 mm, spessore 7/10 SOMMANO m	170,00	10,63	1´807,10	343,35	19,000
26 025087g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,44 kg/m SOMMANO m	80,00	47,37	3´789,60	1´591,63	42,000
27 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm SOMMANO m	80,00	34,02	2´721,60	762,05	28,000
28 025133g	Valvola di ritegno a flusso avviato, in ghisa grigia EN-GJL-250, PN 16 attacchi flangiati, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 complete di bulloni, controdadi e guarnizioni: Ø 65 mm SOMMANO cad	2,00	488,93	977,86	303,14	31,000
29 025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm SOMMANO cad	4,00	28,34	113,36	63,48	56,000
30 025147c	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio standard: Ø 1/2 SOMMANO cad	12,00	12,83	153,96	80,06	52,000
31 025149h	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"1/2 SOMMANO cad	15,00	133,81	2´007,15	100,36	5,000
32 025149j	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 4 SOMMANO cad	3,00	347,96	1´043,88	20,88	2,000
33 025164c	Disareatore con corpo in ottone, attacchi filettati e scarico PN 10, dei seguenti diametri: 1"1/4 SOMMANO cad	1,00	277,14	277,14	60,97	22,000
34 025168d	Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: Ø 65 mm SOMMANO cad	4,00	213,49	853,96	264,73	31,000
35 025251	Gruppo di riempimento con attacchi da 1/2" FF con disconnettore preassemblato, per impianti di condizionamento e riscaldamento con potenzialità > 79 kW, in opera completo di due valvole d'intercettazione a sfera SOMMANO cad	1,00	385,87	385,87	30,87	8,000
36 035241d	Microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, programmazione in linguaggio a contatti fino a 300 linee, interfaccia di comunicazione Modbus RTU e porta seriale RS 232, orodatario integrato, ingressi digitali e uscite a relè: 12 ingressi e 8 uscite, alimentazione 230 V c.a. SOMMANO cad	2,00	701,94	1´403,88	687,90	49,000
37	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare					
	A R I P O R T A R E			39´757,92	10´166,65	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			39′757,92	10′166,65	
035242b	per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè, alimentazione 230 V c.a. SOMMANO cad	12,00	183,96	2′207,52	529,80	24,000
38 035242c	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 4 ingressi analogici, alimentazione 24 V c.c. SOMMANO cad	8,00	340,87	2′726,96	218,16	8,000
39 035242e	Modulo di espansione per microcontrollore programmabile, in contenitore modulare per barra DIN, conforme alle norme EN 61131-2, interfaccia di comunicazione Modbus RTU, 4 ingressi digitali e 4 uscite a relè: 2 uscite analogiche SOMMANO cad	8,00	237,20	1′897,60	132,84	7,000
40 035243a	Accessori per microcontrollore programmabile: alimentatore 240 V c.a./24 V c.c. SOMMANO cad	1,00	144,35	144,35	21,65	15,000
41 035243b	Accessori per microcontrollore programmabile: cavo di connessione PC SOMMANO cad	10,00	133,25	1′332,50	39,98	3,000
42 035243c	Accessori per microcontrollore programmabile: pannello di programmazione con display LCD grafico retroilluminato, software di programmazione, porte di comunicazione RS232 e RS485 SOMMANO cad	10,00	332,70	3′327,00	33,27	1,000
43 043089	Sonda a contatto per tubazioni in contenitore con grado di protezione IP 42, per montaggio a parete, campo di misura -30 ÷ 130 °C SOMMANO cad	15,00	33,67	505,05	0,00	
44 045045	Sonda di temperatura da ambiente per esterno per regolatori con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, temperatura massima fluido 140 °C, attacco 1/8" gas, grado di protezione IP 44, sono esclusi i collegamenti elettrici SOMMANO cad	1,00	74,48	74,48	35,01	47,000
45 045046	Sonda di temperatura ad immersione con elemento sensibile al platino, con guaina in acciaio inox AISI 304, lunghezza 110 mm circa, attacco 1/2" in ottone nichelato, grado di protezione IP 44, campo di misura fino a 150 °C SOMMANO cad	16,00	248,98	3′983,68	557,71	14,000
46 045047	Sonda di temperatura per canali d'aria costruita in materiale plastico antiurto, elemento sensibile realizzato da una termoresistenza in acciaio AISI 316 alloggiata in una apposita guaina in ottone, lunghezza cavo in silicone 1,5 m, campo d'impiego da -50 °C a +150 °C SOMMANO cad	4,00	82,67	330,68	138,89	42,000
47 045050	Trasmettitore di temperatura e umidità relativa per ambiente, custodia con grado di protezione IP 30, segnale in uscita da 0 a 10 V c.a.. con autorilevamento SOMMANO cad	2,00	395,82	791,64	174,16	22,000
48 05.P62.C10.030	Rubinetto a sfera passaggio totale per gas corpo in ottone Diametro 2"1/2 SOMMANO cad	1,00	222,25	222,25	0,00	
49 105037b	FORNITURA E POSA DI: Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: maschio volante, sezione 4-6 mmq SOMMANO cad	28,00	4,26	119,28	50,10	42,000
50 105037d	FORNITURA E POSA DI: Connettore plug-in "multicontact" per cablaggio rapido conforme norme CEI per cavi di sezione da 2,5 a 6 mmq, IP 67: femmina volante, sezione 4-6 mmq SOMMANO cad	28,00	4,26	119,28	50,10	42,000
51 105046d	FORNITURA E POSA DI: Cavo unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in mescola reticolata senza alogeni, conduttori a corda di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da costruzione CPR, classe Eca secondo CEI EN 50575/14: flessibile: sezione 6 mmq					
	A R I P O R T A R E			57′540,19	12′148,32	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			57′540,19	12′148,32	
	SOMMANO m	1′080,00	3,16	3′412,80	1′372,75	40,223
52 195028	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica SOMMANO mc	0,10	64,79	6,48	5,12	79,000
53 195032b	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010) SOMMANO t	0,01	130,00	1,30	0,00	
54 1C.00.900.00 10	Verifica della tenuta delle tubazioni impianto gas dai contatori posti al piede del fabbricato, sino alle apparecchiature terminali (caldaia e fuochi cottura) siti a qualsiasi altezza. La prova deve essere eseguita conformemente alle norme UNI 7129/2001 con pressione di 100m bar per un periodo minimo di 15 minuti. Sono compresi : eventuali riparazioni di perdite e dei materiali ammalorati o non più a norma, redazione e consegna al committente di tutta la documentazione prevista dalla normativa vigente in materia, attestazione di corretta esecuzione dell'impianto tipologia dei materiali utilizzati e schema di impianto realizzato. E' compresa inoltre la successiva verifica, dopo la fornitura del gas, della sicurezza e funzionalità dell'impianto con rilascio della Dichiarazione di conformità di cui alla Legge n° 46 del 05 maggio 1990 e trabattelli fino a 8,00 ml di altezza. SOMMANO cad	1,00	341,43	341,43	76,84	22,505
55 205011h	Rimozione di apparecchiature elettriche modulari (interruttori, portafusbili, contattori, relè, etc.) installati all'interno di quadri e centralini, compresi tutti gli accessori di cablaggio e relativi conduttori posti all'interno del quadro o centralino: tetrapolari portata fino a 125 A SOMMANO cad	75,00	6,50	487,50	487,50	100,000
56 A25013a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in terra vegetale, terreno naturale incoerente o poco coerente SOMMANO mc	5,60	9,98	55,89	49,18	88,000
57 A25015a	Scavo a sezione obbligata eseguito in zona molto ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in terra vegetale, terreno naturale incoerente o poco coerente SOMMANO mc	16,50	21,95	362,18	347,69	96,000
58 A25018	Carico o reinterro da cumulo in zona molto ristretta SOMMANO mc	16,50	3,49	57,59	52,98	92,000
59 A25027c	Carotaggio eseguito con carotatrici con motore elettrico o ad aria compressa, per prelievo campioni, perforazione di strutture edili, per prove di laboratorio, collaudi, controlli, restauri, incatenamenti, areazioni, deumidificazioni, posa in opera di impianti, pluviali, scarichi: su cemento non armato: Ø foro 110 ÷ 150 mm SOMMANO m	2,00	323,44	646,88	562,79	87,000
60 A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 24 giugno 2015 da computarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica SOMMANO mc	5,60	49,84	279,10	220,49	79,000
61 A25132	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico SOMMANO mc	5,60	23,71	132,78	118,17	89,000
62 A25136a	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 24 giugno 2015)					
	A R I P O R T A R E			63′324,12	15′441,83	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			63′324,12	15′441,83	
	SOMMANO t	13,84	18,00	249,12	0,00	
63 A35049a	FORNITURA E POSA DI: Conglomerato cementizio confezionato in cantiere gettato in opera per operazioni di piccola entità, secondo le prescrizioni tecniche previste compreso il confezionamento, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta opera d'arte, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura: eseguito con 300 kg di cemento 32.5, 0,4 mc di sabbia e 0,8 mc di ghiaietto: per strutture a piano di campagna					
	SOMMANO mc	1,03	307,32	316,54	205,75	65,000
64 A35052a	FORNITURA E POSA DI: Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e di sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per fondazioni rettilinee continue (travi rovesce, murature di sotterraneo): legno (sottomisure di abete)					
	SOMMANO mq	2,43	45,24	109,94	96,74	88,000
65 A35063	FORNITURA E POSA DI: Rete elettrosaldata a maglia quadra in acciaio di qualità B450C, prodotto da azienda in possesso di attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP., per armature di conglomerati cementizi, prelavorata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, distanziatori, ecc., Ø tondino 5 ÷ 12 mm					
	SOMMANO kg	103,00	2,65	272,95	79,15	29,000
66 B25023a	Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume distillato-polimero elastomerica a base di gomma termo plastica stirolo-butadiene radiale certificata da ITC-CNR con DVT (Documento di Valutazione Tecnica all'impiego), flessibilità a freddo -25 °C, applicata a fiamma su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, escluso previo trattamento con idoneo primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata in poliestere da filo continuocomposito stabilizzato, spessore 4 mm					
	SOMMANO mq	2,00	31,02	62,04	12,41	20,000
67 M01005b	Fabbro specializzato: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%					
	SOMMANO ora	2,00	30,63	61,26	61,26	100,000
68 M01024b	Installatore 5a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%					
	SOMMANO ora	165,00	47,45	7′829,25	7′829,25	100,000
69 M01027b	Installatore 2a categoria: prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%					
	SOMMANO ora	165,00	38,03	6′274,95	6′274,95	100,000
70 N04142a	Piattaforma semovente con braccio telescopico: altezza 18 m: a caldo					
	SOMMANO ora	16,00	60,88	974,08	0,00	
71 NP 001	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino, tensione massima di sistema 1.000 V, completo di cavi con connettori MC4 e scatola di giunzione IP 67 con diodi di by-pass, involucro in classe II con struttura sandwich e telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 12 anni e dell'80% in 25 anni; cablaggio e fornitura in opera di struttura di supporto modulare in alluminio anodizzato inclusi: potenza di picco 415 W, efficienza del modulo > 20%, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa					
	SOMMANO cad	221,00	269,84	59′634,64	16′937,44	28,402
72 NP 002	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Sistema per realizzazione impianti fotovoltaici per tetti piani, composto da zavorre in calcestruzzo aventi le seguenti caratteristiche: inclinazione 15°, peso 60 Kg, calcestruzzo vibrato C30, larghezza 145 mm, lunghezza 1021 mm, altezza 390 mm. Nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa					
	SOMMANO cad	264,00	183,23	48′372,72	20′232,96	41,827
73 NP 003	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Quadro in CC-3stringhe comprensivo di alloggiamento in materiale isolante (con guida DIN, grado di protezione minimo					
	A R I P O R T A R E			187′481,61	67′171,74	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			187′481,61	67′171,74	
	IP65, con portella di qualsiasi tipo compreso ogni accessorio per la posa in opera), interruttori magnetotermici e scaricatori di sovratensione. Nella manodopera sono considerate le ore per assemblaggio in officina e posa in cantiere SOMMANO cad	5,00	2′607,16	13′035,80	2′289,15	17,560
74 NP 004	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21 per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT, senza trasformatore, dispositivo di distacco automatico dalla rete, massima tensione in ingresso 1000 V, tensione di uscita 230/400 V c.a. ± 15% con frequenza 50 Hz, distorsione armonica < 3%, efficienza > 98%, display Led con grado di protezione IP 65, potenza nominale in corrente alternata, potenza nominale: 100 KW, 9 ingressi, nella manodopera viene conteggiato il tempo di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa SOMMANO cad	1,00	9′514,69	9′514,69	255,45	2,685
75 NP 005	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 100 misura: DN 100, Kv =160 mc/h SOMMANO cadauno	2,00	4′189,17	8′378,34	25,54	0,305
76 NP 006	Valvola di regolazione a 2 Vie flangiata con servomotore DN 65 misura: DN 65, Kv =63 mc/h SOMMANO cadauno	1,00	2′727,48	2′727,48	12,77	0,468
77 NP 007	Oneri per collaudi, verifiche, dichiarazioni e documentazione finale di progetto, eseguiti da Operatore tecnico SOMMANO h	320,00	50,93	16′297,60	12′329,60	75,653
78 NP 008	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Telo isotermico per piscine, comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire l'opera finita secondo la regola dell'arte pronta per la messa in funzione. Le ore di manodopera comprendono trasporto montaggio e messa in funzione. Allaccio all'impianto ESCLUSO, di conseguenza si computa 1 ora X 2 persone per esecuzione allaccio. Piscina Grande: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 4 teli da 6.24 x 16.68 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, kit ganascia, corda bianca, moschettoni e struttura di avvolgimento motorizzata. Piscina Piccola: Telo isotermico multistrato 6 mm mousse in PE, costituito da: n. 1 telo da 7.06 x 10.05 m, barra galleggiante per testata fino a 7 m, corda bianca, avvolgitore manuale mobile per coperture e ruota girevole con freno. SOMMANO cadauno	1,00	36′891,27	36′891,27	1′072,89	2,908
79 NP 009	FORNITURA E POSA DI: Caldaia murale a condensazione con scambiatore termico in alluminio-silicio. Bruciatore in acciaio inox, per la combustione del metano e GPL. Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile. Regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%. Pannello di comando della caldaia integrato. Dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica. Valvola del gas combinata, composta da due valvole principali. Valvola ritegno fumi predisposta di serie. Rivestimento colorato verniciato RAL 9003 a polvere e termo isolamento d'alta qualità. Pannello di comando standard. Collegamento elettrico: 230 V, 50 Hz. Conformità CE, categoria I2H3P per metano e GPL. Numero di identificazione CE (PIN): PIN 0063CS3928. Classe NOx: classe 6. Conforme alle seguenti direttive: Regolamento sugli apparecchi a gas, n°2016/426/UE, Direttiva Ecodesign 2009/125/CE, Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2014/30/UE, Direttiva sulla bassa tensione, n° 2014/35/UE. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione, posa in opera e avviamento. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari per fornire il lavoro completo secondo la regola dell'arte, pronto per la messa in funzione. Dimensioni: (LxPxH): 500/500/750 mm Condizioni d'impiego: * Temperatura massima mandata: 90°C * Temperatura massima acqua calda: 110°C (limite di sicurezza) * Pressione massima d'esercizio: 4,0 bar * Pressione minima d'esercizio: 0,8 bar Collegamenti: * mandata e ritorno: 1"1/4 filettatura esterna					
	A R I P O R T A R E			274′326,79	83′157,14	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			274′326,79	83′157,14	
	* gas 3/4” filettatura esterna * condensa Ø 25 mm * gas combusto Ø 100 mm * aria comburente Ø 100 mm Dati tecnici: * Potenza nominale al focolare (PCI): kW 19,6 – 107,0 * Potenza utile (80/60°C): kW 18,9 – 103,9 * Potenza utile (50/30°C): kW 21,2 – 109,7 * Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 96,5 -97,1 * Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 108,0 -102,5 Dati relativi al lato riscaldamento: * Contenuto acqua: litri 9,4 * Pressione di esercizio min. – max: bar 0,8 - 4 * Temperatura massima: °C 110 * Temperatura massima esercizio: °C 90 Dati elettrici: * Alimentazione V/Hz: 230 / 50 * Consumo elettrico a P max.: W 182 * Consumo elettrico a P min.; W 32 * Consumo elettrico in Stand-by; W 6 * Classe protezione: X4D Altri dati: * Peso: kg 65 * Rumorosità ad 1 m (a pieno carico): dB(A) 51 SOMMANO cadauno	4,00	16′002,20	64′008,80	2′952,80	4,613
80 NP 010	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Modulo contenitore per installazione esterna, compresi accessori, caratteristiche e composizione come segue: N°1 Modulo termico prefabbricato in struttura di contenimento da esterno, posizionabile a cielo aperto in conformità alla Norme di Prevenzione Incendi (D.M. 08-11-2019), adatto a contenere fino a 4 caldaie Modula III e relative apparecchiature di servizio dell'impianto di riscaldamento. Involucro di lamiera verniciata grigio antiriflesso che garantisce un’ottima resistenza alla corrosione, anche in ambiente marino. LA STRUTTURA DEL MODULO presenta le seguenti caratteristiche: * Pannelli esterni tipo sandwich verniciati; * Pannelli esterni in lamiera zincata 1 mm verniciato grigio chiaro;* Pannelli interni in lamiera zincata 1 mm; * Pannello base rivestito con lamiera in alluminio mandorlata di calpestio 2 mm; * Coibentazione interna nei pannelli sandwich con lana di roccia incombustibile Classe A1 (DIN 4102) incombustibile Classe 0 (ISO-DIS 1182.2) EUROCLASSE: A1 D.tà 100 Kg/mc. Su tutte le pareti (laterali, soffitto, fondo, porte) spessore complessivo 25 mm; * Basamento in ferro nero spessore 2 mm, verniciato grigio scuro, altezza 100 mm; * Basamento con fori per agevolare il sollevamento ed il trasporto; * Porta frontale con sistema di apertura standard; * N°3 cerniere per porta dotata di 2 maniglie con chiave; * Griglia/e di areazione dimensionata secondo D.M. 08-11-2019; * Rete antitopo applicata a griglie di areazione; * Altre pareti tutte piene; * Viti interne coprivite per esterne; * Tetto di copertura in lamiera zincata 1,0 mm. verniciato grigio scuro; -Ingombri massimi esterni modulo: Box per 4 caldaie in linea uscita diretta/sep. idr. (LxPxH): 2765x715x1900 mm; ASSEMBLAGGIO IDRAULICO: Vers. uscita diretta: Sistema di distribuzione idraulica diretta e quindi il solo circuito primario. DN 65 (per box con 3 e 4 caldaie) filettata/a saldare. Attacchi di collegamento idraulico sul lato destro o sinistro; la direzione di uscita specificata è applicata anche per uscita gas e condensa. Apparecchiatura assemblata con: * Collettore di mandata 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore rosso; * Collettore di ritorno 2"" 1/2 - DN 65 verniciato colore blu; * Stacchi 1""1/4 - DN 32 verniciati rosso/blu tra collettori e caldaia; * Valvola di sicurezza tarata a 4 bar; * N°1 valvola a sfera con ritegno integrata 1""1/4 - DN 32 (una per caldaia); * Tubazione di scarico condensa realizzata in materiale plastico DN 32; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come da omologazione: * Valvola di sicurezza tarata a 3,5 bar con imbuto di scarico; * Vaso di espansione 8 litri (per Mini 1 caldaia e 1 caldaia) e 12 lt (da 2 a 4 caldaie)					
	A R I P O R T A R E			338′335,59	86′109,94	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			338´335,59	86´109,94	
	p.max. d'esercizio 8 bar - precarica 1,5 bar; * Pressostato di sicurezza a ripristino manuale p.max. d'esercizio 1-5 bar; * Pressostato di minima a ripristino manuale p. d'esercizio 0,5-1,7 bar; * Termometro di lettura temperatura scala 0°-120°C; * Pozzetto per il termometro di controllo INAIL (ex ISPESL); * Manometro scala 0-6 bar compreso di ricciolo ammortizzatore e flangia; * Bitermostato di sicurezza con ripristino manuale scala 0-90°C (no per Mini 1 caldaia). Assemblaggio di alimentazione GAS: Attacchi di collegamento gas segue parte idraulica quindi lato destro o sinistro specificato in fase d'ordine; Apparecchiatura assemblata con: * Collettore gas DN 50 (per 3-4 caldaie) verniciato colore giallo; * Valvola di intercettazione interna; Apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL (ex ISPESL) come omologazione allegata: * Valvola di intercettazione combustibile unica 2"; * Giunto antivibrante 3/4"" (uno per caldaia); GAS COMBUSTO: * Camino esterno ad espulsione diretto. CABLAGGIO ELETTRICO: * Comando di accensione caldaia esterno: contatto pulito e contatto sonda esterna; * Contatto di blocco caldaia; * Luce interna e presa elettrica 220 V tipo "Schüco". I collegamenti elettrici e cablaggi non all'interno di tubazione di raccolta sono realizzati con cavi a doppio isolamento di tipo FROR, altri con conduttori di tipo N07V-K intubati in materiale plastico autoestinguente. Impianto elettrico con grado minimo di protezione a corpi alloggiati interno del box corrisponde a IP44; i corpi installati nella parte esterna del modulo compact quali centralina, sezionatore generale e scatole di derivazione hanno un grado di protezione IP65. Il quadro elettrico interno è cablato con interruttore differenziale generale ad alta sensibilità che assicura una protezione addizionale in caso di contatto con parti in tensione, interruttori di protezione secondari ad elevato livello di sicurezza. Relé ausiliari per comando spie e comando pompe sono a zoccolo con contatti in scambio alimentati a 230 Volt con protezione a monte. Nella manodopera sono conteggiati i tempi di sballo, trasporto, tiro in posizione e posa in opera. La posa in opera è comprensiva di tutte le opere e gli apprestamenti necessari a fornire il lavoro finito secondo la regola dell'arte e pronto per la messa in funzione. SOMMANO cadauno	1,00	57´189,87	57´189,87	738,20	1,291
81 NP 011	FORNITURA E POSA DI: Quadro in AC comprensivo di alloggiamento, guida DIN, grado di protezione IP65, composto da: interruttori differenziali, morsetteria, scaricatori, centraline, SPI, DDI, interruttori magnetotermici e UPS. Sono compresi tutti gli accessori per la posa in opera. Nella manodopera sono conteggiati i tempi per assemblaggio in ditta e posa in opera. SOMMANO cad	1,00	14´514,74	14´514,74	1´221,16	8,413
82 NP 012	FORNITURA E POSA DI: Valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso, in posizione visibile e facilmente raggiungibile. DN 65 SOMMANO cadauno	1,00	967,18	967,18	178,82	18,489
83 NP 013	FORNITURA E POSA IN OPERA DI: Pompa di Calore aria/acqua comprensiva di accumulo, pompa alta prevalenza e pompa di riserva - Marca Modello: Aurax (A) i 85.2 + Buffex (B) CH 1000 o equivalenti - con le seguenti caratteristiche e composizione: Pompa di Calore aria/acqua, ad ALTA efficienza, secondo la normativa ErP 2021, reversibile, per pro-duzione di acqua tecnica calda nel periodo invernale e acqua tecnica refrigerata nel periodo estivo, due attacchi idraulici (2 tubi). Gestione opzionale della produzione di ACS in priorità tutto l'anno tra-mite l'attivazione di una valvola a tre vie esterna (non fornita). Ottimizzata per avere la massima effi-cienza in modalità riscaldamento: può operare fino a temperature esterne di -10°C e produrre acqua calda ad una temperatura di mandata di 60°C. In modalità raffreddamento può operare fino a tem-perature esterne di +46°C. Disposizione verticale delle batterie per un'ampia superficie di aspirazione a fronte di minori ingombri. Estremamente silenziosa, fornita di isolamento acustico del vano com-pressori con materiale isolante ad alta densità. Opzione: versione "Super Silent"					
	A R I P O R T A R E			411´007,38	88´248,12	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			411´007,38	88´248,12	
	composto da: si-stema “AxiTop” (incrementa efficienza e prestazioni del ventilatore e riduce l’inquinamento acustico) ed isolamento supplementare dei compressori tramite cuffie fonoassorbenti. La macchina è dotata dei seguenti dispositivi: 1. 1x Circuito frigorifero realizzato in rame decapato, comprende: filtro deidratatore; pressostati di alta e bassa pressione e trasduttori di pressione; indicatore di liquido e umidità; attacchi di servizio; valvola solenoide; valvola di sicurezza con scarico convogliato all’esterno; scambiatore rigenerativo a piastre saldo brasato in acciaio inossidabile AISI 316 (svolge la funzione di surri-scaldatore/sotto-raffreddatore per riscaldare il refrigerante in aspirazione del compressore, in-crementando l’efficienza della PdC); valvola di espansione elettronica (realizza la laminazione del refrigerante condensato e nei carichi parziali permette rapidi tempi di risposta alle varia-zioni di carico); valvola sfiato aria; rubinetto di intercettazione linea liquido; valvola inversione del ciclo; ricevitore e separatore di liquido; valvola di non ritorno. 2. 1x Compressore di tipo On/Off scroll trifase, ad alta efficienza + 1x Compressore di tipo Inverter scroll trifase, ad alta efficienza. Bassa rumorosità ed efficiente/i sia in riscaldamento che raffre-scamento. Inverter: tecnologia avanzata a velocità variabile combinata per una rapidità del rag-giungimento dei valori di temperatura impostati, per una massimizzazione dell’efficienza ener-getica stagionale (SEER), per l’eliminazione dei picchi di corrente all’avviamento, per una ridu-zione delle emissioni acustiche. 3. 4x Batteria sorgente (scambiatore esterno - lato aria): pacco alettato con tubi in rame ed alet-tatura in alluminio con trattamento idrofilico per evitare l’ossidazione naturale dell’alluminio. 4. 1x Scambiatore utenze (scambiatore interno – lato acqua): del tipo a piastre saldobrasato in acciaio AISI 316, ottimizzato per i moderni refrigeranti, alte prestazioni ed affidabilità. Attacchi acqua filettati e coibentazione isolante termica. 5. 2x Ventilatore/i motore BLDC brushless a 6 poli con protezione elettrica interna e regolazione di velocità integrate. Isolamento elettrico con grado di protezione I, IP 54, in accordo con la normativa EN 61800-5-1. Maggiore efficienza e minore livello sonoro. Velocità controllata at-traverso il segnale 0-10V tramite un inverter installato in ogni ventilatore per una performance massimizzata della PdC. Dotati di griglie di protezione. 6. Quadro Elettrico conforme alla Norma di riferimento CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2, com-prende: sezionatore generale blocco-porta; interruttori automatici compressore; interruttori automatici ventilatore; teleruttori di comando compressore; controllo sequenza fasi; contatti di allarme; fusibili di protezione; interruttori automatici magnetotermici; contatti di comando; morsettiera per l'interfaccia unità-microprocessore; cavi e morsetti tutti numerati. 7. Microprocessore con ampio display e interfaccia RS485, dispositivo di comunicazione con pro-tocollo ModBus RTU per il collegamento ad un sistema di controllo e supervisione. Gestisce: temperatura dell'acqua, accensione e spegnimento compressore e relativi gradini, tempistiche e rotazioni del compressore, segnale 0-10V per il controllo velocità ventilatori, al-larmi, pompa dell’acqua, ciclo di sbrinamento ottimizzando la resa in modalità Pompa di Calore. Visualizzazioni principali: temperatura dell’acqua, temperature di scarico del compressore, pressioni di lavoro del refrigerante, codici di allarme. 9. Carpenteria: L’unità è costituita da un telaio portante di tipo modulare e da pannellature realiz-zate in lamiera zincata e verniciata con polveri poliestere a forno, removibili per agevolare ma-nutenzione ed ispezione. Viti in acciaio. Vano compressore/i separato dal vano aria. Bacinella di raccolta condensa integrata. Dati tecnici principali Range di potenza termica (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [2] (min - max) 27,9 ÷ 85,9 kW Potenza termica (EN14511) [2] 73,8 kW COP (EN14511) [2] 3,9 W/W Range di potenza frigorifera (35 ÷ 70Hz) (EN14511) [4] (min - max) 23,9 ÷ 81,6 kW Potenza frigorifera (EN14511) [4] 76,2 kW EER (EN14511) [4] 2,9 W/W Dimensioni e peso Altezza (h) 2067 (*) mm Lunghezza (l) 2248 (**) mm Larghezza (w) 952 mm Peso 780 kg Accumulatore inerziale per acqua primaria di raffrescamento e riscaldamento, abbinabile a Pompe di Calore ed a Sistemi Ibridi, dotato di: Corpo bollitore in acciaio al carbonio. Elevata resistenza alle alte temperature fino a 95°C. Isolamento barriera al vapore, ideale per acqua refrigerata, in materassino Armaflex					
	A R I P O R T A R E			411´007,38	88´248,12	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			411´007,38	88´248,12	
	di spesso-re 20 mm Ulteriore isolamento in polistirene ecologico tipo VLIES removibile di spessore 80 mm [1] Tre attacchi per pozzetto porta sonda di temperatura. Attacco supplementare per inserimento resistenza elettrica (opzionale). Attacco di sfiato e scarico. Attacchi supplementari per soddisfare tutte le esigenze impiantistiche. [1] = Isolamento Ecologico Top Quality. L'utilizzo di isolamento morbido in materiale di fibra di poli-stirene tipo VLIES come isolante garantisce: Elevato risparmio energetico. Basse dispersioni termiche. Effetto onda per rimanere il più aderente possibile al bollitore e per facilitare il montaggio. Inattaccabilità da muffe, umidità, roditori, insetti e parassiti. Materiale autoestinguente, resistente al fuoco classe M1 (NF P 92-507), Euroclass B s2 d0 (UNI EN 13501-1), Klasse B2 (DIN 4102). Dati tecnici principali: Capacità serbatoio 855 l Dispersione specifica 3,18 W/K Temperatura max. di esercizio 95 °C Pressione max. di esercizio 6 bar Attacchi accumulo Attacco Sfiato1+1/4 pollici 2x Mandata Caldaia 3 pollici 2x Mandata Riscaldamento 3 pollici 2x Ritorno Caldaia / Ritorno Riscaldamento 3 pollici Attacco per resistenza elettrica 2 pollici Scarico 1 pollici Dimensioni e peso Altezza 1975 mm Altezza Totale compreso isolamento 2045 mm Altezza massima in raddrizzamento 2200 mm Diametro 790 mm Diametro Totale compreso isolamento 990 mm Peso a vuoto 190 kg SOMMANO cadauno	1,00	47´237,62	47´237,62	738,20	1,563
84 NP 014	Valvola di Bilanciamento attacchi flangiati DN65 Attacchi flangiati PN 16 DN65 SOMMANO cadauno	1,00	1´013,36	1´013,36	12,77	1,260
85 NP 015	Tubazioni di polietilene alta densità, tipo PE 100, Ø esterno 90 mm SOMMANO m	9,30	37,82	351,73	71,24	20,254
	Parziale LAVORI A MISURA euro			459´610,09	89´070,33	19,380
	A R I P O R T A R E			459´610,09	89´070,33	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			459´610,09	89´070,33	
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)					
86 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.					
	SOMMANO %	100,00	19´844,96	19´844,96	0,00	
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro			19´844,96	0,00	0,000
	T O T A L E euro			479´455,05	89´070,33	18,577
	A R I P O R T A R E					

