

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE**



**COMUNE DI BUSTO GAROLFO**  
**CITTA' METROPOLITANA DI MILANO**

**ORIGINALE**

<b>ADOZIONE PIANO ATTUATIVO DENOMINATO APC 19C</b>	<i>Nr. Progr.</i>	<b>40</b>
	<i>Data</i>	<b>04/04/2023</b>
	<i>Seduta NR.</i>	<b>14</b>

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

Fatto l'appello nominale risultano:

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Carica</i>	<i>Presente</i>
BIONDI SUSANNA	PRESIDENTE	S
MILAN ANDREA	ASSESSORE	S
CAMPETTI PATRIZIA	ASSESSORE	S
RIGIROLI GIOVANNI	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	S
SELMO RAFFAELA	ASSESSORE	S
<i>TOTALE Presenti: 6</i>		<i>TOTALE Assenti: 0</i>

*Partecipa il VICESEGREARIO 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:**  
**ADOZIONE PIANO ATTUATIVO DENOMINATO APC 19C**

**LA GIUNTA COMUNALE**

Premesso che:

- Il vigente PGT individua un'area, identificata con la sigla "APC 19C" posta in fregio a Via Inveruno, sottoposta a necessità di preventiva approvazione di Piano Attuativo;
- I proprietari delle aree ricomprese in tale ambito, previa presentazione in data 7/2/2022 di una richiesta di parere preventivo, hanno provveduto in data 2/12/2022 al deposito del Progetto definitivo di Piano Attuativo;
- Tale progetto è stato visionato sia dagli Uffici competenti (Area Territorio e Area Demanio) sia dalla Commissione Comunale per l'Edilizia;
- I rilievi formulati dai soggetti di cui al punto precedente sono stati sottoposti alla Giunta Comunale che, valutati gli stessi e determinando sul Piano Attuativo in questione, ha disposto la comunicazione ai proprietari di una nota in data 25/01/2023 con la quale si segnalavano le modifiche da apportare al progetto;
- In data 02/03/2023 i proprietari provvedevano a depositare il progetto aggiornato, successivamente integrato in data 20/03/2023 a seguito di ulteriore richiesta di modifica dell'Area Demanio;
- Il Responsabile dell'Area Demanio di questo Ente, in data 23/03/2023 provvedeva ad esprimere parere favorevole alla previsione delle opere di urbanizzazione ed al loro costo economico ed alle previsioni sulla convenzione inerente la realizzazione delle opere in Concessione All'Amministrazione Comunale;
- Il Progetto di Piano Attuativo risulta conforme alle Leggi in vigore disciplinanti la specifica materia ed è conforme alle previsioni del vigente PGT comunale;

Considerato che:

Si rende necessario, visto quanto sopra, procedere all'adozione del Piano Attuativo dell'area identificata con la sigla "APC 19C" nel vigente PGT Comunale;

Ai sensi della Legge Regionale del 12/05/2005, n. 12, art. 14, il Piano Attuativo conforme alle previsioni degli atti di PGT è adottato dalla Giunta Comunale;

Vista la Legge n. 1150/42 così come modificata dalla Legge n. 765/67 art. 28;

Visto la Legge Regionale n. 12/05 e s.m.i.;

Visto il parere espresso dalla locale Commissione Comunale per l'Edilizia nella seduta del 17/01/2023;

Visto il parere favorevole relativo alla previsione di realizzazione delle opere di urbanizzazione alla loro quantificazione economica ed alle previsioni della convenzione inerente la realizzazione delle opere in cessione all'Amministrazione Comunale espresso dal Responsabile dell'Area Demanio;

Visto il parere favorevole dal punto di vista tecnico espresso dal Responsabile dell'Area Territorio ed Attività Economiche;

Visto il Testo Unico degli Enti Locali, approvato con Decreto Legislativo n. 267/2000, ed in particolare l'articolo 48 del predetto T.U.EE.LL., approvato con D.Lgs. n. 267/2000, che delinea le competenze della Giunta Comunale;

Visto il vigente Statuto Comunale;

Preso atto che la presente deliberazione non comporta impegno di spesa;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

## **DELIBERA**

1) Di adottare per i motivi espressi in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente, il Piano Attuativo dell'area posta in fregio a Via Inveruno ed identificata nel vigente PGT Comunale con la sigla "APC 19C" composto dai seguenti elaborati:

- Schema convenzione urbanistica
- Computo metrico estimativo opere di urbanizzazione
- Relazione generale
- Norma tecniche di attuazione del Piano
- Calcolo oneri di urbanizzazione
- TAV. 01 – stato di fatto – planimetria di rilievo e sezioni

- TAV. 02 – stato di fatto – dimostrazione analitica della superficie territoriale
- TAV. 03 – stato di progetto – planivolumetrico e sezioni
- TAV. 04 – stato di progetto – destinazione urbanistica delle aree
- TAV. 05 – stato di progetto – sotto servizi
- TAV. 06 – stato di progetto – opere di urbanizzazione primaria
- TAV. 07 – stato di progetto – opere di urbanizzazione secondaria – bosco
- TAV. 08 – stato di progetto – verifica superfici opere di urbanizzazione primaria
- Relazione Agronomica
- Invarianza idraulica e idrologica
- Relazione geologica/relazione geotecnica/relazione di fattibilità
- Dichiarazione conformità abbattimento barriere architettoniche
- Dichiarazione di rispetto della normativa in materia di inquinamento luminoso
- Dichiarazione di rispetto della normativa in materia di risparmio idrico
- Dichiarazione di rispetto della normativa in materia di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati
- Schede esame dell'impatto paesistico del progetto

2) Di dare atto che l'esecuzione delle opere di urbanizzazione sarà subordinata alle condizioni imposte dagli Enti gestori dei vari servizi nonché all'espletamento delle procedure previste dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici e sotto il diretto controllo dell'Area Demanio di questo Ente;

3) Di dare atto altresì che:

- La presente deliberazione sarà depositata per 15 giorni consecutivi nella segreteria comunale, unitamente a tutti gli elaborati; gli atti saranno altresì pubblicati nel sito informatico dell'Amministrazione Comunale e del deposito e della pubblicazione sul sito informatico dell'Amministrazione Comunale sarà data notizia al pubblico mediante avviso all'Albo Pretorio;
- Durante il periodo di pubblicazione, chiunque ha facoltà di prendere visione degli atti depositati e, entro 15 giorni decorrenti dalla scadenza del termine di deposito, può presentare osservazioni;
- Entro 60 giorni dalla scadenza del termine di presentazione delle osservazioni, a pena inefficacia degli atti assunti, la Giunta Comunale provvederà ad approvare il Piano Attuativo decidendo nel contempo sulle osservazioni presentate;

- Di autorizzare il Responsabile dell'Area Territorio ed Attività Economiche agli occorrenti adempimenti per dare attuazione a quanto deliberato con il presente atto.

Successivamente,

**LA GIUNTA COMUNALE**

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

Visto il 4<sup>a</sup> comma dell'art. 134 del Decreto Legislativo n. 267/2000;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

**D E L I B E R A**

di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile.

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 40 DEL 04/04/2023**

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**

**ORIGINALE**

Numero Delibera **40** del **04/04/2023**

---

**OGGETTO**

**ADOZIONE PIANO ATTUATIVO DENOMINATO APC 19C**

---

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

---

Per quanto concerne la **REGOLARITA' TECNICA** esprime parere:

**FAVOREVOLE**

---

Data 03/04/2023

IL RESPONSABILE DI AREA  
Geom. ANGELO SORMANI

---

## PIANO ATTUATIVO APC19c

### SCHEMA DI CONVENZIONE URBANISTICA



#### COMMITTENTI

Zanzottera Angela Carla  
Zanzottera Cinzia Angela Maria  
Ceriotti Emilia  
Mocchetti Fabio  
Paganini Riccardo Domenico  
Negroni Marina Bernardetta  
Ceriotti Giordano  
Ceriotti Giuseppina  
Gorla Antonella  
Gorla Betty Battistina  
Gorla Emilia Luigia  
Gorla Massimo Giuseppe

#### UBICAZIONE INTERVENTO

Via Inveruno, Busto Garolfo

#### PROGETTISTI

Arch. Riccardo Carnaghi  
Ordine Architetti P.P.C. di Milano n. 20527  
Via Induno 6, Busto Garolfo, MI

Arch. Matteo Bellini  
Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo n. 3181  
Via S. Giuseppe 99, Foresto Sparso, BG

#### DATA

Novembre 2022  
Aggiornamento Marzo 2023



*help out and*  
*Ceriotti Giordano*  
*Ceriotti Giuseppina*  
*del Emba Luca*  
*Fabi Massimo*  
*Betty Gorla*  
*Riccardo Paganini*  
*Marina Bernardetta*  
*Zanzottera Angela Carla*  
*Zanzottera Cinzia Angela Maria*  
*Negroni Marina Bernardetta*  
*Ceriotti Emilia*



**COMUNE DI BUSTO GAROLFO**  
**Città Metropolitana di Milano**

**SCHEMA DI CONVENZIONE URBANISTICA**  
**PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA denominato**  
**APC19c in via Inveruno, Busto Garolfo**

Adottato con deliberazione della Giunta Comunale n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Approvato con deliberazione della Giunta Comunale n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Novembre 2022

Aggiornamento Marzo 2023

## SCHEMA CONVENZIONE URBANISTICA PER PIANO ATTUATIVO

L'anno duemila\_\_\_\_\_, addì \_\_\_\_\_ del mese di \_\_\_\_\_  
(\_\_\_/\_\_\_/20\_\_\_), avanti al sottoscritto ufficiale rogante dottor \_\_\_\_\_,  
notaio in \_\_\_\_\_

si sono costituiti i Signori:

- ZANZOTTERA ANGELA CARLA, residente in via Inveruno 43, Busto Garolfo, MI  
nata a BUSTO GAROLFO il 24.09.1961, Codice Fiscale ZNZNLC61P64B301Q
- ZANZOTTERA CINZIA ANGELA MARIA, residente in via Don Mentasti 4, Busto  
Garolfo, MI  
nata a BUSTO GAROLFO il 1.07.1967, Codice Fiscale ZNZCNZ67L41B301O
- CERIOTTI EMILIA, residente in via Inveruno 43, Busto Garolfo, MI  
nata a BUSTO GAROLFO il 3.09.1938, Codice Fiscale CRTMLE38P43B301P
- MOCCHETTI FABIO, residente in via Cadorna 4, Dairago, MI  
nato a LEGNANO il 30.04.1975, Codice Fiscale MCCFBA75D30E514M
- NEGRONI MARINA BERNARDETTA, residente in via Vercesi 7, Busto Garolfo, MI  
nata a MAGENTA il 13.06.1943, Codice Fiscale NGRMNB43H53E801B
- PAGANINI RICCARDO DOMENICO, residente in via Vercesi 7, Busto Garolfo, MI  
nato a MAGENTA il 19.10.1977, Codice Fiscale PGNRCR77R19E801P
- CERIOTTI GIORDANO, residente in via Correggio 32, Busto Garolfo, MI  
nato a LEGNANO il 6.07.1952, Codice Fiscale CRTGDN52L06E514T
- CERIOTTI GIUSEPPINA, residente in via Correggio 30/A, Busto Garolfo, MI  
nata a BUSTO GAROLFO il 22.09.1956, Codice Fiscale CRTGPP56P62B301X
- GORLA ANTONELLA, residente in via Leopardi 31, Fagnano Olona, VA  
nata a BUSTO GAROLFO il 28.10.1957, Codice Fiscale GRLNNL57R68B301L
- GORLA BETTY BATTISTINA, residente in via Valsugana 1, Parabiago, MI  
nata a PARABIAGO il 16.06.1968, Codice Fiscale GRLBTY68H56G324D
- GORLA EMILIA LUIGIA, residente in via S. Donato 70, Cascina, PI  
nata a BUSTO GAROLFO il 24.08.1962, Codice Fiscale GRLMLG62M64B301M
- GORLA MASSIMO GIUSEPPE, residente in piazza Insubria 12, Marcallo con Casone, MI  
nato a PARABIAGO il 29.07.1966, Codice Fiscale GRLMSM66L29G324O

In qualità di proprietari dei terreni individuati al Foglio 26 mapp. 67, 68, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 732, 733, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 74, 75, 490, 491 del Catasto Terreni del Comune di Busto Garolfo, tutti i soggetti nel seguito del presente atto denominati semplicemente «**Proponenti**», da una parte;

e il sig. \_\_\_\_\_, nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ in qualità di responsabile del \_\_\_\_\_ pro tempore del Comune di \_\_\_\_\_, che qui interviene in nome e per conto dello stesso Comune ai sensi dell'articolo 4, comma 2, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165 e dell'articolo 107, commi 2 e 3, lettera c), del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, allo scopo autorizzato con la deliberazione del \_\_\_\_\_ comunale n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, nel seguito del presente atto denominato semplicemente «**Comune**», dall'altra parte;

#### **PREMESSO**

- a. che i sopraindicati intervenuti proprietari proponenti dichiarano di avere la piena disponibilità degli immobili interessati e conseguentemente di essere in grado di assumere senza riserve gli obblighi derivanti dalla presente convenzione;
- b. che gli immobili di cui alla presente convenzione hanno una superficie totale territoriale di mq 11.628,00 e nel vigente Piano di Governo del Territorio approvato con deliberazione del Consiglio comunale n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ sono individuati all'interno dell'Ambito di Progettazione Coordinata n. 19c;
- c. che lo strumento urbanistico di cui alla precedente lettera b), ha previsto l'imposizione di un vincolo procedimentale in forza del quale l'edificazione è subordinata all'approvazione di un Piano attuativo convenzionato;
- d. che quanto dichiarato alle precedenti lettere b) e c), con la sottoscrizione della convenzione da parte del rappresentante del Comune, costituisce a tutti gli effetti certificato di destinazione urbanistica ai sensi dell'articolo 30, commi 2 e 3, del d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380;
- e. che sull'area non gravano vincoli di natura ambientale, paesaggistica, storico architettonica, idrogeologica, sismica o altri vincoli previsti da leggi speciali che ostano alla realizzazione del piano attuativo o che la subordinano ad autorizzazioni di altre autorità;

#### **VISTI**

- f. la domanda di adozione e approvazione del piano attuativo, con i relativi allegati, presentata al protocollo comunale al n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_;
- g. la deliberazione della Giunta comunale n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, esecutiva, con la quale veniva adottato il piano attuativo;
- h. l'attestazione di avvenuta pubblicazione e avvenuto deposito del piano attuativo, nelle forme di legge, in seguito ai quali non sono pervenute osservazioni;
- i. la deliberazione della Giunta comunale n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, esecutiva, con la quale è stato approvato definitivamente il piano attuativo;
- l. la nota prot. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ con la quale il Comune ha comunicato ai proponenti l'avvenuta efficacia del provvedimento di approvazione del piano attuativo, con il contestuale invito a provvedere alla stipula della presente convenzione;
- m. l'articolo 28 della legge 17 agosto 1942, n. 1150, come modificato dall'articolo 8 della legge 6 agosto 1967, n. 765, l'articolo 22 della legge 30 aprile 1999, n. 136, gli articoli 12, 14 e 46 della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12;
- n. il combinato disposto dell'articolo 32, comma 1, lettera g), e dell'articolo 122, comma 8, del decreto legislativo n. 163 del 2006;

## **SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE**

### **ART. 1 - OBBLIGO GENERALE**

1. I proponenti si impegnano ad assumere gli oneri e gli obblighi che seguono, precisando che il presente atto è da considerarsi per loro vincolante in solido fino al loro completo assolvimento attestato con appositi atti deliberativi o certificativi da parte del Comune ai sensi della presente convenzione.
2. È esclusa la prova dell'avvenuto assolvimento mediante comportamento concludente del Comune, tolleranza o silenzio di quest'ultimo, fatto salvo il ricorso ai procedimenti di cui all'articolo 23.

### **ART. 2 - DISPOSIZIONI PRELIMINARI**

1. Tutte le premesse fanno parte integrante della convenzione.
2. I proponenti sono obbligati in solido per sé e per loro aventi causa a qualsiasi titolo sino al verificarsi delle condizioni di cui al comma 3. Si deve pertanto intendere che in caso di alienazione, parziale o totale, delle aree oggetto della convenzione, gli obblighi assunti dai proponenti con la presente convenzione si trasferiscono anche agli acquirenti e ciò

indipendentemente da eventuali diverse o contrarie clausole di vendita, le quali non hanno efficacia nei confronti del Comune e non sono opponibili alle richieste di quest'ultimo, sino al verificarsi delle condizioni di cui al comma 3.

3. In caso di trasferimento le garanzie già prestate dai proponenti non vengono meno e non possono essere estinte o ridotte se non dopo che i successivi aventi causa a qualsiasi titolo abbiano prestato a loro volta idonee garanzie a sostituzione o integrazione.

### **ART. 3 - TERMINI PER GLI ADEMPIMENTI**

1. Tutti i termini previsti dal presente articolo decorrono dalla data di ricevimento, da parte dei proponenti, della comunicazione di cui alla lettera l) delle premesse, con gli estremi dell'avvenuta approvazione definitiva del piano attuativo, intesa come esecutività della relativa deliberazione, a prescindere dalla data della formale stipula della convenzione.
2. L'attuazione del Piano Attuativo dovrà avvenire entro 10 (dieci) anni dalla data di esecutività della delibera di approvazione del presente Piano Attuativo decorrenti dalla data di comunicazione ai proponenti.
3. Tutte le opere di urbanizzazione, come successivamente descritte, devono essere ultimate entro il termine massimo di 5 (cinque) anni.
4. In ogni caso tutte le opere di urbanizzazione primaria di cui all'articolo 4 devono essere completate entro la prima richiesta di agibilità dei fabbricati realizzandi.
5. La cessione della proprietà delle aree per le urbanizzazioni, nonché delle aree per attrezzature e servizi pubblici, in forma gratuita a favore del Comune, avviene a tutti gli effetti con la stipula della presente convenzione, come previsto all'articolo 17. La proprietà delle opere di urbanizzazione realizzate dai proponenti è pertanto attribuita automaticamente in forma gratuita al Comune, essendo le opere realizzate direttamente su aree già di proprietà di quest'ultimo.

### **ART. 4 - OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

1. I proponenti assumono a proprio totale carico gli oneri per la esecuzione delle opere di urbanizzazione primaria, così come evidenziate sugli elaborati del progetto di piano attuativo, che saranno meglio precisate nel progetto di cui all'articolo 8, comma 2, e di seguito descritte:
  - a. Strada veicolare (tratto pubblico);
  - b. Marciapiedi;
  - c. Parcheggio pubblico e spazi verdi annessi;
  - d. Fognature per acque nere;

- e. Fognature acque meteoriche;
  - f. Rete idrica per l'acqua potabile;
  - g. Rete di distribuzione dell'energia elettrica;
  - h. Rete di illuminazione pubblica completa di punti luce;
  - i. Rete telefonica.
2. In ogni caso le opere di urbanizzazione sono eseguite nel rispetto delle normative tecniche di settore.
  3. I proponenti assumono a proprio carico gli oneri per le opere di allacciamento del comparto ai servizi pubblici, previo preventiva autorizzazione degli Enti gestori.

#### **ART. 5 - OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA**

1. I proponenti assumono a proprio totale carico gli oneri per la esecuzione delle opere di urbanizzazione secondaria, così come evidenziate sugli elaborati del piano attuativo, che saranno meglio precisate nel progetto di cui all'articolo 8, comma 2, e di seguito descritte:
  - a. Area verde a bosco.

#### **ART. 6 - OPERE DA ESEGUIRE QUALI OBBLIGAZIONI ADDIZIONALI**

1. Non sono previste opere da eseguire quali obbligazioni convenzionali addizionali carico dei proponenti diverse o ulteriori rispetto a quanto previsto agli articoli 4, 5.

#### **ART. 7 - OPERE ESTRANEE AL REGIME CONVENZIONALE**

1. Risultano estranee al regime convenzionale e pertanto da eseguirsi a cura e spese esclusive dei proponenti a prescindere dalle obbligazioni derivanti dalla disciplina urbanistica, le seguenti opere:
  - a) Il tratto di strada privata a fondo cieco e relativi spazi di sosta in carreggiata, non previsti come da cedere al Comune né da asservire all'uso pubblico, dal progetto esecutivo o dal planivolumetrico, da chiudere con cancello o con barra mobile prima dell'immissione sulla strada pubblica o di uso pubblico;
  - b) passaggi pedonali afferenti alle singole utilizzazioni;
  - c) posti macchina interni ai lotti ancorché obbligatori ai sensi delle vigenti disposizioni;
  - d) verde privato in genere, interno ai singoli lotti ancorché obbligatorio ai sensi delle vigenti disposizioni;
  - e) illuminazione degli accessi, protezione e automazione elettronica o meccanica degli stessi;

- f) allaccio e installazione dei contatori e delle altre apparecchiature inerenti alle utenze private.
2. Tali opere, ancorché estranee al regime convenzionale, sono eseguite contemporaneamente all'edificio principale e comunque prima della ultimazione di questo e della richiesta di utilizzazione del medesimo.

#### **ART. 8 – PROGETTAZIONE DELLE OPERE CONVENZIONATE**

1. Con la stipula della presente convenzione i proponenti e il Comune danno espressamente atto della congruità, completezza e adeguatezza del progetto preliminare delle opere di cui agli articoli 4 e 5 integrante il piano attuativo e approvato unitamente a questo, con particolare riguardo al computo metrico estimativo delle stesse opere redatto utilizzando i prezzi unitari dedotti dal Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche di Regione Lombardia, edizione 2022 (*da aggiornare nel caso trascorra troppo tempo*).
2. Le opere di urbanizzazione primaria sono eseguite in conformità ad un progetto a livello esecutivo, redatto da un progettista abilitato individuato dagli stessi proponenti e a spese di questi ultimi.
3. Il progetto di cui al comma 2 è corredato da un capitolato prestazionale e descrittivo che individuacompiutamente le opere da realizzare, per quanto non desumibile direttamente dal progetto preliminare.
4. In ogni caso, prima dell'inizio dei lavori, la progettazione esecutiva delle opere convenzionate, è presentata al Comune per l'ottenimento dei relativi atti di assenso ed è approvata dal Comune con le modalità e i termini previsti dalle normative vigenti.

#### **ART. 9 - ESECUZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

1. Le opere di urbanizzazione primaria sono eseguite direttamente dai proponenti, a propria cura e spese, ai sensi dell'articolo 46, comma 1, lettera b), primo periodo, della legge regionale n. 12 del 2005, in conformità ai progetti di cui all'articolo 10, comma 2. Gli esecutori delle opere di urbanizzazione primaria devono essere comunicati al Comune in sede di richiesta del titolo abilitativo alla loro esecuzione.
2. La direzione dei lavori è affidata e svolta da soggetti abilitati liberamente individuati dai proponenti, comunicati al Comune con le modalità previste dal d.P.R. n. 380 del 2001. L'onere per la direzione dei lavori è direttamente a carico dei proponenti.

3. Fanno eccezione le opere realizzate, da realizzare o da far realizzare a cura di terzi concessionari, affidatari o gestori di infrastrutture pubbliche dei settori speciali o titolari di diritti speciali o esclusivi costituiti per legge, regolamento o in virtù di concessione o altro provvedimento amministrativo di cui alla Parte Terza del Codice dei contratti approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163. Tali opere sono eseguite e dirette dai soggetti già competenti in via esclusiva pur rimanendo il relativo onere a completo carico dei proponenti.

#### **ART. 10 - ESECUZIONE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA**

1. Le opere di urbanizzazione primaria sono eseguite direttamente dai proponenti, a propria cura e spese, ai sensi dell'articolo 46, comma 1, lettera b), primo periodo, della legge regionale n. 12 del 2005, in conformità ai progetti di cui all'articolo 10, comma 2. Gli esecutori delle opere di urbanizzazione secondaria devono essere comunicati al Comune in sede di richiesta del titolo abilitativo alla loro esecuzione.
2. La direzione dei lavori è affidata e svolta da soggetti abilitati liberamente individuati dai proponenti, comunicati al Comune con le modalità previste dal d.P.R. n. 380 del 2001. L'onere per la direzione dei lavori è direttamente a carico dei proponenti.

#### **ART. 11 - DIMENSIONAMENTO DI AREE PER ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI**

Sono di seguito riportati i principali dati urbanistici del nuovo Piano Attuativo APC19c:

- **Superficie territoriale:** 11.628,00 mq
- **Aree reperite all'interno del Piano:**
  - 7.301,84 mq per ambiti edificatori a destinazione residenziale
  - 2.072,41 mq per ambiti edificatori residenziali a volume zero
  - 311,10 mq per opere di urbanizzazione primaria (strada) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
  - 123,15 mq per percorsi pedonali da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
  - 1.554,81 mq per aree standard urbanistico (verde pubblico) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
  - 66,47 mq per aree standard urbanistico (verde pertinenziale parcheggi) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
  - 117,47 mq aree standard urbanistico (parcheggio pubblico attrezzato) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico

- **Totale Slp realizzabile:** 3.692,65 mq suddivisa nei vari lotti
- **Totale aree a standard da reperire:** 1.420,00 mq
- **Totale aree a standard reperite:** 2.173,00 mq

**ART. 12 - MONETIZZAZIONE AREE PER ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI  
NON CEDUTE**

1. Ai sensi dell'articolo 46 della legge regionale n. 12 del 2005, e visto l'articolo 11 della presente convenzione, le aree per attrezzature e servizi pubblici che competono al piano attuativo sono reperite direttamente nella misura di 2.173,00 mq. Tale misura è superiore a quella prevista dallo strumento urbanistico generale per cui non vi è alcuna monetizzazione o altra forma di conguaglio.

**ART. 13 - IMPORTI E GARANZIE PER L'ATTUAZIONE DEGLI OBBLIGHI  
CONVENZIONALI**

1. L'importo degli oneri di urbanizzazione primaria ammonta a euro 29.273,49 €, ed è determinato applicando il parametro unitario di Euro/mq 7,55 (importo per oneri di urbanizzazione primaria per nuove costruzioni residenziali – deliberazione di CC n. 13 del 29/05/2017) moltiplicato per la Slp in progetto pari a mq. 3.692,65 mq, a cui viene aggiunta maggiorazione del 5% ai sensi del comma 2 bis dell'art. 43 della L.R. 12/05 e dell'art. 5 della L.R. 31/14.
2. L'importo degli oneri di urbanizzazione secondaria ammonta a euro 44.007,36€ ed è determinato applicando il parametro unitario di Euro/mq 11,35 (importo per oneri di urbanizzazione primaria per nuove costruzioni residenziali – deliberazione di CC n. 13 del 29/05/2017) moltiplicato per la Slp in progetto pari a mq. 3.692,65 mq, a cui viene aggiunta maggiorazione del 5% ai sensi del comma 2 bis dell'art. 43 della L.R. 12/05 e dell'art. 5 della L.R. 31/14.
3. In considerazione di quanto sopra, a tali importi dovranno essere scomputati l'importo di 61.287,73 € per la realizzazione diretta delle opere di urbanizzazione primaria e l'importo di 6.759,44 € per la realizzazione diretta delle opere di urbanizzazione secondaria.
4. A garanzia degli obblighi assunti con la convenzione, i proponenti prestano adeguata garanzia finanziaria per un importo non inferiore al 105% (centocinqueper cento) di quello previsto ai comma 1 e 2, mediante polizza assicurativa n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ emessa da \_\_\_\_\_ per euro \_\_\_\_\_ con scadenza \_\_\_\_\_

incondizionata fino alla restituzione dell'originale o di equipollente lettera liberatoria da parte del Comune.

5. Dovrà essere primario Istituto Bancario o primaria Compagnia Assicurativa regolarmente iscritta all'Albo IVASS - Istituto per la Vigilanza sulla Assicurazioni, autorizzata all'esercizio del Ramo Cauzioni ai sensi del vigente Codice assicurazioni private, con scadenza incondizionata fino al completo adempimento di tutti gli obblighi previsti dalla presente convenzione.
6. La garanzia non può essere estinta se non previo favorevole collaudo tecnico di tutte le opere e di regolarità di ogni altro adempimento connesso; tuttavia la garanzia può essere ridotta in corso d'opera, su richiesta dei proponenti, quando una parte funzionale autonoma delle opere sia stata regolarmente eseguita e, sempre previa collaudo, anche parziale, il Comune ne abbia accertato la regolare esecuzione.
7. Si dà atto che la garanzia non è svincolabile senza preventivo assenso scritto dell'Amministrazione Comunale ed è soggetta ad escussione a semplice richiesta del Comune, senza necessità di preventiva diffida e messa in mora, col solo rilievo dell'inadempimento e con esplicita esclusione del beneficiario della preventiva escussione del debitore principale.
8. L'ammontare della garanzia prestata andrà integrata, se necessario, a seguito dell'approvazione del progetto esecutivo e prima del rilascio del Permesso di Costruire o altra autorizzazione edilizia per la realizzazione delle opere di urbanizzazione, per il valore corrispondente all'eventuale maggior costo delle medesime, risultante dal computo metrico redatto sulla base del progetto esecutivo.
9. Il Comune rilascerà il nulla-osta allo svincolo delle garanzie suindicate previo favorevole accertamento di regolarità degli adempimenti garantiti previsti ed, in ogni caso, previo apposito procedimento del responsabile dell'Area Demanio di approvazione del collaudo tecnico-amministrativo-contabile attestante la regolarità di tutte le opere di urbanizzazione.
10. La garanzia si estingue per il 100% (cento per cento) del suo importo all'approvazione del collaudo favorevole, ancorché tacito, ai sensi dell'articolo 16.
11. In caso di inadempimento e violazione degli obblighi assunti dai soggetti attuatori o suoi aventi causa, il Comune precede all'escussione delle garanzie prestate "a prima richiesta"; in caso di inutile decorso del termine assegnato per l'adempimento, il Comune precede al recupero coattivo delle somme, con applicazione anche degli interessi di mora.
12. Le garanzie devono prevedere la possibilità di escussione parziale da parte del Comune dell'importo garantito in proporzione all'entità delle eventuali inadempienze.

13. Al rilascio dei permessi di costruire degli edifici realizzandi, i proponenti corrisponderanno al Comune di Busto Garolfo il contributo di costruzione nella misura, nel modo, nella forma e nel rispetto dei dettami delle Leggi e delle disposizioni locali in vigore.

#### **ART. 14 - REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI EDILIZI**

1. Dopo la registrazione e trascrizione della convenzione i proponenti possono presentare le domande per ottenere i permessi di costruire per l'edificazione in conformità ai vigenti strumenti urbanistici nonché al piano attuativo, con particolare riguardo alle norme di attuazione di quest'ultimo.
2. L'efficacia dei permessi di costruire, in qualunque forma ai sensi del comma 1, è subordinata al pagamento degli oneri di urbanizzazione di cui all'articolo 16 del d.P.R. n. 380 del 2001 e agli articoli 43, 44 e 48 della legge regionale n. 12 del 2005, con le modalità previste dalla normativa comunale e:
  - a) nella misura in vigore al momento dell'approvazione del Piano attuativo, per i permessi di costruire presentati entro il \_\_\_\_\_, che costituisce il termine di 36(trentasei mesi) dalla predetta approvazione, ai sensi dell'articolo 38, comma 7-bis, della legge regionale n. 12 del 2005.
  - b) nella misura in vigore al momento della presentazione della richiesta di permesso di costruire, purché completa della documentazione prevista dalla disciplina vigente, dopo la scadenza del termine di cui alla lettera a).

#### **ART. 15 - VARIANTI**

1. Ai sensi dell'articolo 14, comma 12, della legge regionale n. 12 del 2005, è consentito apportare in fase di esecuzione, senza la necessità di approvazione di preventiva variante, modificazioni planivolumetriche che non alterino le caratteristiche tipologiche di impostazione previste negli elaborati grafici e nelle norme di attuazione del piano attuativo, non incidano sul dimensionamento globale degli insediamenti e non diminuiscano la dotazione di aree per servizi pubblici, di uso pubblico e a vincolo di destinazione pubblica.
2. Non sono considerate varianti e pertanto sono sempre ammesse, purché siano conformi al regolamento edilizio e, in particolare, alle norme di attuazione del piano attuativo e ai criteri costruttivi ivi previsti:
  - c) l'edificazione in aderenza su lotti contigui interni al comparto, anche ai sensi dell'articolo 9 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444;

- d) lo spostamento dei passi carrai previsti nelle planimetrie del piano attuativo, ferma restando la disciplina del nuovo codice della strada e del relativo regolamento di attuazione, e a condizione che non siano ridotti gli spazi pubblici o di uso pubblico già adibiti a parcheggio, verde o spazi di manovra;
  - e) la formazione di percorsi di penetrazione privati interni ai lotti;
  - f) lo spostamento, la soppressione o la nuova introduzione di una o più dividenti tra i lotti, con la variazione del numero di questi ultimi, fatta salva la non modificabilità dell'ubicazione, della conformazione e dell'estensione delle aree destinate all'uso pubblico.
3. Le varianti eccedenti le ipotesi di cui al comma 2 ma non eccedenti le ipotesi di cui al comma 1, devono essere esplicitamente autorizzate con atto di assenso da parte del Comune.
  4. Le varianti non rientranti tra le ipotesi di cui al presente articolo, o le varianti aventi per oggetto edifici con destinazione diverse da quelle previste, per i quali sia obbligatoriamente da reperire una quantità di aree per attrezzature e servizi pubblici superiore a quella determinata in origine, devono essere autorizzate con la procedura richiesta per un nuovo piano attuativo, che tenga conto di quanto già realizzato.
  5. Le variazioni non possono comportare, né espressamente né tacitamente, proroga dei termini di attuazione della convenzione di cui all'articolo 3, salvo che ciò non dipenda da comportamenti del Comune.

#### **ART. 16 - COLLAUDO DEL PIANO ATTUATIVO**

1. Ultimate le opere di urbanizzazione e ogni altra obbligazione convenzionale, i proponenti presentano al Comune una dichiarazione di avvenuta ultimazione; le opere sono collaudate a cura del Comune e a spese dei proponenti.
2. Fatto salvo il caso della non collaudabilità delle opere, qualora il Comune non provveda al collaudo finale entro tre mesi dalla dichiarazione di avvenuta ultimazione delle opere, o non provveda alla sua approvazione entro i successivi tre mesi dall'emissione del certificato di collaudo, questo si intende reso in senso favorevole, a meno negli stessi termini non intervenga un provvedimento motivato di diniego.
3. Per motivate ragioni può essere disposto il collaudo parziale di un complesso unitario di opere o di un sub-comparto autonomamente funzionale, a richiesta motivata dei proponenti o a richiesta del Comune. In tal caso per ogni collaudo parziale si procede le con le modalità di cui al comma 1, fermo restando che qualora il collaudo parziale sia richiesto dal Comune per esigenze proprie

quest'ultimo ne assume il relativo maggior onere. Ai collaudi parziali non si applica la procedura del collaudo tacito o dell'approvazione tacita del collaudo di cui al comma 2.

#### **ART. 17 - CESSIONI E ASSERVIMENTI GRATUITI DI AREE AL COMUNE**

1. Le aree per le urbanizzazioni primarie e le aree per attrezzature e servizi pubblici di cui agli articoli 4 e 5 sono cedute in forma gratuita al Comune direttamente sin d'ora con la firma della convenzione.
2. Le aree di cui al presente articolo sono individuate nella planimetria allegata alla presente convenzione, per farne parte integrante e sostanziale, come segue:
  - a) cedute gratuitamente al Comune a titolo di aree per attrezzature e servizi pubblici per mq 1.554,81;
  - b) cedute gratuitamente al Comune per l'urbanizzazione primaria per mq 618,19;
3. Le aree sono cedute libere da iscrizioni ipotecarie, trascrizioni e annotazioni pregiudizievoli, da servitù passive apparenti e non apparenti, da usufrutti ed usi, da oneri e gravami, vincoli di ogni specie.
4. Prima della cessione delle aree di cui ai precedenti commi, i proponenti danno atto di aver predisposto e fatto approvare, a propria cura e spese, il frazionamento catastale per la nuova classificazione delle particelle interessate.

#### **ART. 18 - MANUTENZIONE E CONSEGNA DELLE AREE E DELLE OPERE**

1. La manutenzione e la conservazione delle aree e delle opere, ancorché già cedute formalmente al Comune resta a carico dei proponenti fino all'approvazione del collaudo finale, o, in assenza del collaudo per inadempimento del Comune, fino alla scadenza dei termini di cui all'articolo 16.
2. Qualora il Comune abbia richiesto ed effettuato il collaudo parziale di cui all'articolo 16, comma 3, l'onere della manutenzione e della conservazione della parte collaudata è trasferito al Comune medesimo.
3. Fanno eccezione alla disciplina di cui ai commi 1 e 2 gli interventi necessari alla riparazione, al ripristino, alla sostituzione o alla manutenzione delle opere in tutto o in parte danneggiate o in altro modo manomesse dai proponenti o dai loro aventi causa a qualsiasi titolo, anche in conseguenza dei lavori di costruzione degli edifici autorizzati; tali interventi di riparazione, ripristino, sostituzione o manutenzione devono essere effettuati tempestivamente dai proponenti;

ferma restando ogni altra azione a difesa dei propri diritti patrimoniali, per tali interventi il Comune può avvalersi anche della garanzia di cui all'articolo 13.

4. Fino all'approvazione del collaudo finale, o, in assenza del collaudo per inadempimento del Comune, fino alla scadenza dei termini di cui all'articolo 16, i proponenti devono curare l'uso delle opere realizzate o in corso di realizzazione, con particolare riguardo alla viabilità e alle opere connesse con questa, ivi compresa l'adeguata segnaletica e le opere provvisorie e di prevenzione degli incidenti e degli infortuni, nonché i provvedimenti cautelari relativi alla circolazione. Fino all'approvazione del collaudo finale o fino alla scadenza dei termini di cui all'articolo 16, resta in capo ai proponenti ogni responsabilità derivante dall'uso delle predette opere, compresa la circolazione, anche qualora le opere o le relative aree siano già state trasferite al Comune.
5. Per le opere di urbanizzazione secondaria (area verde a bosco), resta a carico dei proponenti la manutenzione per i primi 3 (tre) anni di vita dalla messa a dimora delle specie arboree, al fine di garantirne il pieno attecchimento. Il collaudo di tali opere sarà eseguito secondo le modalità previste dall'art. 16 dopo 3 (tre) anni dalla data di messa a dimora delle specie arboree, che dovrà essere comunicata al Comune.

#### **ART. 19 – SERVIZI TECNOLOGICI**

1. La domanda di servizi tecnologici (acquedotto, fognatura, energia elettrica, metanodotto, smaltimento rifiuti) non eccederà la capacità di dotazione degli impianti esistenti o previsti.
2. Prima del rilascio dei Permessi di Costruire delle opere di urbanizzazione saranno presentate al Comune dichiarazioni e/o pareri degli Enti gestori in merito ai servizi tecnologici da realizzare.
3. I servizi tecnologici saranno realizzati direttamente dai proponenti o dagli Enti gestori, secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o dai regolamenti dei singoli Enti gestori.
4. Nel caso in cui, a seguito dei relativi progetti esecutivi, il computo metrico delle opere di realizzazione dei servizi tecnologici (fognatura, acquedotto, energia elettrica) in cessione al Comune dovesse risultare più alto rispetto a quello previsto, la quota eccedente sarà scomputata dagli oneri di urbanizzazione primaria previsti all'articolo 13, prima del rilascio del Permesso di Costruire delle opere di urbanizzazione.
5. Nel caso in cui, a seguito dei relativi progetti esecutivi, il computo metrico delle opere di realizzazione dei servizi tecnologici (fognatura, acquedotto, energia elettrica) in cessione al Comune dovesse risultare più basso rispetto a quello previsto, la differenza risultante sarà

integrata alla quota di oneri di urbanizzazione non scomputati previsti all'articolo 13, prima del rilascio del Permesso di Costruire delle opere di urbanizzazione.

## **ART. 20 – SUDDIVISIONE DEI LOTTI E RIPARTIZIONE DEGLI ONERI**

1. I proponenti vengono suddivisi in 4 (quattro) gruppi di lottizzanti così ripartiti:

- **Lottizzanti 1**

Zanzottera Angela Carla: 42,07% di ripartizione del gruppo;

Zanzottera Cinzia Angela Maria: 42,07% di ripartizione del gruppo;

Ceriotti Emilia: 15,86% di ripartizione del gruppo.

- **Lottizzanti 2**

Mocchetti Fabio: 100% di ripartizione del gruppo.

- **Lottizzanti 3**

Negrone Marina Bernardetta: 50% di ripartizione del gruppo;

Paganini Riccardo Domenico: 50% di ripartizione del gruppo.

- **Lottizzanti 4**

Ceriotti Giordano: 25% di ripartizione del gruppo;

Ceriotti Giuseppina: 25% di ripartizione del gruppo;

Gorla Antonella: 12,5% di ripartizione del gruppo;

Gorla Betty Battistina: 12,5% di ripartizione del gruppo;

Gorla Emilia Luigia: 12,5% di ripartizione del gruppo;

Gorla Massimo Giuseppe: 12,5% di ripartizione del gruppo.

2. I lotti evidenziati nelle tavole di progetto vengono così ripartiti fra i gruppi di lottizzanti; viene indicata anche la superficie, la volumetria assegnata e la singola quota di ripartizione degli oneri per ogni singolo lotto:

• **Lotto 1**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 2, ha una superficie di 708,59 mq, gli è stata assegnata una SIp di 300,00 mq e una superficie coperta di 311,78 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 81,25/1000

• **Lotto 2**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 3, ha una superficie di 740,32 mq, gli è stata assegnata una SIp di 392,99 mq e una superficie coperta di 408,36 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 106,42/1000

• **Lotto 3**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di 578,77 mq, gli è stata assegnata una Slp di 200,00 mq e una superficie coperta di 207,86 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 54,17 /1000

- Lotto 4

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 3, ha una superficie di 683,33 mq, gli è stata assegnata una Slp di 364,34 mq e una superficie coperta di 378,62 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 98,67/1000

- Lotto 5

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di 671,92 mq, gli è stata assegnata una Slp di 517,44 mq e una superficie coperta di 537,71 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 140,13/1000

- Lotto 6

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 4, ha una superficie di 624,25 mq, gli è stata assegnata una Slp di 331,36 mq e una superficie coperta di 344,32 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 89,73/1000

- Lotto 7

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di 675,05 mq, gli è stata assegnata una Slp di 519,11 mq e una superficie coperta di 539,44 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 140,58/1000

- Lotto 8

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 4, ha una superficie di 627,03 mq, gli è stata assegnata una Slp di 332,83 mq e una superficie coperta di 345,85 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 90,13/1000

- Lotto 9

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di 1.359,29 mq, gli è stata assegnata una Slp di 400,00 mq e una superficie coperta di 415,65 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 108,32/1000

- Lotto 10

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 4, ha una superficie di 630,29 mq, gli è stata assegnata una Slp di 334,58 mq e una superficie coperta di 347,65 mq.

La percentuale di ripartizione degli oneri è di 90,60/1000

3. All'interno dei singoli lotti gli oneri vengono ripartiti fra le rispettive percentuali dei singoli proprietari, come indicato al precedente comma 1.

## **ART. 22 – SERVITÙ DI PASSAGGIO PEDONALE**

1. Con il presente atto viene istituita la servitù di passaggio pedonale ad uso pubblico sulle seguenti aree di proprietà privata dei proponenti:
  - Marciapiede pedonale nel tratto di viabilità privata, individuato nella Tav. 04, al fine di consentire l'accesso pedonale pubblico all'area verde a bosco.
2. Il tratto di marciapiede di proprietà privata oggetto di servitù di passaggio dovrà essere di libero accesso al pubblico, senza delimitazioni che ne impediscano il passaggio.
3. La servitù di passaggio è esclusivamente di tipo pedonale, non è consentito il passaggio con altri mezzi.
4. La servitù di passaggio istituita con il presente atto non ha limite temporale.

## **ART. 23 - CONTROVERSIE**

1. La risoluzione delle controversie relative alla presente convenzione sono attribuite alla giurisdizione del Tribunale Amministrativo per la Lombardia.

## **ART. 24 - PUBBLICITA' DEGLI ATTI**

1. Il progetto di piano attuativo è composto da:
  - a) relazione generale;
  - b) norme tecniche di attuazione;
  - c) elaborati grafici urbanistici in n. 7 tavole:
    - Tav. 01 – Stato di fatto, planimetria di rilievo e sezioni;
    - Tav. 02 – Stato di fatto, dimostrazione analitica della superficie territoriale;
    - Tav. 03 – Stato di progetto, planivolumetrico e sezioni;
    - Tav. 04 – Stato di progetto, destinazione urbanistica delle aree;
    - Tav. 05 – Stato di progetto, sottoservizi;
    - Tav. 06 – Stato di progetto, opere di urbanizzazione primaria;
    - Tav. 07 – Stato di progetto, opere di urbanizzazione secondaria;
    - Tav. 08 – Stato di progetto, verifica superfici opere di urbanizzazione primaria.
  - d) computo metrico estimativo delle opere di urbanizzazione;
  - e) calcolo degli oneri di urbanizzazione;
  - f) elaborato planimetrico per l'individuazione delle aree delle quali è prevista la cessione gratuita al Comune;
  - g) relazione agronomica;

- h) relazione geologica e geotecnica;
  - i) relazione di invarianza idraulica;
  - j) schema di convenzione urbanistica.
2. Il progetto di piano attuativo è parte integrante e sostanziale della presente convenzione; il Comune e i proponenti, in pieno accordo, stabiliscono che gli atti di cui al comma 1, quali atti pubblici allegati alle deliberazioni di adozione e approvazione e per tale motivo depositati negli originali del Comune, individuabili univocamente e inequivocabilmente, non vengono allegati materialmente alla convenzione.

#### **ART. 25–STIPULA CONVENZIONE**

1. Si dà atto che la presente convenzione è stipulata in forma pubblica entro 120 (centoventi) giorni dalla data di esecutività della deliberazione di approvazione definitiva del Piano Attuativo.

#### **ART. 26 - SPESE**

1. Tutte le spese, comprese le imposte e tasse, principali e accessorie, inerenti e dipendenti, riguardanti la convenzione e gli atti successivi occorrenti alla sua attuazione, come pure le spese afferenti alla redazione dei tipi di frazionamento delle aree in cessione, quelle inerenti i rogiti notarili e ogni altro onere annesso e connesso, sono a carico esclusivo dei proponenti.

Letto, confermato e sottoscritto, li \_\_\_\_\_

I Proponenti

per il Comune

## PIANO ATTUATIVO APC19c

### COMPUTO METRICO ESTIMATIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE



#### COMMITTENTI

Zanzottera Angela Carla  
Zanzottera Cinzia Angela Maria  
Ceriotti Emilia  
Mocchetti Fabio  
Paganini Riccardo Domenico  
Negroni Marina Bernardetta  
Ceriotti Giordano  
Ceriotti Giuseppina  
Gorla Antonella  
Gorla Betty Battistina  
Gorla Emilia Luigia  
Gorla Massimo Giuseppe

#### UBICAZIONE INTERVENTO

Via Inveruno, Busto Garolfo

#### PROGETTISTI

Arch. Riccardo Carnaghi  
Ordine Architetti P.P.C. di Milano n. 20527  
Via Induno 6, Busto Garolfo, MI

Arch. Matteo Bellini  
Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo n. 3181  
Via S. Giuseppe 99, Foresto Sparso, BG

#### DATA

Novembre 2022  
Aggiornamento Marzo 2023



*foelp Antardip*  
*Ceriotti Giordano*  
*Ceriotti Giuseppina*  
*foelp Emilia Luigia*  
*Fabio Mocchetti*  
*Betty Battistina*  
*Luigia Gorla*  
*Massimo Giuseppe Gorla*  
*Zanzottera Angela Carla*  
*Negroni Marina B*  
*Ceriotti Emilia*

## 1. PREMESSE

Per la redazione del presente Computo Metrico Estimativo sono stati usati i prezzi indicati nel *Prezziario Regionale delle Opere Pubbliche di Regione Lombardia, edizione 2022 (aggiornamento straordinario Luglio 2022)*. Per le sole opere di fornitura e posa delle piante è stato usato il *Prezziario di Assoverde 2022*.

Per il calcolo delle opere di urbanizzazione secondaria è stato usato il *Prezziario delle opere forestali Regione Lombardia 2022*.

Il presente computo sarà aggiornato in fase di redazione del progetto esecutivo e relativo Permesso di Costruire delle opere di urbanizzazione.

## 2. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

### Opere di urbanizzazione primaria

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
<b>A) STRADA – PARCHEGGIO - MARCIAPIEDI</b>					
1U.04.020.0250	Rimozione cordoni in conglomerato cementizio e del relativo rinfianco in calcestruzzo. Compresa movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica. In orario normale.  Metri lineari: $15,00+6,50+6,50 = 28,00$	m	28,00	7,33	205,24
1C.02.050.0020.b	Scavo di scoticamento eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura, compresa estirpazione erba, arbusti, alberi di piccole dimensioni (eliminabili facilmente con i normali mezzi d'opera), demolizione e rimozione recinzioni e simili: con carico e trasporto delle terre ad impianto di stoccaggio, di recupero. Profondità 50 cm.  <u>Strada: <math>49,00m \times 6,00m = 294,00mq</math></u> <u>Parcheggio: <math>(5,00m \times 23,50m) + (3,40m \times 5,00m) = 134,50 mq</math></u> <u>Marcia piede: <math>(37,85m \times 2,55m) + (22,50m \times 1,20m) = 123,15 mq</math></u> <u>Aiuole: <math>(6,25m \times 5,00m) + (3,90m \times 5,00m) + (35,85m \times 0,50m) = 68,67 mq</math></u>  Area $620,32 mq \times prof. 0,50 m$	mc	310,16	18,73	5.809,29
1U.04.110.0110.a	Fornitura e posa in opera di georete drenoprotettiva in Polietilene ad alta densità (HDPE), a maglia romboidale, accoppiata, per termosaldatura, ad un geotessile non tessuto in Polipropilene (PP) da 120 g/m <sup>2</sup> , per la realizzazione di un geocomposito	mq	428,50	6,22	2.665,27

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	<p>filtro-drenante, con caratteristiche:                      - resistenza a trazione &gt; 10,5 kN/m; portata idraulica a 100 kPa non inferiore a 0,94 l/m s.</p> <p><u>Strada: 49,00m x 6,00m = 294,00mq</u>  <u>Parcheggio: (5,00m x 23,50m) + (3,40m x 5,00m) = 134,50 mq</u></p> <p><u>Area tot = 428,50 mq</u></p>				
1U.04.110.0150	<p>Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. Compresa ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. Altezza 30 cm</p> <p><u>Strada: 49,00m x 6,00m = 294,00mq</u>  <u>Parcheggio: (5,00m x 23,50m) + (3,40m x 5,00m) = 134,50 mq</u>  <u>Area tot = 428,50 mq</u></p> <p><u>Calcolo: 428,50 mq x h. 0,30 m = 128,55 mc</u></p>	mc	128,55	26,25	3.374,44
1U.04.110.0200.a	<p>Massicciata stradale formata da strato di pietrisco, pezzatura da 40 - 60 mm; compreso lo spandimento, la cilindatura, il primo trattamento superficiale con emulsione bituminosa a semipenetrazione, dosaggio 3 kg/m<sup>2</sup>, e graniglia pezzatura 1 - 1,5 cm, dosaggio 12 l/m<sup>2</sup>; il secondo trattamento con 2 kg/m<sup>2</sup> di emulsione e 10 l/m<sup>2</sup> di graniglia da 0,5 - 1 cm; per spessore finito:                      - 10 cm</p> <p><u>Strada: 49,00m x 6,00m = 294,00mq</u>  <u>Parcheggio: (5,00m x 23,50m) + (3,40m x 5,00m) = 134,50 mq</u></p> <p><u>Area tot = 428,50 mq</u></p>	mq	428,50	8,57	3.672,25
1U.04.120.0010.a	<p>Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), Dmax 20 mm, resistenza alla frammentazione LA ≤ 25, compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede,</p>	mq	428,50	13,82	5.921,87

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	<p>l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m<sup>2</sup>, la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 8 cm</p> <p><u>Strada: 49,00m x 6,00m = 294,00mq</u> <u>Parcheggio: (5,00m x 23,50m) + (3,40m x 5,00m) = 134,50 mq</u></p> <p><u>Area tot = 428,50 mq</u></p>				
1U.04.120.0300.a	<p>Strato di usura in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 10,00 mm, resistenza alla frammentazione LA ≤ 20 e resistenza alla levigazione PSV ≥ 44, compreso fino ad un massimo di 20% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%, valore di aderenza superficiale BPN ≥ 62. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m<sup>2</sup>, la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: - 30mm</p> <p><u>Strada: 49,00m x 6,00m = 294,00mq</u> <u>Parcheggio: (5,00m x 23,50m) + (3,40m x 5,00m) = 134,50 mq</u></p> <p><u>Area tot = 428,50 mq</u></p>	mq	428,50	7,23	3.098,05
1U.04.130.0010	<p>Sottofondo di marciapiede eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, compreso spandimento e rullatura. Spessore finito 10 cm</p> <p><u>Marciapiede: (37,85m x 2,55m) + (22,50m x 1,20m) = 123,15 mq</u></p> <p><u>Calcolo: 123,15 mq x h. 0,10 m = 12,31 mc</u></p>	mc	12,31	9,86	121,37
1U.04.130.0020.a	<p>Massetto di sottofondo per marciapiedi eseguito con calcestruzzo, dosaggio a 150 kg di cemento, spessore fino a 12 cm:</p>	mq x cm	123,15 x 10,00	1,09	1.342,33