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE			
M	**LAVORI A MISURA euro**	459´610,09	89´070,33	19,380
M:001	IMPIANTO FOTOVOLTAICO euro	162´638,55	48´564,98	29,861
M:001.001	Opere Generali euro	243,52	0,00	0,000
M:001.002	Pannelli FTV euro	59´634,64	16´937,44	28,402
M:001.003	Zavorra (struttura) euro	48´372,72	20´232,96	41,827
M:001.004	Inverter euro	9´514,69	255,45	2,685
M:001.005	Quadro FTV euro	27´550,54	3´510,31	12,741
M:001.006	Cavi e Collegamenti euro	13´961,06	5´085,84	36,429
M:001.007	Collaudi euro	3´361,38	2´542,98	75,653
M:002	IMPIANTO MECCANICO euro	213´819,23	12´479,65	5,837
M:002.001	Opere Generali euro	730,56	0,00	0,000
M:002.008	Caldaia a condensazione euro	136´006,55	5´924,66	4,356
M:002.009	Pompa di calore euro	54´822,34	2´406,99	4,391
M:002.010	Distribuzione euro	19´674,52	3´232,99	16,432
M:002.011	Linea Gas euro	2´585,26	915,01	35,393
M:003	GESTIONE DOMOTICA euro	46´261,04	26´952,81	58,262
M:003.001	Opere Generali euro	495,28	492,62	99,463
M:003.012	Regolazione Centrale Termica euro	28´403,91	16´239,31	57,173
M:003.013	Regolazione UTA euro	17´361,85	10´220,88	58,870
M:004	PISCINA TELO ISOTERMICO euro	36´891,27	1´072,89	2,908
M:004.014	Vasca Grande e Vasca Piccola euro	36´891,27	1´072,89	2,908
S	**COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro**	19´844,96	0,00	0,000
	TOTALE euro	479´455,05	89´070,33	18,577

Data, 14/09/2023

Il Tecnico
Ing. Giuliano Verardi

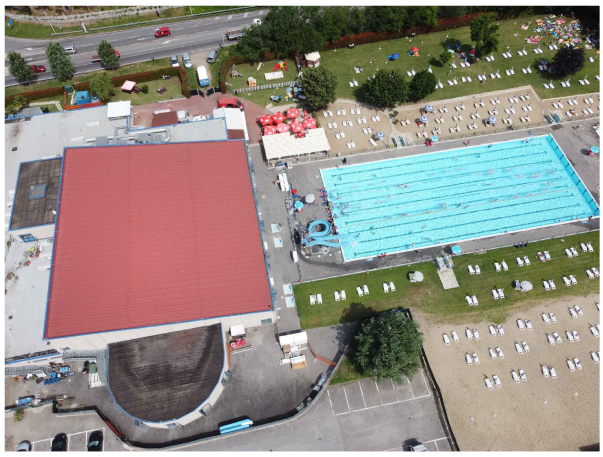
	A R I P O R T A R E

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Schema Unifilare Fotovoltaico

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :
14_C203_PGT_SUF_R1

Codice tavola/doc:
SUF

Data :
24.05.2024

Commessa:
C203

Allegato Numero:
14

Scala :

Revisione :
R.01

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

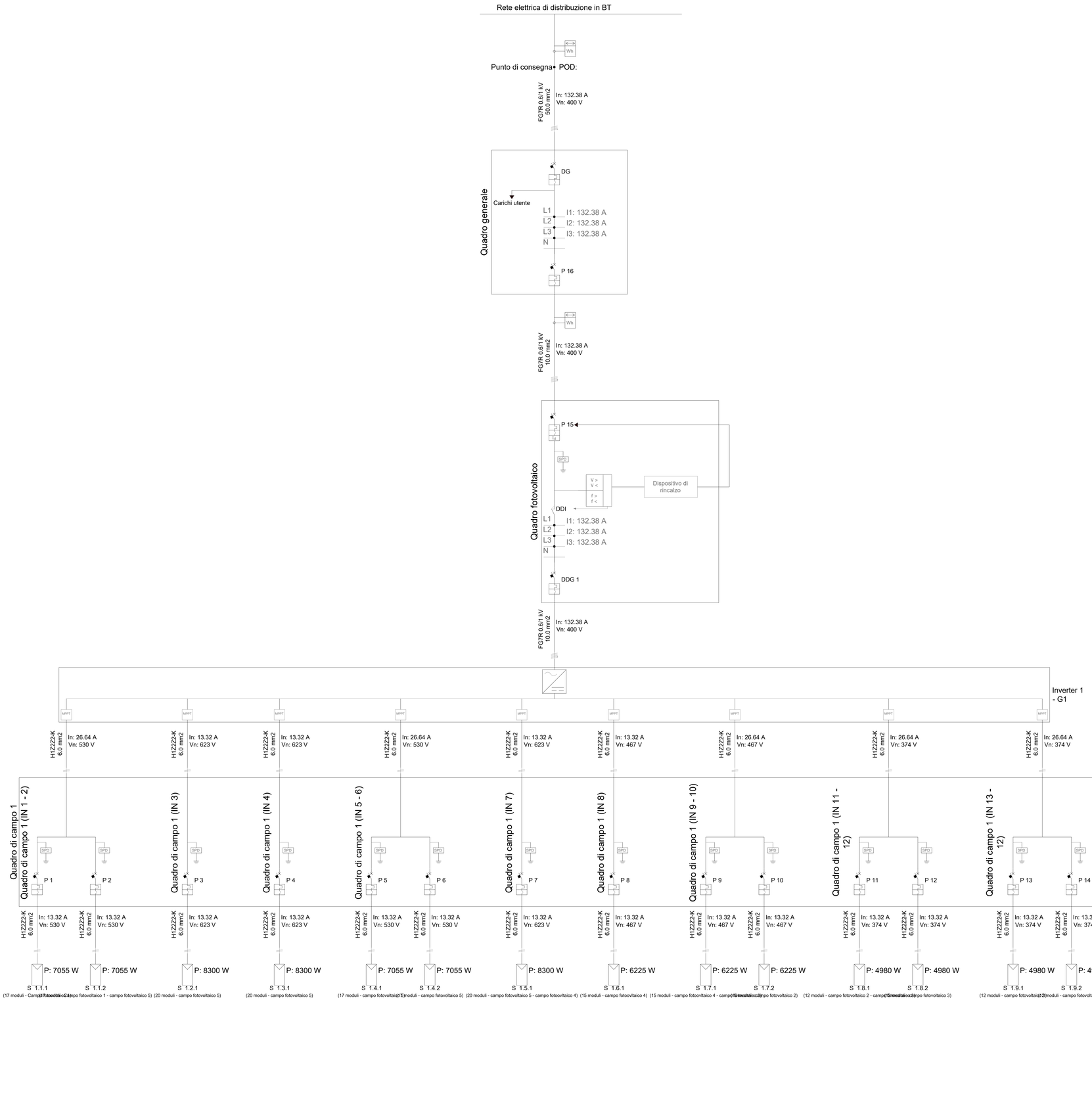
Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MA	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.



Legenda dei simboli

DG: Dispositivo Generale
DDI: Dispositivo di interfaccia
DDG: Dispositivo del Generatore

SCHEMA UNIFILARE
Connessione Trifase in BT, protezione di interfaccia (PI) unica ed esterna ai convertitori c.c./c.a.

DATI GENERALI

COMMITTENTE	
TECNICO	Technical Designer Martina Aligi
TAVOLA	Schema unifilare dell'impianto
DATA	07/07/2023
N° REVISIONE	

DATI IMPIANTO

NOME IMPIANTO	Impianto1
LOCALITA'	Busto Garolfo
INDIRIZZO	
POTENZA	91.715 kW
POD (Punto di consegna)	

FASI

L1	30.572 kW
L2	30.572 kW
L3	30.572 kW
SFASAMENTO MAX	0.000 kW

G1	Generatore 26
POTENZA	Wp,tot = 91.715 kW (221 Moduli x 0.415 kW)
MODULI - Campo fotovoltaico 1	Seraphim, , SRP-415- BMD-BG, 415.0 W
MODULI - campo fotovoltaico 5	Seraphim, , SRP-415- BMD-BG, 415.0 W
MODULI - campo fotovoltaico 4	Seraphim, , SRP-415- BMD-BG, 415.0 W
MODULI - campo fotovoltaico 2	Seraphim, , SRP-415- BMD-BG, 415.0 W
MODULI - campo fotovoltaico 3	Seraphim, , SRP-415- BMD-BG, 415.0 W
INVERTER	SolaX Power Network Technology(Zhejiang) Co.,Ltd. , x3 Forth, 100 000 W (9 MPPT)

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali

Sede: Piazza A. Diaz, 1, 20038 Busto Garolfo MI
Tel: 0331703522
Mail: protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito: www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva: 00870700152

Sede: Via Nebulina 43, 27010 Zeccone, PV
Tel: 0321988344
Mail: ufficiotecnico@entesy.com
Sito: www.entesy.com
P.Iva: 02703370039

Firma Azienda

Firma Progettista



Progetto :
Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale
CUP = C74J22000740006

Luogo :
Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :
Schema Unifilare Fotovoltaico

Nome del file :
14_EC203_PGT_SUF_R1

Codice tavola/doc:
SUF

Data :
24.05.2024

Commessa:
EC203

Scala :

Revisione :
R.01

Allegato Numero:
14

Progetto :
☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☒ Progetto esecutivo
☐ Progetto definitivo
☐ As built

Revisione :

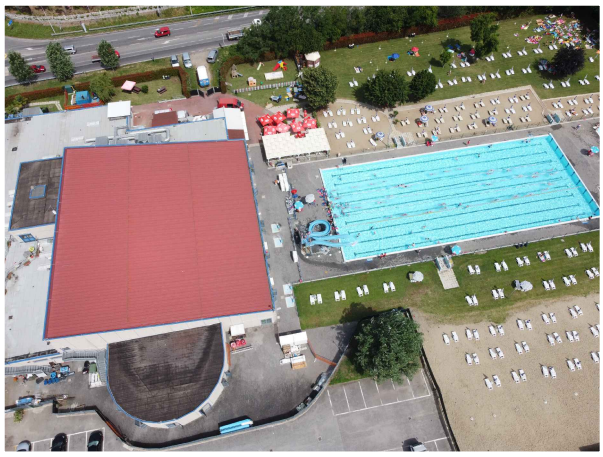
Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		CV	CV	AM
00	15.09.23	PRIMA EMISSIONE	MA	CV	IKA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni riproduzione, elaborazione o uso non autorizzato per iscritto dall'autore costituisce violazione dei diritti sopra menzionati. In caso di richiesta di accesso agli atti, i progetti esecutivi e le relazioni tecniche sono da considerarsi atti ad esclusione ai sensi dell'art. 3 lett. b) DPR n. 184 e dell'art. 24 della legge 241/1990 e s.m.i. e sono la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Schema Unifilare Quadri Elettrici

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS
Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :
15_C203_PGT_SUQ_R1

Codice tavola/doc:
SUQ

Data :
24.05.2024

Commessa:
C203

Allegato Numero:
15

Scala :

Revisione :
R.01

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MA-GV	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Entesy srl
via Nebulina 43 - 28047 - Oleggio

-
Progetto
Quadri_Elettrico_FTV

-
Disegnato

N° Disegno

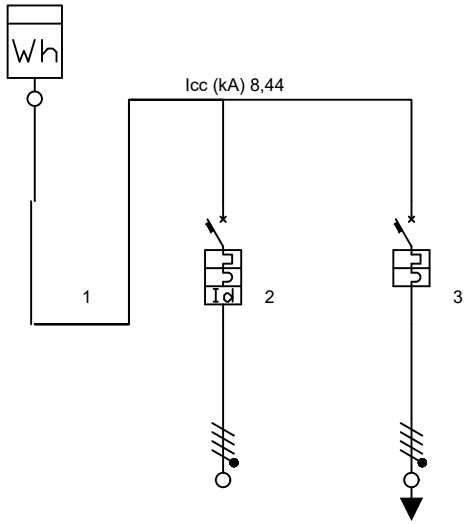
TT
Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2

Norma posa cavi
CEI UNEL 35024 - 35026

Data: 11/09/2023
Pagina: 1/4



Identificativo	Linea 1	Linea 2	Linea 3							
Descrizione	Linea da Contatore	Linea QSC	DG							
	-	-	-							
	-	-	-							
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N							
Codice articolo 1	-	FN84C6	T724B250							
Codice articolo 2	-	G43AC32	-							
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 256,00	1 x In = 6,00	1 x In = 250,00							
Potenza totale	102,000 kW	0,000 kW	102,000 kW							
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1							
Potenza effettiva	102,000 kW	0,000 kW	102,000 kW							
Corrente di impiego Ib (A)	176,43	0,00	176,43							
Cos ø	1,00	0,90	1,00							
Sezione di fase (mm²)	1 x 95	1 x 1,5	1 x 70							
Sezione di neutro (mm²)	1 x 50	1 x 1,5	1 x 50							
Sezione di PE (mm²)	1 x 25	1 x 1,5	1 x 25							
Portata cavo di fase (A)	298,00	15,50	268,00							
Lunghezza linea a valle (m)	0,00	1,00	45,00							
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,38 / 0,38	0,00 / 0,38	1,20 / 1,58							
Sezione cablaggio interno fase	1 Barra 30 x 5	2,5	1 Barra 20 x 5							
Codice morsetti	-	039061	039033							

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Entesy srl
via Nebulina 43 - 28047 - Oleggio

-
Progetto
Quadri_Elettrico_FTV

-
Disegnato

N° Disegno

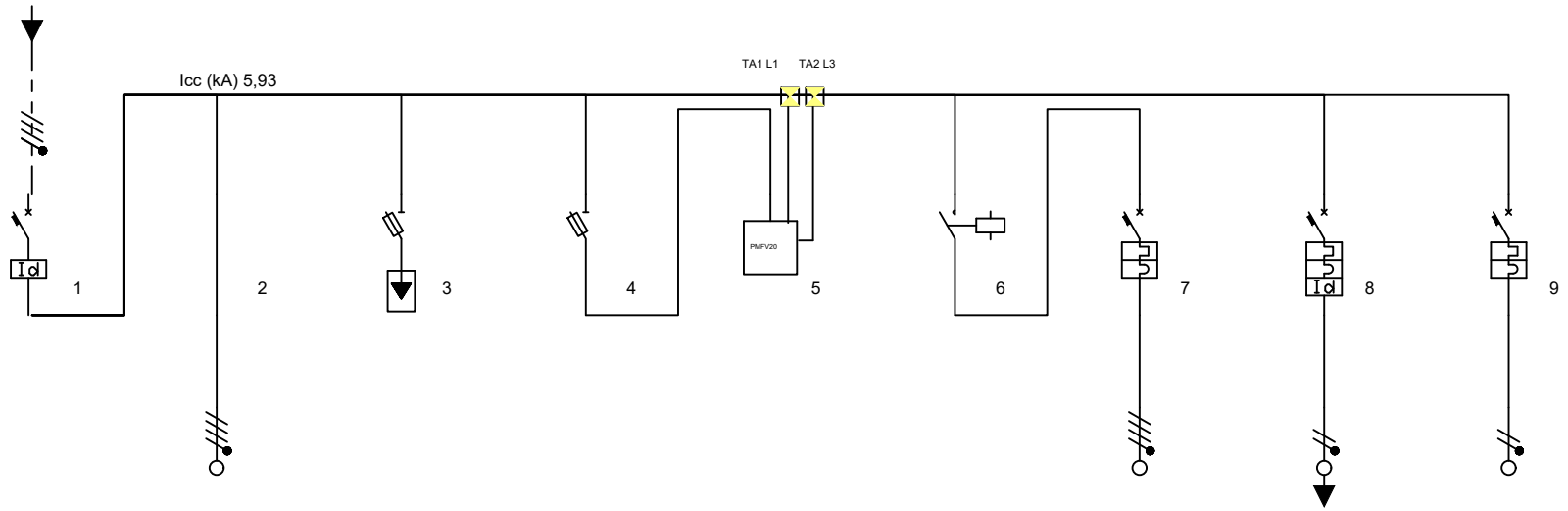
TT
Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2

Norma posa cavi
CEI UNEL 35024 - 35026

Data: 11/09/2023
Pagina: 2/4



Identificativo	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Linea 5	Linea 6	Linea 7	Linea 8	Linea 9	
Descrizione	Interruttore di Scambio	Morsettiera	Scaricatore di Tensione	Protezione SPI	Lovato PMFV 20	DDI - Disp. Interfaccia	DDG1	Protezione UPS	Presa Interna Quadro	
	lato AC	Predisposizione Misura	-	-	-	-	-	-	-	
	-	UTF	-	-	-	-	-	-	-	
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1N	L2N	
Codice articolo 1	T734S250D	-	013320	F313N	-	416476	T714E160	FA81NC63	FA881C6	
Codice articolo 2	-	-	F10AC4<6	T/6	-	-	-	G23AC63	-	
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 250,00	1 x In = 250,00	0 x In = 0,00	1 x In = 6,00	1 x In = 0,00	1 x In = 250,00	1 x In = 160,00	1 x In = 63,00	1 x In = 6,00	
Potenza totale	102,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	92,000 kW	92,000 kW	10,000 kW	0,000 kW	
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	
Potenza effettiva	102,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	92,000 kW	92,000 kW	10,000 kW	0,000 kW	
Corrente di impiego Ib (A)	176,43	0,00	0,00	0,00	0,00	132,95	132,95	43,48	0,00	
Cos ø	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90	
Sezione di fase (mm²)	-	1 x 150	-	-	-	-	1 x 35	1 x 16	1 x 1,5	
Sezione di neutro (mm²)	-	1 x 95	-	-	-	-	1 x 16	1 x 16	1 x 1,5	
Sezione di PE (mm²)	-	1 x 25	-	-	-	-	1 x 16	1 x 16	1 x 1,5	
Portata cavo di fase (A)	0,00	275,00	0,00	0,00	0,00	0,00	169,00	76,00	17,50	
Lunghezza linea a valle (m)	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,00	1,00	1,00	
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 1,58	0,00 / 1,58	0,00 / 1,58	0,00 / 1,58	0,00 / 1,58	0,06 / 1,64	1,90 / 3,54	0,05 / 1,63	0,00 / 1,58	
Sezione cablaggio interno fase	1 Barra 20 x 5	1 Barra 20 x 5	2,5	2,5	2,5	1 Barra 20 x 5	70	25	2,5	
Codice morsetti	-	039033	-	-	-	-	039033	039068	039061	

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Entesy srl
via Nebulina 43 - 28047 - Oleggio

-
Progetto
Quadri_Elettrico_FTV

-
Disegnato

N° Disegno

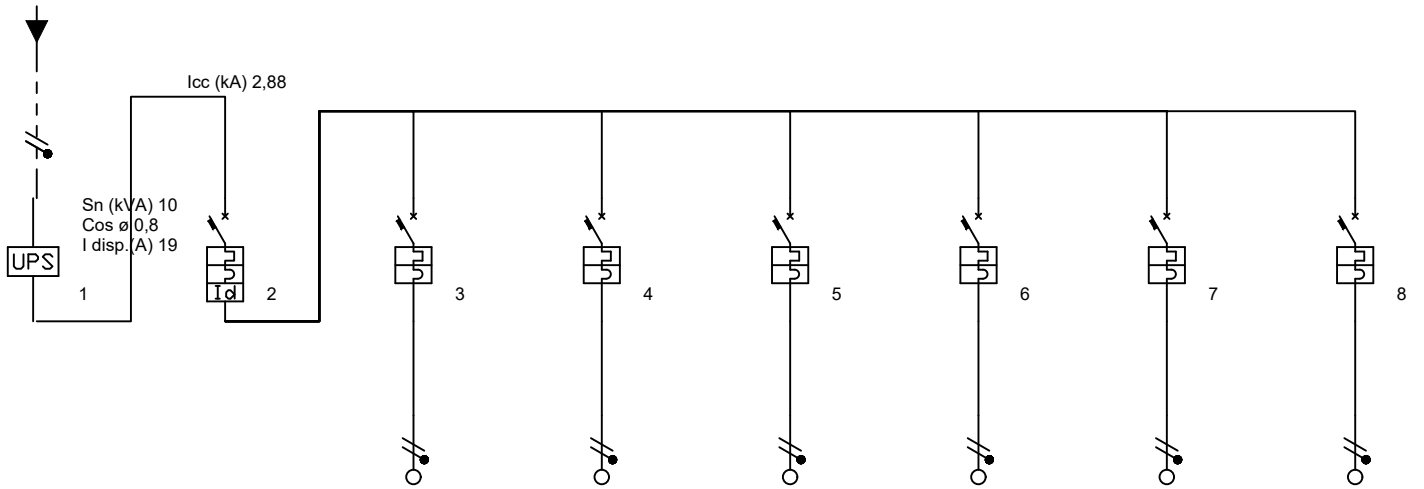
Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

P.I. secondo norma
CEI EN 60898

Norma posa cavi
CEI UNEL 35024 - 35026

Data: 11/09/2023
Pagina: 3/4



Identificativo	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Linea 5	Linea 6	Linea 7	Linea 8		
Descrizione	UPS	Generale AUX	Alimentazione SPI	Datalogger	Contatore Produzione	AUX - FM	AUX - Luce	Riserva UPS		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fasi della linea	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N		
Codice articolo 1	-	GA8813AC32	FA881C6	FA881C6	FA881C6	FA881C20	FA881C6	FA881C6		
Codice articolo 2	-	-	-	-	-	-	-	-		
Corrente regolata di fase Ir (A)	0 x In = 0,00	1 x In = 32,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00	1 x In = 20,00	1 x In = 6,00	1 x In = 6,00		
Potenza totale	10,000 kW	5,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	1,000 kW	3,000 kW	0,000 kW	1,000 kW		
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1		
Potenza effettiva	10,000 kW	5,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	1,000 kW	3,000 kW	0,000 kW	1,000 kW		
Corrente di impiego Ib (A)	43,48	24,15	0,00	0,00	4,83	14,49	0,00	4,83		
Cos ø	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90		
Sezione di fase (mm²)	-	-	1 x 1,5	1 x 1,5	1 x 1,5	1 x 2,5	1 x 1,5	1 x 1,5		
Sezione di neutro (mm²)	-	-	1 x 1,5	1 x 1,5	1 x 1,5	1 x 2,5	1 x 1,5	1 x 1,5		
Sezione di PE (mm²)	-	-	1 x 1,5	1 x 1,5	1 x 1,5	1 x 2,5	1 x 1,5	1 x 1,5		
Portata cavo di fase (A)	0,00	0,00	17,50	17,50	17,50	24,00	17,50	17,50		
Lunghezza linea a valle (m)	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 1,63	0,00 / 1,63	0,00 / 1,63	0,00 / 1,63	0,06 / 1,69	0,10 / 1,73	0,00 / 1,63	0,06 / 1,69		
Sezione cablaggio interno fase	25	10	2,5	2,5	2,5	6	2,5	2,5		
Codice morsetti	-	-	039061	039061	039061	039064	039061	039061		

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Entesy srl
via Nebulina 43 - 28047 - Oleggio

Progetto
Quadri_Elettrico_FTV

Disegnato

N° Disegno

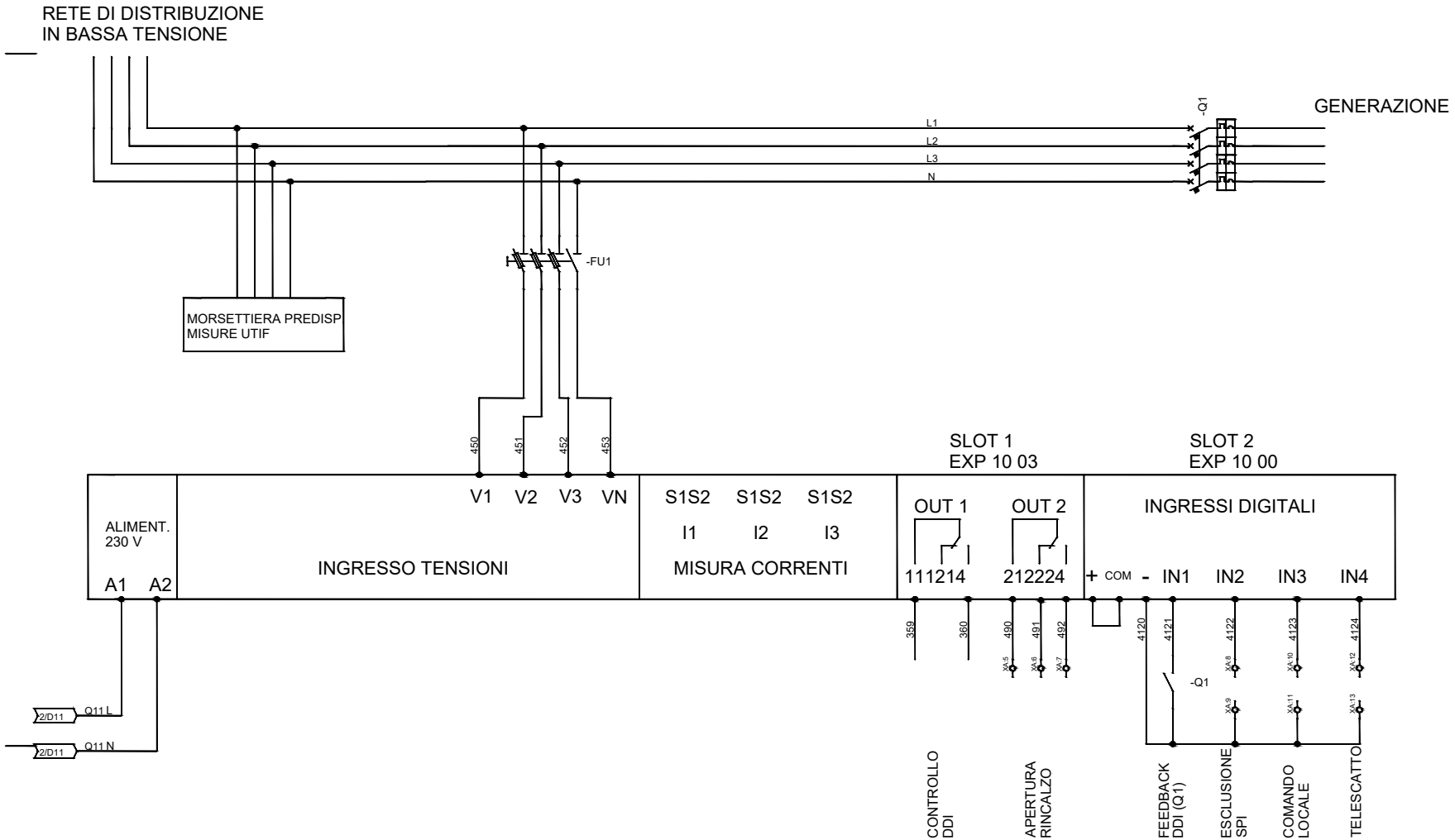
Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

P.I. secondo norma
CEI EN 60898

Norma posa cavi
CEI UNEL 35024 - 35026

Data: 11/09/2023
Pagina: 4/4

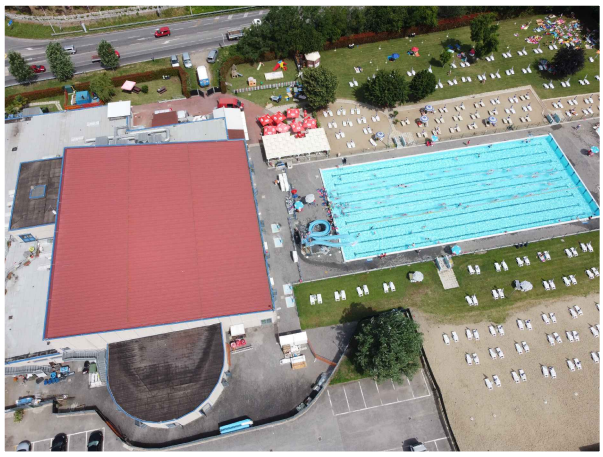


COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV + Particolari Costruttivi + Stringatura

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS
Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
16_C203_PGT_PLF_R1	PLF

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	16
Scala :	Revisione :	
Come da Tavola	R.01	

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MA	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Planimetria

Scala 1 : 70

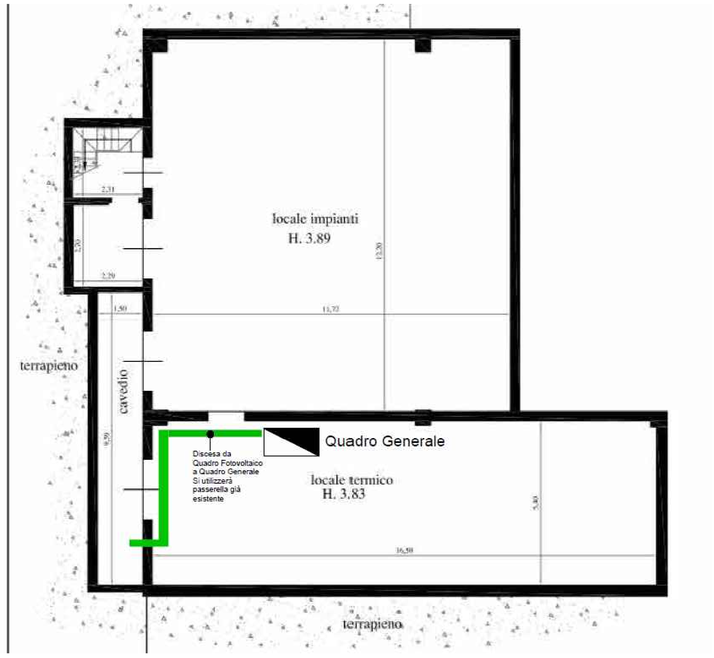




Tabella di Riepilogo Impianto	
Ubicazione	Via Busto Arsizio, 102, 20038 Busto Garolfo MI
Potenza Impianto	91,715 kW
Nr. Moduli	221
Potenza Moduli	415W
Inverter	100 kW
Tilt	15°
Azimut	-53
Accumulo	/

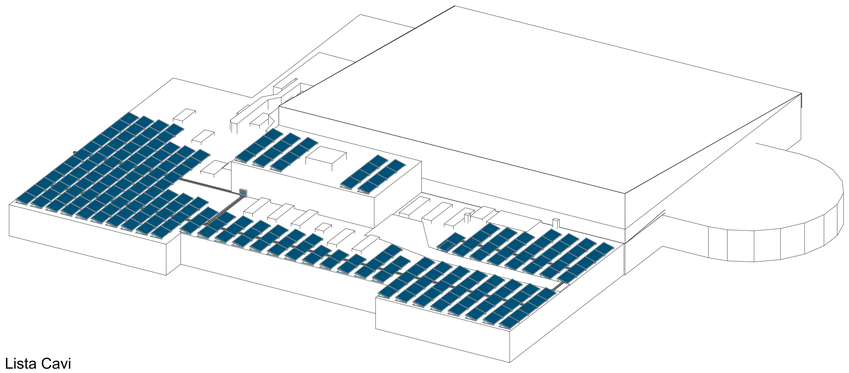
Piano Interrato

Scala 1 : 400



Vista 3D

Scala



Lista Cavi

Nome	Designazione	Sezione [mm²]	Lunghezza [m]	Corrente [A]	Portata [A]		C.d.T [%]	
Rete - Quadro generale	FG16R16	50.0	1.00	132.38	154.00	✓	0.03	✓
Quadro generale - Quadro fotovoltaico	FG16R16	70.0	45.00	132.38	273.42	✓	0.90	✓
Quadro fotovoltaico - Inverter 1	FG16R16	35.0	10.00	132.38	172.49	✓	0.41	✓
Inverter 1 - MPPT 1								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 1	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	90.00	13.32	54.00	✓	1.35	✓
Inverter 1 - MPPT 2								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 2	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	90.00	13.32	54.00	✓	1.30	✓
Inverter 1 - MPPT 3								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 3	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	55.00	13.32	54.00	✓	0.79	✓
Inverter 1 - MPPT 4								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 4	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	40.00	13.32	54.00	✓	0.65	✓
Inverter 1 - MPPT 5								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 5	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	26.64	54.00	✓	0.09	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	30.00	13.32	54.00	✓	0.67	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	20.00	13.32	54.00	✓	0.45	✓
Inverter 1 - MPPT 6								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 7	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.05	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	20.00	13.32	54.00	✓	0.48	✓
Inverter 1 - MPPT 7								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 8	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	26.64	54.00	✓	0.10	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	35.00	13.32	54.00	✓	0.84	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	35.00	13.32	54.00	✓	0.84	✓
Inverter 1 - MPPT 8								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 1	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	50.00	13.32	54.00	✓	0.75	✓
Inverter 1 - MPPT 9								
Inverter 1 - Quadro di campo 1 [IN 1	H1Z2Z2-K	6.0	2.00	13.32	54.00	✓	0.03	✓
Quadro di campo 1 - S	H1Z2Z2-K	6.0	50.00	13.32	54.00	✓	0.75	✓

Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati, completa di accessori di montaggio e fissaggio. Grado di protezione IP2X, con coperchio.

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Italiadomani

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali

Sede Piazza A. Diaz, 1, 20038 Busto Garolfo MI
Tel 0331/567411
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00870920150

ENTESY
ENGINEERING & TECHNOLOGY
Sede Via Yatsuhiro 43, 20019 Oleggio -NO-
Tel 0321983428
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02703370039

Firma Azienda

Firma Progettista



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV + Particolari Costruttivi + Stringatura

Nome del file :

16_C203_PGT_PLF_R1

Codice tavola/doc:

PLF

Data :

24.05.2024

Commessa :

C203

Scala :

Come da Tavola

Revisione :

R.01

Allegato Numero

16

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☒ Progetto esecutivo
☐ Progetto definitivo
☐ As built

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MA	GV	RA

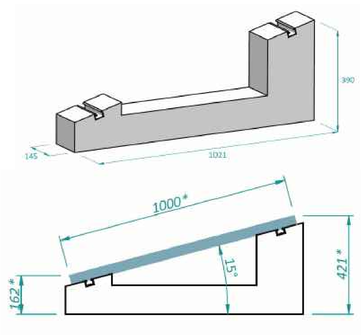
Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni riproduzione, anche parziale, senza l'autorizzazione dell'autore è vietata e sottoposta a sanzione civile e penale secondo gli artt. i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina ed alle limitazioni di cui al D.Lgs. 31/2018 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici





Tabella di Riepilogo Impianto	
Ubicazione	Via Busto Arsizio, 102, 20038 Busto Garolfo MI
Potenza Impianto	91,715 kW
Nr. Moduli	221
Potenza Moduli	415W
Inverter	100kW
Tilt	15°
Azimut	-53
Accumulo	/

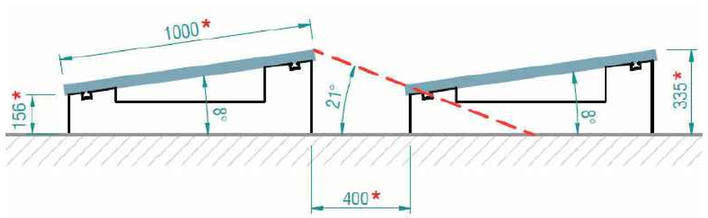
Supporto/ Zavorra inclinata 15° - 60kg



Dettagli tecnici

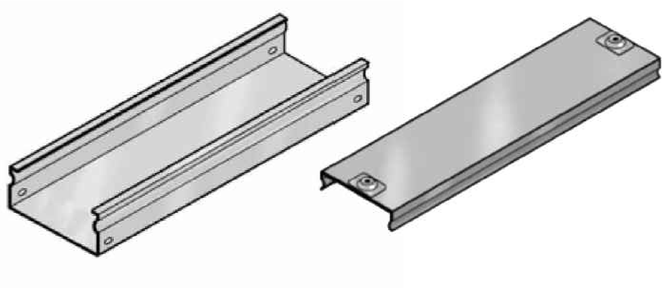
- Supporto: Calcestruzzo vibrato C30
- Binario: Alluminio grezzo AL 6060-T5
- Peso: 60 kg ca.
- Inclinazione: 15°
- Larghezza: 145 mm
- Lunghezza: 1021 mm
- Altezza: 390 mm

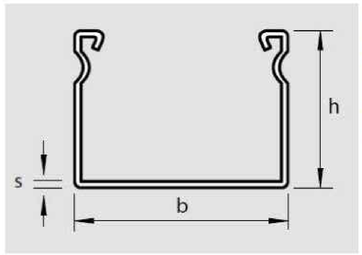
Studio delle Ombre



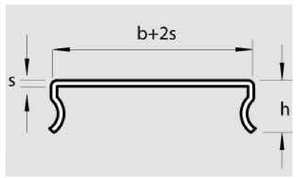
Passerella Portacavi Liscia + Coperchio

Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati,completa di accessori di montaggio e fissaggio. Grado di protezione IP2X, con coperchio.









h mm	b mm	s mm*	L mm	sezione mm²	Kg/m
50	100	0,60	3000	5000	1,05

h mm	b mm	s mm* (nominale)	L mm	Kg/m
21	100	0,50	3000	0,56

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali

Sede Piazza A. Diaz 1, 20038 Busto Garolfo MI
Tel 0331782322
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00870550152

ENTESY
Sede Via Nebulina 43, 21013 Gallarate - NO
Tel 0331783142/48
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02707370129

Firma Azienda

Firma Progettista



Progetto :
Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale
CUP = C74J22000740006

Luogo :
Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :
Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV + Particolari Costruttivi + Stringatura

Nome del file : 16_C203_PGT_PLF_R1
Codice tavola/doc: PLF

Data : 24.05.2024
Commessa: C203
Scala : Come da Tavola
Revisione : R.01
Allegato Numero: 16

Progetto :
☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Revisione :

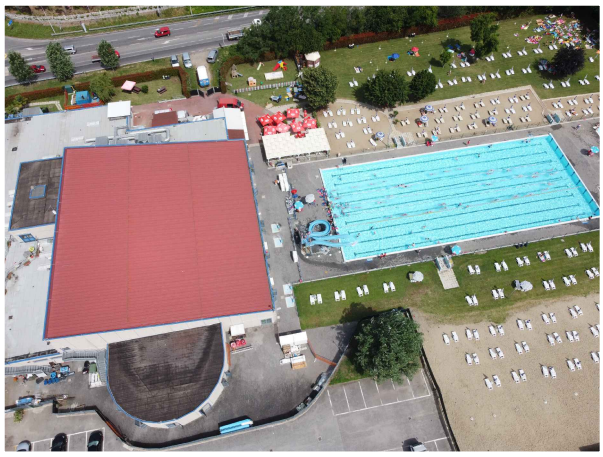
Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		CV	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	MA	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale e per citazione,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di copia o di uso dell'elaborato elaborati in riferimento a prestazioni alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.. Si cita legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Schema Impianto Meccanico + Indicazioni Connessione Domotica

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
17_C203_PGT_SCM_R1	SCM

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	17
Scala :	Revisione :	
Come da Tavola	R.01	

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ACCREDIA UNI CEI 11339:2009 kiwa

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

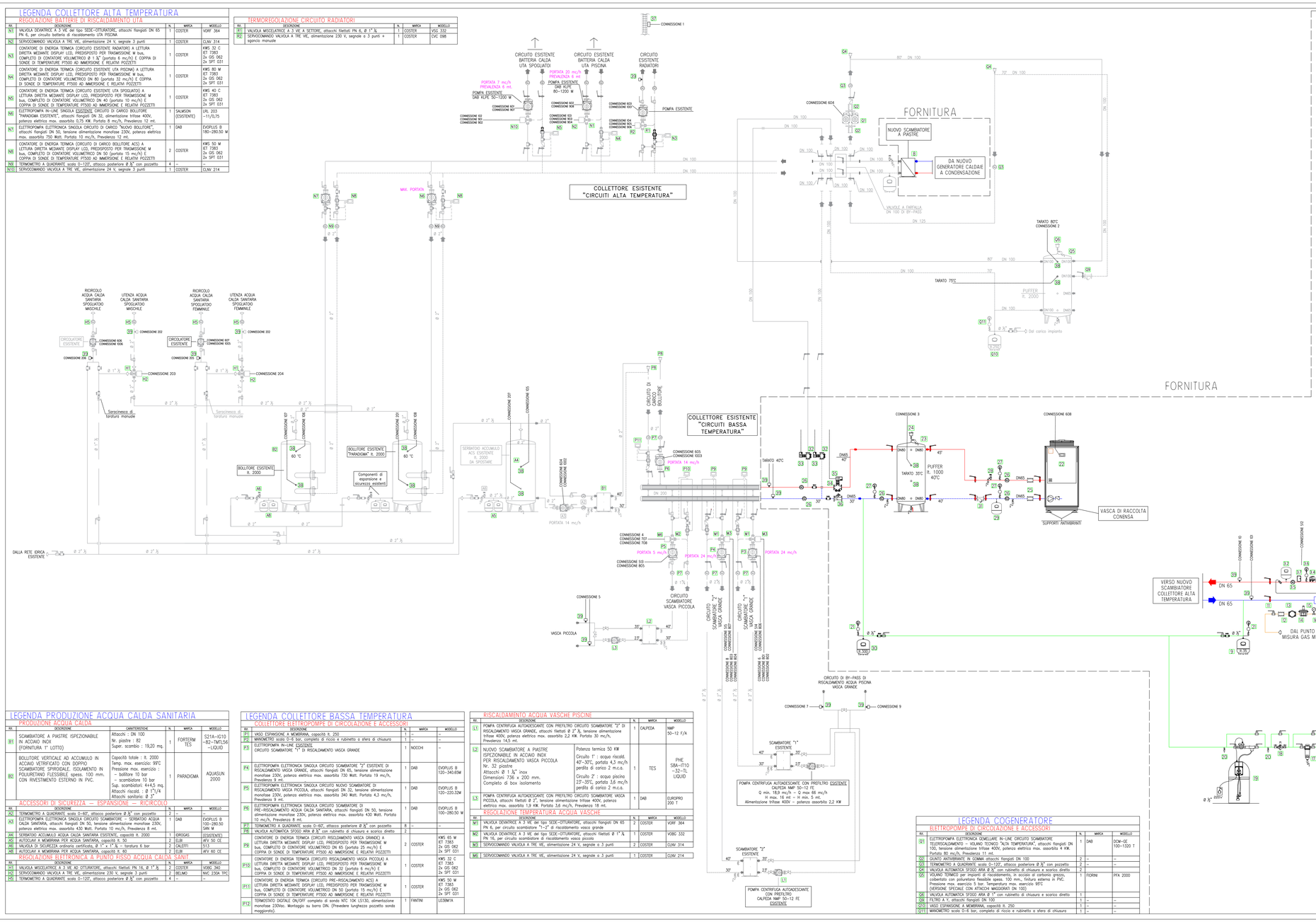
Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

LEGENDA COLLETTORE ALTA TEMPERATURA
REGOLAZIONE BATTERIE DI RISCALDAMENTO UTA

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
N1	VALVOLA DEVIATRICE A 3 VIE del tipo SEDE-OTTURATORE, attacchi filettati DN 65 PN 6, per circuito batteria di riscaldamento UTA PISCINA	1	COSTER	VDRF 364
N2	SERVOCOMANDO VALVOLA A TRE VIE, alimentazione 24 V, segnale 3 punti	1	COSTER	CLMV 314
N3	CONTATORE DI ENERGIA TERMICA (CIRCUITO ESISTENTE RADIATORI) a LETTURA DIRETTA MEDIANTE DISPLAY LCD, PREDISPOSTO PER TRASMISSIONE M bus, COMPLETO DI CONTATORE VOLUMETRICO Ø 1 ¼" (portata 10 mc/h) E COPPIA DI SONDE DI TEMPERATURE PT500 AD IMMERSIONE E RELATIVI POZZETTI	1	COSTER	CLMV 314 EK 32 C ET 7383 2x GIS 062 2x SPT 031
N4	CONTATORE DI ENERGIA TERMICA CIRCUITO ESISTENTE UTA PISCINA) A LETTURA DIRETTA MEDIANTE DISPLAY LCD, PREDISPOSTO PER TRASMISSIONE M bus, COMPLETO DI CONTATORE VOLUMETRICO DN 80 (portata 30 mc/h) E COPPIA DI SONDE DI TEMPERATURE PT500 AD IMMERSIONE E RELATIVI POZZETTI	1	COSTER	EK 80 M ET 7383 2x GIS 062 2x SPT 031
N5	CONTATORE DI ENERGIA TERMICA (CIRCUITO ESISTENTE UTA SPOGLIATOI) A LETTURA DIRETTA MEDIANTE DISPLAY LCD, PREDISPOSTO PER TRASMISSIONE M bus, COMPLETO DI CONTATORE VOLUMETRICO DN 40 (portata 10 mc/h) E COPPIA DI SONDE DI TEMPERATURE PT500 AD IMMERSIONE E RELATIVI POZZETTI	1	COSTER	EK 40 C ET 7383 2x GIS 062 2x SPT 031
N6	ELETTROPOMPA IN-LINE SINGOLA ESISTENTE CIRCUITO DI CARICO BOLLITORE "PANAROMA ESISTENTE", attacchi filettati DN 32, alimentazione trifase 400V, potenza elettrica max. assorbita 0,75 KW. Portata 8 mc/h, Prevalenza 12 mt.	1	SALMSON (ESISTENTE)	LRS 203 -1/1/0,75
N7	ELETTROPOMPA ELETTRONICA SINGOLA CIRCUITO DI CARICO "PANORAMA BOLLITORE", attacchi filettati DN 50, tensione alimentazione monofase 230V, potenza elettrica max. assorbita 750 Watt. Portata 10 mc/h, Prevalenza 12 mt.	1	DAB	EVOPLUS B 180-280.50 M
N8	CONTATORE DI ENERGIA TERMICA (CIRCUITO DI CARICO BOLLITORE ACS) A LETTURA DIRETTA MEDIANTE DISPLAY LCD, PREDISPOSTO PER TRASMISSIONE M bus, COMPLETO DI CONTATORE VOLUMETRICO DN 50 (portata 15 mc/h) E COPPIA DI SONDE DI TEMPERATURE PT500 AD IMMERSIONE E RELATIVI POZZETTI	2	COSTER	KWS 50 M ET 7383 2x GIS 062 2x SPT 031
N9	TERMOMETRO A QUADRANTE scala 0–120°, attacco posteriore Ø ½" con pozzetto	4	–	–
N10	SERVOCOMANDO VALVOLA A TRE VIE, alimentazione 24 V, segnale 3 punti	1	COSTER	CLMV 214