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	- con calcestruzzo preconfezionato  <u>Marcia piede: (37,85m x 2,55m) + (22,50m x 1,20m) = 123,15 mq</u>  <u>Spessore 10 cm</u>				
1U.04.130.0030	Manto in asfalto colato per marciapiedi su sottofondo in calcestruzzo, conforme alla normativa UNI EN 13108-6:2016, nelle dovute proporzioni con bitumi penetrazione 35/50, dosaggio minimo 9,50% su miscela, filler ed inerti di adeguata granulometria, completamente impermeabile, resistente all'usura, compreso fino ad un massimo di 10% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), compresa sabbia, graniglia, lo spargimento manuale della graniglia, le difese delle aree di lavoro, la pulizia del fondo ed ogni altro onere relativo, spessore medio di 2 cm  <u>Marcia piede: (37,85m x 2,55m) + (22,50m x 1,20m) = 123,15 mq</u>	mq	123,15	11,04	1.359,57
1U.04.145.0010.a	Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfiacco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - sezione 12/15 x 25 cm - calcestruzzo +0,025 m³/ml;  <u>Cordoli:</u> <u>6,80+5,00+5,70+5,00+23,50+5,00+3,90+5,00+3,90+3,40+5,00+3,40+8,90+9,15+2,50+32,70+0,50m= 129,35m</u>	m	129,35	23,00	2.975,05
1U.04.145.0020.a	Sovrapprezzo alle cordonature in cordoli di calcestruzzo per fornitura e posa di elementi con qualsiasi tipo di curvatura: - sezione 12/15 x 25 cm  <u>Metri lineari: 3,40+2,50+0,50 = 6,40m</u>	m	6,40	2,39	15,30
1C.27.050.0100.d	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010  Cordoli: 28,00m Peso cordoli: 54,00 kg/m  Calcolo: 28,00x54,00 = 1.521 kg	100 kg	15,21	3,38	51,41

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
1C.27.050.0100.c	<p>Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:</p> <p>- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504), presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010</p> <p><u>Peso terra 1.650 kg/mc</u>  <u>Terra sbancata 310,16 mc (vedi voce 1C.02.050.0020.b)</u>  <u>Calcolo: 310,16 mc x 1.650 kg/mc = 511.764 kg</u></p>	100 kg	5.117,64	2,21	11.309,98
<b>TOTALE STRADA - PARCHEGGIO - MARCIAPIEDI</b>					41.921,42
<b>B) RETE FOGNATURA – ACQUE BIANCHE</b>					
1C.02.100.0010.a	<p>Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:</p> <p>- profondità fino a m. 1,20</p> <p><u>Sezione scavo: L 1,50m x P 1,20m = 1,80 mq</u>  <u>Dimensione scavo: 1,80 mq x 49,00m = 88,20 mc</u></p>	mc	88,20	6,78	597,99
1C.12.010.0040.d	<p>Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfiaccio e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):</p> <p>- De 200 - s = 4,9</p> <p><u>Fognatura</u></p> <p><u>Metri lineari: 35,20+4,90+8,90= 49,00m</u></p>	m	49,00	21,40	1.048,60
1C.12.010.0040.e	<p>Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfiaccio e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):</p> <p>- De 250 - s = 6,2</p> <p><u>Acque bianche</u></p> <p><u>Metri lineari: 35,20+4,90+8,90= 49,00m</u></p>	m	49,00	30,71	1.504,79
1C.02.350.0010.d	<p>Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e</p>	mc	11,00	15,10	166,10

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	<p>ricarichi: - con fornitura di mista naturale (tout-venant) <u>Piano di appoggio tubazioni fognatura e acque bianche</u></p> <p><u>Dimensione scavo: 73,50 mq</u> <u>Altezza rinterro: 0,15 m</u> <u>Calcolo: 73,50 mq x 0,15 m = 11,00 mc</u></p>				
1C.02.350.0010.a	<p>Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere <u>Rinfianco e rivestimento tubazioni fognatura e acque bianche</u></p> <p><u>Dimensione scavo: 73,50 mq</u> <u>Altezza rinterro: 0,60 m</u> <u>Calcolo: 73,50 mq x 0,60 m = 44,10 mc</u></p>	mc	44,10	2,94	129,65
1C.12.620.0140.a	<p>Fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 60x60, completo di chiusino o solettina in calcestruzzo, compreso scavo e rinterro, la formazione del fondo di appoggio, le sigillature e qualsiasi altra operazione necessaria per dare l'opera finita, con le seguenti caratteristiche: - pozzetto con fondo e chiusino, altezza cm 70 circa</p>	cad	4	116,49	465,96
1U.01.030.0050.a	<p>Camerette, manufatti d'ispezione realizzate in cemento armato. Compresi: platea e muri in cemento armato e giunto bentonitico per le eventuali riprese di getto, soletta in cemento armato; l'esecuzione di eventuali salti di fondo, scivoli, raccordi; banchine in beola dello spessore di 5 cm. Rivestimento del fondo con mattoni di gres o con canali semicircolari in gres per le fognature, con intonaco e lisciatura con malta cementizia per le tombinature di rogge. Finitura delle altre parti in vista con intonaco rustico e intonaco liscio in malta di cemento, oppure con verniciatura protettiva ed impermeabilizzante. Cappa protettiva sulla soletta con malta cementizia liscia spess. cm 5; Esclusi: scavo, torrini e chiusino. Misurazioni: a metro cubo vuoto per pieno con riferimento alle dimensioni esterne di progetto. - per fognature con fondo in gres, per tubi con diametro interno fino a 1000 mm</p>	mc	4,00	346,32	1.385,28
1U.04.170.0013.a	<p>Fornitura e posa in opera di chiusini con coperchi rotondi in ghisa lamellare perlitica, da carreggiata con traffico intenso, classe D 400, certificati a norma UNI EN 124, con marchio qualità UNI, coperchio</p>	cad	2	273,33	546,66

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	incernierato, guarnizione in poliuretano, apertura con piccone, sistema anti-ristagno acqua, sistema di sicurezza contro la chiusura accidentale durante la manutenzione, serratura antieffrazione e chiave da chiusini per apertura. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - con telaio quadrato 750 mm, luce Ø 600 mm, altezza 75 mm, peso 93 kg				
1U.04.170.0040.d	Fornitura e posa in opera di chiusini quadrati in ghisa lamellare perlitica, da parcheggio e bordo strada, classe C 250, certificati a norma UNI EN 124, con marchio qualità UNI, coperchio con sistema anti-ristagno acqua. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - luce 450 x 450 mm, altezza 75 mm, peso 48 kg	cad	4	139,69	558,76
1U.01.250.0010.a	Allacciamento di nuovo condotto fognario a cameretta esistente. Compresi: la demolizione in breccia della muratura della cameretta, della banchina e del rivestimento per l'immissione del nuovo condotto; le opere provvisorie per la deviazione provvisoria delle acque, aggettamenti e spurghi; i ripristini murari, delle banchine, dei rivestimenti, degli intonaci; il carico e trasporto delle macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero: - per tubi con sezione interna fino a 0,10 m <sup>2</sup>	cad	1	532,91	532,91
<b>TOTALE RETE FOGNATURA – ACQUE BIANCHE</b>					<b>6.936,70</b>
<b>C) ACQUEDOTTO</b>					
1C.02.100.0010.a	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo: - profondità fino a m. 1,20  <u>Sezione scavo: L 1,00m x P 1,20m = 1,20 mq</u> <u>Dimensione scavo: 1,20 mq x 49,00m = 58,80 mc</u>	mc	58,80	6,78	398,66
1U.10.010.0010.a	Fornitura e posa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale, per condotte acquedottistiche, a norma UNI EN 545/2010 con giunto elastico automatico,	m	49,00	50,49	2.474,01

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	<p>rivestimento interno in malta di cemento d'altoforno conforme alla norma EN 197-1 applicata per centrifugazione a norma ISO 4179; rivestimento esterno con 400g/m<sup>2</sup> di lega di zinco alluminio. Tutte le parti a contatto con le acque destinate al consumo umano conformi a quanto disposto dal D.M. 174/2004. Sistema di giunzione elastico automatico. Complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni. Escluso scavo, piano di appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro interno nominale (DN) - Classe: - DN 100 - Classe 40</p> <p><u>Metri lineari: 35,20+4,90+8,90= 49,00m</u></p>				
1C.02.350.0010.d	<p>Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di mista naturale (tout-venant) <u>Piano di appoggio tubazioni acquedotto</u></p> <p><u>Dimensione scavo: 49,00 mq</u> <u>Altezza rinterro: 0,15 m</u> <u>Calcolo: 49,00 mq x 0,15 m = 7,35 mc</u></p>	mc	7,35	15,10	110,98
1C.02.350.0010.a	<p>Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere <u>Rinfianco e riverstimento tubazioni acquedotto</u></p> <p><u>Dimensione scavo: 49,00 mq</u> <u>Altezza rinterro: 0,80 m</u> <u>Calcolo: 49,00 mq x 0,80 m = 39,20 mc</u></p>	mc	39,20	2,94	115,25
1U.10.060.0010	<p>Impatto su tubazione A.P. esistente fino a DN 250. da intendersi comprensivo di tutta la componentistica idraulica (curve, pezzi speciali, raccorderia, tronchetti di tubazione in ghisa sferoidale con giunto antisfilamento) e di tutte le attività complementari di gestione della rete A.P. necessarie per garantire il collegamento alla rete idrica esistente eseguito in forma compiuta e a perfetta regola d'arte.</p>	cad	1	1.762,26	1.762,26
<b>TOTALE ACQUEDOTTO</b>					<b>4.861,16</b>
<b>D) RETE ENEL</b>					
	<i>* Il dimensionamento e la posa dei cavi elettrici è a cura dell'Ente gestore</i>				
1C.02.100.0010.a	<p>Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:</p>	mc	39,20	6,78	265,77

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	- profondità fino a m. 1,20  <u>Sezione scavo: L 0,80m x P 1,00m = 0,80 mq</u> <u>Dimensione scavo: 0,80mq x 49,00m = 39,20 mc</u>				
1E.02.010.0030.g	Fornitura e posa cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON - diam. 125mm  <u>Metri lineari: 35,20+4,90+8,90= 49,00m</u>	m	49,00	8,71	426,79
1C.02.350.0010.d	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di mista naturale (tout-venant) <u>Piano di appoggio tubazioni</u>  <u>Dimensione scavo: 39,20 mq</u> <u>Altezza rinterro: 0,15 m</u> <u>Calcolo: 39,20 mq x 0,15 m = 5,88 mc</u>	mc	5,88	15,10	88,79
1C.02.350.0010.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere <u>Rinfiaccio e riverstimento tubazioni</u>  <u>Dimensione scavo: 39,20 mq</u> <u>Altezza rinterro: 0,60 m</u> <u>Calcolo: 39,20 mq x 0,60 m = 23,52 mc</u>	mc	23,52	2,94	69,15
1C.12.620.0140.a	Fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 60x60, completo di chiusino o soletina in calcestruzzo, compreso scavo e rinterro, la formazione del fondo di appoggio, le sigillature e qualsiasi altra operazione necessaria per dare l'opera finita, con le seguenti caratteristiche: - pozzetto con fondo e chiusino, altezza cm 70 circa	cad	3	116,49	349,47
<b>TOTALE RETE ENEL</b>					<b>1.199,97</b>
<b>E) RETE TELEFONICA - DATI</b>					
	<i>* Le opere di scavo e rinterro sono già state considerate nelle opere della sezione D) Rete Enel, in quanto si considera di posizionare la rete telefonica – dati nello stesso scavo.</i>				
	<i>** Il dimensionamento e la posa dei cavi telefonici è a cura dell'Ente gestore</i>				

# ortles

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
1E.02.010.0030.e	Fornitura e posa cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON - diam. 100mm  <u>Metri lineari: 35,20+4,90+8,90= 49,00m</u>	m	49,00	7,47	366,03
1C.12.620.0130.a	Fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 45x45, completo di chiusino o soletta in calcestruzzo, compreso scavo e rinterro, la formazione del fondo di appoggio, le sigillature e qualsiasi altra operazione necessaria per dare l'opera finita, con le seguenti caratteristiche: - pozzetto con fondo più chiusino, altezza cm 55 circa	cad	3	72,44	217,32
<b>TOTALE RETE TELEFONICA - DATI</b>					583,35
<b>F) ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>					
1C.02.100.0010.a	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo: - profondità fino a m. 1,20  <u>Sezione scavo: L 0,80m x P 1,00m = 0,80 mq</u> <u>Dimensione scavo: 0,80mq x 56,00m = 44,80 mc</u>	mc	44,80	6,78	303,74
1E.02.010.0030.g	Fornitura e posa cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON - diam. 125mm  <u>Metri lineari: 56,00</u>	m	56,00	8,71	487,76
1C.02.350.0010.d	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di mista naturale (tout-venant) <u>Piano di appoggio tubazioni</u>  <u>Dimensione scavo: 44,80 mq</u> <u>Altezza rinterro: 0,15 m</u> <u>Calcolo: 44,80 mq x 0,15 m = 6,72 mc</u>	mc	6,72	15,10	101,47
1C.02.350.0010.a	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con terre depositate nell'ambito del cantiere <u>Rinfiaccio e riverstimento tubazioni</u>  <u>Dimensione scavo: 44,80 mq</u>	mc	31,36	2,94	92,20

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
	Altezza rinterro: 0,70 m Calcolo: 44,80 mq x 0,70 m = 31,36 mc				
1E.06.050.0010.a	Pali - ottagonale, lunghezza 4 m	cad	2	217,16	434,32
1E.06.060.0030	Illuminazione a LED. Apparecchio illuminante da esterno con riflessione dall'alto verso il basso per installazione a facciata o su palo (escluso). Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in nylon stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio martellato, diffusore in policarbonato satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguento resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	cad	2	155,77	311,54
1C.12.620.0130.a	Fornitura e posa in opera di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 45x45, completo di chiusino o soletina in calcestruzzo, compreso scavo e rinterro, la formazione del fondo di appoggio, le sigillature e qualsiasi altra operazione necessaria per dare l'opera finita, con le seguenti caratteristiche: - pozzetto con fondo più chiusino, altezza cm 55 circa	cad	3	72,44	217,32
<b>TOTALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA</b>					<b>1.948,35</b>
<b>G) SEGNALETICA STRADALE</b>					
1U.05.100.0010	Segnaletica orizzontale, eseguita con pittura spartitraffico fornita dall'impresa, del tipo premiscelata, rifrangente, antisdrucchiolante, nei colori previsti dal Regolamento d'attuazione del Codice della Strada, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto	mq	21,68	6,47	140,26
1U.05.150.0010.a	Segnale di qualsiasi forma e dimensione con supporto in alluminio estruso; in opera, compresi elementi di fissaggio al sostegno: - in pellicola di classe 1	mq	2,00	209,42	418,84
1U.05.220.0010.a	Fornitura e posa in opera di pali di sostegno in acciaio zincato completi di tappo in resina, di qualsiasi altezza fino a 4,50 m., compreso la formazione dello scavo per la fondazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la posa del palo, il ripristino della zona interessata e la pulizia ed allontanamento di tutti i materiali di risulta: - palo antirrotazione diametro 48 mm	cad	4	86,47	345,88
1U.05.310.0010	Posa in opera di segnali e targhe di qualsiasi superficie e dimensione, su portale, compreso ogni onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte:	cad	4	212,96	851,84
<b>TOTALE SEGNALETICA STRADALE</b>					<b>1.756,82</b>

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
<b>H) OPERE A VERDE</b>					
1U.06.010.0020.b	Stesa e modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani, compresa la fornitura della terra: [la terra da coltivo franco cantiere con le seguenti caratteristiche: - buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco); - assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm; - scheletro (frazione >2 mm) inferiore al 5% in volume; - rapporto C/N compreso fra 3/15; - dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.] - meccanica, con i necessari completamenti a mano  <u>Aiuole: (6,25m x 5,00m) + (3,90m x 5,00m) + (35,85m x 0,50m) = 68,67 mq</u>  <u>Area 68,67mq x prof. 0,55 m = 37,77 mc</u>	mc	37,77	25,38	958,60
AV 15121475	Fornitura <i>Tilia cordata</i> circ. 21-25 cm	cad	2	382,05	764,10
AV 25020013	Messa a dimora di <i>Tilia cordata</i> , inclusa formazione di tornello e pali tutori	cad	2	178,63	357,26
TOTALE OPERE A VERDE					2.079,96
<b>TOTALE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA</b>					<b>61.287,73 €</b>

## Opere di urbanizzazione secondaria

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANT.	PREZZO	IMP.
<b>A) AREA A BOSCO</b>					
OP D.001.001.001	Preparazione del terreno	ha	0,157	464,24	72,88
OP C.008.006	Fornitura di arbusti e piantine forestali di età minima S1T2	cad	480	9,02	4.329,60
OP D.002.002.005	Apertura meccanica e successiva messa a dimora di piantine forestali	ha	0,157	1.376,80	216,16
OP C.003.012	Disco pacciamante in fibra naturale	cad	480	2,62	1.257,60
OP C.001.007	Canna in bambù per sostegno piantine	cad	480	0,74	355,20
OP C.001.004	Protezioni individuali tubolari in PVC (shelter)	cad	480	1,10	528,00
TOTALE OPERE A VERDE					6.759,44
<b>TOTALE OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA</b>					<b>6.759,44 €</b>

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

# ortles

<b>RIEPILOGO PER CATEGORIE</b>	
<b>Opere urbanizzazione primaria</b>	
A) STRADA – PARCHEGGIO - MARCIAPIEDI	41.921,42 €
B) FOGNATURA – ACQUE BIANCHE	6.936,70 €
C) ACQUEDOTTO	4.861,16 €
D) RETE ENEL	1.199,97 €
E) RETE TELEFONICA - DATI	583,35 €
F) ILLUMINAZIONE PUBBLICA	1.948,35 €
G) SEGNALETICA STRADALE	1.756,82 €
H) OPERE A VERDE	2.079,96 €
<b>TOTALE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA</b>	<b>61.287,73 €</b>
<b>Opere urbanizzazione secondaria</b>	
A) AREA A BOSCO	6.759,44 €
<b>TOTALE OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA</b>	<b>6.759,44 €</b>

## PIANO ATTUATIVO APC19c

### RELAZIONE GENERALE



#### COMMITTENTI

Zanzottera Angela Carla  
Zanzottera Cinzia Angela Maria  
Ceriotti Emilia  
Mocchetti Fabio  
Paganini Riccardo Domenico  
Negrone Marina Bernardetta  
Ceriotti Giordano  
Ceriotti Giuseppina  
Gorla Antonella  
Gorla Betty Battistina  
Gorla Emilia Luigia  
Gorla Massimo Giuseppe

#### UBICAZIONE INTERVENTO

Via Inveruno, Busto Garolfo

#### PROGETTISTI

Arch. Riccardo Carnaghi  
Ordine Architetti P.P.C. di Milano n. 20527  
Via Induno 6, Busto Garolfo, MI

Arch. Matteo Bellini  
Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo n. 3181  
Via S. Giuseppe 99, Foresto Sparso, BG

#### DATA

Novembre 2022  
Aggiornamento Febbraio 2023

*Betty Gorla*  
*Emilia Ceriotti*  
*Angela Carla Zanzottera*  
*Cinzia Angela Maria Zanzottera*  
*Fabio Mocchetti*

*Riccardo Paganini*  
*Marina Bernardetta Negrone*  
*Giordano Ceriotti*  
*Giuseppina Ceriotti*  
*Antonella Gorla*  
*Betty Battistina Gorla*  
*Luigia Emilia Gorla*  
*Massimo Giuseppe Gorla*



## Sommario

1. PREMESSE .....	3
2. INTRODUZIONE.....	3
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
3.1 Descrizione del sito.....	4
3.2 Repertorio fotografico stato di fatto.....	5
3.3 Analisi catastale.....	7
3.4 Analisi della conformità agli strumenti urbanistici.....	9
4. PROPRIETA' .....	10
5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	15
5.1 Il progetto.....	15
5.2 Opere di urbanizzazione.....	15
5.3 Aree in cessione .....	16
6. DATI URBANISTICI.....	16
7. SUDDIVISIONE E ASSEGNAZIONE DEI LOTTI.....	18
8. ELENCO ELABORATI DEL PIANO ATTUATIVO .....	20



**ortles**

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

## 1. PREMESSE

Gli elaborati che vengono presentati seguono un primo parere preventivo presentato in data 3.02.2022 a cui ha fatto seguito una vostra comunicazione datata 5.04.2022 con i pareri emersi dall'Amministrazione Comunale, dagli Uffici Comunali e dalla locale Commissione Edilizia. La presente proposta di attuazione del Piano è frutto di una serie di incontri e tavoli di lavoro che sono stati fatti in questi mesi tra i Tecnici incaricati e il Comune, alla presenza del Sindaco, degli Assessori competenti e dei responsabili dei vari Uffici Comunali, al fine di analizzare le problematiche emerse nel parere preventivo citato e individuare una soluzione progettuale ampiamente condivisa da tutte le parti. Si ricorda quindi che alcuni suggerimenti indicati nel parere preventivo, come ad esempio la realizzazione di una rotatoria al termine della nuova viabilità in progetto, sono poi stati scartati o rivisti durante i vari incontri.

La presente soluzione progettuale è quindi la sintesi delle diverse esigenze emerse.

Gli elaborati progettuali sono stati adeguati a seguito delle richieste della Giunta Comunale e degli Uffici competenti di cui alla lettera Protocollo nr 0001922 del 25/01/2023.

## 2. INTRODUZIONE

Il presente documento è stato redatto al fine di spiegare gli obiettivi progettuali e le caratteristiche tecniche generali che si intendono perseguire nell'attuazione del Piano Attuativo dell'Ambito di Progettazione Coordinata APC19c.

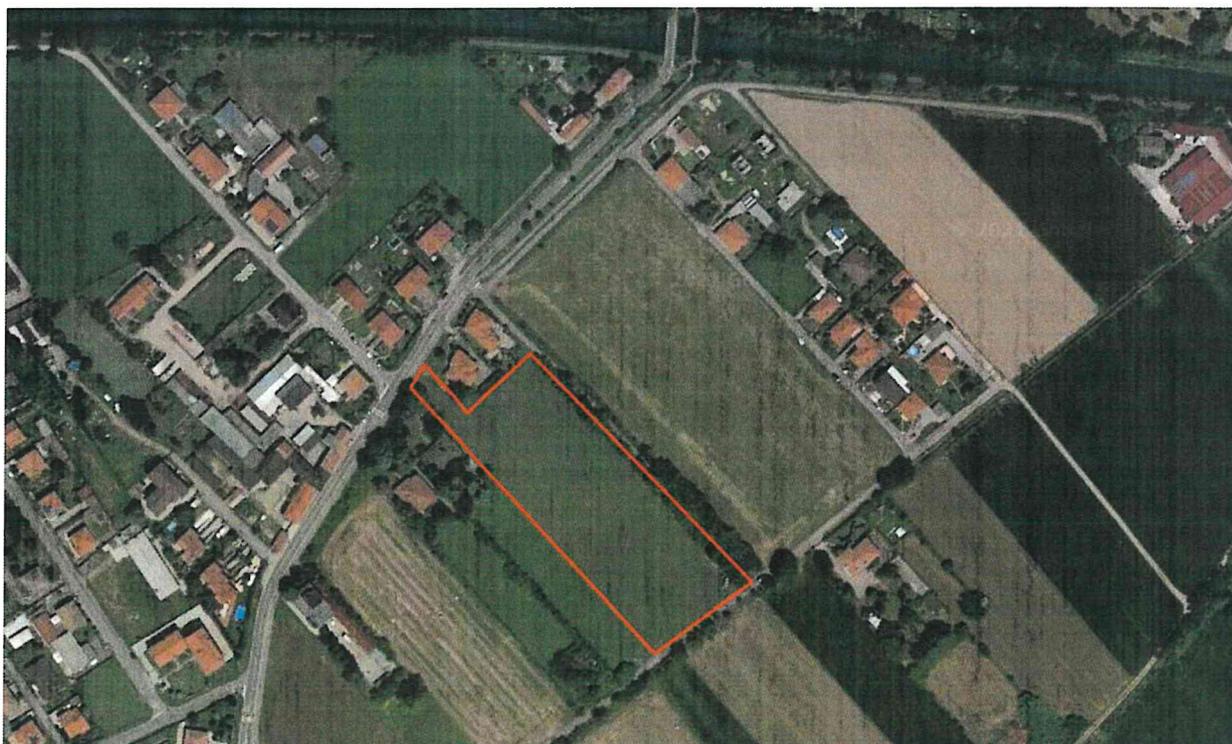
Allo scopo di fornire tutti gli elementi utili ad una completa e puntuale lettura delle caratteristiche architettoniche del progetto, le note qui di seguito riportate costituiscono il necessario compendio a quanto ulteriormente specificato negli elaborati grafici di progetto.

## 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 3.1 Descrizione del sito

L'area di intervento si trova a sud del Canale Villoresi, in prossimità del tessuto agricolo, lungo via Inveruno, da cui ha un accesso a nordovest, limitato dalla presenza di due abitazioni private. A nordest l'area è delimitata da un vicinale di campagna sterrato, di proprietà del Comune di Busto Garolfo, che lo separa da altri terreni agricoli, mentre a sudest è delimitato dalla via Vesuvio. A sudest confina con un'altra abitazione privata e dei terreni agricoli.

L'area, allo stato attuale, si presenta come un terreno libero incolto. A nordest, lungo il vicinale di campagna, è delimitata da una fascia di vegetazione, composta principalmente da alberi di *robinia pseudoacacia* e altre specie (si rimanda a relazione agronomica).