TERMOREGOLAZIONE CIRCUITO RADIATORI

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
R1	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE A SETTORE, attacchi filettati PN 6, Ø 1" ¼	1	COSTER	VSC 332
R2	SERVOCOMANDO VALVOLA A TRE VIE, alimentazione 230 V, segnale a 3 punti + sgancio manuale	1	COSTER	CVC 098



LEGENDA POMPA DI CALORE
POMPA DI CALORE

Rif.	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	N.	MARCA	MODELLO
22	POMPA DI CALORE ARIA/ACQUA AD ALTA EFFICIENZA PER INSTALLAZIONE ESTERNA per produzione di acqua tecnica calda nel periodo invernale. Due attacchi idraulici (2 tubi). Ottimizzata per avere la massima efficienza in modalità riscaldamento: temperatura esterna minima – 10°C e temperatura acqua calda ad una temperatura di mandata di 60°C.	Potenza termica: 27,9 – 10,9 kW (min – max) Temp. acqua m/r: – 35/30 °C) (Temp. aw = 7 °C B.S.– 6 °C B.U.) Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 96,5 – 97,1 Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 108,0 – 102,5 Dati relativi ai lato riscaldamento: – Contenuto acqua: litri 9,4 – Pressione di esercizio min. – max: Bar 0,8 – 4 – Temperatura massima °C 110 – Temperatura massima es. °C 90 Dati elettrici: – Alimentazione V/Hz: 230 / 50 – Consumo elettrico a P max W: 182 – Consumo elettrico a P min: W: 32 – Consumo elettrico Stand–by: W: 6 – Classe protezione: X40 Tensione di alimentazione: 400V – 3 – 50 Hz Potenza massima assorbita: 26,6 kW Attacchi idraulici: DN65	1	AIC o equivalente	Ausax 85.2 o equivalente

ACCESSORI LATO UTILIZZO POMPA DI CALORE

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
23	VOLANO TERMICO per impianti di riscaldamento,e in acciaio al carbonio,cobertato con isolante in polistirene da 100 mm , pressione massima di esercizio 6 bar,temperatura massima 95 °C ,attacchi da 3"	1		
24	VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA Diametro 1 1/2" con rubinetto di chiusura e scarico diretto	1		
25	GIUNTO ANTIVIBRANTE in GOMMA attacchi flangiati 2 1/2 "	2		
26	TERMOMETRO A QUADRANTE scala 0 –+60 °C	5		
27	MANOMETRO scala 0 – 6 bar completo di riccio e rubinetto di chiusura	3		
28	VALVOLA DI SICUREZZA A MEMBRANA certificata e tarata a banco INAIL. Dotata di marchio CE secondo direttiva 2014/68/UE – attacchi 3/4"x 1" — pressione di taratura 2,5 bar	1		
29	VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA capacita' 24 litri	1		
30	VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA capacita' 300 litri	1		
31	FILTRO A Y	1		
32	VALVOLA DI REGOLAZIONE A DUE/TRE vie flangiate, a globo. Misura DN 100. Attacchi flangiati,PN 16,, accoppiamento con controflangia EN 1092—1 (serie 617). Regolazione via principale: equipercentuale. Regolazione by—pass: lineare. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio: —15 /100 °C. Classe di trafilamento via primci 4 (1,% Kvs), by—pass: 4 1% Kvs. Corsa nominale: 40 mm	2		
33	SERVO MOTORE PER VALVOLE DI REGOLAZIONE FLANGIATE Alimentazione elettrica 24 V. Assorbimento 20 VA. Forza nominale 2500 N. Segnale di comando: 2 punti,,3 punti,, 0—10 V. Grado protezione IP66. Tempo di manovra 40/80/120s. Campo Temperatura ambiente —10—55 °C., massima umidit i senza condensa 95%	2		
34	VALVOLA DI REGOLAZIONE A DUE/TRE vie flangiate, a globo. Misura DN 65. Attacchi flangiati, PN 16,, accoppiamento con controflangia EN 1092—1 (serie 617). Regolazione via principale: equipercentuale. Regolazione by—pass: lineare. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio: —15 /100 °C. Classe di trafilamento via primci 4 (1,% Kvs), by—pass: 4 1% Kvs. Corsa nominale: 20 mm	1		
35	SERVO MOTORE PER VALVOLE DI REGOLAZIONE FLANGIATE Alimentazione elettrica 24 V. Assorbimento 20 VA. Forza nominale 2500 N. Segnale di comando: 2 punti,,3 punti,, 0—10 V. Grado protezione IP66. Tempo di manovra 40/80/120s. Campo Temperatura ambiente —10—55 °C., massima umidit i senza condensa 95%	1		
36	VALVOLA DI BILANCIAMENTO Attacchi flangiati DN 65. Attacchi prese di pressione ad innesto rapido,, corpo valvola 1/4" F (ISO 228—1). Corpo e coperchio in ghisa grigia. Asta di comando in ottone,, otturatore in tecnopolimero. Tenute idrauliche in EPDM. Manopola in PA. Fluidi di impiego acqua e soluzioni glicolate, massima percentuale di glicole 50 %. Pressione massima di esercizio 16 bar. Campo di temperatura di esercizio —10—100 °C. Memorizzazione della posizione di regolazione. Completa di prese di pressione ad innesto rapido in ottone con elementi di tenuta in EPDM. Taratu a 6,6 m3/h	1		

LEGENDA CALDAIE A CONDENSAZIONE
CALDAIE A CONDENSAZIONE

Rif.	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	N.	MARCA	MODELLO
1	CALDAIA MURALE A CONDENSAZIONE con scambiatore termico in alluminio—silicio. Bruciatore in acciaio inox , per la combustione del metano e GPL a bassa emissione di sostanze nocive. Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile Pannello di comando standard. Collegamento elettrico: 230 V.,50 Hz. Collegamenti: – mandata e ritorno 1"1/4 filettatura esterna – gas 3/4" filettatura esterna – condensa ⌀ 25 mm – gas combusto ⌀ 100 mm – aria comburente ⌀ 100 mm Dimensioni – (LXHxH): 500/500/750 mm	Potenza utile (80/60°C): kW 18,9 – 103,9 Potenza utile (50/30°C): kW 21,2 – 109,7 Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 96,5 – 97,1 Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 108,0 – 102,5 Dati relativi ai lato riscaldamento: – Contenuto acqua: litri 9,4 – Pressione di esercizio min. – max: Bar 0,8 – 4 – Temperatura massima: °C 110 – Temperatura massima es. °C 90 Dati elettrici: – Alimentazione V/Hz: 230 / 50 – Consumo elettrico a P max W: 182 – Consumo elettrico a P min: W: 32 – Consumo elettrico Stand–by: W: 6 – Classe protezione: X40	4	PARADIGMA o equivalente	MODULA PLUS 110

ACCESSORI LATO CONDENSA CALDAIE A CONDENSAZIONE

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
2	COLLETTORE M/R DN 65 per n° 4 Caldaie in cascata e n°4 collegamenti M/R 1"1/4	1		
3	KIT INAIL PER 4 CALDAIE 1) Valvola di sicurezza tarata a 35 bar con imbuto di scarico 2) Vaso di espansione 12 l p.max es. 8 bar — precarica 1,5 bar 3) Pressostato di sicurezza p.max. esercizio 1—5 bar 4) Pressostato di sicurezza p.min 5) Termometro di lettura temperatura scala 0° –120°C Pozzetto per il termometro di controllo INAIL (ex ISPESL) 6) Manometro scala 0—6 bar,, riccio ammortizzatore e flangia 7) Bi termostato di sicurezza con ripristino manuale scala 0—90°C.	1	PARADIGMA o equivalente	04 – 1279
4	COLLETTORE GAS DN65 per n° 4 caldaie con giunto antivibrante e valvola di intercettazione. Compreso in fornitura scarico condensa	1		
5	CIRCOLATORE ELETTRONICO SINGOLO monotese a rotore bagnato portata 5, 43 mc/h prevalenza 6,2 m alimentazione monofase 230 V.	4	GRUNDFOS o equivalente	MAGNA3 25—100 22—0486 o equivalente
6	VALVOLA A TRE VIE valvola intercettazione mandata caldaia 1" 1/4 con comunicazione in atmosfera	4		
7	FILTRO A Y 1" 1/4 DN32 montato sul ritorno	4		
8	SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE CONTROCORRENTE Isolamento da 440 kW/h superficie di scambio 24 B6 mq–Attacchi DN100 ric di piastre 37	1	TECHNO SYSTEM o equivalente	TSC 2410 P 113 LL o equivalente
9	VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA capacità 35 litri	1		

COMPONENTI ADDUZIONE RETE GAS CALDAIE

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
10	VALVOLA INTERCETTAZIONE GAS attacchi filettati temperatura di esercizio 98°C. ± 1— 3K temperatura ambiente di utilizzo 5—70 °C capillare 6 m p.max esercizio 1 bar DN65	1		
11	VALVOLA A SFERA in ghisa sferoidale GS—40 omologata gas,PN 16,,passaggio totale per intercettazione gas,,corpo in ottone DN65	1		
12	GIUNTO ANTIVIBRANTE a norma UNI EN676,, per impianti a gas,,2" 1/2 — 230 mm	1		
13	FILTRO PER GAS con presa di pressione a monte a norma UNI 8978,, con classe di filtrazione G2 ,attacchi Femmina—femmina,,corpo in alluminio, Pmax 2 bar ,capacità filtrante ⌀ ≥ 50 um 2" 1/2	1		
14	REGOLATORE DI PRESSIONE A CHIUSURA tarato a 25 mbar per gas a doppia membrana, a norma UNI EN 88,, conforme a direttiva 437/6,, con classe di filtrazione G2,, attacchi Femmina—Femmina, corpo in alluminio,, Pmax ingresso 500 mbar,Temperatura di esercizio —15 /60°C. 2" 1/2	1		
15	MANOMETRO PER GAS Con elemento sensibile di precisione, a membrana, con attacco radiale	1		
16	RUBINETTO PONTA MANOMETRO GAS Con puisante di apertura	1		

CARICO AUTOMATICO ACQUA IMPIANTO

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
17	FILTRO DISSABBIATORE ⌀ 1/2 " provvisto di valvole di intercettazione	1		
18	GRUPPO DI REMPIMENTO PRETARABILE ANTICALCARE ⌀ 1/2 " con manometro	1		
19	IMPIANTO DI DOSAGGIO POLIAMMINE ALIFATICHE FILMANTI con pompa dosatrice,, serbatoio lt 100 e contalitri ⌀ 1/2 " alimentazione 220 V., potenza assorbita 12 W. Prodotto inibitore anincrostante,, anticorrosivo per circuiti di riscaldamento	1		
20	RUBINETTO A SFERA DI PRELIEVO CAMPIONI ACQUA ⌀ 1/2 "	2		
21	MANOMETRO scala 0—6 bar,, completo di riccio e rubinetto a stera di chiusura	2		

LEGENDA PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
PRODUZIONE ACQUA CALDA

Rif.	DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE	N.	MARCA	MODELLO
B1	SCAMBIATORE A PIASTRE ISPEZIONABILE IN ACCIAIO INOX (FORNITURA 1° LOTTO)	Attacchi : DN 100 Nr. piastre : 82 Super. scambio : 19,20 mq.	1	FORTERM TES	S21A–IG1D–82–1MTL56 – LIQUID
B2	BOLLITORE VERTICALE AD ACCUMULO IN ACCIAIO VETRIFICATO CON DOPPIO SCAMBIATORE SPIRODALE ISOLAMENTO IN POLIURETANO FLESSIBILE spess. 100 mm, CON RIVESTIMENTO ESTERNO IN PVC.	Capacità totale : lt. 2000 Temp. max. esercizio: 99°C Pressione max. esercizio : – bollitore 10 bar – scambiatore 10 bar Sup. scambiatori: 4+4,5 mq. Attacchi mandata: ø 1"1/4 Attacchi scambio: ø 3"	1	PARADIGMA	AQUASUN 2000

ACCESSORI DI SICUREZZA — ESPANSIONE — RICIRCOLO

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
A2	TERMOMETRO A QUADRANTE scala 0–60°, attacco posteriore Ø ½" con pozzetto	2	–	–
A3	ELETTROPOMPA ELETTRONICA SINGOLA CIRCUITO SCAMBIATORE – SERBATOIO ACQUA CALDA SANITARIA, attacchi flangiati DN 50, tensione alimentazione monofase 230V, potenza elettrica max. assorbita 430 Watt. Portata 10 mc/h, Prevalenza 8 mt.	1	DAB	EVOPLUS B 100–280.50 SAN M
A4	SERBATOIO ACCUMULO ACQUA CALDA SANITARIA ESISTENTE, capacità lt. 2000	1	CIRCOLAS	(ESISTENTE)
A5	AUTOCLAVI A MEMBRANA PER ACQUA SANITARIA, capacità lt. 750	2	ELB	AFV 50 CE
A6	VALVOLA DI SICUREZZA ordinaria certificata, ø 1" - 1" ¼ – tarature 6 bar	2	CALEFFI	512
A6	AUTOCLAVI A MEMBRANA PER ACQUA SANITARIA, capacità lt. 100	2	ELB	AFV 60 CE

REGOLAZIONE ELETTRONICA A PUNTO FISSO ACQUA CALDA SANIT

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
H1	VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE AD OTTURATORE, attacchi filettati PN 16, Ø 1" ¼	2	COSTER	VDRC 340
H2	SERVOCOMANDO VALVOLA A TRE VIE, alimentazione 230 V, segnale 3 punti	2	BELIMO	NVC 230A TPC
H3	TERMOMETRO A QUADRANTE scala 0–120°, attacco posteriore Ø ½" con pozzetto	4	–	–

LEGENDA COLLETTORE BASSA TEMPERATURA
COLLETTORE ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE E ACCESSORI

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
P1	VASO ESPANSIONE A MEMBRANA, capacità lt. 200	1	–	–
P2	MANOMETRO scala 0–6 bar, completo di riccio e rubinetto a stera di chiusura	1	–	–
P3	ELETTROPOMPA IN–LINE ESISTENTE CIRCUITO SCAMBIATORE "1" DI RISCALDAMENTO VASCA GRANDE	1	NOCCHI	–
P4	ELETTROPOMPA ELETTRONICA SINGOLA CIRCUITO SCAMBIATORE "2" ESISTENTE DI RISCALDAMENTO VASCA GRANDE, attacchi flangiati DN 65, tensione alimentazione monofase 230V, potenza elettrica max. assorbita 730 Watt. Portata 19 mc/h, Prevalenza 9 mt.	1	DAB	EVOPLUS B 120–340.65M
P5	ELETTROPOMPA ELETTRONICA SINGOLA CIRCUITO NUOVO SCAMBIATORE DI RISCALDAMENTO VASCA PICCOLA, attacchi flangiati DN 32, tensione alimentazione monofase 230V, potenza elettrica max. assorbita 340 Watt. Portata 4,3 mc/h, Prevalenza 9 mt.	1	DAB	EVOPLUS B 120–220.32M
P6	ELETTROPOMPA ELETTRONICA SINGOLA CIRCUITO SCAMBIATORE DI PRE–RISCALDAMENTO ACQUA CALDA SANITARIA, attacchi flangiati DN 50, tensione alimentazione monofase 230V, potenza elettrica max. assorbita 430 Watt. Portata 10 mc/h, Prevalenza 8 mt.	1	DAB	EVOPLUS B 100–280.50 M
P7	TERMOMETRO A QUADRANTE scala 0–60°, attacco posteriore Ø ½" con pozzetto	8	–	–
P8	VALVOLA AUTOMATICA SFOGO ARIA Ø ¾" con rubinetto di chiusura e scarico diretto	2		
P9	CONTATORE DI ENERGIA TERMICA (CIRCUITI RISCLDAMENTO VASCA GRANDE) A LETTURA DIRETTA MEDIANTE DISPLAY LCD, PREDISPOSTO PER TRASMISSIONE M bus, COMPLETO DI CONTATORE VOLUMETRICO DN 65 (portata 25 mc/h) E COPPIA DI SONDE DI TEMPERATURE PT500 AD IMMERSIONE E RELATIVI POZZETTI	2	COSTER	KWS 65 M ET 7383 2x GIS 062 2x SPT 031
P10	CONTATORE DI ENERGIA TERMICA (CIRCUITO RISCALDAMENTO VASCA PICCOLA) A LETTURA DIRETTA MEDIANTE DISPLAY LCD, PREDISPOSTO PER TRASMISSIONE M bus, COMPLETO DI CONTATORE VOLUMETRICO DN 32 (portata 4 mc/h) E COPPIA DI SONDE DI TEMPERATURE PT500 AD IMMERSIONE E RELATIVI POZZETTI	1	COSTER	KWS 32 C ET 7383 2x GIS 062 2x SPT 031
P11	CONTATORE DI ENERGIA TERMICA (CIRCUITO PRE–RISCALDAMENTO ACS) A LETTURA DIRETTA MEDIANTE DISPLAY LCD, PREDISPOSTO PER TRASMISSIONE M bus, COMPLETO DI CONTATORE VOLUMETRICO DN 50 (portata 15 mc/h) E COPPIA DI SONDE DI TEMPERATURE PT500 AD IMMERSIONE E RELATIVI POZZETTI	1	COSTER	KWS 50 M ET 7383 2x GIS 062 2x SPT 031
P12	TERMOSTATO ON/OFF completo di sonda NTC 10K (E53D), alimentazione monofase 230Vac. Montaggio su barra DIN. (Prevedere lunghezza pozzetto sonda maggiorata).	1	FANTINI	LU30M1A

RISCALDAMENTO ACQUA VASCHE PISCINE

Rif.	DESCRIZIONE		N.	MARCA	MODELLO
L1	POMPA CENTRIFUGA AUTOADESCIANTE CON PREFILTRO CIRCUITO SCAMBIATORE "2" DI RISCALDAMENTO VASCA GRANDE, attacchi filettati Ø 2" ½, tensione alimentazione trifase 400V, potenza elettrica max. assorbita 2,2 KW. Portata 30 mc/h, Prevalenza 14,5 mt.		1	CALPEDA	NMP 50–12 F/A
L2	NUOVO SCAMBIATORE A PIASTRE ISPEZIONABILE IN ACCIAIO INOX PER RISCALDAMENTO VASCA PICCOLA Nr. 32 piastre Attacchi Ø 1 ¼" inox Dimensioni 736 x 200 mm. Completo di box isolamento	Potenza termica 50 KW Circuito 1° : acqua riscald. 40°–30°C, portata 4,3 mc/h perdita di carico 2 m.c.a. Circuito 2° : acqua piscina 28°–35°C, portata 3,6 mc/h perdita di carico 2 m.c.a.	1	TES	PHE SSA–111O – 32–TL LIQUID
L3	POMPA CENTRIFUGA AUTOADESCIANTE CON PREFILTRO CIRCUITO SCAMBIATORE VASCA PICCOLA, attacchi filettati Ø 2", tensione alimentazione trifase 400V, potenza elettrica max. assorbita 1,9 KW. Portata 3,6 mc/h, Prevalenza 18 mt.		1	DAB	EUROPRO 200 T

REGOLAZIONE TEMPERATURA ACQUA VASCHE

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
M1	VALVOLA DEVIATRICE A 3 VIE del tipo SEDE–OTTURATORE, attacchi flangiati DN 65 PN 6, per circuito scambiatore "1–2" di riscaldamento vasca grande	2	COSTER	VDRF 364
M2	VALVOLA DEVIATRICE A 3 VIE del tipo SEDE–OTTURATORE, attacchi filettati Ø 1" ¼ PN 16, per circuito scambiatore di riscaldamento vasca piccola	1	COSTER	VDRG 332
M3	SERVOCOMANDO VALVOLA A TRE VIE, alimentazione 24 V, segnale a 3 punti	2	COSTER	CLMV 314
M5	SERVOCOMANDO VALVOLA A TRE VIE, alimentazione 24 V, segnale a 3 punti	1	COSTER	CLMV 214

LEGENDA COGENERATORE
ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE E ACCESSORI

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
G1	ELETTROPOMPA ELETTRONICA GEMELLARE IN–LINE CIRCUITO SCAMBIATORE TELERISCALDAMENTO – VOLANO TECNICO "ALTA TEMPERATURA", attacchi flangiati DN 100, tensione alimentazione trifase 400V, potenza elettrica max. assorbita 4 KW. Portata 80 mc/h, Prevalenza 11 mt.	1	DAB	DOM–GE 100–1320 T
Q2	GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA attacchi flangiati DN 100	2	–	–
Q3	TERMOMETRO A QUADRANTE scala 0–120°, attacco posteriore Ø ½" con pozzetto	2	–	–
Q4	VALVOLA AUTOMATICA SFOGO ARIA Ø ¾" con rubinetto di chiusura e scarico diretto	2	–	–
Q5	VOLANO TERMICO per impianti di riscaldamento, in acciaio al carbonio grezzo, coibentato con poliuretano flessibile spess. 100 mm., finitura esterna in PVC. Pressione max. esercizio 5 bar. Temperatura max. esercizio 95°C (VERSIONE SPECIALE CON ATTACCHI MASCHIO/MASCHI DN 100)	1	FIORINI	PFA 2000
Q6	VALVOLA AUTOMATICA SFOGO ARIA Ø 1" con rubinetto di chiusura e scarico diretto	1	–	–
Q7	FILTRO A Y, attacchi flangiati DN 100	1	–	–
Q10	VASO ESPANSIONE A MEMBRANA, capacità lt. 250	1	–	–
Q11	MANOMETRO scala 0–6 bar, completo di riccio e rubinetto a stera di chiusura	1	–	–

LEGENDA DOMOTICA — CENTRALE TERMICA
SONDE

Rif.	DESCRIZIONE	N.	MARCA	MODELLO
S7	SONDA DI TEMPERATURA ESTERNA Thermistor, 10 kOhms a 25 °C	1	NEKTREND	TB/TO THERMISTOR
S8	SONDA BOLLITORE AD IMMERSIONE CON POZZETTO lunghezza sonda 150 mm, diametro sensore 6 mm, classe di protezione IP67, campo di temperatura — 30 +110 °C	10	NEKTREND	TB/TI—S
S9	SONDA A FILO CON POZZETTO IN OTTONE pozzetto 34 mm NTC 10 10 kOhm campo di temperatura — 50 +100 °C IP67	13	NEKTRREND	NTO420

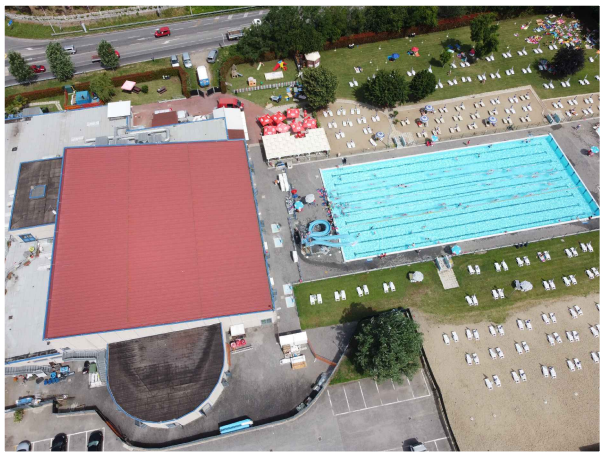
CONNESSIONE 1
CONNESSIONE 2
CONNESSIONE 3
CONNESSIONE 4
CONNESSIONE 5
CONNESSIONE 6
CONNESSIONE 7
CONNESSIONE 8
CONNESSIONE 9
CONNESSIONE 10
CONNESSIONE 11
CONNESSIONE 12
CONNESSIONE 13
CONNESSIONE 14
CONNESSIONE 15
CONNESSIONE 16
CONNESSIONE 17
CONNESSIONE 18
CONNESSIONE 19
CONNESSIONE 20
CONNESSIONE 21
CONNESSIONE 22
CONNESSIONE 23
CONNESSIONE 24
CONNESSIONE 25
CONNESSIONE 26
CONNESSIONE 27
CONNESSIONE 28
CONNESSIONE 29
CONNESSIONE 30
CONNESSIONE 31
CONNESSIONE 32
CONNESSIONE 33
CONNESSIONE 34
CONNESSIONE 35
CONNESSIONE 36
CONNESSIONE 37
CONNESSIONE 38
CONNESSIONE 39
CONNESSIONE 40
CONNESSIONE 41
CONNESSIONE 42
CONNESSIONE 43
CONNESSIONE 44
CONNESSIONE 45
CONNESSIONE 46
CONNESSIONE 47
CONNESSIONE 48
CONNESSIONE 49
CONNESSIONE 50
CONNESSIONE 51
CONNESSIONE 52
CONNESSIONE 53
CONNESSIONE 54
CONNESSIONE 55
CONNESSIONE 56
CONNESSIONE 57
CONNESSIONE 58
CONNESSIONE 59
CONNESSIONE 60
CONNESSIONE 61
CONNESSIONE 62
CONNESSIONE 63
CONNESSIONE 64
CONNESSIONE 65
CONNESSIONE 66
CONNESSIONE 67
CONNESSIONE 68
CONNESSIONE 69
CONNESSIONE 70
CONNESSIONE 71
CONNESSIONE 72
CONNESSIONE 73
CONNESSIONE 74
CONNESSIONE 75
CONNESSIONE 76
CONNESSIONE 77
CONNESSIONE 78
CONNESSIONE 79
CONNESSIONE 80
CONNESSIONE 81
CONNESSIONE 82
CONNESSIONE 83
CONNESSIONE 84
CONNESSIONE 85
CONNESSIONE 86
CONNESSIONE 87
CONNESSIONE 88
CONNESSIONE 89
CONNESSIONE 90
CONNESSIONE 91
CONNESSIONE 92
CONNESSIONE 93
CONNESSIONE 94
CONNESSIONE 95
CONNESSIONE 96
CONNESSIONE 97
CONNESSIONE 98
CONNESSIONE 99
CONNESSIONE 100
CONNESSIONE 101
CONNESSIONE 102
CONNESSIONE 103
CONNESSIONE 104
CONNESSIONE 105
CONNESSIONE 106
CONNESSIONE 107
CONNESSIONE 108
CONNESSIONE 109
CONNESSIONE 110
CONNESSIONE 111
CONNESSIONE 112
CONNESSIONE 113
CONNESSIONE 114
CONNESSIONE 115
CONNESSIONE 116
CONNESSIONE 117
CONNESSIONE 118
CONNESSIONE 119
CONNESSIONE 120
CONNESSIONE 121
CONNESSIONE 122
CONNESSIONE 123
CONNESSIONE 124
CONNESSIONE 125
CONNESSIONE 126
CONNESSIONE 127
CONNESSIONE 128
CONNESSIONE 129
CONNESSIONE 130
CONNESSIONE 131
CONNESSIONE 132
CONNESSIONE 133
CONNESSIONE 134
CONNESSIONE 135
CONNESSIONE 136
CONNESSIONE 137
CONNESSIONE 138
CONNESSIONE 139
CONNESSIONE 140
CONNESSIONE 141
CONNESSIONE 142
CONNESSIONE 143
CONNESSIONE 144
CONNESSIONE 145
CONNESSIONE 146
CONNESSIONE 147
CONNESSIONE 148
CONNESSIONE 149
CONNESSIONE 150
CONNESSIONE 151
CONNESSIONE 152
CONNESSIONE 153
CONNESSIONE 154
CONNESSIONE 155
CONNESSIONE 156
CONNESSIONE 157
CONNESSIONE 158
CONNESSIONE 159
CONNESSIONE 160
CONNESSIONE 161
CONNESSIONE 162
CONNESSIONE 163
CONNESSIONE 164
CONNESSIONE 165
CONNESSIONE 166
CONNESSIONE 167
CONNESSIONE 168
CONNESSIONE 169
CONNESSIONE 170
CONNESSIONE 171
CONNESSIONE 172
CONNESSIONE 173
CONNESSIONE 174
CONNESSIONE 175
CONNESSIONE 176
CONNESSIONE 177
CONNESSIONE 178
CONNESSIONE 179
CONNESSIONE 180
CONNESSIONE 181
CONNESSIONE 182
CONNESSIONE 183
CONNESSIONE 184
CONNESSIONE 185
CONNESSIONE 186
CONNESSIONE 187
CONNESSIONE 188
CONNESSIONE 189
CONNESSIONE 190
CONNESSIONE 191
CONNESSIONE 192
CONNESSIONE 193
CONNESSIONE 194
CONNESSIONE 195
CONNESSIONE 196
CONNESSIONE 197

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Planimetria Generale Distribuzione Impianto Meccanico

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :	Codice tavola/doc:
18_C203_PGT_PLM_R1	PLM

Data :	Commessa:	Allegato Numero:
24.05.2024	C203	18
Scala :	Revisione :	
Come da Tavola	R.01	

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☒ Progetto esecutivo
☐ Progetto definitivo
☐ As built

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Revisione :

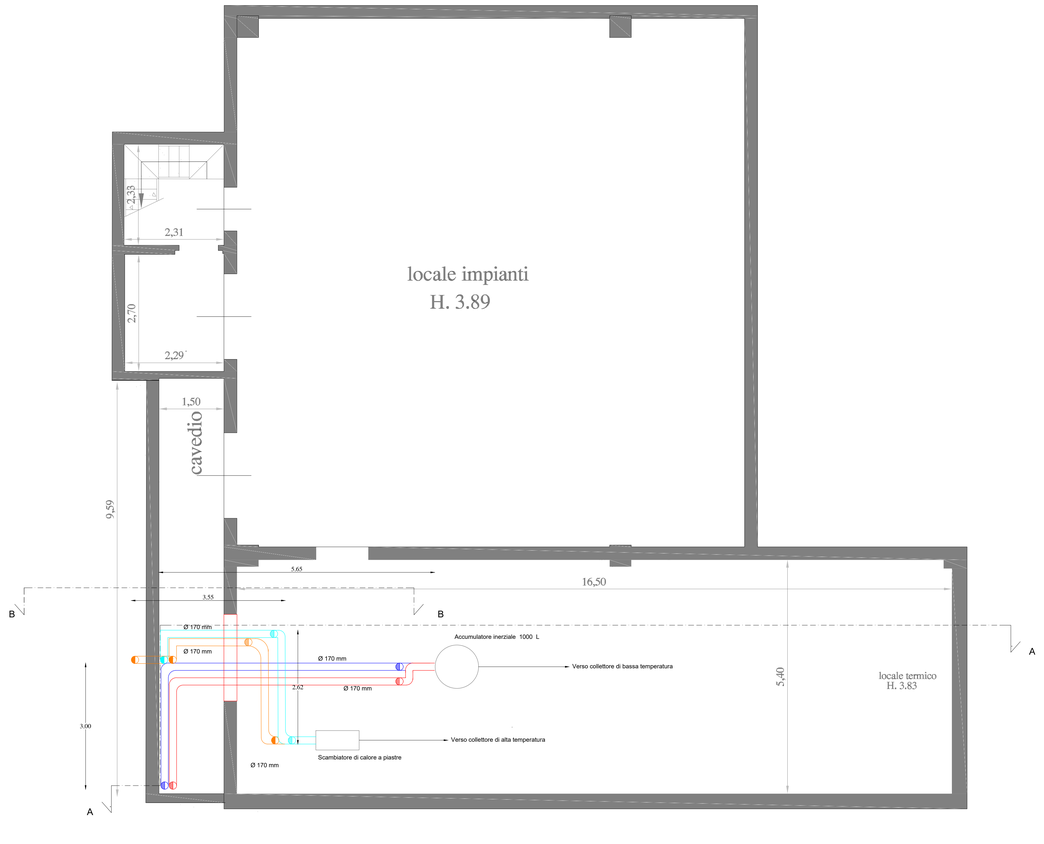
Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

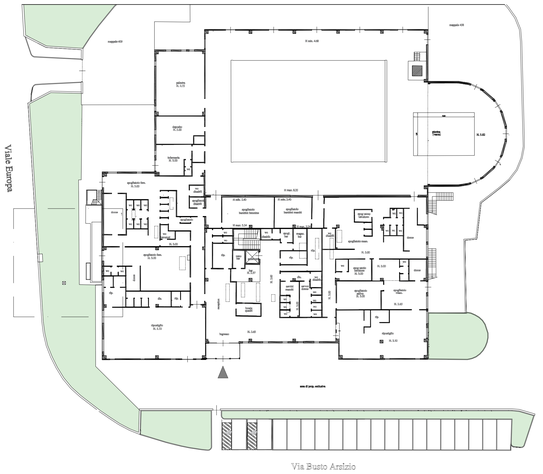
DETTAGLIO PIANTA PIANO TERRA



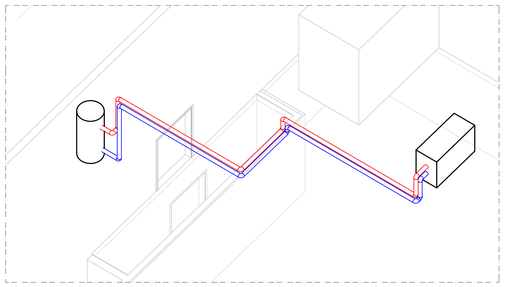
PIANTA SEMINTERRATO



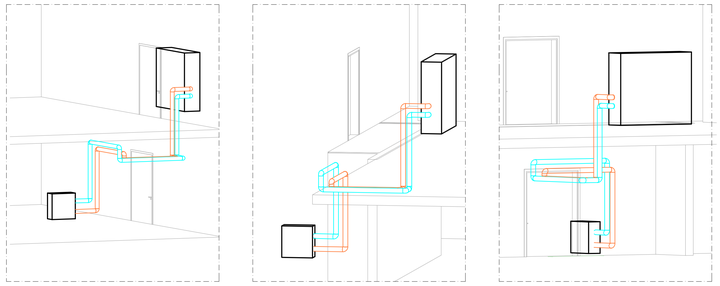
PIANTA PIANO TERRA



SCHEMA 3D



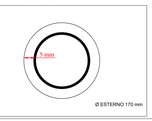
SCHEMA 3D



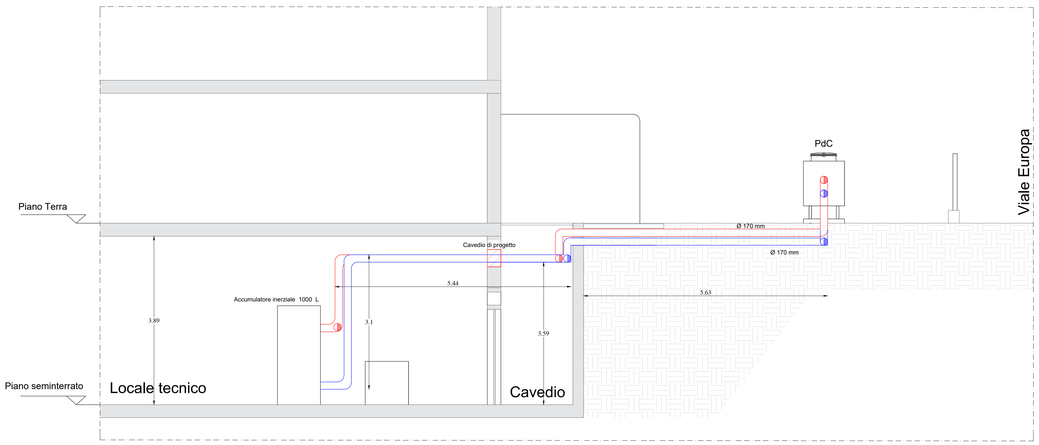
LEGENDA

Simbolo	Tipologia	Lunghezza
	Tubo di mandata Caldaia	17 m
	Tubo di ritorno Caldaia	25 m
	Tubo di mandata PdC	16 m
	Tubo di ritorno PdC	16 m

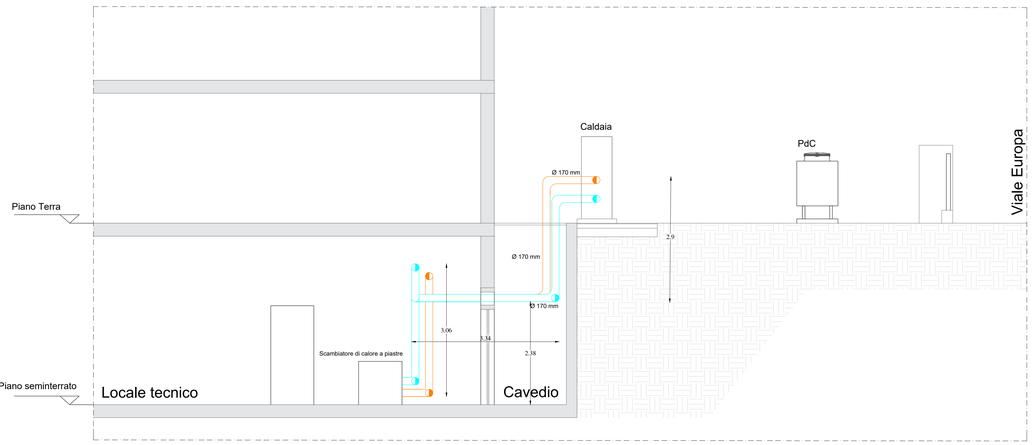
TUBO DN65 +ISOLAMENTO



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :
Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale
CUP = C74J22000740006

Luogo :
Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :
Planimetria Generale Distribuzione Impianto Meccanico

Nome del File : 18_C203_PGT_PLM_R1
Codice tavola/doc: PLM

Data : 24.05.2024
Commessa: C203
Scala : Come da Tavola
Revisione : R.01
Allegato Numero: 18

Progetto :
☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		CS	CV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	CS	CV	RA

Sede: Piazza A. Diaz, 7 - 20098 Busto Garolfo MI
Tel: 0331/568.111
Mail: protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito: www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.I: 00870920150

Sede: Via Nebulina 43 - 27029 Vigevano - NO
Tel: 0321/668.242
Mail: ufficiotecnico@entesy.com
Sito: www.entesy.com
P.I: 02703750039

Firma Azienda

Firma Progettista

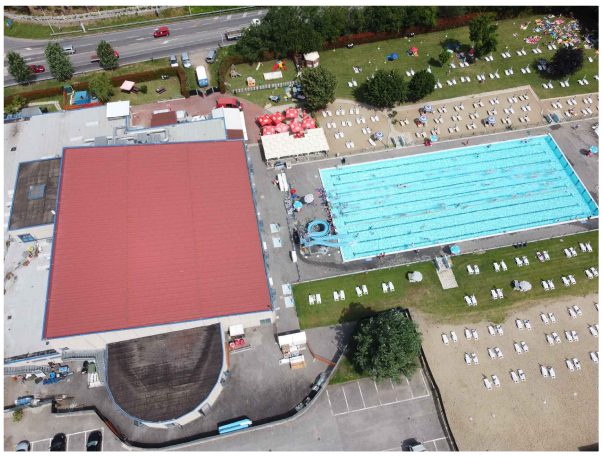
Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s. s.m.i. Ogni riproduzione, anche parziale, è vietata salvo espressa autorizzazione. Tutti i diritti sono riservati. Il presente elaborato non può essere ceduto a terzi, né può essere oggetto di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici

COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :

19_C203_PGT_RTG_R1

Codice tavola/doc:

RTG

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

19

Scala :

Revisione :

R.01

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ACCREDIA kiwa

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

UNI CEI 11339:2009

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara

Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

INDICE

INDICE **1**
NORME DI RIFERIMENTO **2**
Norme 2
PREMESSA **4**
Installazione degli apparecchi di utilizzazione 4
Materiali 4
Definizioni 4
Idoneità dei locali di installazione 5
UNI 11528 ..... **6**
METODI DI CALCOLO **7**
Premessa 7
Calcolo perdite di carico 7
Calcolo delle variazioni di pressione dovute a dislivelli 8
IMPIANTO **9**
Sezione dall'alimentazione "ACG1" 9
Utenze della sezione - "ACG1" 9
Grafici utenza - "GEG6" 10
Grafici utenza - "GEG7" 10
Grafici utenza - "GEG8" 11
Grafici utenza - "GEG9" 12
Dimensionamento della sezione - "ACG1" 12
Piegature della sezione - "ACG1" 13
Vani 14
Vano Locale tecnico - Locale tecnico 14
SCHEMI POSOLOGICI **15**
Schema posologico 1 15
TABULATI **17**
APPENDICE A **21**
Criteri generali di posa in opera delle tubazioni gas costituenti l'impianto 21
Disposizioni generali per la posa in opera 21
Installazione esterna a vista 21
Installazione interna a vista 21
Installazione di tubazioni interrate 23
Esempio di posa interrata per tubazioni metalliche e di polietilene protette in apposito alloggiamento 23
Esempio di posa interrata per tubazioni metalliche protette in apposito alloggiamento 24
Installazione di tubazioni interrate all'esterno nelle parti comuni 24

NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Norme

UNI 7128	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da reti di distribuzione - Termini e definizioni
UNI 7129-1	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 1: Impianto interno
UNI 7129-2	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione
UNI 7129-3	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
UNI 7129-4	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi
UNI 7129-5	Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 5: Sistemi di scarico delle condense
UNI 7131	Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione
UNI 7140	Apparecchi a gas per uso domestico - Tubi flessibili non metallici per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare
UNI 7141	Apparecchi a gas per uso domestico - Portagomma e fascette
UNI EN 751-1	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Parte 1: Composti di tenuta anaerobici
UNI EN 751-2	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Parte 2: Composti di tenuta non indurenti
UNI EN 751-3	Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda - Parte 3: Nastri di PTFE non sinterizzato
UNI EN 1057	Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
UNI EN 1254-1	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare
UNI EN 1254-2	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione
UNI EN 1254-4	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione
UNI EN 1254-5	Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare
UNI EN 1775	Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio ≤ 5 bar – Raccomandazioni funzionali
UNI EN ISO 3183	Tubi di acciaio per i sistemi di trasporto per mezzo di condotte
UNI EN 10240	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici
UNI EN 10242	Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile

UNI EN 10241	Raccordi di acciaio filettati per tubi
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10305-3	Tubi di acciaio per impieghi di precisione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi saldati calibrati a freddo
UNI EN 10312	Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell'acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 1555-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi
UNI EN 1555-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 3: Raccordi
UNI EN 1555-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 4: Valvole
UNI EN 11344	Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici e raccordi per il trasporto di combustibili gassosi per impianti interni
UNI EN 10088-3	Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
UNI EN 15266	Kit di tubi ondulati pieghevoli di acciaio inossidabile per il trasporto del gas negli edifici con una pressione di esercizio minore o uguale a 0,5 bar
UNI ISO 5256	Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse - Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame
CEI EN 60335-2-31	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per cappe da cucina
UNI 8827	Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo
UNI 9036	Gruppi di misura con contatori a pareti deformabili - Prescrizioni di installazione
UNI 9165	Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
UNI EN 437	Gas di prova - Pressioni di prova - Categorie di apparecchi
UNI 9860	Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione e collaudo
UNI 9165	Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
UNI 10682	Piccole centrali di GPL per reti di distribuzione - Progettazione, costruzione, installazione, collaudo ed esercizio
UNI EN 10226-1	Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione
UNI EN 10226-2	Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione
UNI 11528	Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio
UNI 11137	Impianti a gas per uso domestico e similare - Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni - Prescrizioni generali e requisiti per i gas della II e III famiglia

PREMESSA

Installazione degli apparecchi di utilizzazione

Per ogni tipologia di installazione sono scelti e utilizzati materiali, componenti e apparecchi dichiarati idonei all'impiego previsto e conformi alle norme applicabili, nel rispetto della legislazione vigente.
Non è consentita l'installazione di apparecchi privi di dispositivi di sorveglianza di fiamma nei nuovi impianti, nella sostituzione di apparecchi in impianti esistenti, nel rifacimento/trasformazione/ampliamento di impianti esistenti.
L'installazione degli apparecchi a gas deve essere compiuta nel totale rispetto delle prescrizioni in materia di sicurezza elettrica.
Gli apparecchi a gas sono installati ad una distanza di almeno 1,5 m da eventuali contatori, siano essi elettrici o del gas ovvero sono realizzati dei setti separatori tra apparecchio e contatore in modo da evitare che eventuali fughe di gas possano trovare punti di innesco.

Materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto fanno riferimento a norme tecniche di prodotto e sono dichiarati idonei dal fabbricante e conformi a quanto previsto dalla legislazione vigente in materia.
Inoltre, i materiali utilizzati sono idonei alla tipologia e al luogo di installazione, sono integri, privi di danni visibili cagionati dal trasporto, stoccaggio o da particolari eventi.

Definizioni

Apparecchio di Tipo A: apparecchio non previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione avvengono nel locale di installazione.

Apparecchio di Tipo B: apparecchio previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo che evacua i prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente avviene nel locale d'installazione e l'evacuazione dei prodotti della combustione avviene all'esterno del locale stesso.

Apparecchio di Tipo C: apparecchio il cui circuito di combustione (prelievo dell'aria comburente, camera di combustione, scambiatore di calore e evacuazione dei prodotti della combustione) è a tenuta rispetto al locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione avvengono direttamente all'esterno del locale.

Apparecchio di cottura: apparecchi destinati alla cottura dei cibi quali forni a gas e piani di cottura siano essi ad incasso, separati fra loro oppure incorporati in un unico apparecchio chiamato solitamente "cucina a gas".

Apparecchio di cottura con sorveglianza di fiamma: apparecchio di cottura dotato di dispositivo di sorveglianza di fiamma che, in risposta a un segnale del rivelatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas, e la interrompe in assenza della fiamma.

Q_A: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo A installati

nel locale.

Q_B: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo B installati nel locale.

Q_{TipoC}: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di tipo C installati nel locale.

Q_C: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW, riferita agli apparecchi di cottura preesistenti, senza dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale.

Q_{CS}: portata termica nominale massima complessiva espressa in kW riferita, agli apparecchi di cottura con dispositivo di sorveglianza di fiamma, installati nel locale.

Idoneità dei locali di installazione

Sulle pareti, nei soffitti e nei pavimenti dei locali di installazione non devono esservi crepe, fessurazioni e fori, tali da consentire accidentali infiltrazioni di gas nelle strutture edili. I locali non presidiati devono essere sempre aerati e, se necessario, ventilati.

Gli apparecchi possono essere installati in vani tecnici opportunamente aerati, individuati all'interno o all'esterno dell'edificio. Tali vani tecnici devono essere dotati di un'apertura permanente di aerazioni, rivolta verso l'esterno, si sezione non inferiore a 100 cm^2 ovvero essere areati tramite canali di aerazione di sezione non minore a 150 cm^2 . Nel caso di installazione di apparecchi di tipo diverso dal C, i vani tecnici devono essere opportunamente ventilati.

Nei locali adibiti a camera da letto è vietata l'installazione di apparecchi di cottura e quelli di tipo A e B, fatta eccezione nei monolocali nei quali sono consentiti se dotati del dispositivo di sorveglianza di fiamma.
Nei locali uso bagno, nei gabinetti non è possibile installare apparecchi di tipo A e di tipo B; se non è possibile installare un equivalente apparecchio di tipo C collegato ad un nuovo sistema fumario, è sempre possibile installare un apparecchio di tipo B maggiorando del 50% l'apertura di ventilazione prevista con un minimo di 200 cm^2.
Nei locali in cui sono presenti generatori di calore a combustibile solido e in quelli direttamente comunicanti è vietata l'installazione di apparecchi di tipo A e B.

Nel caso di apparecchi alimentati con gas aventi densità relativa maggiore di 0.8, i locali di installazione non possono avere il pavimento al di sotto del piano di campagna ovvero essere comunicanti anche tramite scale o rampe con locali aventi pavimenti al di sotto del piano di campagna, salvo le seguenti eccezioni:
- il locale di installazione sia aerato;
- la soglia, tra il locale di installazione e gli altri locali con pavimento sotto il piano di campagna posti in comunicazione con esso, sia rialzata di almento 15 cm rispetto al filo inferiore dell'apertura di aerazione;
- l'apertura di aerazione consenta l'evacuazione del gas verso l'esterno e non siano presenti ostacoli posti entro un raggio di 1.5 m nell'ambiente esterno.

In ogni caso l'ubicazione degli apparecchi deve consentire una idonea evacuazione dei prodotti della combustione, l'eventuale scarico/trattamento delle condense e il facile accesso per la manutenzione.
L'ubicazione è condotta in considerazione di:
- tipologia degli apparecchi;
- tipologia del gas combustibile utilizzato;
- posizione dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione;
- eventuale ubicazione dei sistemi di scarico dei reflui;
- compartimentazione del/dei locali di installazione del/degli apparecchi.

UNI 11528

La UNI 11528 fornisce i criteri per la progettazione, l'installazione e la messa in servizio degli impianti civili extradomestici a gas della 1a, 2a e 3a famiglia, nonché alla installazione di apparecchi installati in batteria o in cascata qualora la portata termica complessiva risulti maggiore di 35 kW. La norma si applica anche ai rifacimenti di impianti civili extradomestici o parte di essi. La norma non si applica agli impianti a gas realizzati specificatamente per essere inseriti in cicli di lavorazione industriale e a quelli trattati dalla UNI 8723.
L'Impianto civile extradomestico è un impianto gas asservito ad almeno un apparecchio avente singola portata termica nominale massima maggiore di 35 kW oppure apparecchi installati in batteria con portata termica complessiva maggiore di 35 kW. L'impianto è funzionale ad uno o più dei seguenti effetti utili:

a) climatizzazione di edifici ed ambienti;
b) produzione di acqua calda sanitaria;
c) cottura di cibi (con esclusione dell'ospitalità professionale, di comunità e ambiti similari).

METODI DI CALCOLO

Premessa

Il dimensionamento delle tubazioni di adduzione dei combustibili gassosi, degli accessori, dei dispositivi, dei pezzi speciali e degli eventuali riduttori di pressione, facenti parte dell'impianto interno, deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione, nel rispetto delle pressioni stabilite per ciascun apparecchio dal rispettivo fabbricante. A questo scopo devono essere opportunamente determinate le perdite di carico sotto elencate:

a) perdite di carico distribuite dovute all'attrito interno nel tratto di tubazione considerato;
b) perdite di carico localizzate dovute a giunti, cambi di sezione, curve, gomiti, ecc.;
c) variazione di pressione dovuta all'eventuale differenza di livello tra il punto di inizio e l'apparecchio utilizzatore.

Oltre a quanto sopra riportato, sono tenuti in considerazione eventuali altri fattori che possono influenzare il corretto dimensionamento: pressione di erogazione del gas combustibile fornito immediatamente a monte del punto di inizio, caratteristiche del gas utilizzato, contemporaneità di funzionamento degli apparecchi alimentati dall'impianto alla portata massima nominale, effetti delle variazioni della pressione sui dispositivi di controllo nelle fasi di accensione dei bruciatori.