Ortofoto dell'area di intervento

# ortles

## 3.2 Repertorio fotografico stato di fatto



A



B



C



D



E



F

**ortles**

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: [info@ortles.eu](mailto:info@ortles.eu) sito web: [www.ortles.eu](http://www.ortles.eu)

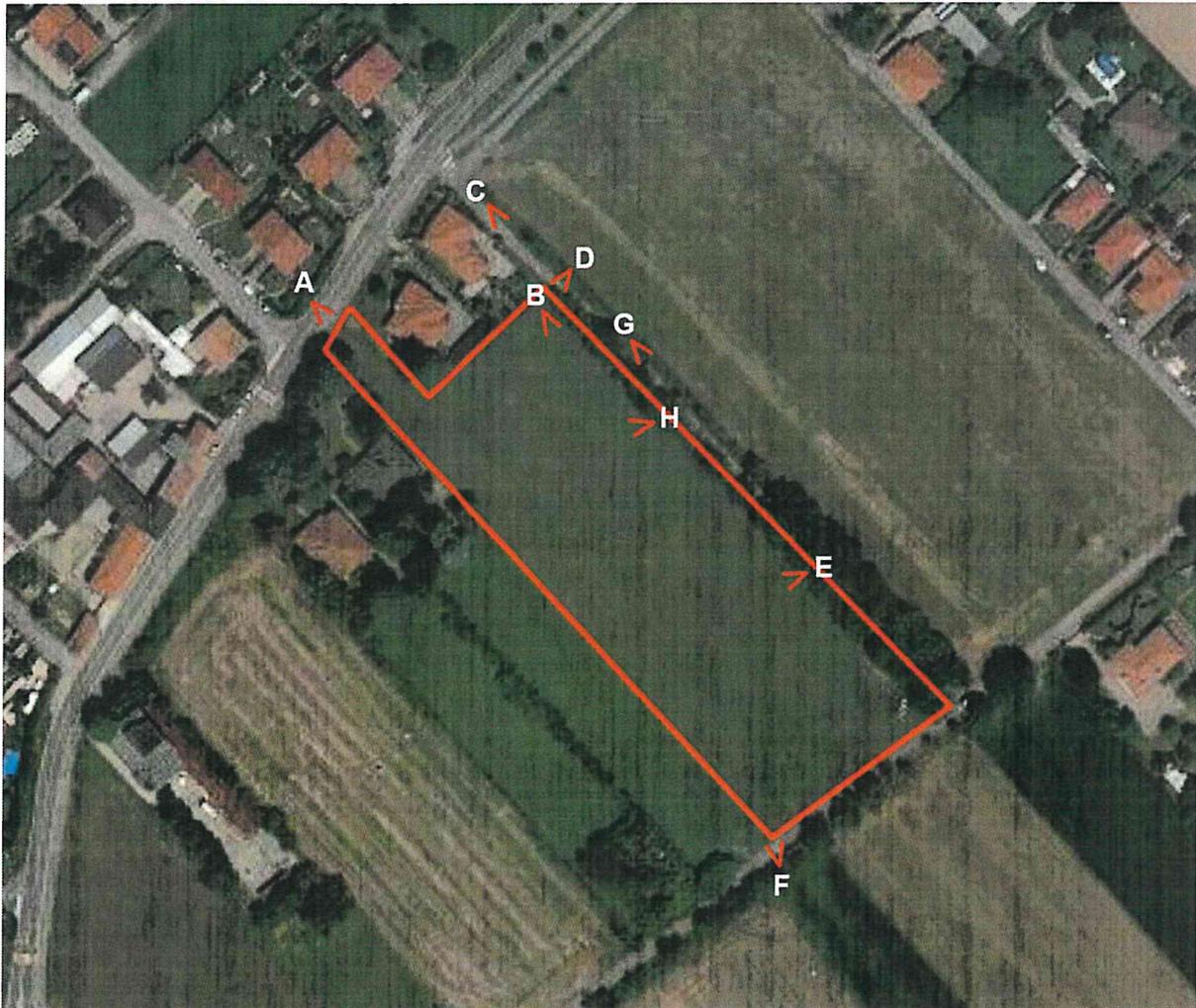
# ortles



G



H



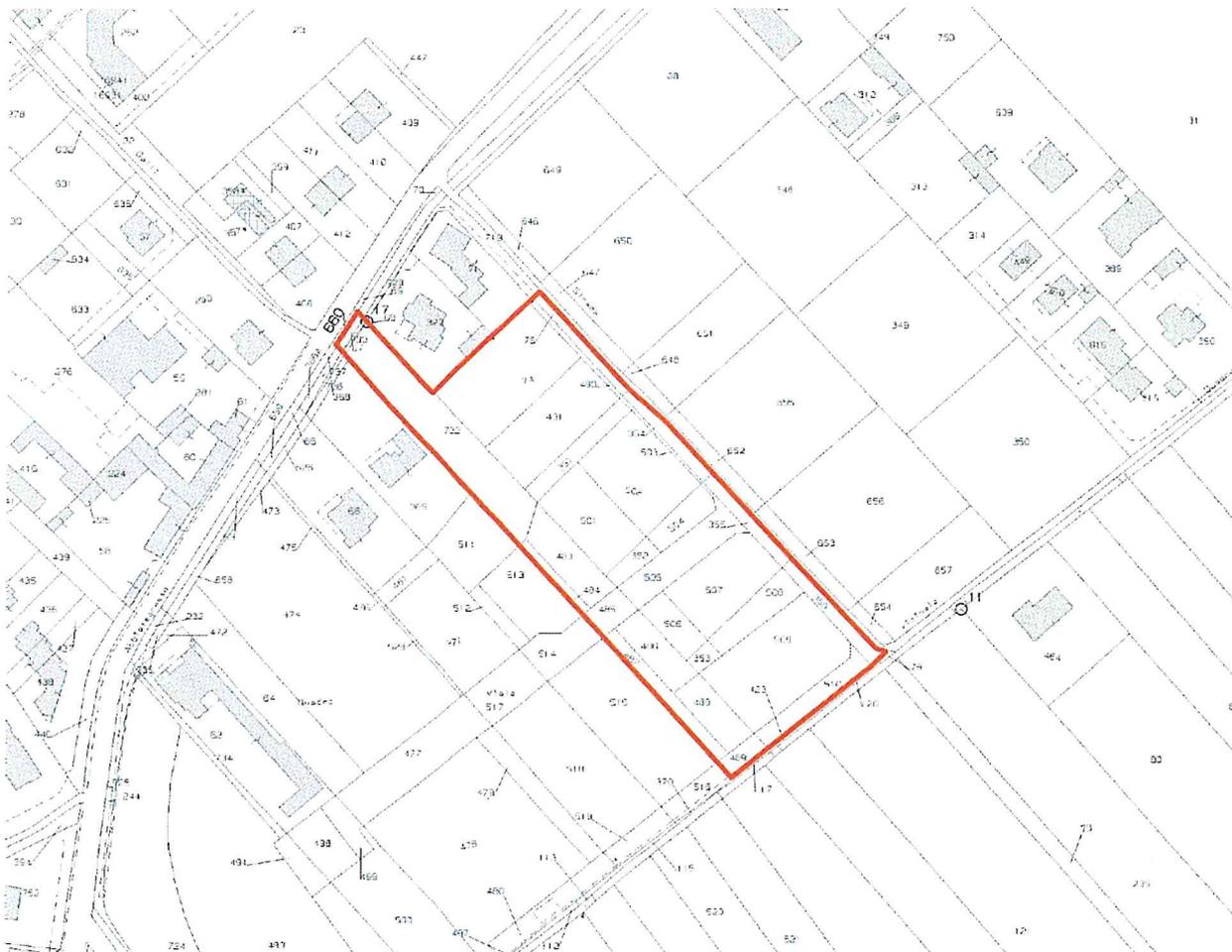
Legenda repertorio fotografico

**ortles**

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: [info@ortles.eu](mailto:info@ortles.eu) sito web: [www.ortles.eu](http://www.ortles.eu)

## 3.3 Analisi catastale



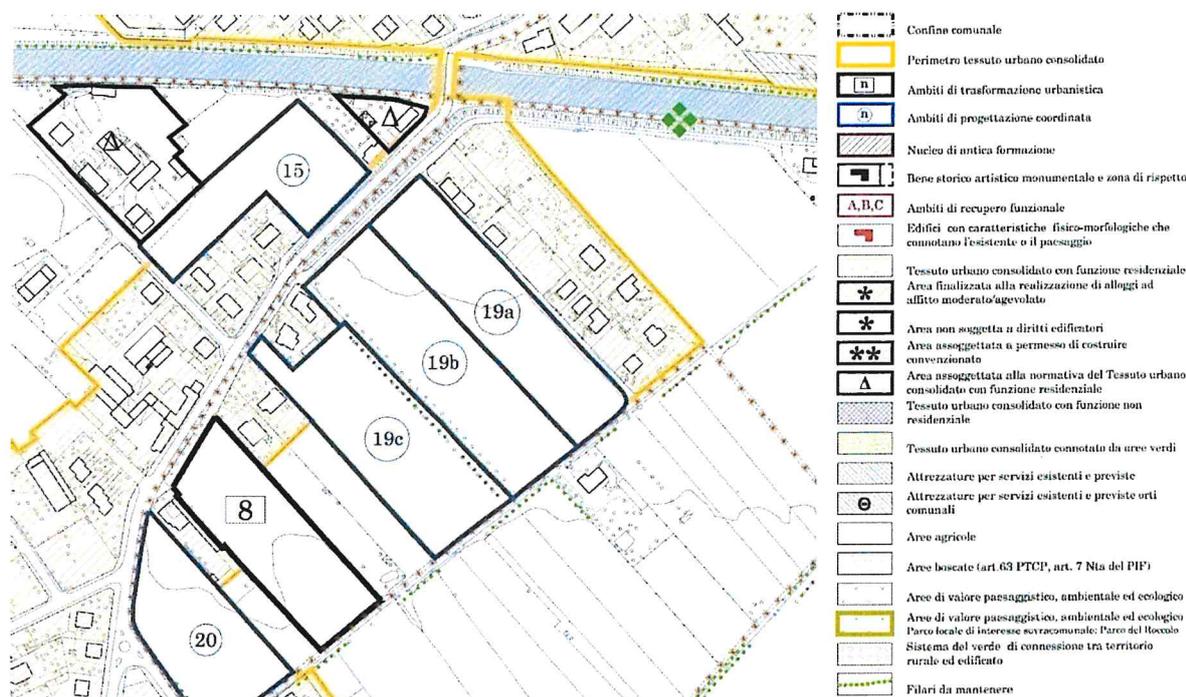
Estratto di mappa catastale

L'area è individuata al Foglio 26 ai mappali 67, 68, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 732, 733, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 74, 75, 490, 491 del Catasto Terreni del Comune di Busto Garolfo, per una superficie complessiva di 11.628,00 mq. Si evidenzia come la somma dei mappali sopraindicati di proprietà dei richiedenti sia pari a 11.628,00 mq, come da tabella sottostante, diversamente dagli 11.806,00 mq indicati nella scheda d'ambito del PGT. Per tanto, nella redazione dei calcoli urbanistici viene considerata come superficie territoriale dell'ambito, il valore di 11.628,00 mq, pari alla somma dei terreni di proprietà dei promotori del PA.

ESTREMI CATASTALI		SUPERFICIE (MQ)
Foglio	Part	
26	67	28
26	68	10
26	483	420
26	484	100
26	485	150
26	486	300
26	487	320
26	488	300
26	489	150
26	732	1211
26	733	9
26	508	260
26	509	1250
26	510	450
26	353	60
26	356	240
26	352	110
26	355	200
26	504	220
26	505	470
26	506	250
26	507	800
26	351	240
26	354	180
26	501	670
26	502	930
26	503	30
26	74	1220
26	75	140
26	490	40
26	491	870
<b>Totale</b>		<b>11628</b>

## 3.4 Analisi della conformità agli strumenti urbanistici

Il vigente Piano di Governo del Territorio individua i terreni in oggetto all'interno di un Ambito di Progettazione Coordinata n. 19c.



Estratto Piano delle Regole

La scheda d'ambito (che viene allegata alla presente relazione) individua come unica destinazione ammissibile quella residenziale per una Slp prevista di 3.953,00 mq con rapporto di copertura del 33%. Prevede la cessione di 1.420,00 mq per attrezzature pubbliche e di interesse generale. L'area in oggetto non è sottoposta a specifici vincoli paesaggistici, per tanto non si ritiene necessario richiedere particolari autorizzazioni paesaggistiche. Ciò nonostante, vista l'immediata vicinanza con il confine del Parco del Roccolo (PLIS) e la fascia paesaggistica del Canale Villoresi, vengono adottate misure di progettazione atte a salvaguardare l'ambiente e gli aspetti paesaggistici caratterizzanti il territorio.

## 4. PROPRIETA'

Le aree oggetto di intervento del presente Piano Attuativo risultano di proprietà di:

**Lottizzanti 1** (mappali 352, 353, 355, 356, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510)

- Sig.ra ZANZOTTERA ANGELA CARLA  
residente in via Inveruno 43, Busto Garolfo, MI  
nata a BUSTO GAROLFO il 24.09.1961, Codice Fiscale ZNZNLC61P64B301Q
- Sig.ra ZANZOTTERA CINZIA ANGELA MARIA  
residente in via Don Mentasti 4, Busto Garolfo, MI  
nata a BUSTO GAROLFO il 1.07.1967, Codice Fiscale ZNZCNZ67L41B301O
- Sig.ra CERIOTTI EMILIA  
residente in via Inveruno 43, Busto Garolfo, MI  
nata a BUSTO GAROLFO il 3.09.1938, Codice Fiscale CRTMLE38P43B301P

**Lottizzanti 2** (mappali 351, 354, 501, 502, 503)

- Sig. MOCCHETTI FABIO  
residente in via Cadorna 4, Dairago, MI  
nato a LEGNANO il 30.04.1975, Codice Fiscale MCCFBA75D30E514M

**Lottizzanti 3** (mappali 74, 75, 490, 491)

- Sig.ra NEGRONI MARINA BERNARDETTA  
residente in via Vercesi 7, Busto Garolfo, MI  
nata a MAGENTA il 13.06.1943, Codice Fiscale NGRMNB43H53E801B
- Sig.PAGANINI RICCARDO DOMENICO  
residente in via Vercesi 7, Busto Garolfo, MI  
nato a MAGENTA il 19.10.1977, Codice Fiscale PGNRCR77R19E801P

**Lottizzanti 4** (mappali 67, 68, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 732, 733)

- Sig.CERIOTTI GIORDANO  
residente in via Correggio 32, Busto Garolfo, MI  
nato a LEGNANO il 6.07.1952, Codice Fiscale CRTGDN52L06E514T
- Sig.ra CERIOTTI GIUSEPPINA  
residente in via Correggio 30/A, Busto Garolfo, MI

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

# ortles

nata a BUSTO GAROLFO il 22.09.1956, Codice Fiscale CRTGPP56P62B301X

- Sig.ra GORLA ANTONELLA  
residente in via Leopardi 31, Fagnano Olona, VA  
nata a BUSTO GAROLFO il 28.10.1957, Codice Fiscale GRLNNL57R68B301L
- Sig.ra GORLA BETTY BATTISTINA  
residente in via Valsugana 1, Parabiago, MI  
nata a PARABIAGO il 16.06.1968, Codice Fiscale GRLBTY68H56G324D
- Sig.ra GORLA EMILIA LUIGIA  
residente in via S. Donato 70, Cascina, PI  
nata a BUSTO GAROLFO il 24.08.1962, Codice Fiscale GRLMLG62M64B301M
- Sig. GORLA MASSIMO GIUSEPPE  
residente in piazza Insubria 12, Marcallo con Casone, MI  
nato a PARABIAGO il 29.07.1966, Codice Fiscale GRLMSM66L29G324O

Vengono riportate nella tabella sottostante le divisioni in millesimi di proprietà e le relative quote di proprietà di ogni lottizzante rispetto agli attuali mappali.

11

## Lottizzanti 1

Quota del gruppo **370,66/1000**

PROPRIETA'	ESTREMI CATASTALI		SUPERFICIE (MQ)	QUOTA PART.	QUOTA GRUPPO (millesimi)	QUOTA PROPRIETA' (millesimi)
	Foglio	Part				
ZANZOTTERA ANGELA CARLA	26	508	260	1\2	194,36	<b>155,95</b>
	26	509	1250			
	26	510	450			
	26	353	60			
	26	356	240			
	26	352	110	1\3	176,30	
	26	355	200			
	26	504	220			
	26	505	470			
	26	506	250			
	26	507	800			
ZANZOTTERA	26	508	260	1\2	194,36	<b>155,95</b>

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

# ortles

CINZIA	26	509	1250	1\3	176,30	
	26	510	450			
	26	353	60			
	26	356	240			
	26	352	110			
	26	355	200			
	26	504	220			
	26	505	470			
	26	506	250			
	26	507	800			
CERIOTTI EMILIA	26	352	110	1\3	176,30	<b>58,76</b>
	26	355	200			
	26	504	220			
	26	505	470			
	26	506	250			
	26	507	800			
						<b>370,66</b>

## Lottizzanti 2

Quota del gruppo **176,30/1000**

12

PROPRIETA'	ESTREMI CATASTALI		SUPERFICIE (MQ)	QUOTA PART.	QUOTA GRUPPO (millesimi)	QUOTA PROPRIETA' (millesimi)
	Foglio	Part				
MOCCHETTI FABIO	26	351	240	1\1	176,30	<b>176,30</b>
	26	354	180			
	26	501	670			
	26	502	930			
	26	503	30			
						<b>176,30</b>

## Lottizzanti 3

Quota del gruppo **195,22/1000**

PROPRIETA'	ESTREMI CATASTALI		SUPERFICIE (MQ)	QUOTA PART.	QUOTA GRUPPO (millesimi)	QUOTA PROPRIETA' (millesimi)
	Foglio	Part				
NEGRONI MARINA	26	74	1220	1\2	195,22	<b>97,61</b>
	26	75	140			
	26	490	40			

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

# ortles

	26	491	870			
PAGANINI RICCARDO DOMENICO	26	74	1220	1\2	195,22	<b>97,61</b>
	26	75	140			
	26	490	40			
	26	491	870			
						<b>195,22</b>

## Lottizzanti 4

Quota del gruppo

**257,82/1000**

PROPRIETA'	ESTREMI CATASTALI		SUPERFICIE (MQ)	QUOTA PART.	QUOTA GRUPPO (millesimi)	QUOTA PROPRIETA' (millesimi)
	Foglio	Part				
CERIOTTI GIORDANO	26	67	28	4\16	257,82	<b>64,45</b>
	26	68	10			
	26	483	420			
	26	484	100			
	26	485	150			
	26	486	300			
	26	487	320			
	26	488	300			
	26	489	150			
	26	732	1211			
	26	733	9			
CERIOTTI GIUSEPPINA	26	67	28	4\16	257,82	<b>64,45</b>
	26	68	10			
	26	483	420			
	26	484	100			
	26	485	150			
	26	486	300			
	26	487	320			
	26	488	300			
	26	489	150			
	26	732	1211			
	26	733	9			
GORLA ANTONELLA	26	67	28	1\8	257,82	<b>32,23</b>
	26	68	10			
	26	483	420			
	26	484	100			
	26	485	150			
	26	486	300			

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

# ortles

	26	487	320			
	26	488	300			
	26	489	150			
	26	732	1211			
	26	733	9			
GORLA BETTY BATTISTINA	26	67	28	1\8	257,82	<b>32,23</b>
	26	68	10			
	26	483	420			
	26	484	100			
	26	485	150			
	26	486	300			
	26	487	320			
	26	488	300			
	26	489	150			
	26	732	1211			
	26	733	9			
GORLA EMILIA LUIGIA	26	67	28	1\8	257,82	<b>32,23</b>
	26	68	10			
	26	483	420			
	26	484	100			
	26	485	150			
	26	486	300			
	26	487	320			
	26	488	300			
	26	489	150			
	26	732	1211			
	26	733	9			
GORLA MASSIMO GIUSEPPE	26	67	28	1\8	257,82	<b>32,23</b>
	26	68	10			
	26	483	420			
	26	484	100			
	26	485	150			
	26	486	300			
	26	487	320			
	26	488	300			
	26	489	150			
	26	732	1211			
	26	733	9			
						<b>257,82</b>

## 5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 5.1 Il progetto

Il progetto prevede l'insediamento di un quartiere residenziale composto da 10 lotti disposti lungo una nuova via che si inserisce all'interno del lotto da via Inveruno. I lotti ospiteranno abitazioni per un'altezza massima di 10m, che saranno progettate seguendo standard di qualità estetica, funzionale e prestazionale.

L'intervento di urbanizzazione ed edificazione residenziale di un sito non può non essere considerato perturbativo dello stato di fatto; l'intervento però, per non essere percepito negativamente, deve riuscire a qualificare il contesto in cui s'inserisce senza limitarne i valori paesistici esistenti. Gli interventi di trasformazione materiale devono essere coerenti con l'identità del paesaggio e dei suoi elementi antropici caratterizzanti il luogo. Questo obiettivo progettuale si può raggiungere favorendo la mitigazione degli interventi di trasformazione dell'intera area. In questo caso vengono previste fasce vegetative di mitigazione lungo i confini dell'area di intervento. Le opere di urbanizzazione (essenzialmente la strada e il parcheggio) integrano invece la viabilità esistente inserendo in un contesto residenziale un nuovo parcheggio pubblico.

La filosofia di approccio progettuale degli edifici, oggetto di separata richiesta di autorizzazione, sarà improntata al rispetto architettonico ambientale, in modo che gli edifici siano assimilabili al contesto naturale, sia per linguaggio architettonico che per scelta dei materiali di finitura.

La tipologia delle recinzioni sarà oggetto di successiva richiesta di autorizzazione, per il necessario coordinamento con i proprietari dei lotti edificabili.

La divisione dei lotti non è vincolante e potrà subire modifiche in fase di progettazione più approfondita fermo restando il rispetto dei parametri urbanistici di altezza e rapporto di copertura.

All'interno dei lotti viene previsto un limite di edificabilità con distanze di 5m dal confine su strada, 5m dai confini laterali (per totali 10m fra abitazioni) e di 5m anche verso i confini esterni.

### 5.2 Opere di urbanizzazione

La nuova viabilità prevede una strada di accesso che si collega con via Inveruno e serve i lotti residenziali attraversando centralmente l'area di intervento lungo l'asse nordest - sudovest. La strada si divide in due porzioni: la prima parte che si collega con la viabilità esistente sarà pubblica, mentre la seconda parte, a ridosso delle abitazioni, sarà privata. In quest'ultimo tratto, la sezione stradale prevede una carreggiata di 6m a due corsie con ai lati un marciapiede largo 1,2m su un lato, e un parcheggio a raso largo 2,50m sull'altro lato. Vista la destinazione di strada di quartiere

privata non vengono previste piste ciclabili o ciclopedonali all'interno dell'area, né rotatorie o altri dispositivi per l'inversione di marcia.

Nel primo tratto a destinazione pubblica, la strada prevede un parcheggio pubblico a raso, disposto in prossimità di via Inveruno e il marciapiede che si collega con il percorso ciclopedonale esistente. Per tutta la viabilità saranno rispettate le vigenti norme del Codice della Strada e di abbattimento delle barriere architettoniche. Saranno scelti materiali durevoli e di facile manutenzione per pavimentazioni e cordonature.

Si prevede la messa a dimora di alcuni alberi della specie *Tilia cordata* nelle aiuole limitrofe ai parcheggi, al fine di fornire un adeguato ombreggiamento.

Viene previsto un impianto di illuminazione pubblica attraverso punti luce su palo, disposti ad idonea distanza, in grado di illuminare adeguatamente la viabilità e le aree a parcheggio, ponendo attenzione agli aspetti che riguardano l'inquinamento luminoso e il risparmio energetico.

### 5.3 Aree in cessione

Oltre al tratto di viabilità pubblica, viene ceduta al Comune un'area per interesse pubblico di 1.554,81 mq, maggiori dei 1.420,00 mq richiesti dalla scheda d'ambito.

L'area in cessione viene individuata nell'estremo sudest dell'area di intervento, in prossimità di via Vesuvio (vicinale di campagna). Sarà destinata a bosco, con la messa a dimora di specie autoctone di alto fusto meglio descritte nella relazione agronomica e dagli elaborati di progetto specifici, a cui si rimanda. Viene previsto un sentiero di attraversamento ad andamento curvilineo che collega la nuova viabilità con via Vesuvio.

L'area sarà accessibile per eventuali interventi di manutenzione attraverso due strade carrabili: da Via Vesuvio e dal vicinale a nord-est di proprietà comunale.

## 6. DATI URBANISTICI

Sono di seguito riportati i principali dati urbanistici del nuovo Piano Attuativo APC19c

- **Superficie territoriale:** 11.628,00 mq
- **Aree reperite all'interno del Piano:**
  - 7.301,84 mq per ambiti edificatori a destinazione residenziale
  - 2.072,41 mq per ambiti edificatori residenziali a volume zero
  - 311,10 mq per opere di urbanizzazione primaria (strada) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

# ortles

- 123,15 mq per percorsi pedonali da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
  - 1.554,81 mq per aree standard urbanistico (verde pubblico) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
  - 66,47 mq per aree standard urbanistico (verde pertinenziale parcheggi) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
  - 117,47 mq aree standard urbanistico (parcheggio pubblico attrezzato) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico
- **Totale SIp realizzabile:** 3.692,65 mq suddivisa nei vari lotti
  - **Totale aree a standard da reperire:** 1.420,00 mq
  - **Totale aree a standard reperite:** 2.173,00 mq

## 7. SUDDIVISIONE E ASSEGNAZIONE DEI LOTTI

- **Lotto 1**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 2, ha una superficie di **708,59 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **300,00 mq** e una superficie coperta di 311,78 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **81,25/1000**

- **Lotto 2**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 3, ha una superficie di **740,32 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **392,99 mq** e una superficie coperta di 408,36 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **106,42/1000**

- **Lotto 3**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di **578,77 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **200,00 mq** e una superficie coperta di 207,86 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **54,17 /1000**

- **Lotto 4**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 3, ha una superficie di **683,33 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **364,34 mq** e una superficie coperta di 378,62 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **98,67/1000**

- **Lotto 5**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di **671,92 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **517,44 mq** e una superficie coperta di 537,71 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **140,13/1000**

- **Lotto 6**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 4, ha una superficie di **624,25 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **331,36 mq** e una superficie coperta di 344,32 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **89,73/1000**

- **Lotto 7**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di **675,05 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **519,11 mq** e una superficie coperta di 539,44 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **140,58/1000**

- **Lotto 8**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 4, ha una superficie di **627,03 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **332,83 mq** e una superficie coperta di 345,85 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **90,13/1000**

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

# ortles

- **Lotto 9**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 1, ha una superficie di **1.359,29 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **400,00 mq** e una superficie coperta di 415,65 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **108,32/1000**

- **Lotto 10**

Il lotto è assegnato ai Lottizzanti 4, ha una superficie di **630,29 mq**, gli è stata assegnata una SIp di **334,58 mq** e una superficie coperta di 347,65 mq.