Calcolo perdite di carico

Sulla base della potenza termica di ogni utenza e del potere calorifico del gas, viene determinata la quantità totale di gas da erogare, vengono quindi calcolate le lunghezze equivalenti relative ad ogni tratto e la caduta di pressione distinguendo se siamo in bassa o alta pressione. Per il calcolo delle perdite di carico ΔP_d si utilizzano le formule di Renouard valide per valori Q/D <150 [$m^3/(h \times mm)$]:

- per gas a bassa pressione, della 7ª specie (o pressione non superiore a 50 mbar nel caso della UNI 11528):

$$\Delta P_d = P_A - P_B = 2.275 \times 10^4 \times Q^{1.82} \times D_N^{-4.82} \times d \times l_d \qquad [mbar]$$

- per gas ad alta e media pressione, dalla 1ª alla 6ª specie (o pressione superiore a 50 mbar nel caso della UNI 11528):

$$P^2_A - P^2_B = 46.737 \times 10^6 \times Q^{1.82} \times D_N^{-4.82} \times d \times l_d \qquad [mbar^2]$$

dove:

Q	portata [Sm^3/h]
d	densità del gas relativa all'aria [a 15 °C e pressione atmosferica pari a 1 013.25 mbar]
l_d	lunghezza del tratto di condotta [m]
P_A	pressione all'ingresso della tubazione [bar]
P_B	pressione alla fine della tubazione [bar]
D_N	diametro interno della tubazione [mm]

Il diametro di ogni tratto è quindi determinato in modo tale che la perdita di carico, ottenuta come somma del contributo delle perdite distribuite e di quelle localizzate, non superi la perdita di carico massima o la velocità del fluido non superi la massima velocità imposta.

Calcolo delle variazioni di pressione dovute a dislivelli

Per calcolare la perdita di carico complessiva occorre sommare algebricamente alle perdite di carico distribuite e localizzate la differenza di pressione relativa (ΔP_h), qualora esistente.
Nel caso di tratti di tubazione verticali, ΔP_h, misurata rispetto all'aria, si ottiene dall'applicazione della formula seguente:

$$\Delta P_h = (\gamma_g - \gamma_a) \times h \times g \qquad [Pa]$$

dove:

γ_g	massa volumica del gas (a 15 °C e 1 013.25 mbar)	[kg/m^3]
γ_a	massa volumica dell'aria (a 15 °C e 1 013.25 mbar)	[kg/m^3]
h	differenza di quota tra la base e il punto terminale del tratto verticale	[m]
g	accelerazione di gravità (pari a 9.81 m/s^2).	

IMPIANTO

L'impianto è suddiviso in sezioni in funzione delle classificazioni utilizzate, del gas e delle reti o sorgenti in esso presenti. Nel successivo paragrafo vengono trattate le singole sezioni in modo più approfondito.

Sezione dall'alimentazione "ACG1"

La sezione inizia dal nodo di alimentazione denominato "ACG1"; di seguito sono riportati i dati:

DATI DEL GAS	
Nome del gas	Metano G20
Descrizione	
Famiglia	Seconda
Potere calorifico inferiore	34 020 (kJ/m^3)
Potere calorifico superiore	37 764 (kJ/m^3)
Densità relativa all'aria	0.555
Viscosità cinematica	15.7 (10^{-6} m^2/s)
Massa volumica	0.6768 (kg/m^3)

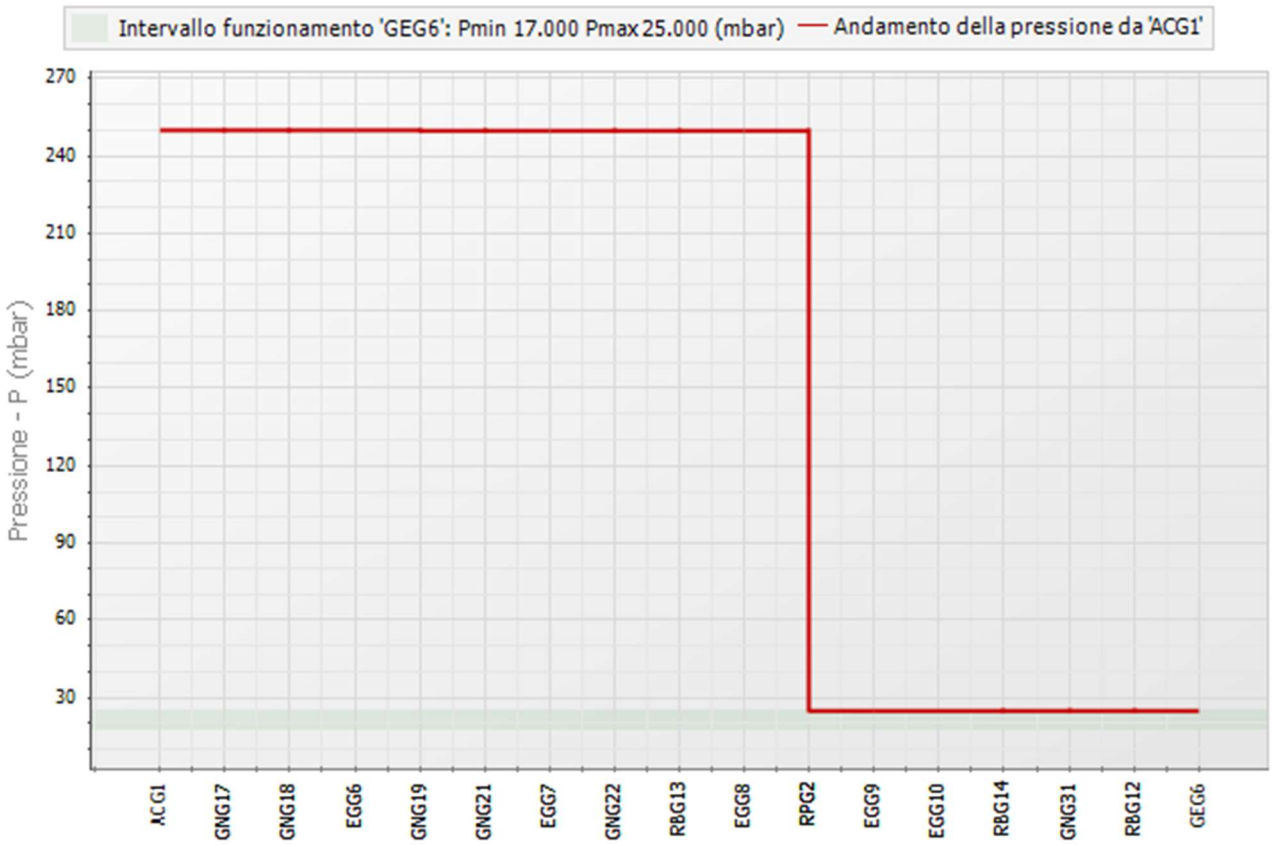
DATI DELLA SEZIONE	
Normativa	UNI 11528
Pressione massima esercizio	250.00 (mbar)
Velocità massima esercizio	15.00 (m/sec)
Tipo di condotte	CONDOTTE DI 6ª SPECIE

Utenze della sezione - "ACG1"

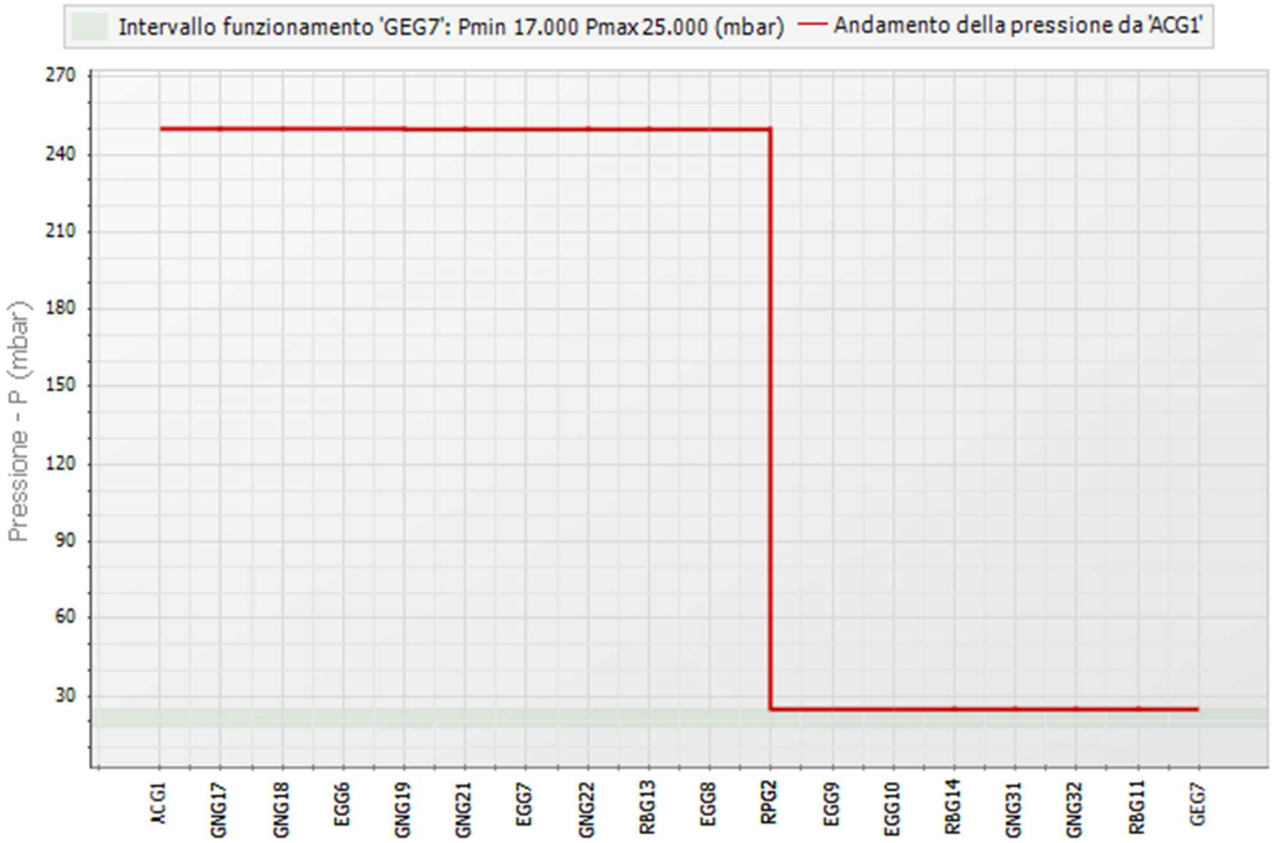
Apparecchi collegati all'utenza						
Codice	**Descrizione**	**Portata (m³/h)**	**Potenza (kW)**	**P. residua (mbar)**	**ΔP$_s$ (mbar)**	**ΔP$_r$ (mbar)**
GEG6	A condensazione - Caldaia tipoC	11.32	107.00	24.88	0.41	0.41
GEG7	A condensazione - Caldaia tipoC	11.32	107.00	24.83	0.46	0.46
GEG8	A condensazione - Caldaia tipoC	11.32	107.00	24.81	0.48	0.48
GEG9	A condensazione - Caldaia tipoC	11.32	107.00	24.81	0.49	0.49
Totale		**45.28**	**428.00**			

Legenda
ΔP$_s$: differenza di pressione rispetto alla sorgente
ΔP$_r$: differenza di pressione rispetto alla rete

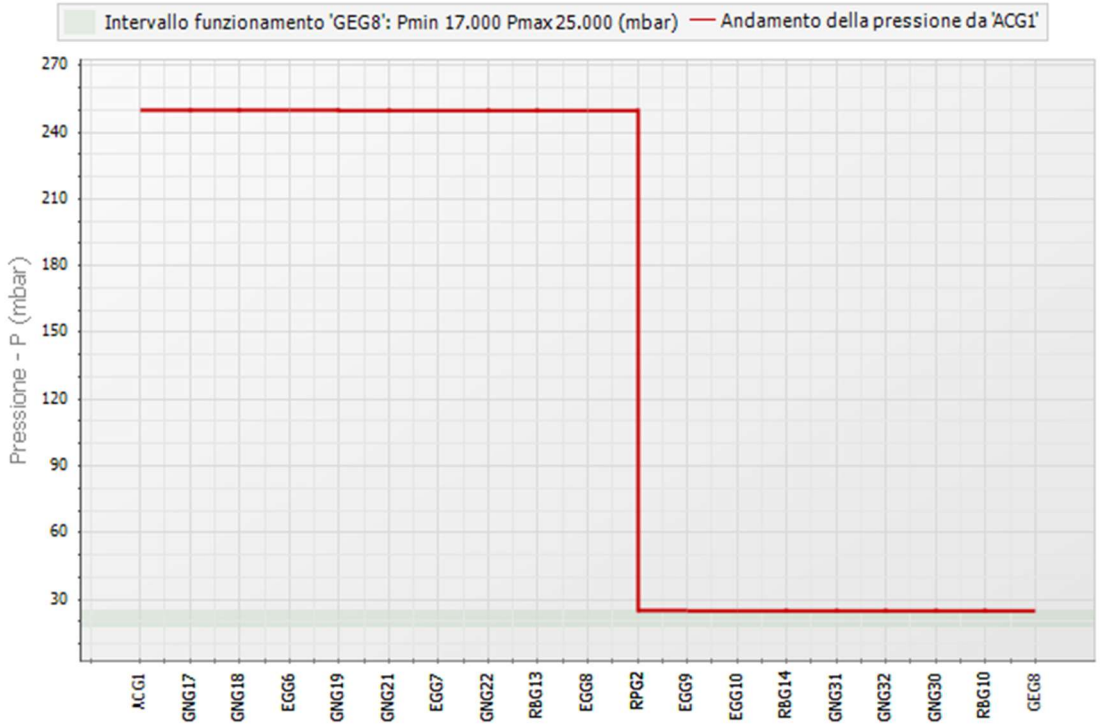
Grafici utenza - "GEG6"



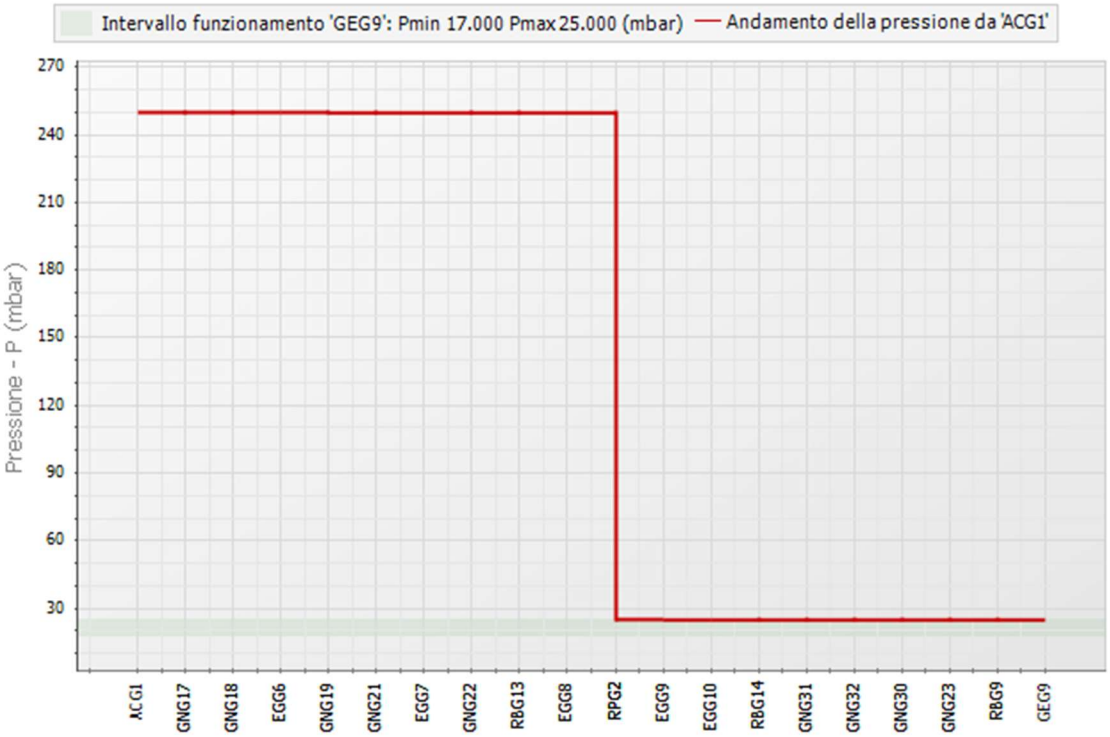
Grafici utenza - "GEG7"



Grafici utenza - "GEG8"



Grafici utenza - "GEG9"



Dimensionamento della sezione - "ACG1"

Le tubazioni utilizzate nella sezione sono riportate di seguito:

Codice	Tubazione	Materiale
TG.A.001	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media Gas	Acciaio non legato
TG.A.010	UNI EN 1555 - Tubi PE - SDR 11 (S5)	Polietilene

I dati relativi al dimensionamento dei tratti di tubazione sono riportati nella seguente tabella:

Tubazione	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	Lungh. (m)	P (mbar)	Q (m³/h)	ΔP (mbar)
ACG1 --> EGG6	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	2.61	249.860	45.29	0.14
EGG6 --> EGG7	TG.A.010	Piano 1	Interrato	90	73.60	2 1/2 "	9.25	249.743	45.29	0.12
EGG7 --> RBG13	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.45	249.737	45.29	0.01
RBG13 --> EGG8	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.19	249.712	45.29	0.03
EGG8 --> RPG2	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.18	249.71	45.29	0.00
RPG2 --> EGG9	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.18	24.997	45.29	224.71
EGG9 --> EGG10	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.20	24.993	45.29	0.00
EGG10 --> RBG14	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.13	24.991	45.29	0.00
RBG14 --> GNG31	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.14	24.961	45.29	0.03
GNG31 --> GNG32	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.50	24.884	33.97	0.08
GNG31 --> RBG12	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.45	24.898	11.32	0.06
GNG32 --> GNG30	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.49	24.839	22.65	0.05
GNG32 --> RBG11	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.45	24.850	11.32	0.03
RBG12 --> GEG6	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.25	24.877	11.32	0.02
GNG30 --> GNG23	TG.A.001	Piano 1	A vista	65	68.90	2 1/2 "	0.48	24.818	11.32	0.02
GNG30 --> RBG10	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.45	24.828	11.32	0.01

Tubazione	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	Lungh. (m)	P (mbar)	Q (m³/h)	ΔP (mbar)
RBG11 --> GEG7	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.25	24.829	11.32	0.02
GNG23 --> RBG9	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.45	24.826	11.32	-0.01
RBG10 --> GEG8	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.25	24.807	11.32	0.02
RBG9 --> GEG9	TG.A.001	Piano 1	A vista	32	36.00	1 1/4 "	0.25	24.805	11.32	0.02

I pezzi speciali utilizzati nella sezione sono riportati di seguito:

Codice	Tipo Elemento	Materiale	Descrizione	Materiali compatibili	Sistemi di giunzione
EG.A.003	Giunto di transizione	Generico	Giunto di transizione	Generico	Generico
RB.A.001	Rubinetto	Acciaio	Rubinetto di intercettazione	AcciaioAcciaio non legato	Flangiato, Filettato
EG.A.001	Elemento generico	Acciaio	Elemento generico	AcciaioGenerico	Flangiato, Filettato
RP.A.001	Regolatore pressione	Generico	Regolatore di pressione a 25 mbar	Generico	A pressare, Filettato, Generico, Flangiato
GN.A.062	TEE	Acciaio	Giunto a 'T': per tubazione generica	AcciaioGenerico	Generico
GN.A.037	Curva	Acciaio	Curva 90: per tubazione generica	Generico	Generico

I dati relativi al dimensionamento dei pezzi speciali sono riportati nella seguente tabella:

Elemento	Codice	Piano	Posa	DN	DI (mm)	Filett.	ΔP (mbar)
Giunto di transizione	EG.A.003	Piano 1	A vista	---	73.6		---
Giunto di transizione	EG.A.003	Piano 1	A vista	---	68.9		---
Rubinetto	RB.A.001	Piano 1	A vista	---	68.9		0.022
Giunto antivibrante	EG.A.001	Piano 1	A vista	DN65	68.9		---
Regolatore di pressione	RP.A.001	Piano 1	A vista	---	68.9		---
Filtro	EG.A.001	Piano 1	A vista	DN65	68.9		---
Rubinetto portamanometro	EG.A.001	Piano 1	A vista	DN65	68.9		---
Rubinetto	RB.A.001	Piano 1	A vista	---	68.9		0.027
Giunto a 'T'	GN.A.062	Piano 1	A vista	---	68.9	2 1/2 "	0.072
Giunto a 'T'	GN.A.062	Piano 1	A vista	---	68.9	2 1/2 "	0.043
Rubinetto	RB.A.001	Piano 1	A vista	---	36		0.026
Giunto a 'T'	GN.A.062	Piano 1	A vista	---	68.9	2 1/2 "	0.020
Rubinetto	RB.A.001	Piano 1	A vista	---	36		0.026
Curva	GN.A.037	Piano 1	A vista	---	68.9	2 1/2 "	0.001
Rubinetto	RB.A.001	Piano 1	A vista	---	36		0.026
Rubinetto	RB.A.001	Piano 1	A vista	---	36		0.026

Piegature della sezione - "ACG1"

Giunto	Tubazione	Tipo giunto	Descrizione	ΔP (mbar)
GNG17	ACG1 --> EGG6	Curva	Curva	0.012
GNG18	ACG1 --> EGG6	Curva	Curva	0.012
GNG19	EGG6 --> EGG7	Curva	Curva	0.009
GNG21	EGG6 --> EGG7	Curva	Curva	0.009
GNG22	EGG7 --> RBG13	Curva	Curva	0.012

Vani

Sono riportati, in tabella, i vani interessati dall'impianto gas con i dati della portata termica e volumetrica totale dovuta ai terminali dell'impianto in essi presenti; segue poi la descrizione dettagliata dei terminali per ogni vano.

Vano	Piano	Portata termica tot. (kW)	Portata volumetrica tot. (m³/h)	R.A.C.	V.M.C.	Area A.A. (cm²)	Area A.V. (cm²)	Area vano (m²)
Locale tecnico - Locale tecnico	Piano 1	428.00	45.29	No	No	---	---	1.53

Legenda
R.A.C.: Ricambio aria controllato meccanicamente
V.M.C.: Ventilazione meccanica controllata
A.A.: Aperture aerazione
A.V.: Aperture ventilazione

Vano Locale tecnico - Locale tecnico

Di seguito si riporta la tabella degli elementi terminali presenti nel vano:

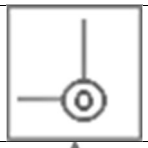
Codice	Descrizione	Tipo apparecchio	Portata Volumetrica (m³/h)	Portata Termica (kW)
PARADIGMA - Caldaia tipo C	A condensazione - Caldaia tipoC	Tipo C	11.32	107.00
PARADIGMA - Caldaia tipo C	A condensazione - Caldaia tipoC	Tipo C	11.32	107.00
PARADIGMA - Caldaia tipo C	A condensazione - Caldaia tipoC	Tipo C	11.32	107.00
PARADIGMA - Caldaia tipo C	A condensazione - Caldaia tipoC	Tipo C	11.32	107.00
Q_{TipoC} (kW)				**428.00**

SCHEMI POSOLOGICI

Schema posologico 1

Vedi "***Allegato 20_C203_PGT_PLG***".