La percentuale di ripartizione dei costi è di **90,60/1000**

## 8. ELENCO ELABORATI DEL PIANO ATTUATIVO

- Tav. 01 – Stato di fatto, planimetria di rilievo e sezioni;
- Tav. 02 – Stato di fatto, dimostrazione analitica della superficie territoriale;
- Tav. 03 – Stato di progetto, planivolumetrico e sezioni;
- Tav. 04 – Stato di progetto, destinazione urbanistica delle aree;
- Tav. 05 – Stato di progetto, sottoservizi;
- Tav. 06 – Stato di progetto, opere di urbanizzazione primaria;
- Tav. 07 – Stato di progetto, opere di urbanizzazione secondaria
- Relazione generale
- Norme tecniche di attuazione del PA
- Schema di convenzione
- Computo metrico estimativo opere di urbanizzazione
- Quadro economico opere di urbanizzazione
- Relazione agronomica
- Relazione geologica e geotecnica
- Relazione di invarianza idraulica

Betty Gorla  
Ciniotti Emilia  
Zanzottera Angela Carla  
Mocchetti Fabio  
Riccardo Paganini  
Negroni Marina Bernardetta  
Ceriotti Giordano  
Rocca Giuseppina  
for Antinelli  
Betty Emilia Luigi  
Zanzottera Cinzia  
Massimo

## PIANO ATTUATIVO APC19c

### NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PIANO



#### COMMITTENTI

Zanzottera Angela Carla  
Zanzottera Cinzia Angela Maria  
Ceriotti Emilia  
Mocchetti Fabio  
Paganini Riccardo Domenico  
Negroni Marina Bernardetta  
Ceriotti Giordano  
Ceriotti Giuseppina  
Gorla Antonella  
Gorla Betty Battistina  
Gorla Emilia Luigia  
Gorla Massimo Giuseppe

1

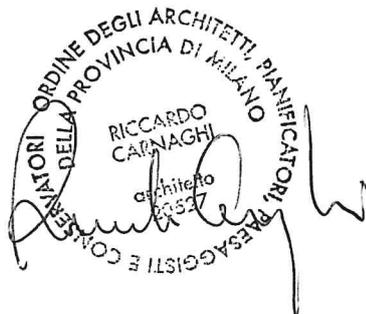
#### UBICAZIONE INTERVENTO

Via Inveruno, Busto Garolfo

#### PROGETTISTI

Arch. Riccardo Carnaghi  
Ordine Architetti P.P.C. di Milano n. 20527  
Via Induno 6, Busto Garolfo, MI

Arch. Matteo Bellini  
Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo n. 3181  
Via S. Giuseppe 99, Foresto Sparso, BG



#### DATA

Novembre 2022  
Aggiornamento Febbraio 2023

## Sommario

1.	OGGETTO DELLE NORME E CAMPO DI APPLICAZIONE .....	3
2.	ATTUAZIONE DEL PIANO .....	3
3.	DESTINAZIONI D'USO AMMESSE DAL PIANO ATTUATIVO.....	3
4.	DEFINIZIONE DELLO ZERO URBANISTICO .....	4
5.	NORME PER L'EDIFICAZIONE .....	4
6.	NORME SPECIFICHE .....	5
7.	ELEMENTI PRESCRITTIVI ED INDICATIVI .....	5
8.	VIABILITA' .....	6
9.	AREE A VERDE PUBBLICO .....	6
10.	AREE SCOPERTE DEI LOTTI PRIVATI.....	7
11.	RECINZIONI .....	7
12.	RETI TECNOLOGICHE.....	7
13.	PRESCRIZIONI DI QUALIFICA AMBIENTALE ED ENERGETICA DEGLI EDIFICI .....	7
14.	REQUISITI ESTETICI, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DEGLI EDIFICI .....	8
15.	DISPOSIZIONI FINALI .....	8



## 1. OGGETTO DELLE NORME E CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti norme riguardano l'attuazione del Piano Attuativo APC19c in via Inveruno snc.

Esse devono essere rispettate nella stesura e presentazione del progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione attinenti al Piano e degli edifici in esso previsti in fase di richiesta di Permesso di Costruire o SCIA alternativa.

Per quanto non contemplato nella presente disciplina, valgono le Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Governo del Territorio, il Regolamento Edilizio e la vigente normativa statale e regionale in materia edilizia, urbanistica e di tutela dell'ambiente e del territorio.

Trattandosi di norme specifiche del Piano Attuativo, esse vanno a precisare le Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Governo del Territorio, nei casi dallo stesso previsti, e non possono porsi in contrasto con la citata normativa vigente. In caso di contrasto, prevale la norma di ordine superiore. In caso di incongruenza fra gli elaborati, prevalgono le indicazioni presenti in quelli a scala con denominatore minore; in caso di incongruenza fra i dati indicati in elaborati scritti e quelli indicati in elaborati grafici, prevalgono quelli degli elaborati grafici, ad eccezione di quelli indicati nello schema di convenzione, che sono prevalenti; in caso di incongruenza tra misure rilevate in scala grafica e relativa indicazione numerica, prevale quest'ultima.

## 2. ATTUAZIONE DEL PIANO

Il Piano Attuativo ha validità ed efficacia per 10 anni dalla data esecutiva della Delibera di approvazione del Piano Attuativo.

Il Piano viene attuato mediante presentazione di una o più domande di Permesso di Costruire riguardante sia i fabbricati che le opere di urbanizzazione.

Il limite fissato per la realizzazione delle opere di urbanizzazione è di 5 anni dalla deliberazione di approvazione del Piano, e comunque dovranno essere completate e collaudate entro la prima richiesta di agibilità dei fabbricati realizzandi.

## 3. DESTINAZIONI D'USO AMMESSE DAL PIANO ATTUATIVO

Destinazione	Parametro	Quantità	Percentuale
Residenziale e servizi connessi	Slp in mq	3.876,00	100%

## 4. DEFINIZIONE DELLO ZERO URBANISTICO

Lo zero urbanistico si definisce come quella quota da cui sono calcolate le altezze degli edifici, ai sensi del vigente PGT, e corrisponde alla quota del colmo stradale prospiciente la proprietà, rilevata sul punto a quota metrica maggiore, incrementata di 15,00 cm. Questo perché, pur essendo la nuova strada una viabilità privata, il lotto ha un dislivello di circa 50 cm fra l'inizio e la fine della nuova strada, non consentendo quindi di utilizzare come zero urbanistico quello posto sulla viabilità pubblica.

## 5. NORME PER L'EDIFICAZIONE

Nell'ambito del Piano Attuativo vengono applicate le prescrizioni e i limiti previsti dalla scheda APC19c del vigente PGT. In particolare vengono specificate le seguenti norme per l'edificazione.

**Destinazione d'uso ammesse:** Residenziale e servizi connessi, come meglio specificato al precedente art. 3.

**Tipologia edilizia:** Gli edifici potranno essere abitazioni unifamiliari, bifamiliari e plurifamiliari, del tipo abitazioni singole, in linea, a schiera e a blocco.

Le costruzioni potranno essere di al massimo tre piani fuori terra.

**Indice di copertura:** l'indice di copertura massimo è fissato per ogni singolo lotto.

**Superficie drenante:** maggiore o uguale al 20% della superficie del singolo lotto.

**Altezza dei fabbricati:** l'altezza dei nuovi fabbricati non potrà superare i 10m.

**Distanza dalla strada:** la distanza dei nuovi edifici dalla nuova strada di lottizzazione dovrà essere di 5m.

**Distanza dai confini:** la distanza dei nuovi edifici dai confini di proprietà dovrà essere di 5m. È consentita l'edificazione in aderenza al confine di proprietà quando trattasi di autorimesse e fabbricati accessori, la cui altezza complessiva non sia superiore a 2,50m dallo zero urbanistico.

**Distanza tra i fabbricati:** la distanza fra pareti finestrate di edifici antistanti dovrà essere almeno pari a 10m. Dovranno essere rispettate anche le norme previste dal vigente Regolamento Edilizio in tema di distanza tra i fabbricati. È ammessa l'edificazione in aderenza, previo stipula di apposita convenzione fra i confinanti.

**Accessi ai lotti:** gli accessi ai lotti sono individuati lungo la nuova strada di lottizzazione. Essendo la nuova viabilità di accesso una strada privata, i passi carrai di accesso ai singoli lotti (cancelli) potranno essere posizionati sul confine di proprietà, in deroga all'arretramento di 3,50 ml dal filo stradale previsto dal Regolamento Edilizio.

**Locali interrati:** sono ammesse costruzioni o locali completamente interrati nel rispetto di quanto previsto dal vigente PGT. Per costruzioni o locali completamente interrati, al di sotto dello zero urbanistico, non sono previste distanze dai confini di proprietà.

## 6. NORME SPECIFICHE

Nell'ambito del Piano Attuativo vengono individuate le seguenti norme specifiche.

- a) La ripartizione dei lotti potrà subire rimodulazioni attraverso unione fra lotti limitrofi o ulteriori frazionamenti per i lotti più grandi, senza che queste costituiscano modifica essenziale al piano. Rimangono invariati i confini delle aree private rispetto a quelle pubbliche. In fase di richiesta di Permesso di Costruire andrà allegato elaborato planimetrico aggiornato del PA.
- b) La SIp e la superficie coperta attribuita ai singoli lotti potrà subire rimodulazioni attraverso passaggio fra i lotti delle varie quantità.
- c) Per le norme di cui ai precedenti punti a) e b) dovranno essere sottoscritte tramite atto notarile da trasmettere per conoscenza al Comune.

5

## 7. ELEMENTI PRESCRITTIVI ED INDICATIVI

Costituiscono elementi prescrittivi del Piano Attuativo:

- La SIp massima di progetto;
- La sagoma di massimo inviluppo dei fabbricati, in pianta e in alzato, delle parti fuori terra;
- La massima altezza dei fabbricati;
- Distanze minime tra le sagome di massimo inviluppo dei fabbricati, tra esse e gli edifici esistenti fuori dall'ambito del Piano Attuativo;
- Distanze minime delle sagome di massimo inviluppo dei fabbricati dai confini di proprietà di lotto, di area pubblica o di uso pubblico, esistente o prevista;
- Lo zero urbanistico;
- L'entità degli standard urbanistici.

**ortles**

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

Costituiscono elementi indicativi del Piano Attuativo, da precisare in sede di richiesta di Permesso di Costruire:

- Le quote di progetto dei singoli edifici, comprese quelle delle aree esterne pertinenti ai singoli lotti;
- La posizione degli accessi al lotto.

Elementi diversi da quelli elencati, che compaiono nelle tavole del Piano Attuativo, vanno considerati prescrittivi.

## 8. VIABILITA'

In tutte le aree destinate alla viabilità, sia pubblica che privata, dovranno essere rispettate le vigenti norme del Codice della Strada ed in materia di abbattimento delle barriere architettoniche.

Dovranno essere dotati di segnaletica verticale ed orizzontale, nel rispetto del Codice della Strada.

Le aree destinate alla viabilità comprendono:

- Strada privata:** è il tratto della strada di lottizzazione di proprietà privata, così come indicato nella Tavola 04. Dovranno essere previsti materiali e finiture durevoli e di facile manutenzione, possibilmente in continuità con i materiali individuati per il tratto di strada pubblica. In questo tratto sono previsti parcheggi privati a raso a servizio dei lotti.
- Strada pubblica:** è il tratto della strada di lottizzazione di proprietà pubblica, così come indicato nella Tavola 04. Dovrà essere realizzata con i materiali individuati negli elaborati grafici e nel computo metrico estimativo.
- Parcheggi pubblici:** così come indicati nella Tavola 04, devono essere realizzati con i materiali indicati negli elaborati grafici e nel computo metrico estimativo. Sono ammessi materiali diversi purchè rispettosi dei parametri di permeabilità indicati nella valutazione di compatibilità idraulica.
- Marciapiedi:** così come indicati nella Tavola 04, dovranno essere realizzati con i materiali individuati negli elaborati grafici e nel computo metrico estimativo.

## 9. AREE A VERDE PUBBLICO

Queste aree sono individuate nella Tavola 04. Nella messa a dimora delle specie arboree e arbustive dovrà essere rispettato quanto previsto dalla relazione agronomica e dai relativi elaborati grafici.

## 10. AREE SCOPERTE DEI LOTTI PRIVATI

Le aree esterne private dovranno essere sistemate prevalentemente a giardino, con verde permeabile. Anche le pavimentazioni dovranno essere realizzate il più possibile con materiali drenanti, in ogni caso verificando il rispetto del rapporto di superficie drenante previsto. All'interno di ogni singolo lotto dovranno essere messi a dimora alberi della specie *Tilia platyphyllos*, come indicato nelle tavole di progetto e nella relazione agronomica, al fine di realizzare una fascia di mitigazione. Gli alberi dovranno essere indicati negli elaborati grafici delle richieste di Permesso di Costruire dei fabbricati.

## 11. RECINZIONI

Le recinzioni del complesso residenziale del Piano Attuativo dovranno essere progettate unitariamente rispettando le seguenti norme. Le recinzioni dovranno avere un'altezza massima di 2,00 m dallo zero urbanistico e dovranno seguire le seguenti specifiche:

- a) Per le porzioni prospettanti sulla strada di lottizzazione privata e su spazi pubblici: dovranno essere di tipo aperto con zoccolo in muratura o cls dell'altezza massima di ml. 0,60 e sovrastante recinzione, aperta o chiusa, per la restante altezza, con la precisazione che l'area delle porzioni aperte dovrà essere non inferiore al 60% dello sviluppo in superficie della recinzione (con esclusione dello zoccolo); le aperture dei passi carrai e pedonali verranno considerate come porzioni aperte;
- b) Per le porzioni tra i lotti privati e/o prospettanti altre aree private: dovranno essere del tipo aperto o chiuso.
- c) Per quanto non specificato valgono le norme previste dal vigente PGT.

## 12. RETI TECNOLOGICHE

Tutte le reti tecnologiche indicate nelle apposite tavole di progetto dovranno essere realizzate interrato nel rispetto della normativa vigente. Potranno essere autorizzate eventuali variazioni dovute a motivate esigenze funzionali. Tutte le reti dovranno ottenere la preventiva autorizzazione da parte degli Enti gestori del servizio.

## 13. PRESCRIZIONI DI QUALIFICA AMBIENTALE ED ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Per le prestazioni energetiche delle abitazioni, andranno adottate tutte le soluzioni tecnologiche che consentano all'edificio di essere classificato con classe energetica A3 o superiore.

ortles

studio di architettura, paesaggio e interni

Tel. +39 333 7513432 email: info@ortles.eu sito web: www.ortles.eu

Per l'impiego di energie alternative dovranno essere rispettate tutte le normative vigenti al momento della richiesta di Permesso di Costruire.

## 14. REQUISITI ESTETICI, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DEGLI EDIFICI

La progettazione degli edifici e delle aree scoperte deve essere improntata a criteri di:

- *Qualità estetica*, sia come percezione delle edificio stesso, sia come percezione del suo corretto rapporto con il contesto circostante;
- *Funzionalità* rispetto alle destinazioni d'uso, con particolare riguardo al benessere fisico e psicologico degli utenti, in particolar modo per le categorie più deboli come bambini, anziani e persone con disabilità;
- *Capacità prestazionale* dei materiali, delle strutture e degli impianti in termini di requisiti di sicurezza, durabilità e igienicità.

In particolare, la qualità estetica degli edifici dovrà risultare, oltre che dagli elaborati di progetto completi di colori e materiali utilizzati, da uno studio del progettista sul rapporto con il contesto in cui si inserisce, inteso come il territorio e i fabbricati del Piano Attuativo già realizzati. Al fine di uniformare la qualità estetica del complesso, i nuovi edifici dovranno armonizzarsi tra di loro, uniformandosi nei rapporti dimensionali, nel linguaggio architettonico, nei colori e nei materiali di finitura. A tal fine non vengono fatte prescrizioni specifiche in termini di materiali e colori da utilizzare, ma sarà compito del progettista dimostrare il rapporto fra gli edifici attraverso il sopracitato studio.

Insieme agli altri elaborati progettuali sarà obbligatorio presentare un adeguato elaborato tridimensionale in tecnica libera (rendering, foto inserimento, prospettiva, assonometria, ecc.) che illustri il corretto inserimento del progetto nel contesto circostante.

## 15. DISPOSIZIONI FINALI

Per quanto non specificato dalle presenti norme speciali di attuazione del Piano, valgono le prescrizioni delle normative statali e regionali, nonché delle norme del vigente Piano di Governo del Territorio e degli altri regolamenti comunali.

Betty Gorla  
Ceriotti Emilia  
Zanzottera Angela Carla  
Zanzottera Cinzia

## PIANO ATTUATIVO APC19c

## CALCOLO ONERI DI URBANIZZAZIONE



Mocchetti Fabio  
Paganini Riccardo  
Negroni Marina Bernardetta  
Ceriotti Giordano  
Ceriotti Giuseppina  
Gorla Antonella  
Gorla Betty Battistina  
Gorla Emilia Luigia  
Gorla Massimo Giuseppe

### COMMITTENTI

- Zanzottera Angela Carla
- Zanzottera Cinzia Angela Maria
- Ceriotti Emilia
- Mocchetti Fabio
- Paganini Riccardo Domenico
- Negroni Marina Bernardetta
- Ceriotti Giordano
- Ceriotti Giuseppina
- Gorla Antonella
- Gorla Betty Battistina
- Gorla Emilia Luigia
- Gorla Massimo Giuseppe

### UBICAZIONE INTERVENTO

Via Inveruno, Busto Garolfo

### PROGETTISTI

Arch. Riccardo Carnaghi  
Ordine Architetti P.P.C. di Milano n. 20527  
Via Induno 6, Busto Garolfo, MI

Arch. Matteo Bellini  
Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo n. 3181  
Via S. Giuseppe 99, Foresto Sparso, BG



### DATA

Novembre 2022  
Aggiornamento Febbraio 2023

## 1. CALCOLO ONERI DI URBANIZZAZIONE

Calcolati secondo importi previsti dalla deliberazione di CC n. 13 del 29/05/2017

### a) Oneri di urbanizzazione primaria

		Oneri urbanizzazione primaria
TUC	NUOVE COSTRUZIONI	7,55

Slp in progetto: 3.692,65 mq

Calcolo oneri di urbanizzazione primaria:  $3.692,65 \times 7,55 = 27.879,51 \text{ €}$

Maggiorazione del 5% dovuta ai sensi del comma 2 bis dell'art. 43 della L.R. 12/05 e dell'art. 5 della L.R. 31/14: 1.393,98 €

**Oneri di urbanizzazione primaria dovuti: 29.273,49 €**

### b) Oneri di urbanizzazione secondaria

		Oneri urbanizzazione secondaria
TUC	NUOVE COSTRUZIONI	11,35

Slp in progetto: 3.692,65 mq

Calcolo oneri di urbanizzazione secondaria:  $3.692,65 \times 11,35 = 41.911,77 \text{ €}$

Maggiorazione del 5% dovuta ai sensi del comma 2 bis dell'art. 43 della L.R. 12/05 e dell'art. 5 della L.R. 31/14: 2.095,59 €

**Oneri di urbanizzazione secondaria dovuti: 44.007,36 €**

## 2. CALCOLO OPERE A SCOMPUTO

Oneri di urbanizzazione primaria dovuti:	29.273,49 €
Costo da scomputare per realizzazione diretta delle opere di urbanizzazione primaria, come da computo metrico estimativo:	61.287,73 €
<b>Totale dovuto per urbanizzazione primaria:</b>	<b>- 32.014,24 € *</b>

*\* Le opere a scomputo superano gli oneri di urbanizzazione primaria dovuti.*

Oneri di urbanizzazione secondaria dovuti:	44.007,36 €
Costo da scomputare per realizzazione diretta delle opere di urbanizzazione secondaria, come da computo metrico estimativo:	6.759,44 €
<b>Totale dovuto per urbanizzazione secondaria:</b>	<b>37.247,92 €</b>

### 3. RIPARTIZIONE DEGLI ONERI

LOTTO	ASSEGNATO A	RIPARTIZIONE COSTI PA (urbanizzazione e diritti/doveri) millesimi
1	Lottizzanti 2	81,25
2	Lottizzanti 3	106,42
3	Lottizzanti 2	54,17
4	Lottizzanti 3	98,67
5	Lottizzanti 1	140,13
6	Lottizzanti 4	89,73
7	Lottizzanti 1	140,58
8	Lottizzanti 4	90,13
9	Lottizzanti 1	108,32
10	Lottizzanti 4	90,60
		1000,00

#### Lottizzanti 1:

- Sig.ra ZANZOTTERA ANGELA CARLA
- Sig.ra ZANZOTTERA CINZIA ANGELA MARIA
- Sig.ra CERIOTTI EMILIA

#### Lottizzanti 2:

- Sig. MOCCHETTI FABIO

#### Lottizzanti 3:

- Sig.ra NEGRONI MARINA BERNARDETTA
- Sig. PAGANINI RICCARDO DOMENICO

#### Lottizzanti 4:

- Sig. CERIOTTI GIORDANO
- Sig.ra CERIOTTI GIUSEPPINA
- Sig.ra GORLA ANTONELLA
- Sig.ra GORLA BETTY BATTISTINA
- Sig.ra GORLA EMILIA LUIGIA
- Sig. GORLA MASSIMO GIUSEPPE



Sezione A-A



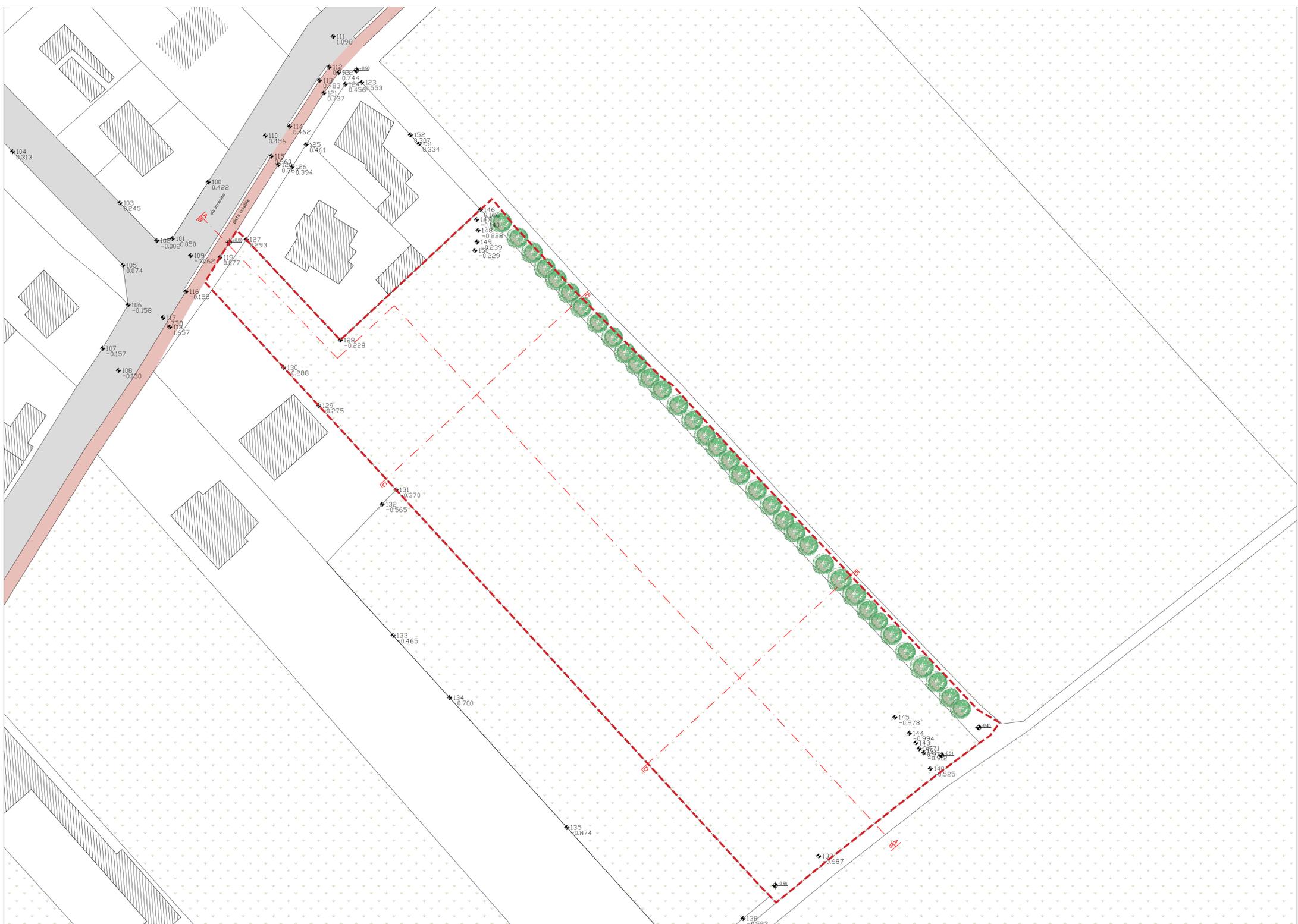
Sezione C-C



Sezione B-B



Sezione D-D



Planimetria stato di fatto

**LEGENDA:**  
 - - - Perimetro PA

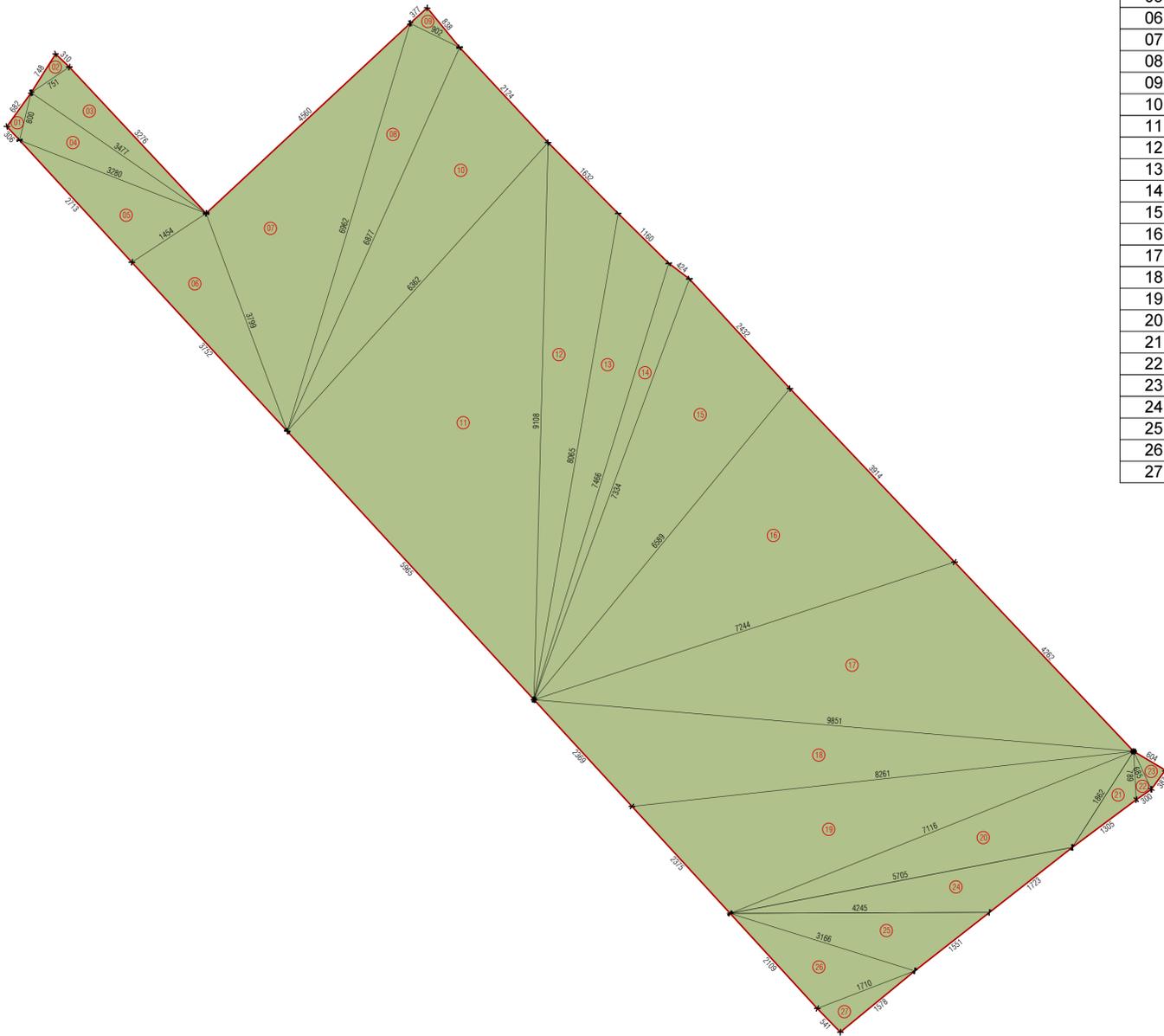
COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
 Città Metropolitana di Milano  
**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Ceriotti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Ceriotti Emilia
Ceriotti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanzottera Cinzia Angela Maria	Negrini Marina Bernardetta

<b>DISEGNO</b> STATO DI FATTO - Planimetria di rilievo e sezioni	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)	<b>DATA</b> Novembre 2022
<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI	<b>AGGIORNAMENTO</b>
	Arch. Matteo Bellini Ordine Architetti P.P.C di Bergamo - n. 3181 Via San Giuseppe 99, Foresto Sparto, BG	<b>TAVOLA</b> <b>01</b>
		<b>SCALA</b> 1:500

**ortles**  
 studio di architettura, paesaggio e interni  
 info@ortles.eu \ www.ortles.eu

I DIRITTI D'AUTORE DI QUESTO PROGETTO SONO DI ESCLUSIVA PROPRIETÀ DELLO STUDIO DELL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. IL PRESENTE DISEGNO NON POTRÀ ESSERE TRATTATO DA DITTE, STUDI, O ADETTI VARI IN CAMPO CONCORRENZIALE E OGNI RIFERIMENTO ALLO STESSO DOVRÀ ESSERE APPROVATO DALL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA.