Legenda

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	Tubazione		Attacco al contatore
	Riduttore di pressione		Rubinetto
	Giunto di transizione		Elemento generico
	Generatore		

Di seguito si riporta la tabella con l'elenco dei componenti:

Tipo	Descrizione
Attacco al contatore	ACG1 - Combustibile: Metano G20 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 150
Curva	GNG17 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 190
Curva	GNG18 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 190
Curva	GNG19 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): -60
Curva	GNG21 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): -60
Curva	GNG22 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Curva	GNG23 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
TEE	GNG30 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
TEE	GNG31 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
TEE	GNG32 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Rubinetto gas	RBG9 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 75
Rubinetto gas	RBG10 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 75
Rubinetto gas	RBG11 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 75
Rubinetto gas	RBG12 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 75
Giunto di transizione	EGG6 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 5
Giunto di transizione	EGG7 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 5
Rubinetto gas	RBG13 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Giunto Antivibrante	EGG8 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Regolatore pressione	RPG2 - Pressione (mbar): 25.00 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Filtro per gas	EGG9 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Rubinetto porta manometro	EGG10 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Generatore	GEG6 - Tipo C - Port. term. (kW): 107.00 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 100
Generatore	GEG7 - Tipo C - Port. term. (kW): 107.00 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 100
Generatore	GEG8 - Tipo C - Port. term. (kW): 107.00 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 100

Tipo	Descrizione
Generatore	GEG9 - Tipo C - Port. term. (kW): 107.00 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 100
Valvola di intercettazione gas con sonda di collegamento ai generatori	RBG14 - Tavola 0 - Piano 1 - Altezza (cm): 30
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - ACG1 --> GNG17 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.40
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG17 --> GNG18 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.36
Tubazione gas	D: 74mm - Materiale: Polietilene - EGG6 --> GNG19 - Tipo posa: Interrato - Lunghezza (m): 0.65
Tubazione gas	D: 74mm - Materiale: Polietilene - GNG19 --> GNG21 - Tipo posa: Interrato - Lunghezza (m): 7.95
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - EGG7 --> GNG22 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG30 --> GNG23 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.48
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG22 --> RBG13 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.20
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - RBG13 --> EGG8 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.19
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - EGG8 --> RPG2 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.18
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - RPG2 --> EGG9 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.18
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - EGG9 --> EGG10 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.20
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - EGG10 --> RBG14 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.13
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG32 --> GNG30 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.49
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - RBG14 --> GNG31 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.14
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG31 --> GNG32 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.50
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - RBG9 --> GEG9 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - RBG10 --> GEG8 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - RBG11 --> GEG7 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - RBG12 --> GEG6 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.25
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG31 --> RBG12 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.45
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG32 --> RBG11 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.45
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG30 --> RBG10 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.45
Tubazione gas	D: 36mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG23 --> RBG9 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 0.45
Tubazione gas	D: 74mm - Materiale: Polietilene - GNG21 --> EGG7 - Tipo posa: Interrato - Lunghezza (m): 0.65
Tubazione gas	D: 69mm - Materiale: Acciaio non legato - GNG18 --> EGG6 - Tipo posa: A vista - Lunghezza (m): 1.85

TABULATI

Codice	Tubazione	Materiale	Marca	Modello
TG.A.001	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media Gas	Acciaio non legato	Generica	Generico
TG.A.010	UNI EN 1555 - Tubi PE - SDR 11 (S5)	Polietilene	Generica	Generico

Tubazione	Codice	Lungh. (m)	Lunghezza equivalente (m)	FC	Q (m^3/h)	DN	Ø int. (mm)	ΔP_d (mbar)	ΔP_c (mbar)	ΔP_h (mbar)	ΔP_t (mbar)	V (m/s)
ACG1 --> EGG6	TG.A.001	2.61	---	1.000	45.29	65	68.90	0.038	0.024	0.078	0.140	3.37
EGG6 --> EGG7	TG.A.010	9.25	---	1.000	45.29	90	73.60	0.099	0.018	---	0.117	2.96
EGG7 --> RBG13	TG.A.001	0.45	---	1.000	45.29	65	68.90	0.007	0.012	-0.013	0.006	3.37
GNG30 --> GNG23	TG.A.001	0.48	---	1.000	11.32	65	68.90	0.001	0.020	---	0.021	0.84
RBG13 --> EGG8	TG.A.001	0.19	---	1.000	45.29	65	68.90	0.003	0.022	---	0.025	3.37
EGG8 --> RPG2	TG.A.001	0.18	---	1.000	45.29	65	68.90	0.003	---	---	0.003	3.37
RPG2 --> EGG9	TG.A.001	0.18	---	1.000	45.29	65	68.90	0.003	---	---	0.003	3.37
EGG9 --> EGG10	TG.A.001	0.20	---	1.000	45.29	65	68.90	0.004	---	---	0.004	3.37
EGG10 --> RBG14	TG.A.001	0.13	---	1.000	45.29	65	68.90	0.002	---	---	0.002	3.37
GNG32 --> GNG30	TG.A.001	0.49	---	1.000	22.65	65	68.90	0.002	0.043	---	0.045	1.69
RBG14 --> GNG31	TG.A.001	0.14	---	1.000	45.29	65	68.90	0.003	0.027	---	0.030	3.37
GNG31 --> GNG32	TG.A.001	0.50	---	1.000	33.97	65	68.90	0.005	0.072	---	0.077	2.53
RBG9 --> GEG9	TG.A.001	0.25	---	1.000	11.32	32	36.00	0.008	0.026	-0.013	0.021	3.09
RBG10 --> GEG8	TG.A.001	0.25	---	1.000	11.32	32	36.00	0.008	0.026	-0.013	0.021	3.09
RBG11 --> GEG7	TG.A.001	0.25	---	1.000	11.32	32	36.00	0.008	0.026	-0.013	0.021	3.09
RBG12 --> GEG6	TG.A.001	0.25	---	1.000	11.32	32	36.00	0.008	0.026	-0.013	0.021	3.09
GNG31 --> RBG12	TG.A.001	0.45	---	1.000	11.32	32	36.00	0.015	0.072	-0.024	0.063	3.09
GNG32 --> RBG11	TG.A.001	0.45	---	1.000	11.32	32	36.00	0.015	0.043	-0.024	0.034	3.09
GNG30 --> RBG10	TG.A.001	0.45	---	1.000	11.32	32	36.00	0.015	0.020	-0.024	0.011	3.09

Tubazione	Codice	Lungh. (m)	Lunghezza equivalente (m)	FC	Q (m^3/h)	DN	Ø int. (mm)	ΔP_d (mbar)	ΔP_c (mbar)	ΔP_h (mbar)	ΔP_t (mbar)	V (m/s)
GNG23 --> RBG9	TG.A.001	0.45	---	1.000	11.32	32	36.00	0.015	0.001	-0.024	-0.008	3.09

Legenda
ΔP_d: perdita di carico distribuita sulla tubazione
ΔP_c: perdita di carico concentrata sulla tubazione
ΔP_h: perdita di carico dovuta alla differenza di quota tra la base e il punto terminale della tubazione
ΔP_t: perdita di carico totale sulla tubazione
FC: fattore di contemporaneità usato
Q: portata
v: velocità del gas all'interno della tubazione

Nodo	Tipo Elemento	Sottorete	FC	Q (m³/h)	Pe (mbar)	Le (m)	k	Ø int. (mm)	ΔP_c (mbar)	ΔP_s (mbar)	ΔP_r (mbar)	Quota (cm)
ACG1	Attacco al contatore	---	1.000	45.29	250.000	---	---	---	---	---	---	150
GNG17	Curva	ACG1	1.000	45.29	250.015	---	---	68.900	0.012	-0.015	---	190
GNG18	Curva	ACG1	1.000	45.29	249.998	---	---	68.900	0.012	0.002	---	190
GNG19	Curva	ACG1	1.000	45.29	249.818	---	---	73.600	0.009	0.182	---	-60
GNG21	Curva	ACG1	1.000	45.29	249.724	---	---	73.600	0.009	0.276	---	-60
GNG22	Curva	ACG1	1.000	45.29	249.752	---	---	68.900	0.012	0.248	---	30
GNG23	Curva	ACG1	1.000	11.32	24.818	---	---	68.900	0.001	0.473	---	30
GNG30	Giunto a 'T'	ACG1	1.000	22.65	24.839	---	---	68.900	0.020	0.452	---	30
GNG31	Giunto a 'T'	ACG1	1.000	45.29	24.961	---	---	68.900	0.072	0.330	---	30
GNG32	Giunto a 'T'	ACG1	1.000	33.97	24.884	---	---	68.900	0.043	0.407	---	30
RBG9	Rubinetto	ACG1	1.000	11.32	24.826	---	---	36.000	0.026	0.465	---	75
RBG10	Rubinetto	ACG1	1.000	11.32	24.828	---	---	36.000	0.026	0.463	---	75
RBG11	Rubinetto	ACG1	1.000	11.32	24.850	---	---	36.000	0.026	0.441	---	75
RBG12	Rubinetto	ACG1	1.000	11.32	24.898	---	---	36.000	0.026	0.393	---	75
EGG6	Giunto di transizione	ACG1	1.000	45.29	249.860	---	---	73.600	---	0.140	---	5
EGG7	Giunto di transizione	ACG1	1.000	45.29	249.743	---	---	68.900	---	0.257	---	5
RBG13	Rubinetto	ACG1	1.000	45.29	249.737	---	---	68.900	0.022	0.263	---	30
EGG8	Elemento generico	ACG1	1.000	45.29	249.712	---	---	68.900	---	0.288	---	30
RPG2	Regolatore di pressione	ACG1	1.000	45.29	249.71	---	---	68.900	---	0.291	---	30
EGG9	Elemento generico	ACG1	1.000	45.29	24.997	---	---	68.900	---	0.294	---	30
EGG10	Elemento generico	ACG1	1.000	45.29	24.993	---	---	68.900	---	0.298	---	30
GEG6	Generatore Tipo C	ACG1	1.000	11.32	24.877	---	---	---	---	0.414	---	100
GEG7	Generatore Tipo C	ACG1	1.000	11.32	24.829	---	---	---	---	0.462	---	100
GEG8	Generatore Tipo C	ACG1	1.000	11.32	24.807	---	---	---	---	0.484	---	100
GEG9	Generatore Tipo C	ACG1	1.000	11.32	24.805	---	---	---	---	0.486	---	100
RBG14	Rubinetto	ACG1	1.000	45.29	24.991	---	---	68.900	0.027	0.300	---	30

Legenda
FC: fattore di contemporaneità usato
Q: portata
Pe: pressione sul nodo
Le: lunghezza equivalente

ΔP_c: perdita di carico dovuta alla lunghezza equivalente del nodo.
ΔP_s: perdita di carico complessiva a partire dalla sorgente
ΔP_r: perdita di carico complessiva a partire dalla rete

APPENDICE A

Criteri generali di posa in opera delle tubazioni gas costituenti l'impianto

Disposizioni generali per la posa in opera

Le tubazioni devono essere mantenute preferibilmente all'esterno dei muri perimetrali e il tracciato all'interno dell'edificio deve interessare, prevalentemente, i locali da servire. Ove non sia possibile il collegamento diretto dall'esterno attraverso i muri perimetrali, è ammesso attraversare i locali ad uso comune (o parti comuni) operando nel rispetto delle disposizioni antincendio ed applicando le cautele e raccomandazioni sotto riportate:

- non è ammessa la posa della tubazione gas sottotraccia nei muri costituenti le parti comuni interne;
- deve essere sempre evitata la formazione di sacche dovute a trafilamenti o fughe accidentali di gas;
- deve essere sempre garantita la possibilità di poter evacuare all'esterno eventuali trafilamenti di gas;
- deve essere sempre evitata la possibilità che eventuali trafilamenti di gas possano diffondersi all'interno negli interstizi delle strutture murarie;
- devono essere garantiti un corretto ancoraggio ed una adeguata protezione delle tubazioni da danneggiamenti ed urti accidentali e, ove necessario, da eventuali incendi (vedere UNI EN 1775);
- le tubazioni del gas non devono interferire con altri servizi. La distanza minima tra tubazioni del gas ed altri servizi deve essere non minore di 200 mm. Negli incroci e nei parallelismi, se tale distanza non può essere rispettata, deve essere evitato il contatto diretto interponendo setti separatori.

Installazione esterna a vista

Le tubazioni metalliche (acciaio, rame) installate all'esterno ed a vista devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti. In particolare ove necessario (per esempio zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), le tubazioni, devono essere protette con guaina di acciaio, di spessore non minore di 2 mm, per un'altezza non minore di 1,5 m. In alternativa alla guaina in acciaio, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccaniche equivalenti. Tali accorgimenti non sono richiesti per le tubazioni posate nelle canalette (nicchie) ricavate direttamente nell'estradosso, quando queste ultime garantiscono la protezione rispetto agli urti accidentali.
Le tubazioni a vista devono essere ancorate alla parete perimetrale esterna o ad altre idonee strutture per evitare scuotimenti e vibrazioni. Inoltre le tubazioni devono essere posate prevedendo vincoli, ancoraggi, staffature, ed eventualmente protette, in modo tale che le dilatazioni e le compressioni non provochino deformazioni permanenti o non ammissibili.
Gli elementi di ancoraggio, per tubi di acciaio, devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,5 m per i diametri sino a 33,7 mm e non più di 3,0 m per i diametri maggiori.
Per tubi di rame, le distanze consigliate per lo staffaggio sono indicate nel prospetto seguente:

Diametri esterni della tubazione (mm)	Tubazione a vista		Tubazione occultata (In canaletta o apposito alloggiamento)
	Orizzontale (m)	Verticale (m)	Verticale (m)
fino a 10	1,0	1,5	3
da 12 a 18	1,2	1,8	3
da 22 a 28	1,8	2,4	3
da 35 a 42	2,4	3,0	3
da 54 a 64	2,7	3,0	3

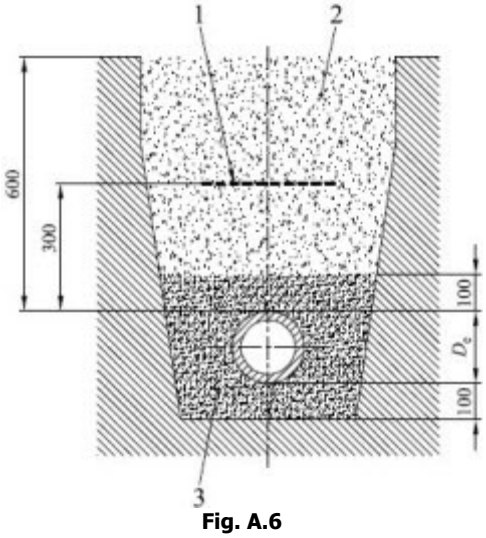
Installazione interna a vista

Nei locali non aerati o non aerabili, cioè nei locali privi di aperture rivolte verso l'esterno, le giunzioni possono essere solo saldate o brasate.
Le tubazioni installate a vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale ed essere opportunamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni.
Le tubazioni di acciaio installate a vista devono essere adeguatamente protette contro la corrosione mediante appositi rivestimenti idonei al luogo di installazione, quali zincatura (UNI EN 10240) o verniciatura.

Installazione di tubazioni interrate

Le tubazioni interrate devono avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentirne la completa individuazione quali, per esempio targhe da fissare a muro o sul terreno atte ad individuare l'asse della tubazione.
Tutti i tratti interrati delle tubazioni sono provvisti di un adeguato rivestimento/trattamento protettivo contro la corrosione.
Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia o di materiale vagliato (granulometria non maggiore di 6 mm), di spessore minimo 100 mm e ricoperte, per altri 100 mm con materiale dello stesso tipo. È inoltre necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di segnalazione di colore giallo segnale (RAL 1003). Nel caso in cui la tubazione fuoriesca dal terreno all'esterno dell'edificio, subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il medesimo colore per almeno 300 mm o altro riferimento permanente (tubo con rivestimento di colore giallo, etichetta con scritta "GAS", ecc). Tale disposizione può non essere applicata per il tratto di tubazione di collegamento al gruppo di misura.

La profondità d'interramento della tubazione, misurata fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm (vedere figura A.6).

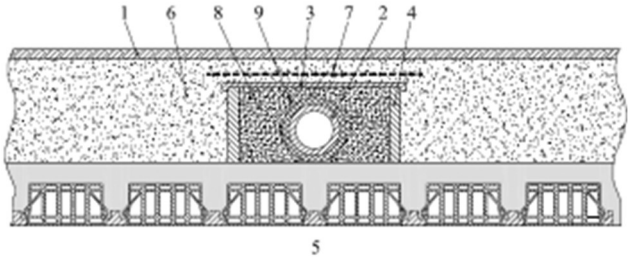


1 Nastro di segnalazione
2 Materiale di risulta
3 Sabbia

(Dimensioni in millimetri)

Fig. A.6

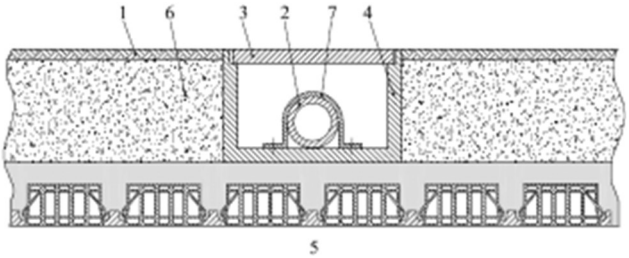
Esempio di posa interrata per tubazioni metalliche e di polietilene protette in apposito alloggiamento



1 Pavimentazione
2 Tubazione
3 Piastra di copertura
4 Alloggiamento
5 Soletta
6 Terreno, materiale inerte di riempimento
7 Nastro di segnalazione
8 Sabbia
9 Rivestimento

Fig. A.7

Esempio di posa interrata per tubazioni metalliche protette in apposito alloggiamento



1 Pavimentazione
2 Tubazione
3 Griglia o piastra di copertura
4 Alloggiamento
5 Soletta
6 Terreno, materiale inerte di riempimento
7 Eventuale cavalletto di fissaggio

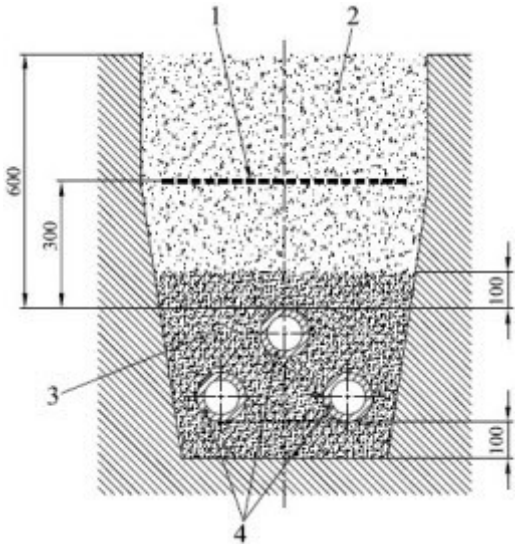
Fig. A.8

Installazione di tubazioni interrate all'esterno nelle parti comuni

Le tubazioni possono essere interrate come descritto; in aggiunta, è concesso l'interramento di più tubazioni gas nello stesso scavo, anche a quote diverse, purché:

- tutte le tubazioni risultino posate sotto la profondità di interramento di 600 mm come definito nella figura A.12. In caso contrario, le tubazioni devono essere protette;
- le distanze tra singole tubazioni siano tali da consentire su ciascuna tubazione eventuali successivi interventi di manutenzione e/o sostituzione.
- sia resa possibile l'individuazione del percorso di ogni singola tubazione.

Esempio di posa interrata di più tubazioni



1 Nastro di segnalazione
2 Materiale di risulta
3 Sabbia
4 Tubazioni gas

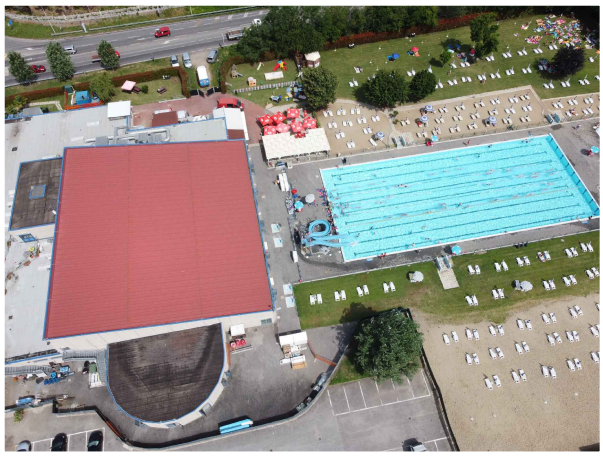
(Dimensioni in millimetri)

Fig. A.12

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Schema Posologico Gas

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :
20_C203_PGT_PLG_R1

Codice tavola/doc:
PLG

Data :
24.05.2024

Commessa:
C203

Allegato Numero:
20

Scala :

Revisione :
R.01

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

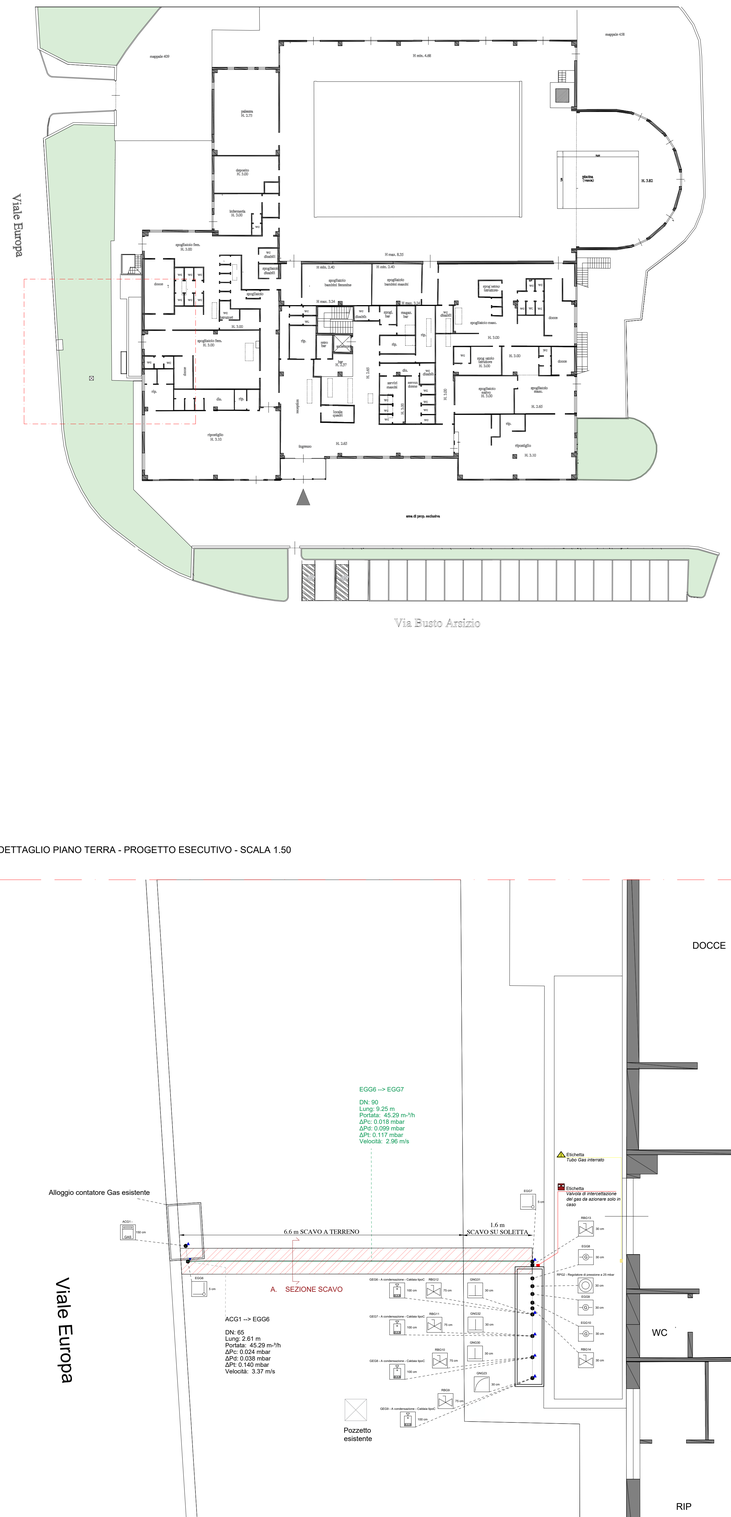
Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

PIANTA PIANO TERRA

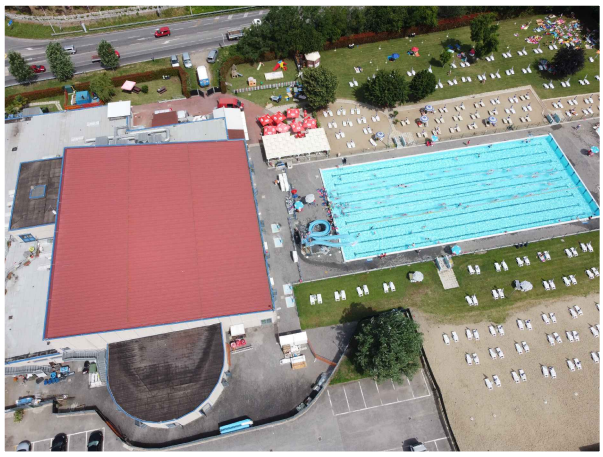


COMUNE DI BUSTO GAROLFO - Protocollo n. 0012457 del 27/05/2024

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Cronoprogramma dei Lavori

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS

Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

Nome del file :

21_C203_PGT_CRN_R1

Codice tavola/doc:

CRN

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

21

Scala :

Revisione :

R.01

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☐ Progetto definitivo
☒ Progetto esecutivo
☐ As built