SUPERFICIE TERRITORIALE						
	forma	L1 (m)	L2 (m)	L3 (m)	p (m)	S (mq)
01	triangolo	3,06	6,82	8,00	8,94	<b>10,24</b>
02	triangolo	7,48	3,10	7,51	9,05	<b>11,37</b>
03	triangolo	7,51	32,76	34,77	37,52	<b>121,40</b>
04	triangolo	34,77	8,00	32,80	37,79	<b>130,06</b>
05	triangolo	32,80	27,13	14,54	37,24	<b>194,61</b>
06	triangolo	14,54	37,52	37,99	45,03	<b>269,20</b>
07	triangolo	37,99	45,60	69,62	76,61	<b>800,40</b>
08	triangolo	69,62	9,02	68,77	73,71	<b>310,02</b>
09	triangolo	9,02	3,77	8,38	10,59	<b>15,78</b>
10	triangolo	68,77	21,24	63,62	76,82	<b>673,18</b>
11	triangolo	63,62	91,08	59,65	107,18	<b>1889,61</b>
12	triangolo	91,08	16,32	80,65	94,03	<b>536,46</b>
13	triangolo	80,65	11,60	74,66	83,46	<b>384,63</b>
14	triangolo	74,66	4,24	73,34	76,12	<b>149,02</b>
15	triangolo	73,34	24,32	65,89	81,78	<b>793,43</b>
16	triangolo	65,89	39,14	72,44	88,74	<b>1279,94</b>
17	triangolo	72,44	42,62	98,51	106,79	<b>1395,47</b>
18	triangolo	98,51	23,69	82,61	102,41	<b>788,35</b>
19	triangolo	82,61	23,75	71,16	88,76	<b>790,30</b>
20	triangolo	71,16	57,05	18,62	73,43	<b>384,62</b>
21	triangolo	18,62	13,05	7,89	19,78	<b>42,85</b>
22	triangolo	7,89	3,00	6,85	8,87	<b>10,15</b>
23	triangolo	6,85	3,87	6,04	8,38	<b>11,63</b>
24	triangolo	57,05	17,23	42,45	58,37	<b>224,15</b>
25	triangolo	42,45	15,51	31,66	44,81	<b>201,86</b>
26	triangolo	31,66	21,09	17,10	34,93	<b>167,69</b>
27	triangolo	17,10	15,78	5,41	19,15	<b>42,54</b>

**totale mq 11628,95**

COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
Città Metropolitana di Milano  
**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Cerioti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Cerioti Ermila
Cerioti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanottera Cinzia Angela Maria	Negrini Marina Bernardetta

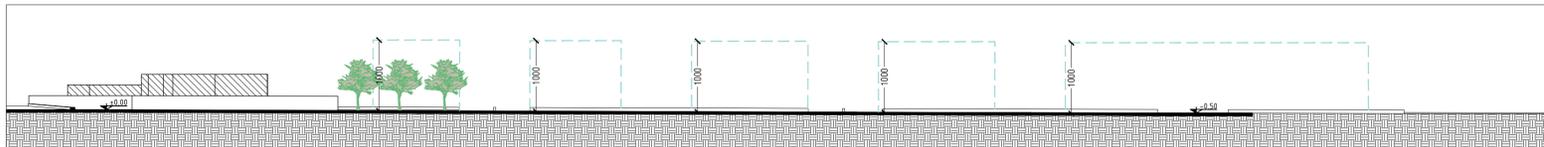
<b>DISEGNO</b> STATO DI FATTO - Dimostrazione analitica della Superficie Territoriale		<b>DATA</b> Novembre 2022
<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)	<b>AGGIORNAMENTO</b>
<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C. di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI		<b>TAVOLA</b> <b>02</b>
Arch. Matteo Bellini Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo - n. 3181 Via San Giuseppe 99, Foresto Spasso, BG		<b>SCALA</b> 1:500

**ortles**

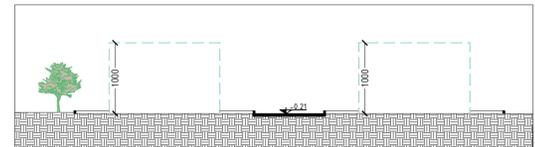
studio di architettura, paesaggio e interni

info@ortles.eu \ www.ortles.eu

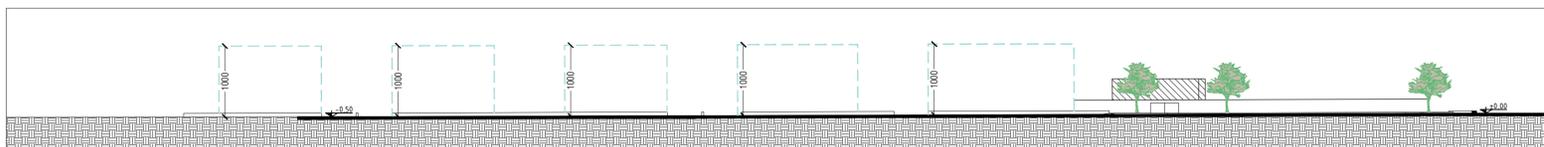
I DIRITTI D'AUTORE DI QUESTO PROGETTO SONO DI ESCLUSIVA PROPRIETÀ DELLO STUDIO DELL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. IL PRESENTE DISEGNO NON POTRÀ ESSERE TRATTATO DA DITTE, STUDI, O ADETTI VARI IN CAMPO CONCORRENZIALE E OGNI RIFERIMENTO ALLO STESSO DOVRÀ ESSERE APPROVATO DALL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA.



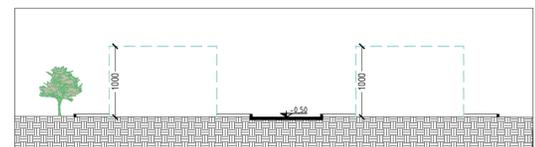
Sezione A-A



Sezione C-C



Sezione B-B



Sezione D-D

LOTTO	ASSEGNATO A	SUP. EDIFICABILE LOTTO mq	SUP. MAX. INVILUPPO mq	SLP ASSEGNATA mq	SUP. COPERTA ASSEGNATA mq	RIPARTIZIONE COSTI PA (urbanizzazione e diritti/doveri) millesimi
1	Lottizzanti 2	708,59	238,30	300,00	311,78	81,25
2	Lottizzanti 3	740,32	301,66	392,99	408,36	106,42
3	Lottizzanti 2	578,77	196,84	200,00	207,86	54,17
4	Lottizzanti 3	686,33	262,08	364,34	378,62	98,67
5	Lottizzanti 1	671,92	253,26	517,44	537,71	140,13
6	Lottizzanti 4	624,25	224,68	331,36	344,32	89,73
7	Lottizzanti 1	675,05	255,32	519,11	539,44	140,58
8	Lottizzanti 4	627,03	226,33	332,83	345,85	90,13
9	Lottizzanti 1	1.359,29	673,10	400,00	415,65	108,32
10	Lottizzanti 4	630,29	228,11	334,58	347,65	90,60
		7.301,84	3.692,65	3.837,24	1000,00	



Planimetria stato di fatto

- LEGENDA:**
- - - Perimetro PA
  - - - Perimetro lotto
  - Limite inviluppo
  - Strada
  - Verde pubblico
  - Verde privato
  - ▶ Accesso al lotto

COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
Città Metropolitana di Milano

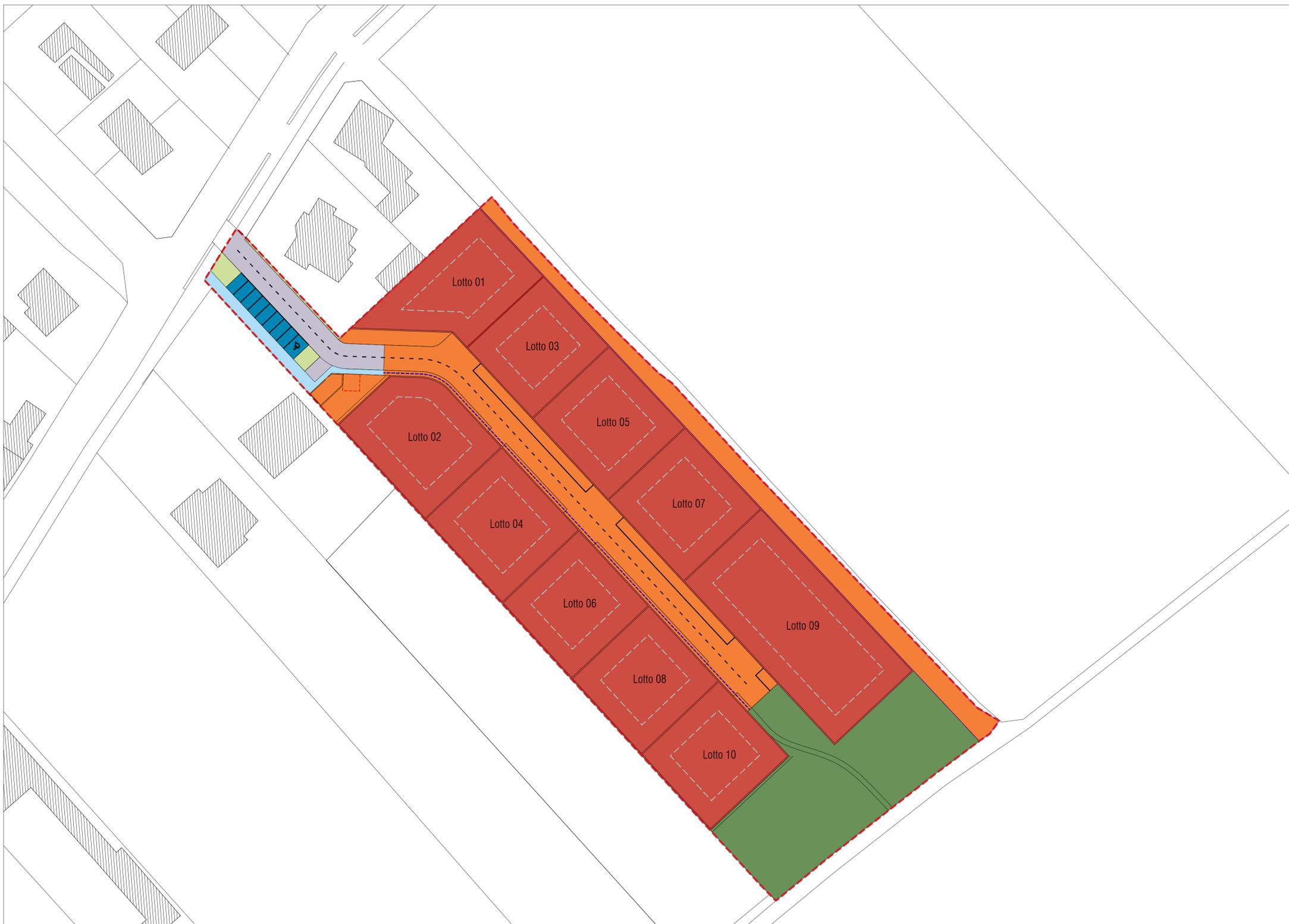
**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Ceriotti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Ceriotti Emilia
Ceriotti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanzottera Cinzia Angela Maria	Negrini Marina Bernardetta

<b>DISEGNO</b> STATO DI PROGETTO - Planivolumetrico e sezioni	<b>DATA</b> Novembre 2022
<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)
<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C. di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI	<b>AGGIORNAMENTO</b> Febbraio 2023
Arch. Matteo Bellini Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo - n. 3181 Via San Giuseppe 99, Foresto Sparto, BG	<b>TAVOLA</b> <b>03</b>
<b>SCALA</b> 1:500	

studio di architettura, paesaggio e interni  
info@ortles.eu \ www.ortles.eu

I DIRITTI D'AUTORE DI QUESTO PROGETTO SONO DI ESCLUSIVA PROPRIETÀ DELLO STUDIO DELL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. IL PRESENTE DISEGNO NON POTRÀ ESSERE TRATTATO DA DITTE, STUDI O ADETTI VARI IN CAMPO CONCORRENZIALE E OGNI RIFERIMENTO ALLO STESSO DOVRÀ ESSERE APPROVATO DALL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA.



- LEGENDA**
- 1 Ambito edificatorio residenziale = 7.301,84 mq
  - 2 Ambito edificatorio residenziale a volume zero = 2.072,41 mq
  - 3 Ambito aree opere urbanizzazione primaria da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 311,10 mq
  - 4 Ambito per percorsi pedonali da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 123,15 mq
  - 5 Ambito aree standard urbanistico (verde pubblico) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 1.554,81 mq
  - 6 Ambito aree standard urbanistico (verde pertinenziale parcheggi) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 66,47 mq
  - 7 Ambito aree standard urbanistico (parcheggio pubblico attrezzato) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 117,47 mq
  - Servitù di passaggio pedonale

COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
Città Metropolitana di Milano

**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Ceriotti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Ceriotti Emilia
Ceriotti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanzottera Cinzia Angela Maria	Negrone Marina Bernardetta

<b>DISEGNO</b> STATO DI PROGETTO - Destinazione urbanistica delle aree		<b>DATA</b> Novembre 2022
<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)	<b>AGGIORNAMENTO</b> Febbraio 2023
<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C. di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI		<b>TAVOLA</b> <b>04</b> <b>SCALA</b> 1:500

studio di architettura, paesaggio e interni  
info@ortles.eu \ www.ortles.eu

I DIRITTI D'AUTORE DI QUESTO PROGETTO SONO DI ESCLUSIVA PROPRIETÀ DELLO STUDIO DELL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. IL PRESENTE DISEGNO NON POTRÀ ESSERE TRATTATO DA DITTE, STUDI, O ADETTI VARI IN CAMPO CONCORRENZIALE E OGNI RIFERIMENTO ALLO STESSO DOVRÀ ESSERE APPROVATO DALL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA.

Planimetria stato di fatto



- LEGENDA FOGNATURE**
- Refe acque nere in PVC in tratto sottile le linee esistenti
  - Refe acque bianche in PVC (vialetti e piazzali) in tratto sottile le linee esistenti
  - Caditeie
- LEGENDA RETE DISTRIBUZIONE ACQUA**
- Refe distribuzione acquedotto
- LEGENDA RETI Elettrica - TELEFONO**
- Nuova illuminazione pubblica
  - Refe elettrica bassa tensione
  - Refe telefonica in tratto sottile le linee esistenti
- LEGENDA PALI ILLUMINAZIONE**
- Illuminazione parcheggio e strada (h 5.00 m)

COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
Città Metropolitana di Milano

**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Ceriotti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Ceriotti Emilia
Ceriotti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanzottera Cinzia Angela Maria	Negrone Marina Bernardetta

<b>DISEGNO</b> STATO DI PROGETTO - Sottoservizi	<b>DATA</b> Novembre 2022
--	------------------------------

<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)	<b>AGGIORNAMENTO</b>
--	-------------------------------------	----------------------

<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C. di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI	Arch. Matteo Bellini Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo - n. 3181 Via San Giuseppe 95, Foresto Spasso, BG	<b>TAVOLA</b> <b>05</b> <b>SCALA</b> 1:500
---	--	---

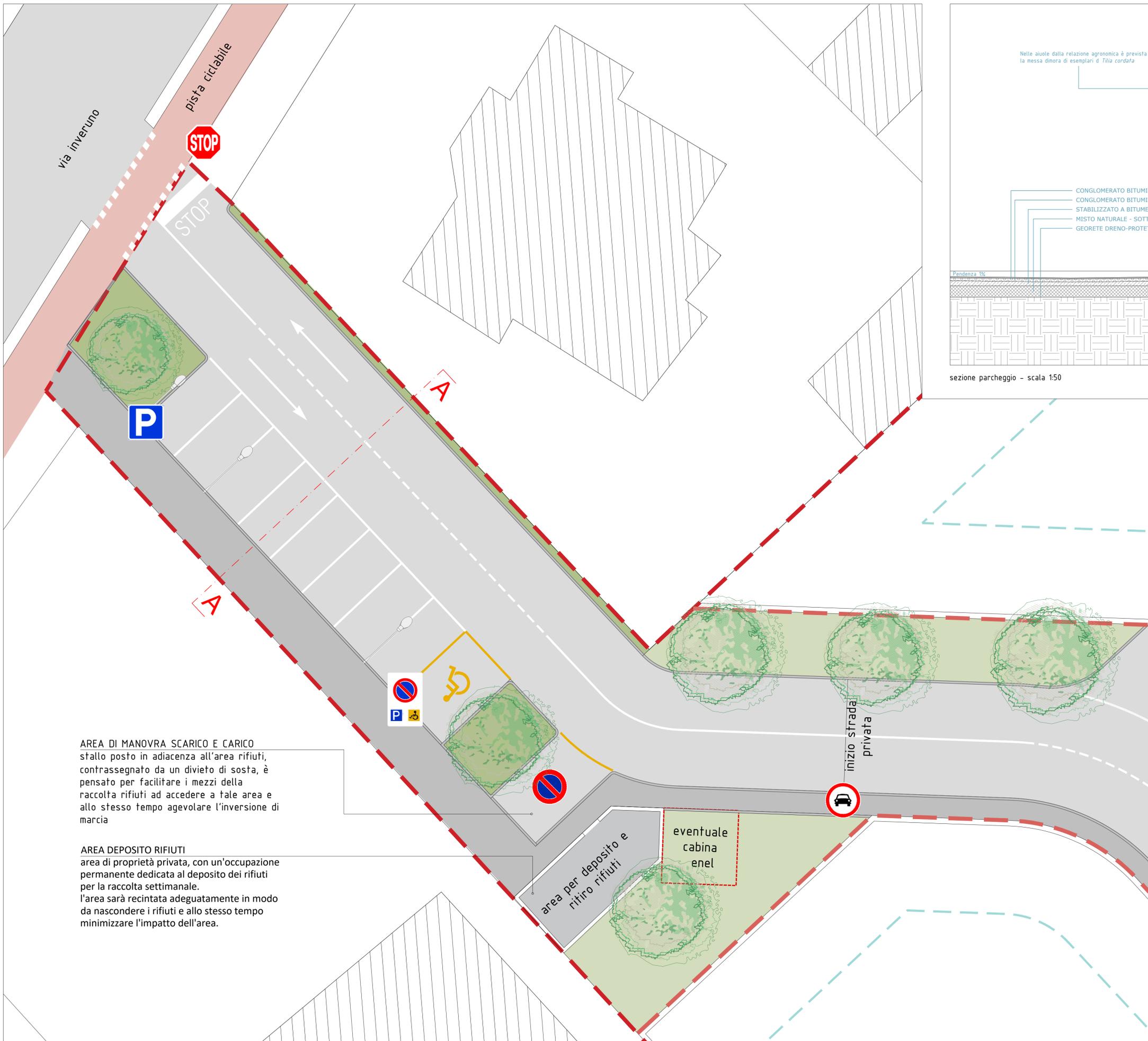
**ortles**

studio di architettura, paesaggio e interni

info@ortles.eu \ www.ortles.eu

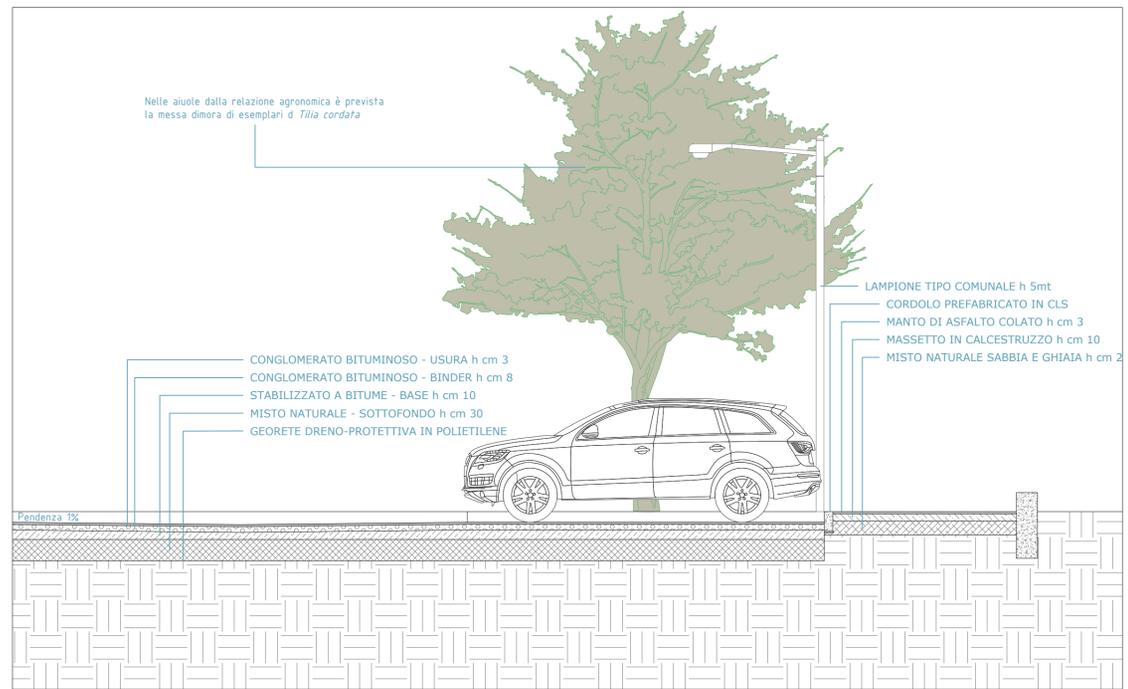
Planimetria sottoservizi di progetto

I DIRITTI D'AUTORE DI QUESTO PROGETTO SONO DI ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLO STUDIO DELL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. IL PRESENTE DISEGNO NON POTRA' ESSERE TRATTATO DA DITTE, STUDI, O ADETTI VARI IN CAMPO CONCORRENZIALE E OGNI RIFERIMENTO ALLO STESSO DOVRA' ESSERE APPROVATO DALL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E' VIETATA.



**AREA DI MANOVRA SCARICO E CARICO**  
 stallo posto in adiacenza all'area rifiuti, contrassegnato da un divieto di sosta, è pensato per facilitare i mezzi della raccolta rifiuti ad accedere a tale area e allo stesso tempo agevolare l'inversione di marcia

**AREA DEPOSITO RIFIUTI**  
 area di proprietà privata, con un'occupazione permanente dedicata al deposito dei rifiuti per la raccolta settimanale. l'area sarà recintata adeguatamente in modo da nascondere i rifiuti e allo stesso tempo minimizzare l'impatto dell'area.



sezione parcheggio - scala 1:50

Nelle aiuole dalla relazione agronomica è prevista la messa dimora di esemplari di *Tilia cordata*

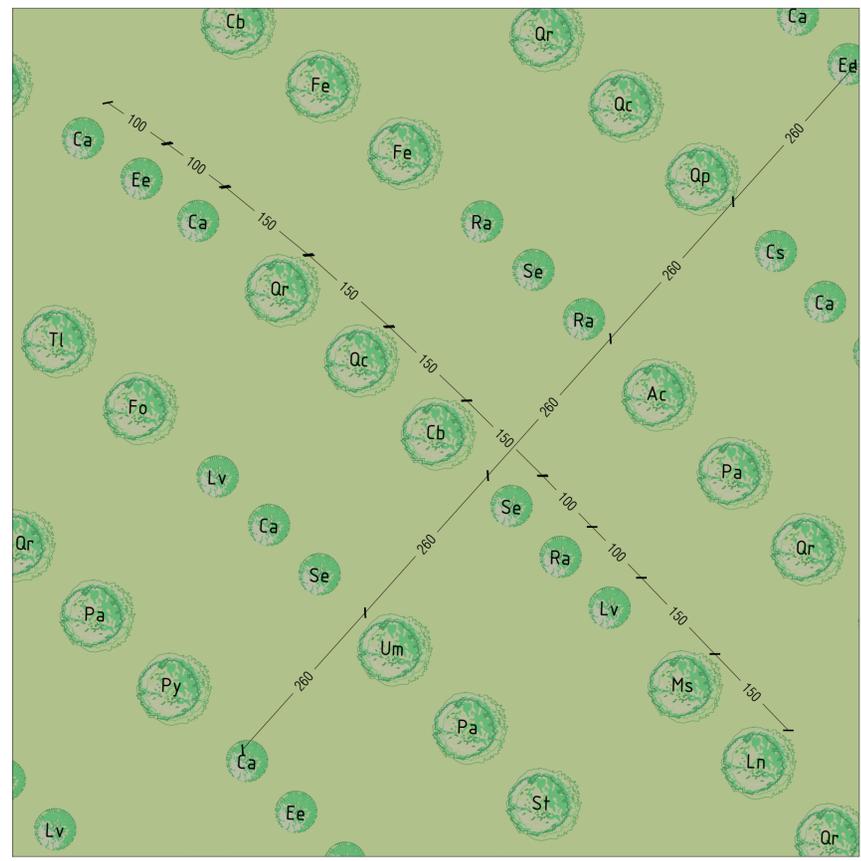
COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
 Città Metropolitana di Milano

**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Cerioti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Cerioti Emilia
Cerioti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanzottera Cinzia Angela Maria	Negrini Marina Bernardetta

<b>DISEGNO</b> STATO DI PROGETTO - Opere di urbanizzazione primaria	<b>DATA</b> Novembre 2022
<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)
<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI	Arch. Matteo Bellini Ordine Architetti P.P.C di Bergamo - n. 3181 Via San Giuseppe 99, Foresto Spazio, BG
<b>AGGIORNAMENTO</b> Febbraio 2023	<b>TAVOLA</b> <b>06</b>
<b>SCALA</b> 1:100	

studio di architettura, paesaggio e interni  
 info@ortles.eu \ www.ortles.eu



Sesto d'impianto tipo - scala 1:50  
Lo schema non è vincolante, le piante dovranno esser messe a dimora in modo casuale e con una quantità delle specie arboree come indicato nella relazione agronomica

Superficie forestale e n° piante m<sup>2</sup> 1.570 p.te 483 3,25 m<sup>2</sup>/pianta

ELENCO DELLE SPECIE			
SUPERFICIE m <sup>2</sup>	1.570	N° PIANTE	483
ALBERI	70%	338	dominanti 60% 203 accessorie 40% 135
ARBUSTI	30%	145	dominanti 60% 87 accessorie 40% 58
<b>Alberi specie dominanti</b>			
n	203		
1	Quercus robur	20%	41
2	Quercus cerris	20%	41
3	Carpinus betulus	20%	41
4	Fraxinus excelsior	15%	30
5	Acer campestre	15%	30
6	Prunus avium	10%	20
<b>Alberi specie accessorie</b>			
n	135		
7	Tilia cordata	15%	20
8	Quercus petraea	15%	20
9	Acer pseudoplatanus	15%	20
10	Fraxinus ornus	10%	14
11	Ulmus minor	10%	14
12	Populus alba	10%	14
13	Sorbus torminalis	5%	7
14	Malus sylvestris	5%	7
15	Laurus nobilis	5%	7
16	Prunus padus	5%	7
17	Pyrus pyraeaster	5%	7
<b>Arbusti specie dominanti</b>			
n	87		
1	Cornus avellana	30%	26
2	Euonymus europaeus	25%	22
3	Ruscus aculeatus	25%	22
4	Ligustrum vulgare	20%	17
<b>Arbusti specie accessorie</b>			
n	58		
5	Salix eleagnos	40%	23
6	Sambucus nigra	30%	17
7	Cornus sanguinea	30%	17
<b>100%</b>			

**LEGENDA SPECIE ARBOREE:**

- Qr = Quercus robur
- Qc = Quercus cerris
- Cb = Carpinus betulus
- Fe = Fraxinus excelsior
- Ac = Acer campestre
- Pa = Prunus avium
- Tc = Tilia cordata
- Qp = Quercus petraea
- Ap = Acer pseudoplatanus
- Fo = Fraxinus ornus
- Um = Ulmus minor
- Pa = Populus alba
- St = Sorbus torminalis
- Ms = Malus sylvestris
- Ln = Laurus nobilis
- Pa = Prunus padus
- Py = Pyrus pyraeaster
- Ca = Corylus avellana
- Ee = Euonymus europaeus
- Ra = Ruscus aculeatus
- Lv = Ligustrum vulgare
- Se = Salix eleagnos
- Sn = Sambucus nigra
- Cs = Cornus sanguinea

COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
Città Metropolitana di Milano

**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Ceriotti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Ceriotti Emilia
Ceriotti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanottera Cinzia Angela Maria	Negroni Marina Bernardetta

<b>DISEGNO</b> STATO DI PROGETTO - Opere di urbanizzazione secondaria - bosco	<b>DATA</b> Novembre 2022
<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)
<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C. di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI	<b>AGGIORNAMENTO</b> Arch. Matteo Bellini Ordine Architetti P.P.C. di Bergamo - n. 3181 Via San Giuseppe 95, Foresto Spasso, BG
<b>TAVOLA</b> SCALA 1:500	<b>07</b>

**ortles**

studio di architettura, paesaggio e interni

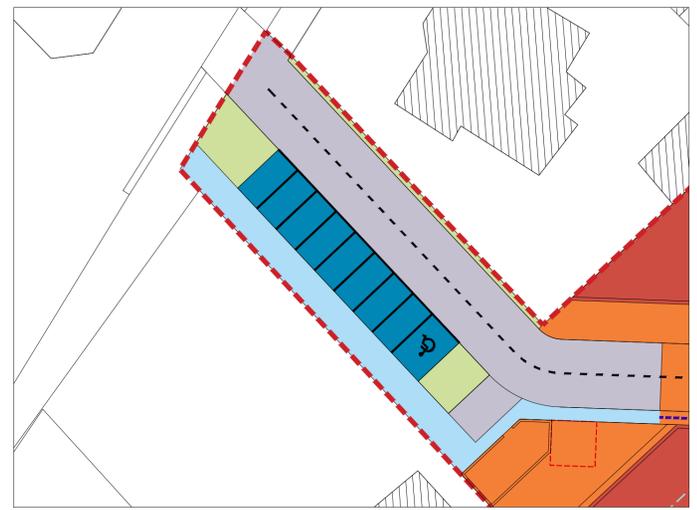
info@ortles.eu \ www.ortles.eu

I DIRITTI D'AUTORE DI QUESTO PROGETTO SONO DI ESCLUSIVA PROPRIETÀ DELLO STUDIO DELL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. IL PRESENTE DISEGNO NON POTRÀ ESSERE TRATTATO DA DITTE, STUDI, O ADETTI VARI IN CAMPO CONCORRENZIALE E OGNI RIFERIMENTO ALLO STESSO DOVRÀ ESSERE APPROVATO DALL'ARCHITETTO RICCARDO CARNAGHI. LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA.

Planimetria del verde



- LEGENDA**
- Pozzetto ispezione illuminazione pubblica
  - Pozzetti ispezione corrente bassa tensione
  - Pozzetti ispezione linea telefonica
  - Caditoie
  - Camerette fognatura



- schema aree in cessione
- LEGENDA**
- Ambito aree opere urbanizzazione primaria da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 311,10 mq
  - Ambito per percorsi pedonali da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 123,15 mq
  - Ambito aree standard urbanistico (verde pertinenziale parcheggi) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 66,47 mq
  - Ambito aree standard urbanistico (parcheggio pubblico attrezzato) da cedere all'A.C. per un utilizzo pubblico = 117,47 mq
  - Servitù di passaggio pedonale

COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
Città Metropolitana di Milano

**PIANO ATTUATIVO APC19c**

COMMITTENTI		
Ceriotti Giordano	Gorla Emilia Luigia	Ceriotti Emilia
Ceriotti Giuseppina	Gorla Massimo Giuseppe	Mocchetti Fabio
Gorla Antonella	Zanzottera Angela Carla	Paganini Riccardo Domenico
Gorla Betty Battistina	Zanzottera Cinzia Angela Maria	Negrone Marina Bernardetta

<b>DISEGNO</b> STATO DI PROGETTO - Verifica superfici opere di urbanizzazione primaria		<b>DATA</b> Novembre 2022
<b>UBICAZIONE INTERVENTO</b> Via Inveruno snc	<b>COMUNE</b> Busto Garolfo (MI)	<b>AGGIORNAMENTO</b> Marzo 2023
<b>PROGETTISTI</b> Arch. Riccardo Carnaghi Ordine Architetti P.P.C di Milano - n. 20527 Via Induno 6, Busto Garolfo, MI		<b>TAVOLA</b> <b>08</b>
Arch. Matteo Bellini Ordine Architetti P.P.C di Bergamo - n. 3181 Via San Giuseppe 99, Foresto Sparto, BG		<b>SCALA</b> 1:100

**ortles**

studio di architettura, paesaggio e interni

info@ortles.eu \ www.ortles.eu



# Realizzazione di fasce di mitigazione boschive per interesse pubblico

Via Vesuvio, Busto Garolfo (Mi) – 20020

---

Relazione agronomica

---

Dott. Agr. Antonio Losacco

---

Settembre 2022

---



Figura 1\_Ortofoto satellitare con inquadramento territoriale del lotto oggetto di progettazione



## Inquadramento territoriale

L'area di intervento si trova a sud del Canale Villoresi, in prossimità del tessuto agricolo, ed è individuata al Foglio 26 ai mappali 67, 68, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 732, 733, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 74, 75, 490, 491 del Catasto Terreni del Comune di Busto Garolfo, per una superficie complessiva di 11.628,00 mq ricadenti nell'Ambito di Progettazione Coordinata APC 19c individuato dal vigente Piano di Governo del Territorio.

L'area si trova lungo via Inveruno, da cui ha un accesso a nordovest, limitato dalla presenza di due abitazioni private. A nordest l'area è delimitata da un vicinale di campagna sterrato, di proprietà del Comune di Busto Garolfo, che lo separa da altri terreni agricoli, mentre a sudest è delimitato dalla via Vesuvio. A sudest confina con un'altra abitazione privata e dei terreni agricoli.

## Inquadramento progettuale

L'area, allo stato attuale, si presenta come un terreno agricolo di giacitura pianeggiante destinato a seminativo. A nordest, lungo il vicinale di campagna, è delimitata da una fascia di vegetazione, composta principalmente da alberi di robinie (robinia pseudoacacia), bagolari (celtis australis), noci (juglans regia) e querce (quercus).

All'interno del progetto è prevista la cessione di un'area per interesse pubblico di 1.569,77 mq individuata nell'estremo sudest dell'area di intervento, in prossimità di via Vesuvio. L'area sarà destinata a bosco, con la messa a dimora di specie autoctone di alto fusto in linea con quelle riportate nelle modalità attuative del nuovo repertorio del P.T.M. che ha sostituito l'allegato 4 del "Regolamento per la tutela e lo sviluppo del patrimonio verde di Busto Garolfo.

Viene previsto al suo interno un sentiero di attraversamento ad andamento curvilineo che collega la nuova viabilità con via Vesuvio. L'area sarà accessibile per eventuali interventi di manutenzione attraverso due strade carrabili: da Via Vesuvio e dal vicinale a nordest di proprietà comunale.

Per la progettazione dell'area boschiva e delle fasce di mitigazione verranno seguiti criteri legati alla biodiversità, alla bassa manutenzione, al miglioramento paesaggistico e all'aumento della sostenibilità: verranno infatti messe a dimora differenti specie arboree per garantire un aumento del livello di biodiversità del lotto oggetto di intervento, varietà che necessiteranno di poca manutenzione durante tutta la stagione e con un impatto paesaggistico differenziato in base ai calendari delle fioriture primaverili e in base alle sfumature di colori della chioma durante la stagione autunnale.

La zona boschiva oggetto di progettazione avrà inoltre un importante effetto di mitigazione e resilienza climatica per tutto il lotto edificabile e sarà garante di una sostenibilità progettuale essenziale soprattutto in questi ultimi anni dove il cambiamento climatico sta impattando sulla quotidianità di tutti i cittadini in particolare nelle aree urbane.





Figura 2\_Dettaglio del lotto oggetto di progettazione con mappa catastale

## Stato di progetto

### Invarianti progettuali

Nella proposta progettuale vi sono alcune invarianti che hanno portato alla definizione del disegno del progetto stesso che vengono elencate di seguito in modo da descrivere le scelte attuate:

- la necessità di inserire in questo spazio, fino ad oggi usato come terreno a seminativo, i 10 lotti destinati alla realizzazione di nuove abitazioni. Da ciò ne deriva la necessità di creare delle fasce arboree di mitigazione sul lato Ovest e sul lato Est in grado di bloccare la visuale verso l'interno;
- la presenza sul lato dell'area di una fascia di mitigazione preesistente e costituita da esemplari di robinie (robinia pseudoacacia), bagolari (celtis australis), noci (juglans regia) e querce (quercus).
- la predisposizione di pozzetti nell'area boscata/prato arborato per lo scarico delle acque chiare;
- la realizzazione, a Nord, di alcuni parcheggi esterni delimitati da 3 aiuole di medie dimensioni.

### Finalità

La progettazione di un qualsiasi bosco produce effetti di mitigazione non immediatamente percepibili in quanto ambiente giovane, vivo ed in evoluzione; con un buon impianto iniziale e con una semplice manutenzione si otterrà una barriera vegetata dall'alto valore ambientale.

In particolare, il progetto punta a realizzare una zona di "verde urbano" di elevato valore ecologico. In aggiunta a ciò, è importante specificare che la realizzazione di un'area boscata a Sud e di due fasce di



mitigazione ai margini dell'edificato ha un importante significato non solo dal punto di vista strettamente ambientale, ma anche e soprattutto da quello della sostenibilità progettuale resa possibile dalla messa a dimora di nuove specie vegetali in grado di favorire la biodiversità e di ridurre l'isola di calore generata dagli edifici stessi.

Le formazioni boschive e le nuove specie di progetto acquisiscono notevole importanza anche e soprattutto per quanto riguarda i servizi ecosistemici apportati alla comunità. Tra questi, a titolo esemplificativo si ricordano:

- mitigazione dei picchi di calore,
- regolazione delle acque in eccesso,
- adsorbimento di inquinanti,
- sequestro e conservazione di anidride carbonica,
- supporto alla biodiversità animale e vegetale locale.

L'inserimento di numerose specie autoctone o comunque storicizzate nell'area in esame permette la realizzazione di un sistema vegetale complesso in quanto costituito da un'ampia varietà di generi e specie botaniche. La volontà progettuale è infatti quella di favorire l'insediamento di un sistema antifragile, ossia capace di sopperire – attraverso la grande variabilità interna al sistema stesso – a una serie di possibili perturbazioni esogene, *in primis* il cambiamento climatico in atto, che potrebbero impedire il corretto affrancamento di un bosco poco diversificato.

In aggiunta a ciò, la realizzazione di un piccolo percorso di attraversamento, nonché la fascia di rispetto di 3 metri lungo il bordo dell'area boscata, rendono possibile un discreto livello fruitivo dell'area verde stessa.

## **Idea progettuale**

Il progetto si diversifica in tre aree principali, di seguito descritte, caratterizzate ciascuna da una specifica scelta delle specie vegetali.

### **Alberi in aiuola**

A Nord dell'area di progetto è prevista la realizzazione di alcuni parcheggi esterni delimitati da tre aiuole di medie dimensioni in cui è prevista la messa a dimora di esemplari di *Tilia cordata*. Tale specie è in grado di assorbire elevati quantitativi di CO<sub>2</sub> e di adsorbire inquinanti oltre che a formare una densa copertura fogliare che garantisce la creazione di efficaci isole termiche in periodi caldi, essenziali in ambito urbano.

Dato il ruolo assunto da questi soggetti a livello progettuale (una sorta di verde di rappresentanza per l'ingresso al nuovo insediamento), si prevede la messa a dimora di soggetti aventi dimensione vivaistica importante, pari a 21-25 cm di circonferenza.



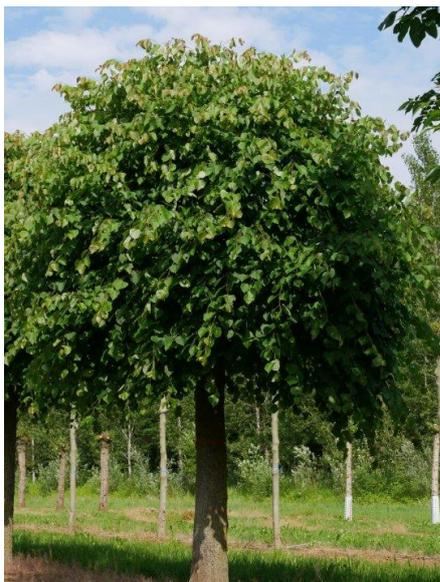


Figura 3: *Tilia cordata* (esemplare intero e foglia con fiore) - fonte: Google immagini

## Alberi in filare

Nelle aree private lottizzate i margini Ovest ed Est dell'area sono caratterizzati ciascuno da un filare monospecifico che, come anticipato in precedenza, ha la funzione di separare visivamente e fisicamente l'area di progetto dallo spazio circostante e di creare delle barriere di mitigazione in grado di apportare un maggiore livello di biodiversità al progetto stesso.

A tale scopo è stato scelto di mettere a dimora esemplari di *Tilia platyphyllos*, i quali non solo sono di facile gestione poiché ben sopportano interventi di potatura, ma svolgono un'importante funzione attrattiva per gli insetti pronubi come api e bombi.

Data la crescita vigorosa e le finalità progettuali si reputano opportuni soggetti aventi dimensione vivaistica pari a 16-18 cm di circonferenza.



Figura 4: *Tilia spp* (esemplare intero e foglia) - fonte: Google immagini

## **Area boscata /prato arborato**

La normativa regionale differenzia con la legge n.31 del 2008 (Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale) un bosco, da un'alberatura, da un frutteto o da simili piantagioni con i seguenti termini: un bosco, per essere tale, deve avere un'estensione minima di 2000 m<sup>2</sup>. Nel caso di progetto, la superficie è inferiore a quella minima di legge e, pertanto, la dicitura bosco è da intendersi a solo scopo descrittivo.

Tutta l'area verrà interessata dalla messa a dimora di esemplari giovani che nel primo anno ricostruiranno l'apparato radicale con adeguate dimensioni e dal secondo anno aumenteranno nella produzione di rami e nell'accrescimento del tronco. L'utilizzo di piante giovani permette di prevederne un numero maggiore rispetto ad esemplari più adulti, a compensazione delle potenziali perdite per mancati attecchimenti e per ridurre i rischi di interventi successivi di sostituzione degli esemplari deceduti.

La disposizione delle piante è di tipo irregolare, evitando la costituzione di filari o raggruppamenti omogenei di specie, ma favorendo la massima biodiversità nel tentativo di ricreare una barriera verde eterogenea. In aggiunta a ciò, la loro disposizione è stata pensata in modo tale da alternare alberi e arbusti sia sulle file che tra le file. Il sesto d'impianto scelto è di tipo sinuoso e parallelo all'andamento del vialetto pedonale di accesso all'area boscata in modo tale da permettere un'omogenea esposizione alla luce solare dei singoli esemplari in tutte le ore della giornata. Inoltre, nel disegno della disposizione dei singoli individui, si è tenuto conto della creazione di un'area di rispetto di circa 1 m dai pozzetti di scarico delle acque chiare in modo da garantire un'adeguata distanza delle alberature dalle utenze sotterranee.

Ogni fila è stata inoltre posta ad una distanza di 2,6 m dalla successiva, sulla fila invece gli alberi sono posti a 1,5 m l'uno dall'altro mentre gli arbusti a 1 m.



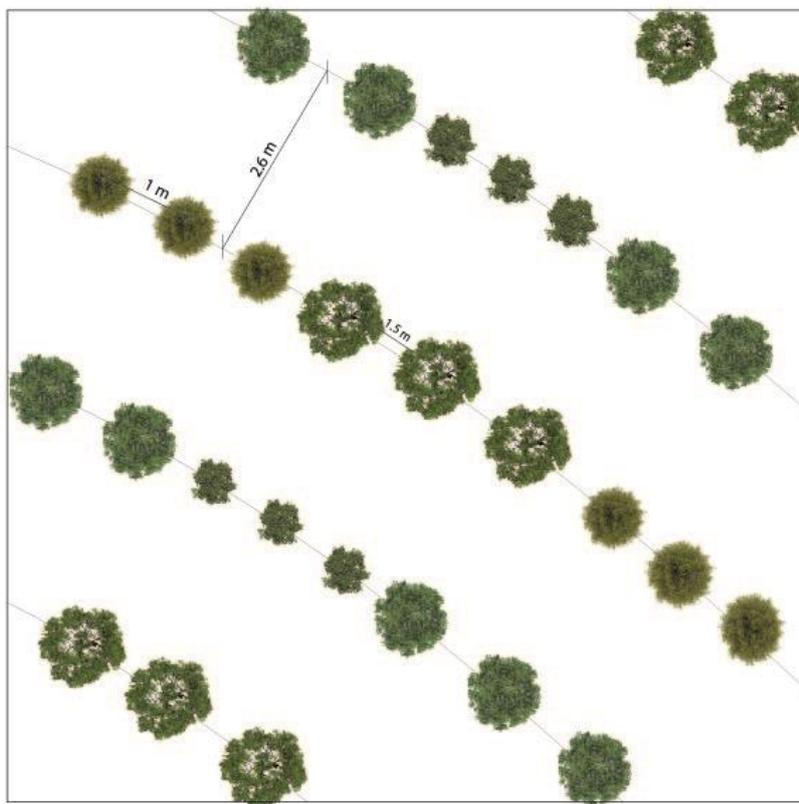


Figura 5: Schema sesto d'impianto



Per la composizione dell'area boscata sono state selezionate differenti specie così come riportato sotto.

**Superficie forestale e n° piante**    m<sup>2</sup>    **1.570**    p.te    **483**    3,25 m<sup>2</sup>/pianta

**ELENCO DELLE SPECIE**

	<b>SUPERFICIE m<sup>2</sup></b>	<b>1.570</b>	<b>N° PIANTE</b>	<b>483</b>				
			<b>ALBERI</b>	70%	338	dominanti	60%	203
						accessorie	40%	135
			<b>ARBUSTI</b>	30%	145	dominanti	60%	87
						accessorie	40%	58

<b>Alberi specie dominanti</b>		<b>n</b>	<b>203</b>
		<i>dimensioni</i>	<i>%</i>
<b>1</b>	<i>Quercus robur</i>	1,00	20%
<b>2</b>	<i>Quercus cerris</i>	1,00	20%
<b>3</b>	<i>Carpinus betulus</i>	1,00	20%
<b>4</b>	<i>Fraxinus excelsior</i>	1,00	15%
<b>5</b>	<i>Acer campestre</i>	1,00	15%
<b>6</b>	<i>Prunus avium</i>	1,00	10%
		<b>100%</b>	<b>203</b>

<b>Alberi specie accessorie</b>		<b>n</b>	<b>135</b>
		<i>dimensioni</i>	<i>%</i>
<b>7</b>	<i>Tilia cordata</i>	0,5-0,8	15%
<b>8</b>	<i>Quercus petraea</i>	0,5-0,8	15%
<b>9</b>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0,5-0,8	15%
<b>10</b>	<i>Fraxinus ornus</i>	0,5-0,8	10%
<b>11</b>	<i>Ulmus minor</i>	0,5-0,8	10%
<b>12</b>	<i>Populus alba</i>	0,5-0,8	10%
<b>13</b>	<i>Sorbus torminalis</i>	0,5-0,8	5%
<b>14</b>	<i>Malus sylvestris</i>	0,5-0,8	5%
<b>15</b>	<i>Laurus nobilis</i>	0,5-0,8	5%
<b>16</b>	<i>Prunus padus</i>	0,5-0,8	5%
<b>17</b>	<i>Pyrus pyraster</i>	0,5-0,8	5%
		<b>100%</b>	<b>135</b>

<b>Arbusti specie dominanti</b>		<b>n</b>	<b>87</b>
		<i>dimensioni</i>	<i>%</i>
<b>1</b>	<i>Corylus avellana</i>	0,5-0,8	30%
<b>2</b>	<i>Euonymus europaeus</i>	0,5-0,8	25%
<b>3</b>	<i>Ruscus aculeatus</i>	0,5-0,8	25%
<b>4</b>	<i>Ligustrum vulgare</i>	0,5-0,8	20%
		<b>100%</b>	<b>87</b>

<b>Arbusti specie accessorie</b>		<b>n</b>	<b>58</b>
		<i>dimensioni</i>	<i>%</i>
<b>5</b>	<i>Salix eleagnos</i>	0,5-0,8	40%
<b>6</b>	<i>Sambucus nigra</i>	0,5-0,8	30%
<b>7</b>	<i>Cornus sanguinea</i>	0,5-0,8	30%
		<b>100%</b>	<b>58</b>

Tabella 1: Elenco e quantità specie arboree ed arbustive area boscata



# Operazioni agronomiche per l'affermazione del “bosco”

## **Preparazione del terreno**

Molti studi di impatto ambientale prevedono, durante le fasi di cantiere, lo stoccaggio provvisorio dello strato superficiale dei terreni coinvolti dai progetti. Si tratta del suolo, naturale o agricolo, caratterizzato da una componente minerale (data dalla composizione granulometrica e mineralogica della frazione detritica e dalla presenza di nutrienti) e da quella organica (biomassa, residuale e umica) che sono alla base della produttività del soprassuolo vegetale che si sviluppa.

È fondamentale sottolineare che per garantire al meglio lo sviluppo di una nuova copertura vegetale, è necessaria una “rigogliosa” crescita delle piante, in funzione delle caratteristiche del terreno dal quale traggono nutrimento. È necessario che gli strati superficiali del terreno, ricchi di sostanza organica e poveri di scheletro, vengano stoccati in un luogo pianeggiante e vengano conservati per tutto il periodo del cantiere, cercando di evitarne l’asportazione e il dilavamento. Uno stoccaggio accurato permette un notevole risparmio economico nella fase di ripristino e garantisce un migliore sviluppo della vegetazione che su di esso verrà impiantata.

Per la lavorazione del terreno è consigliata una profondità minima di 0,4 m che garantisce alle piante giovani un buono sviluppo vegetale nelle fasi iniziali anche in condizioni ambientali sfavorevoli, come la carenza idrica estiva.

Uno dei principali problemi, infatti, è rappresentato dalla carenza idrica nei periodi estivi più caldi, in particolare nel primo anno dopo l’impianto. Tenuto conto che non è sempre possibile prevedere l’irrigazione, buone garanzie di sopravvivenza delle giovani piante si possono ottenere quanto più il terreno è profondo, ben equilibrato nelle classi granulometriche della componente minerale detritica e soprattutto ricco di sostanza organica.

## **Reperimento materiale vegetale autoctono e certificato**

Le specie arboree ed arbustive di progetto sono reperite in vivai in grado di garantire una certificazione di provenienza. Le piantine devono essere giovani in modo da permettere un più facile attecchimento, allevate in fitocella e con una buona vigoria.