ACCREDIA UNI CEI 11339:2009 kiwa certified PROFESSIONISTA CERTIFICATO

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NOVARA

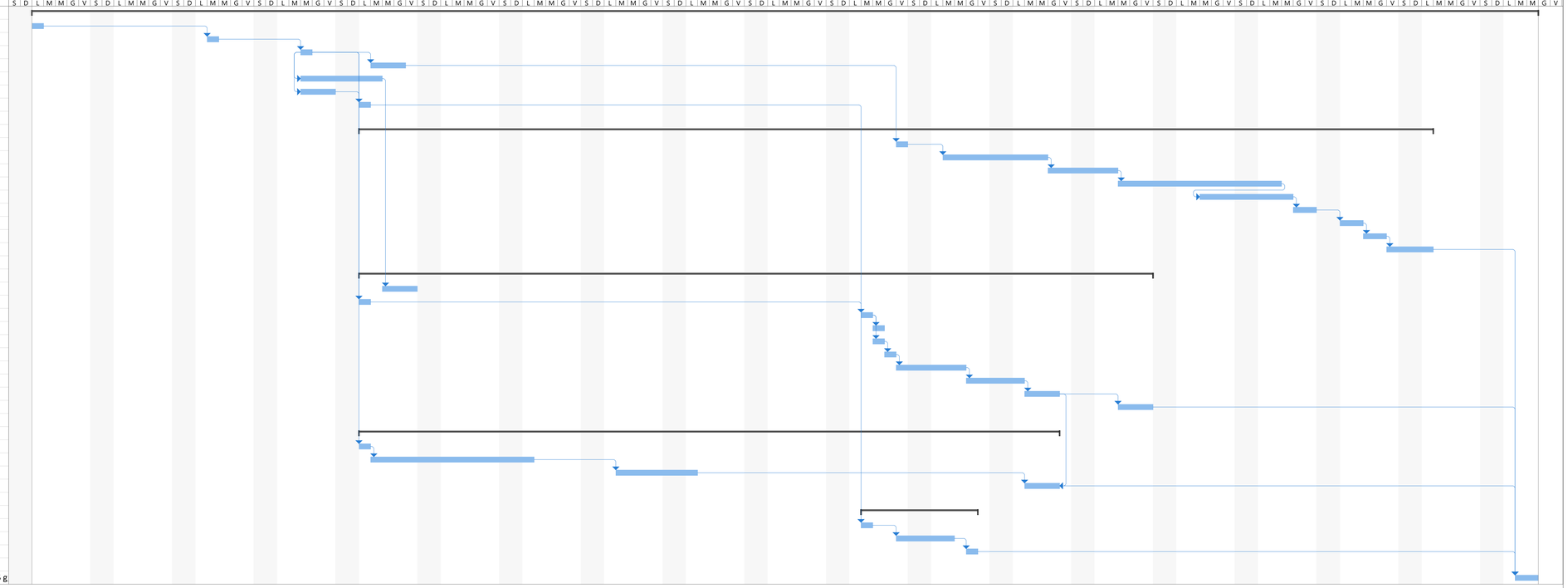
Firma Progettista

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

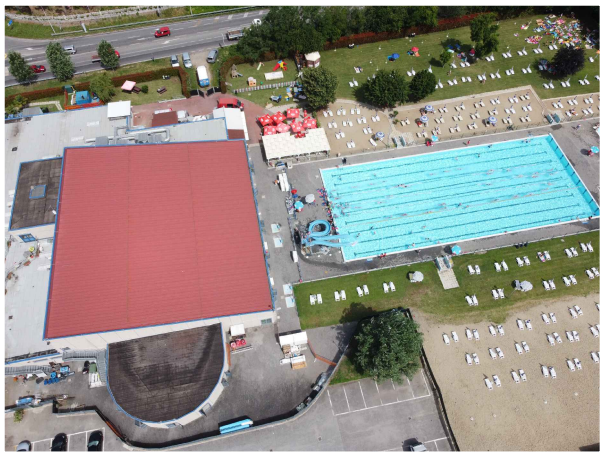
ID	WBS	Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Predecessori
1	**1**	**Efficientamento Piscina Comunale - Busto Garolfo**	**93 g?**	**lun 30/10/23**	**mer 06/03/2**	
2	1.1	Assegnazione Appalto	1 g?	lun 30/10/23	lun 30/10/23	
3	1.2	Firma Contratto	1 g?	mar 14/11/2	mar 14/11/2	2FI+10 g
4	1.3	Consegna Cantiere	1 g?	mer 22/11/2	mer 22/11/2	3FI+5 g
5	1.4	Ordine Materiali Fotovoltaico	3 g?	mar 28/11/2	gio 30/11/23	4FI+3 g
6	1.5	Ordine Materiali Meccanico	5 g?	mer 22/11/2	mar 28/11/2	4II
7	1.6	Ordine Materiali Domotica	3 g?	mer 22/11/2	ven 24/11/23	4II
8	1.7	Ordine Materiali Telo Isotermico	1 g?	lun 27/11/23	lun 27/11/23	4FI+2 g
9						
10	**1.8**	**Impianto Fotovoltaico**	**66 g?**	**lun 27/11/23**	**lun 26/02/24**	
11	1.8.1	Arrivo Materiale FTV	1 g?	ven 12/01/24	ven 12/01/24	5FI+30 g
12	1.8.2	Posa Zavorre	7 g?	mar 16/01/2	mer 24/01/2	11FI+1 g
13	1.8.3	Installazione Canala	4 g?	gio 25/01/24	mar 30/01/2	12
14	1.8.4	Installazione Moduli	10 g?	mer 31/01/2	mar 13/02/2	13
15	1.8.5	Stringatura	6 g?	mer 07/02/2	mer 14/02/2	14FI-5 g
16	1.8.6	Installazione Quadri + Inverter	2 g?	gio 15/02/24	ven 16/02/24	15
17	1.8.7	Posa Cavi AC	2 g?	lun 19/02/24	mar 20/02/2	16
18	1.8.8	Collegamento al QGen	2 g?	mer 21/02/2	gio 22/02/24	17
19	1.8.9	Collaudo a Freddo	2 g?	ven 23/02/24	lun 26/02/24	18
20						
21	**1.8.10**	**Impianto Meccanico**	**50 g?**	**lun 27/11/23**	**ven 02/02/2**	
22	1.8.10.1	Arrivo Materiale Meccanico	3 g?	mer 29/11/2	ven 01/12/2	36
23	1.8.10.2	Realizzazione Platea	1 g?	lun 27/11/23	lun 27/11/23	4FI+2 g
24	1.8.10.3	Tempo Maturazione Cemento	1 g?	mar 09/01/2	mar 09/01/2	23FI+30 g
25	1.8.10.4	Scavo	1 g?	mer 10/01/2	mer 10/01/2	24
26	1.8.10.5	Posa Caldaia	1 g?	mer 10/01/2	mer 10/01/2	24
27	1.8.10.6	Posa PdC	1 g?	gio 11/01/24	gio 11/01/24	26
28	1.8.10.7	Realizzazione Tubazione Varia	4 g?	ven 12/01/24	mer 17/01/2	27
29	1.8.10.8	Collegamenti	3 g?	gio 18/01/24	lun 22/01/24	28
30	1.8.10.9	Collaudo	3 g?	mar 23/01/2	gio 25/01/24	29
31	1.8.10.1(	Messa in Servizio	3 g?	mer 31/01/2	ven 02/02/24	30FI+3 g
32						
33	**1.8.10.1**	**Domotica**	**44 g?**	**lun 27/11/23**	**gio 25/01/24**	
34	1.8.10.11	Arrivo Materiale	1 g?	lun 27/11/23	lun 27/11/23	7
35	1.8.10.11	Installazione Sonde	10 g?	mar 28/11/2	lun 11/12/23	34
36	1.8.10.11	Installazione Controllori e Cablaggio	5 g?	mar 19/12/2	lun 25/12/23	35FI+5 g
37	1.8.10.11	Messa in Servizio	3 g?	mar 23/01/2	gio 25/01/24	36FI+5 g;30FF
38						
39	**1.8.10.1**	**Telo Isotermico**	**8 g?**	**mar 09/01/2**	**gio 18/01/24**	
40	1.8.10.11	Arrivo Telo	1 g?	mar 09/01/2	mar 09/01/2	8FI+30 g
41	1.8.10.11	Posa Teli	3 g?	ven 12/01/24	mar 16/01/2	40FI+2 g
42	1.8.10.11	Collaudo	1 g?	gio 18/01/24	gio 18/01/24	41FI+1 g
43						
44	1.9	**Verbale Consegna Impianti**	2 g?	mar 05/03/2	mer 06/03/2	19FI+5 g;31FI+5 g


S D L M M G V S D L M M G V S D L M M G V

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali



Progetto :

Affidamento per Progettazione Esecutiva, Direzione Lavori e Contabilità, Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, per interventi di efficientamento Energetico presso la Piscina Comunale

CUP = C74J22000740006

Luogo :

Via Busto Arsizio, 102
Busto Garolfo (MI)

Titolo :

Relazione Tecnica ex Legge 10

Nome del file :

22_C203_PGT_L10_R1

Codice tavola/doc:

L10

Data :

24.05.2024

Commessa:

C203

Allegato Numero:

22

Scala :

Revisione :

R.01

Sede Piazza A. Diaz, 1 , 20038 Busto Garolfo-MI-
Tel 0321923022
Mail protocollo@comune.bustogarolfo.mi.it
Sito www.comune.bustogarolfo.mi.it
P.Iva 00873100150

ENTESY
ENGINEERING & TECH SYSTEMS
Sede Via Nebulina 43, 21013 Oleggio -NO-
Tel 032118834248
Mail ufficiotecnico@entesy.com
Sito www.entesy.com
P.Iva 02701370039

ENTESY S.r.l.
Via Nebulina, 43
28047 OLEGGIO (NO)
Partita IVA 02451990036

Firma Azienda

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

Firma Progettista

Progetto :

☐ Progetto di fattibilità tecnico economica
☒ Progetto esecutivo
☐ Progetto definitivo
☐ As built

Revisione :

Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
01	24.05.24		GS	GV	AM
00	11.09.23	PRIMA EMISSIONE	GS	GV	RA

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore ex art. 2575 e segg. Cod. Civ. e L. 22/04/1941 n°633 e s.m.i. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o per stralcio,limitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. In caso di richiesta di accesso agli atti, i presenti elaborati si intendono sottoposti alla disciplina e alle limitazioni di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. di cui alla legge 241/1990 e s.m.i. e a tutta la disciplina relativa agli Appalti Pubblici.

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE	:	***Comune di Busto Garolfo***
EDIFICIO	:	***Piscina Comunale di Buso Garolfo***
INDIRIZZO	:	***Via Busto Arsizio, 102, 20038 Busto Garolfo (MI)***
COMUNE	:	***Busto Garolfo***
INTERVENTO	:	***Riqualificazione degli impianti termici a servizio dell'impianto Natatorio Comunale***

Rif.: ***2023_09_01_Processo.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

ENTESY SRL
VIA NEBULINA 43 - 28047 OLEGGIO (NO)

ALLEGATO C

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Busto Garolfo*** Provincia ***MI***

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Riqualificazione degli impianti termici a servizio dell'impianto Natatorio Comunale

[***X***] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Busto Arsizio, 102, 20038 Busto Garolfo (MI)

Richiesta permesso di costruire		del	***11/09/2023***
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA		del	***11/09/2023***
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA		del	***11/09/2023***

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.6 (1) ***Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili.***

Numero delle unità abitative ***1***

Committente (i) ***Comune di Busto Garolfo***

Piazza A. Diaz, 1, 20038 Busto Garolfo (MI)

Progettista degli impianti termici

Ingengere Verardi Giuliano

Albo: ***Ingegneri sez. A*** Pr.: ***Novara*** N.iscr.: ***2342***

Direttore lavori degli impianti termici

Architetto Penzo Giacomo

Albo: ***Architetti sez. A*** Pr.: ***Varese*** N.iscr.: ***2966***

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

[] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	***2470***	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	***-5,1***	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	***30,7***	°C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m^3]	S [m^2]	S/V [1/m]	Su [m^2]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
UTA Vasche	*8501,15*	*3202,84*	*0,38*	*2370,45*	*28,0*	*65,0*
UTA Spogliatoi	*6164,08*	*3747,61*	*0,61*	*1485,97*	*28,0*	*65,0*
Piscina Comunale di Buso Garolfo	*14665,23*	*6950,45*	*0,47*	*3856,42*	*28,0*	*65,0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m^3]	S [m^2]	S/V [1/m]	Su [m^2]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
UTA Vasche	*8501,15*	*3202,84*	*-*	*2370,45*	*28,0*	*51,3*
UTA Spogliatoi	*6164,08*	*3747,61*	*-*	*1485,97*	*28,0*	*51,3*
Piscina Comunale di Buso Garolfo	*14665,23*	*6950,45*	*-*	*3856,42*	*28,0*	*51,3*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) ***Informazioni generali e prescrizioni***

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non oggetto di intervento

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non oggetto di intervento

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare [***X***]

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvola dotata di comandi termostatico in grado di effettuare in modo autonomo la regolazione della temperatura ambiente ad un valore fisso di set-point. Funzionamento di tipo meccanico, senza necessità di alimentazione elettrica, modulazione della portata del fluido scaldante per regolare l'emissione termica dei radiatori e mantenere stabile il livello di comfort a valori di temperatura direttamente impostabili sui comandi stessi.

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale [***X***]

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

Impianto termico ad acqua calda con vaso di espansione chiuso

Sistemi di generazione

Composto da a cascata di 4 Caldaie a metano + Pompa di calore aria-acqua

Sistemi di termoregolazione

Regolazione con valvola miscelatrice a 3 vie

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione su ciascun ramo di utenza con contatore a turbina posto sulla tubazione di ritorno

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione mediante circuito bitubo a ritorno diretto con collettori complanari. Sono presenti due collettori di distribuzione a due diversi livelli di temperatura

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione meccanica controllata attraverso unità di trattamento aria con recupero di calore indiretto

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistema di accumulo inerziale con funzione di separatore idraulico installato al servizio del corretto funzionamento della pompa di calore

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione combinata con il servizio di riscaldamento. Accumulo in volume da 5000 litri. Distribuzione attraverso valvola miscelatrice. Previsto sistema di ricircolo attivo h 24 7/7

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

25,00 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [***X***]

Presenza di un filtro di sicurezza: [***X***]

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [***X***]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona ***Piscina Comunale di Buso Garolfo*** Quantità ***1***

Servizio ***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***

Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***

Marca – modello ***AIC Italia Srl/Aurax 2 Tubi/85***

Tipo sorgente fredda ***Aria esterna***

Potenza termica utile in riscaldamento ***73,9*** kW

Coefficiente di prestazione (COP) ***3,93***

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona ***Piscina Comunale di Buso Garolfo*** Quantità ***1***

Servizio ***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***

Tipo di generatore ***Caldaia a condensazione*** Combustibile ***Metano***

Marca – modello ***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***

Potenza utile nominale Pn ***103,36*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***97,1*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***108,0*** %

Zona ***Piscina Comunale di Buso Garolfo*** Quantità ***1***

Servizio ***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***

Tipo di generatore ***Caldaia a condensazione*** Combustibile ***Metano***

Marca – modello ***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***

Potenza utile nominale Pn ***103,36*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***97,1*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***108,0*** %

Zona ***Piscina Comunale di Buso Garolfo*** Quantità ***1***

Servizio ***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***

Tipo di generatore ***Caldaia a condensazione*** Combustibile ***Metano***

Marca – modello ***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***

Potenza utile nominale Pn ***103,36*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***97,1*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***108,0*** %

Zona	***Piscina Comunale di Buso Garolfo***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Caldaia a condensazione***	Combustibile	***Metano***
Marca – modello	***PARADIGMA ITALIA SRL/Modula Plus/Modula Plus 115***		
Potenza utile nominale Pn	***103,36*** kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***97,1*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***108,0*** %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) ***Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico***

Tipo di conduzione prevista [***X***] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro

Tipo di conduzione estiva prevista:

Solo ventilazione meccanica controllata zona spogliatoi

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Sistema centralizzato per la regolazione della temperatura di mandata dei fluidi termovettori, regolazione funzionamento pompe di calore e caldaie, impostazione regimi di funzionamento dell'impianto, controllo remoto delle temperature del circuito primario e dei rami secondari, gestione delle pompe tradizionali comandate tramite velocità modulante, regolazione del circuito acqua sanitaria con comando su circolatore dedicato.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolatore climatico digitale per riscaldamento + Plug-in per comunicazione C-BUS con sonda di temperatura interna e sonda esterna	***1***	***0***

e) ***Terminali di erogazione dell'energia termica***

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatore	***0***	***0***
Ventilconvettore	***0***	***0***

g) ***Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)***

Abbattimento della durezza dell'acqua al di sotto dei 15 °F, Filtro di sicurezza 90, Condizionamento chimico con rilascio di protettivo filmante, Addolcimento con scambio ionico tramite resine e rigenerazione con NaCl

h) ***Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione***

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Distribuzione DN65	*Materiali espansi organici a cella chiusa*	*0,040*	*50*
Distibuzione DN100	*Materiali espansi organici a cella chiusa*	*0,040*	*60*

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) ***Specifiche della/e pompa/e di circolazione***

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	*Uta Piscina*	*DAB KLPE 80-1200 M*	*20.000,00*	*5883,83*	*1840*
1	*Uta Spogliatoi*	*DAB KLPE 50-1200 M*	*7.000,00*	*5883,83*	*750*
1	*ACS 1*	*SALMSON LRL 203-11*	*8.000,00*	*11767,66*	*750*
1	*ACS 2*	*DAB EVOPLUS B 180-280.50 M*	*10.000,00*	*11767,66*	*750*
1	*Scambiatore vasca piccola*	*DAB EVOPLUS B 120-280.5M*	*4.300,00*	*8825,74*	*340*
1	*Scambiatore vasca grande 1*	*NOCCHI*	*24.000,00*	*-*	*-*
1	*Scambiatore vasca grande 2*	*DAB EVOPLUS B 120-340.65 M*	*19.000,00*	*8825,74*	*730*
1	*Circuito primario PdC*		*13.100,00*	*9316,06*	*760*
4	*Caldaie*	*Grundfos Magna 3 25-100*	*5.430,00*	*6079,96*	*153*
1	*Preriscaldamento ACS*		*10.000,00*	*7845,10*	*430*

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) ***Schemi funzionali degli impianti termici***

Tavola 17_C203_PGT_SCM

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto in copertura della potenza nominale di 91,715 kWel, installato su supporti zavorre, producibilità media annua pari a 103.336 kWh/anno, efficienza media 1126 kWh/kWp anno, impianto composto da Inverter 1 da 100 kW, 221 moduli fotovoltaici monoscristallini da 415 Wp cadauno.

Schemi funzionali ***Tavola 14_C203_SUF***

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: ***Piscina Comunale di Buso Garolfo***

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'allegato 1: [***X***]

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: [***X***]

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

Progetto conforme alla Diagnosi Preliminare ricevuta in input

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M10	***Verso esterno prefabbricato 18 cm***	***1,328***	***1,367***
M12	***Verso esterno prefabbricato 30 cm***	***0,941***	***0,966***
M13	***Verso esterno prefabbricato 27 cm***	***0,941***	***0,972***
M29	***Ripostiglio 1 NR int. Tamp. 10 cm***	***2,146***	***2,146***
P1	***Pavimento controterra***	***0,221***	***0,221***
S1	***Tetto inclinato***	***0,443***	***0,443***
S2	***Copertura piana***	***2,783***	***2,783***
S3	***Solaio Interpiano***	***3,327***	***3,327***

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	***Tamponatura 10 cm***	***2,146***	***2,146***
M2	***Tamponatura 15 cm***	***1,757***	***1,762***
M25	***Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 18 cm***	***1,328***	***1,328***
M26	***Ripostiglio 1 NR est. prefabbricato 27 cm***	***1,007***	***1,007***
M4	***Tamponatura 30 cm***	***0,840***	***0,840***
M5	***Tamponatura 35 cm***	***0,746***	***0,746***
M6	***Calcestruzzo armato 20 cm***	***2,882***	***2,882***
M7	***Calcestruzzo armato 25 cm***	***2,712***	***2,712***
M8	***Calcestruzzo armato 50 cm***	***2,095***	***2,095***
P2	***Solaio Interpiano***	***1,894***	***1,894***
P3	***Pavimento controterra NR Ripostiglio 1***	***0,616***	***0,616***
P4	***Pavimento controterra NR Deposito 1***	***0,616***	***0,616***
S10	***NR Deposito 1 Copertura Piana***	***3,327***	***3,327***
S9	***NR Ripostiglio 1 Copertura Piana***	***3,327***	***3,327***

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M10	***Verso esterno prefabbricato 18 cm***	***127***	***0,965***
M12	***Verso esterno prefabbricato 30 cm***	***188***	***0,453***
M13	***Verso esterno prefabbricato 27 cm***	***188***	***0,453***
S1	***Tetto inclinato***	***80***	***0,437***

S2	***Copertura piana***	***628***	***0,893***
S3	***Solaio Interpiano***	***330***	***1,885***

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M32	***Ripostiglio 1 NR Porta***	***1,369***	***-***
W1	***90x140***	***2,746***	***2,588***
W13	***140x220***	***2,686***	***2,588***
W14	***220x220***	***2,697***	***2,588***
W2	***180x220***	***2,708***	***2,588***
W3	***160x220 plexiglass+sopraluce***	***3,901***	***4,260***
W4	***180x220 plexiglass+sopraluce***	***3,919***	***4,260***
W5	***Circ D 1.56***	***3,503***	***4,260***
W6	***Facciata continua in plexiglass***	***4,216***	***4,322***
W7	***210x60***	***2,718***	***2,588***
W8	***210x220***	***2,699***	***2,588***
W9	***660x110***	***2,737***	***2,588***

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	***UTA Vasche***	***2,74***	***3,85***
2	***UTA Spogliatoi***	***6,14***	***4,52***

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	***52581,1***	***52581,1***	***70,0***

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

UTA Vasche

Superficie disperdente S ***0,00*** m²

Valore di progetto H'_T ***0,00*** W/m²K

UTA Spogliatoi

Superficie disperdente S ***0,00*** m²

Valore di progetto H'_T ***0,00*** W/m²K

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ ***342,28*** kWh/m^2

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ ***7,19*** kWh/m^2

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***257,37***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***31,20***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***44,34***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***29,29***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***0,00***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***362,19***	kWh/m^2

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ ***262,39*** kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	***Riscaldamento***	***82,0***	***81,5***	***Positiva***
Centralizzato	***Acqua calda sanitaria***	***50,9***	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) ***Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria***

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	***Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione***	***103,36***	***97,1***	***94,0***	***Positiva***
Caldaia a condensazione	***Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione***	***103,36***	***97,1***	***94,0***	***Positiva***
Caldaia a condensazione	***Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione***	***103,36***	***97,1***	***94,0***	***Positiva***
Caldaia a condensazione	***Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione***	***103,36***	***97,1***	***94,0***	***Positiva***

b.3) ***Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento***

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
Pompa di calore	***Riscaldamento***	***73,90***	***3,93***	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***34,0***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***191523***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***102391***	kWh_e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***718644***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***99,80***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***3558***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***362,19***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***102391***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Vedi allegati:
01_C203_PGT_RIS
06_C203_PGT_DNSH
09_C203_PGT_QTE
10_C203_PGT_CME

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Non si è fatto ricorso a nessuna deroga

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____

[X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. ***2*** Rif.: ***16_C203_PGT_PLF + 17_C203_PGT_SMC***

[] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____

[] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____

[] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____

[X] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. ***4*** Rif.: ***01_C203_PGT_RIS + 06_C203_PGT_DNSH 09_C203_PGT_QTE + 10_C203_PGT_CME***

[] Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

[X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ***Ing.*** (TITOLO) ***Giuliano*** (NOME) ***Verardi*** (COGNOME)

iscritto a ***Ingegneri sez. A*** (ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA) ***Novara*** (PROV.) ***2342*** (N. ISCRIZIONE)

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***11/09/2023***

ACCREDIA kiwa certified UNI CEI 11339:2009

Ing. Giuliano Verardi
EGE UNI CEI 11339:2009
n° Registro 0272_EGE

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. NOVARA – Dott. Ing. GIULIANO VERARDI n° 2342 Sezione A Settori A, B, C

Il progettista

TIMBRO E FIRMA

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

OGGETTO: PROGETTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO

VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE E VERBALE DI VALIDAZIONE
art. 42 del Decreto Legislativo n. 36/2023

Il giorno ventisette (27) dell'anno duemilaventiquattro (2024) nel mese di maggio (5) presso l'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo;

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento,

Vista la deliberazione del Consiglio Comunale n. 8 del 06.03.2024 di approvazione del DUP 2024/2026 e successive integrazioni;

Visto il progetto esecutivo relativo agli interventi di efficientamento energetico della piscina comunale e lido estivo di via Busto Arsizio, redatto dalla società Entesy srl, con sede in via Nebulina 43 – 28047 Oleggio (NO) piva 02451990036,

composto dai seguenti elaborati:

00_C203_PGT_Elenco_Elaborati_R2 Elenco Elaborati
01_C203_PGT_RIS_R2 Relazione Illustrativa Sintesi
02_C203_PGT_RTF_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Fotovoltaico
03_C203_PGT_RTM_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Meccanico
04_C203_PGT_RTD_R1 Relazione Tecnica Specialistica Impianto Domotico
05_C203_PGT_CSA_R1 Capitolato Speciale di Appalto e Schema di Contratto
06_C203_PGT_DNSH_CAM Relazione di Sostenibilità Ambientale dell'Opera – DNSH e CAM
07_C203_PGT_PIM_R1 Piano Uso e Manutenzione dell'Opera
08_C203_PGT_PSC_R1 Piano Sicurezza e Coordinamento
09_C203_PGT_QTE_R3 Quadro Tecnico Economico
10_C203_PGT_CME_R1 Computo Metrico Estimativo
11_C203_PGT_EPU_R1 Elenco Prezzi Unitario
12_C203_PGT_ANP_R1 Analisi Prezzi
13_C203_PGT_QIM_R1 Quadro Incidenza Manodopera
14_C203_PGT_SUF_R1 Schema Unifilare Fotovoltaico
15_C203_PGT_SUQ_R1 Schema Unifilare Quadri Elettrici
16_C203_PGT_PLF_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto FTV
17_C203_PGT_SCM_R1 Schema Impianto Meccanico + Indicazioni Connessioni Domotica
18_C203_PGT_PLM_R1 Planimetria Generale Distribuzione Impianto Meccanico
19_C203_PGT_RTG_R1 Relazione Tecnica Specialistica Distribuzione Gas
20_C203_PGT_PLG_R1 Schema Posologico GAS
21_C203_PGT_CRN_R1 Cronoprogramma Lavori
22_C203_PGT_L10_R1 Relazione Tecnica ex Legge 10

Visto il seguente quadro economico dell'intervento:

1	Importo dei lavori	€	426.802,64
2	Costo della manodopera, incluso nell'importo lavori	€	80.507,78
3	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	20.165,03
4	**Totale lavori a base d'asta (A)**	**€**	**446.967,67**
7	Somme a disposizione dell'amministrazione (B) di cui:	€	108.929,33
8	- IVA 10% sui lavori	€	44.696,77

9	-spese tecniche	€	55.043,21
10	-Fondo interno 2%	€	8.939,35
11	-contributo ANAC	€	250,00
12	**TOTALE (A) +(B)**	**€**	**555.897,00**

Dato atto che l'intervento denominato "interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo", comporta una spesa complessiva di euro 555.897,00, di cui al Calcolo sommario della spesa e quadro economico allegato, finanziato come segue:

€ 113.459,15 finanziamento Regione Lombardia di cui al DDG 8698/22;
€ 236.540,85 avanzo vincolato contributo regionale;
€ 90.000,00 contributo PNRR;
€ 27.705,73 contributo GSE;
€ 88.191,27 fondi propri di bilancio;

Visto l'art. 42 (Verifica progettazione) del Decreto Legislativo N. 36/2023;

Dato atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al P.G.T.. vigente e adottato nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti;

Dato atto che tutti gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale o di uso pubblico e, pertanto, gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza;

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 minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
g) l'adeguatezza dei prezzi utilizzati;

Pertanto, ai sensi e per gli effetti dell' art. 42 (Verifica progettazione) del Decreto Legislativo N. 36/2023, il sottoscritto RUP ha proceduto alla verifica e validazione del progetto dei lavori in titolo.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Arch. Andrea Fogagnolo

Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del Dlgs 82/2005