## **Messa a dimora**

In fase di messa a dimora ogni pianta deve essere verificata anche nella sua porzione di apparato radicale. Salvo casi particolari, non si prevede alcuna potatura d’impianto per la porzione aerea (ipotizzando l’arrivo di materiale vegetale di prima qualità); qualora vi fossero difficoltà di architettura vegetale si potrà ricorrere a limitate potature di allevamento. Analogamente, la potatura radicale è usata solo in caso di conclamate difficoltà (radici spiralate, male inserite, ecc.).

La buca d’impianto deve essere realizzata in modo da contenere agevolmente il pane di terra in senso orizzontale mentre la profondità della buca sarà pari allo spessore della zolla per evitare un deleterio interrimento del colletto.

Infine, a protezione delle giovani piante dalla fauna selvatica e dall'attività umana, è posto uno shelter in plastica oltre ad un eventuale tutore in bambù cui legare la pianta.

### **Rinterro delle buche e adacquamento necessario**

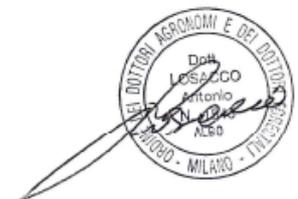
Terminata la fase di messa a dimora viene posizionato un disco pacciamante in materiale biodegradabile alla base di ogni singola pianta al fine di ridurre la competizione con le malerbe. Successivamente è necessario un abbondante adacquamento in modo da agevolare l'adesione delle radici al terreno ed eliminare eventuali sacche di aria.

### **Manutenzione ordinaria**

Alle fasi realizzative segue una fase di manutenzione comprendente le seguenti cure colturali:

- individuazione delle piantine messe a dimora (riposizionamento del tutore in caso di assenza)
- sfalcio delle aree attorno alle piantine per i primi 6 anni dall'impianto in modo da ridurre al minimo la competizione radicale tra le specie vegetale del prato e quelle arboree/arbustive previste dal progetto
- irrigazione di soccorso (nella stagione calda) una volta ogni 10 giorni per i primi 3 anni da adeguare in funzione del decorso stagionale.

Prima delle operazioni di cure colturali è necessario rimuovere momentaneamente la protezione ed il disco pacciamante alla base della pianta che, una volta ultimati i lavori dovranno essere riposizionati correttamente. Durante le cure colturali devono essere individuate le piantine non attecchite al fine di sostituirle nel periodo più idoneo.



# Operazioni agronomiche per l'affermazione dei filari e delle piante in aiuola



## **Preparazione del terreno**

La fase di preparazione del terreno per l'affermazione dei filari e delle piante in aiuola è analoga a quella necessaria per l'affermazione dell'area boscata e deve quindi prevedere lo sfalcio/eradicazione delle piante indesiderate e delle infestanti; il passaggio con una trincia e la successiva lavorazione del terreno tramite ripper permette di areare anche gli strati più profondi del terreno senza provocare un'inversione dei profili pedologici.

Le lavorazioni necessarie al fine di preparare il terreno alla messa a dimora delle specie arboree che caratterizzano i filari e le piante in aiuola, vengono diversificate in base all'area di progetto.

## **Alberi in filare**

Le lavorazioni del terreno per i soggetti di *Tilia platyphyllos* previste per le fasce di mitigazione poste sui lati esposti ad Ovest e ad Est del progetto vengono eseguite su tutta la fila per favorire un pronto ed omogeneo sviluppo radicale.

## **Alberi in aiuola**

Le lavorazioni del terreno per i soggetti di *Ginkgo biloba* messi a dimora nelle aiuole del parcheggio a Nord sono analoghe e quelle necessarie all'affermazione dell'area boscata, per tanto si rimanda a quanto esplicitato precedentemente.

## **Messa a dimora**

In generale il periodo ideale per la messa a dimora è la fase di riposo vegetativo, dopo la caduta delle foglie (autunno). In subordine, e accertandosi del completo soddisfacimento delle esigenze idriche, è possibile ricorrere alla messa a dimora primaverile.

La buca di piantagione deve avere profondità lievemente inferiore rispetto all'altezza della zolla in modo da avere la certezza di non interrare il colletto dell'albero. L'ampiezza della buca, al contrario, dovrà essere almeno doppia rispetto alla larghezza della zolla.

Al momento della messa a dimora è necessario:

- rimuovere ogni laccio o costrizione che può limitare il futuro sviluppo della pianta (incluse le reti metalliche o i teli di qualsivoglia materiale che proteggono la zolla della pianta);
- ispezionare l'apparato radicale eliminando eventuali radici strozzanti o spiralate.

La buca di piantagione dovrà essere riempita con la stessa terra rimossa durante il suo scavo per favorire la continuità strutturale e idraulica del terreno. Successivamente alla messa a dimora è bene procedere a un'irrigazione per favorire l'assestamento del terreno, riducendo la possibilità che si formino sacche di aria che possono provocare stress radicali.

## Manutenzione ordinaria e gestione pluriennale

Alle fasi realizzative seguirà una fase di manutenzione comprendente alcune cure colturali di seguito descritte:

- irrigazione di soccorso una volta ogni 10 giorni per i primi tre anni da adeguare in funzione del decorso stagionale (nel periodo caldo);
- sfalcio delle aree attorno agli alberi per i primi 6 anni dall'impianto in modo da ridurre al minimo la competizione radicale tra le specie vegetale del prato e quelle arboree/arbustive previste dal progetto;
- interventi di potatura minimizzati e differenziati in relazione all'età della pianta. Per i primi anni, quando le piante sono ancora giovani si procede con una potatura di formazione al fine di eliminare i difetti presenti (ad esempio branche codominanti o rami eccessivamente lunghi). Successivamente è prevista una potatura volta al mantenimento della forma della chioma che si differenzia a seconda della tipologia di fruizione dell'area di progetto (si rimanda a Gestione pluriennale).

## Gestione pluriennale

All'interno dei diversi interventi manutentivi è prevista una loro gestione pluriennale diversificata a seconda dell'area di progetto considerata. Per la sua definizione di rimanda alla tabella seguente:

Tipologia di area di progetto	Tipologia di intervento
Alberi in filare	potatura di formazione, potatura di contenimento al fine di ottenere una sorta di siepe laterale
Alberi in aiuola	potatura di formazione, potatura di contenimento al fine di mantenere la forma della chioma
Area boscata	eliminazione ed eventuale sostituzione degli esemplari morti

Tabella 2: Gestione pluriennale interventi di potatura



# Cronoprogramma degli interventi di progetto

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle singole fasi realizzative del progetto.

Si prevede l'avvio delle attività di cantiere nel mese di ottobre per procedere alle operazioni di rimozione del soprassuolo e lavorazione del terreno in stagione avanzata, al fine di ridurre la possibile comparsa di infestanti e il ricaccio della vegetazione tagliata.

La messa a dimora delle piante avverrà nel periodo di pieno fermo vegetativo, in ogni caso prima del gelo.

Il seguente schema compendia le fasi di lavoro previste in modo da concludere il cantiere entro la prima settimana del mese di dicembre.

Fase realizzativa	Ottobre				Novembre				Dicembre			
	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4	s1	s2	s3	s4
Preparazione del terreno	■				■							
Reperimento materiale vivaistico	■				■							
Messa a dimora di alberi e arbusti					■				■			
Rinterro buche e adacquamento necessario					■				■			

s1 Settimana 1  
 ■ Periodo ideale per l'attività  
 ■ Periodo subottimale ma accettabile per l'attività

Tabella 3: Cronoprogramma interventi di progetto



## Computo metrico - quadro economico

Il computo metrico è stato calcolato utilizzando due diversi prezziari di riferimento a seconda delle aree progettuali considerate. Per l'area boscata si è tenuto conto del prezzario regionale dei lavori forestali aggiornato al 2022, mentre per le aiuole dei parcheggi si è fatto riferimento al prezzario di Assoverde 2022.

Per maggiore chiarezza è utile specificare alcuni dettagli relativi alle diverse voci di costo utilizzate all'interno del computo metrico:

- per preparazione del terreno si intende decespugliamento di terreno con pendenza <20%, con copertura vegetazione infestante prevalentemente arbustiva e sviluppo in altezza della stessa < a 1 m, eseguito con trattore di media potenza (59-89 kW) e trinciastocchi o trincia forestale,
- per messa a dimora di *Ginkgo biloba* e *Tilia platyphyllos* si intende la messa a dimora, compreso di reinterro, formazione della conca di compluvio, fornitura e collocamento di pali tutori in legno trattato, la legatura con corde idonee, la fornitura e la distribuzione di ammendanti, di concimi e la bagnatura con 50/200 l di acqua, compresa la fornitura di tubo dreno interrato per irrigazione,
- per apertura meccanica e successiva messa a dimora di piantine forestali, si intende la realizzazione di buche di 40x40x40 cm, rinalzata manuale, esclusa ogni altra lavorazione e fornitura del materiale vegetale

Rif. *	Voce	um	Quantità	Costo unitario	Importo	Note
OP D.001.001.001	Preparazione del terreno	ha	0,24	464,24	111,42	Area boscata + fasce di mitigazione
AV 15121475	Fornitura <i>Tilia cordata</i> circ. 21-25 cm	cad	6	382,05	2292,30	
AV 25020013	Messa a dimora di <i>Ginkgo biloba</i> , inclusa formazione di tornello e pali tutori	cad	3	178,63	535,89	
OP C.008.006	Fornitura di arbusti e piantine forestali di età minima S1T2	cad	480	9,02	4.329,60	
OP D.002.002.005	Apertura meccanica e successiva messa a dimora di piantine forestali	ha	0,157	1.376,80	216,16	
OP C.003.012	Disco pacciamante in fibra naturale	cad	480	2,62	1.257,60	Per piantine forestali
OP C.001.007	Canna in bambù per sostegno piantine	cad	480	0,74	355,20	Per piantine forestali
OP C.001.004	Protezioni individuali tubolari in PVC (shelter)	cad	480	1,10	528,00	Per piantine forestali
<b>TOTALE IVA esclusa</b>					<b>10.162,06</b>	

\* OP = Prezzario delle opere forestali Regione Lombardia 2022; AV = Assoverde 2022

Tabella 4: Computo metrico



**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**

GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE

Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)

tel. 347.2540415 - 0321.407246

marco.stoppa@geologipiemonte.it

Il presente elaborato tecnico è tutelato sui diritti d'autore dalle leggi n. 633 del 22/04/1941 e n. 1485 del 14/12/1942 e s.m.i. di cui ai D.L. 31/01/2005 n. 7 e L. 31/03/2005 n. 43 e pertanto ogni riproduzione anche parziale risulta essere proibita senza la preventiva autorizzazione dei progettisti.



**Sig.ri**  
**Cerioti, Gorla, Zanzottera, Mocchetti**  
**e Paganini**

**PIANO ATTUATIVO APC19c**  
**Realizzazione strada carrabile**

**Via Inveruno, snc - 20038 Busto Garolfo (MI)**

**INVARIANZA IDRAULICA E**  
**IDROLOGICA**

Articolo 58 bis della Legge Regionale n. 12/2005

Regione Lombardia, Regolamento Regionale n.7 del 23 novembre 2017

così come modificato ed integrato dal Regolamento Regionale n.8 del 19 aprile 2019

**Dott. Geol. Marco Stoppa**



Settembre 2022

## INDICE

1) PREMESSA.....	2
2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	4
3.1) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	4
3.2) INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO.....	6
3.3) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	10
3.3.1) VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITÀ IN SITO.....	11
4) INTERVENTO IN PROGETTO .....	18
5) PROPOSTA DI UN SISTEMA DI DISPERSIONE NEL SOTTOSUOLO DELLE ACQUE METEORICHE.....	20
6) PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI INVARIANZA.....	22

### **Allegati:**

- Allegato I) Report tecnico progetto di invarianza idraulica;
- Allegato II) Piano di manutenzione.

### **Elaborato grafico:**

- Geo.01 Ubicazione prove di percolazione, Proposta di un sistema di dispersione delle acque meteoriche.

## 1) PREMESSA

I sig.ri Ceriotti Giordano, Ceriotti Giuseppina, Gorla Antonella, Gorla Betty Battistina, Gorla Massimo Giuseppe, Zanzottera Angela Carla, Zanzottera Cinzia Angela Maria, Ceriotti Emilia, Mocchetti Fabio, Paganini Riccardo Domenico e Negroni Marina Bernardetta hanno necessità che venga realizzata una strada carrabile di accesso che collegherà la Via Inveruno al futuro quartiere residenziale che verrà sviluppato in Comune di Busto Garolfo (MI).

Su incarico dei signori su citati è stata redatta la seguente documentazione al fine di quantificare i volumi e le modalità di smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento a seguito degli interventi in progetto.

Lo studio è stato redatto ai sensi del Regolamento della Regione Lombardia n.7 del 23 novembre 2017, così come modificato ed integrato dal Regolamento Regionale n.8 del 19 aprile 2019, come previsto dall'articolo 58 bis della Legge Regionale n. 12/2005 per il governo del territorio, recante i criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica.

## **2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

### **Regolamento regionale n.7 del 23 novembre 2017**

Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)

### **Regolamento regionale n.7 del 29 giugno 2018**

Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica e idrologica. Modifica dell'art.17 del regolamento regionale 23 novembre 2017 n.7

### **Regolamento regionale n.8 del 19 aprile 2019**

Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica e idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017 n.7

### **Comune di Busto Garolfo (MI) - Piano di Governo del Territorio**

Relazione geologica illustrativa e Norme geologiche di piano.

### 3) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Nei successivi capitoli si fornirà la descrizione dell'assetto geografico, geomorfologico, geologico ed idrogeologico del sito in esame.

#### 3.1) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Busto Garolfo è ubicato nella porzione settentrionale della Città Metropolitana di Milano, nella fascia di territorio meridionale dell'alta pianura lombarda, ad un'altitudine media di 173 m s.l.m.

Il sistema idrografico superficiale è caratterizzato dalla presenza del Canale Villoresi e da una fitta rete di rogge e derivatori che formano una rete di corpi idrici in corrispondenza del settore meridionale del territorio comunale.

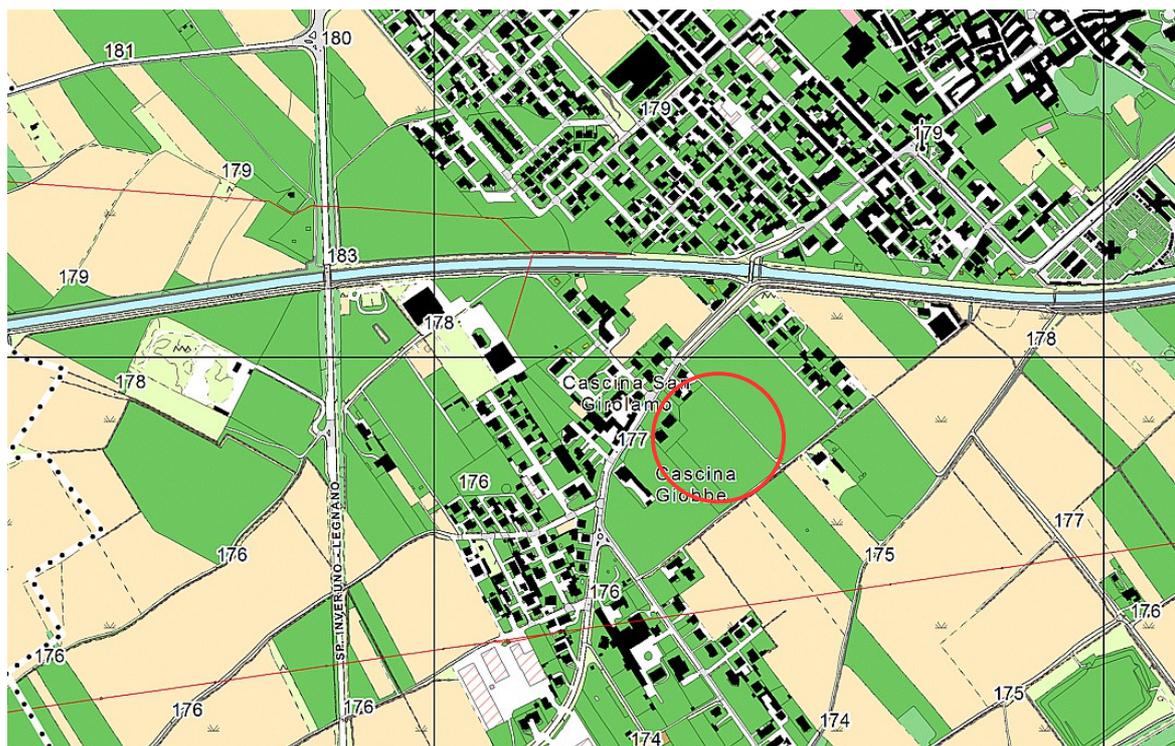
L'area che sarà interessata dagli interventi in progetto è caratterizzata da un andamento planoaltimetrico regolare e sub-pianeggiante; nel dettaglio, il sito è rappresentato nella Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia alla scala 1:10.000 alla sezione A6d1 "Busto Garolfo", di cui uno stralcio è riportato nella pagina seguente e presenta una quota altimetrica, dedotta dalla cartografia citata, che risulta mediamente pari a circa **176 metri s.l.m.**

Dal punto di vista geografico, il baricentro dell'area oggetto di intervento è circa identificabile alle seguenti coordinate, tratte dalla medesima cartografia citata:

***WGS84 UTM 32N***

***490.422,88 Est – 5.042.870,49 Nord***

*estratto*  
**CARTA TECNICA REGIONALE**  
**REGIONE LOMBARDIA**  
Sezione A6d1 "Busto Garolfo"  
(non in scala)



Area di indagine.

### 3.2) INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO

Il territorio comunale appartiene al cosiddetto “Livello Fondamentale della Pianura”, costituito da depositi pleistocenici ad opera degli scaricatori fluvioglaciali provenienti dai fronti di espansione dei ghiacciai; questi sono classificati nella letteratura tradizionale come “Diluvium Recente”.

Le acque di fusione dei ghiacciai hanno determinato un innalzamento del livello della pianura fino all'odierna morfologia, in successione ai sedimenti di origine marina costituiti principalmente dalle argille (che si ritrovano a profondità mediamente maggiori di 90-100 metri rispetto all'attuale piano campagna).

Durante il periodo seguente, l'Olocene, si sono depositi i sedimenti ghiaioso-sabbiosi (“Alluvium antico”) che hanno determinato i terrazzi attuali tipici soprattutto delle aree più a nord rispetto all'areale in esame.

Da un punto di vista morfologico i terrazzamenti si sono originati dall'azione erosiva esercitata dei corsi d'acqua principali con l'azione preponderante svolta dalle alluvioni fluvioglaciali riconducibili alla glaciazione di età wurmiana.

I depositi wurmiani costituiscono la quasi totalità del territorio comunale; sono caratterizzati genericamente da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti argillose; nell'ambito del livello fondamentale, da questi costituito, è rilevabile una variazione dei termini più fini passando dal settore settentrionale a quello meridionale.

La variazione è funzione della riduzione dell'energia dell'agente di trasporto procedendo verso sud; i depositi wurmiani, a differenza di quelli più antichi rissiani e mindelliani, presentano superiormente un livello sabbioso-argilloso che convoglia grosse quantità d'acqua verso gli orizzonti sottostanti, a determinare un importante mezzo per l'alimentazione della falda superficiale.

Nello specifico dei terreni in esame la litologia caratteristica è rappresentata da ghiaia e sabbia debolmente limosa inglobante ciottoli di dimensioni variabili da 20 a 35 metri e rari trovanti.

I caratteri sedimentologici specifici sono quelli dei depositi alluvionali: clasti con grado di arrotondamento variabile da sub-arrotondato ad arrotondato e alterazione limitata o assente; la pertinenza dei depositi ghiaiosi è di tipo alpino con elementi granitici, granodioritici e porfirici; subordinati i clasti di origine sedimentaria di pertinenza prealpina.

Tali depositi sono ricoperti da uno strato di alterazione superficiale di spessore contenuto (0,6-1,0 metri) e composto da sedimenti limoso-sabbiosi di colore variabile da marrone a marrone-rossiccio (parte basale dell'orizzonte) localmente associati a ghiaia di varia pezzatura (prevalentemente medio-fine); la morfologia del livello fondamentale della pianura si presenta assai uniforme.

Lo spessore della coltre diluviale inferiore è stato identificato in modo differenziato a seconda della precisa struttura stratigrafica a livello locale; i limiti stratigrafici basali sono stati identificati con il ceppo, le argille sommitali del diluvium antico e medio e le argille villafranchiane.

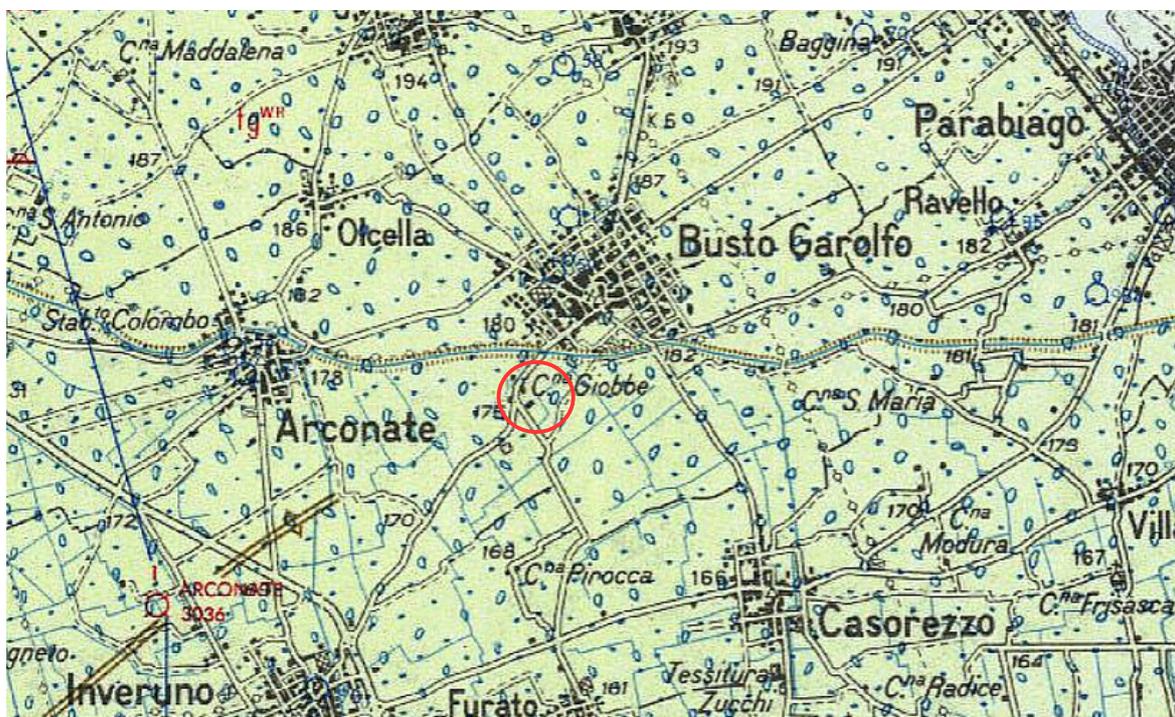
Nelle zone a litologia ghiaiosa prevalente, come il ceppo in esame, lo spessore del diluvium varia sensibilmente a seconda delle zone specifiche con potenze variabili da 10 metri sino ad oltre 60 metri; invece nelle zone meridionali della pianura a sabbie e argille prevalenti, il limite formazionale inferiore è assai incerto in seguito alla difficile distinzione delle litofacies specifiche relative alla differenti unità.

Per quanto riguarda la cartografia geologica, il territorio comunale di Busto Garolfo ricade nel Foglio n. 44 “*Novara*” della Carta Geologica d’Italia, alla scala 1:100.000, di cui si

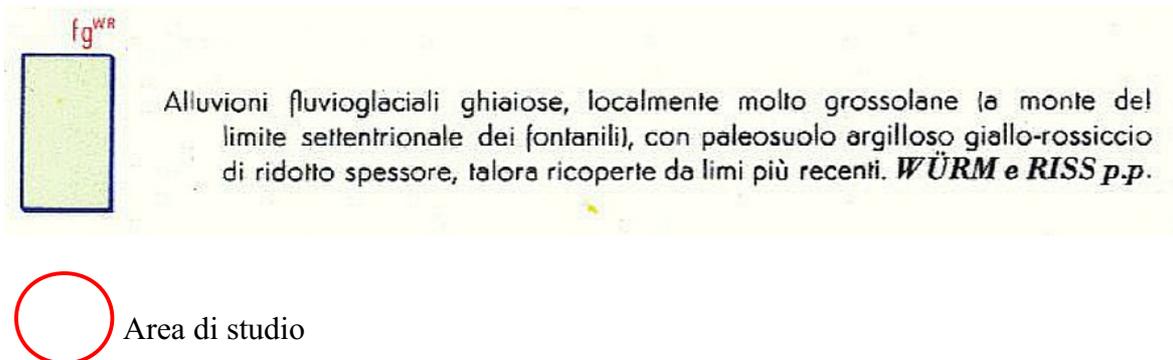
allega un estratto, non in scala; la cartografia geologica è tratta dal “Repertorio completo della cartografia geologica d’Italia” edito dall’ex A.P.A.T. (Azienda per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici), ora I.S.P.R.A.

Nella medesima cartografia geologica è stata evidenziata l’area di interesse e di seguito vengono riportate le descrizioni delle formazioni geologiche d’interesse.

### Foglio 44 “Novara”



**LEGENDA** (Formazioni d’interesse):



La valutazione del locale assetto stratigrafico è stata effettuata consultando la documentazione relativa ad un pozzo dell'acquedotto comunale, ubicato in Via Gorizia, ed identificato dal codice 0150410007.

La documentazione consultata indica che al di sotto del terreno vegetale, dello spessore di 30 cm, è stato attraversato un livello di ghiaia mista leggermente argillosa sino alla profondità di 3 metri, seguito da strati di ghiaia mista con sabbia e ciottoli sino a 51,5 metri dal piano campagna.

Al di sotto è stato intercettato un orizzonte di sabbia mista molto argillosa sino a 63,5 metri, seguito da un livello di 3,5 metri di spessore di argilla gialla sabbiosa; a maggiori profondità è stato intercettato uno orizzonte di ghiaia mista con sabbia sino a 72,5 metri, seguito da uno strato di sabbia molto argillosa sino a 91,5 metri.

Tra le profondità di 91,5 e 99 metri è stato intercettato un orizzonte di argilla gialla sabbiosa compatta, seguito da uno strato di sabbia molto argillosa con ghiaia sino a 109 metri; l'ultimo orizzonte intercettato dalla perforazione, che aggiunge la profondità di 120 metri, è costituito da ghiaia e sabbia.

### 3.3) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per la descrizione della struttura idrogeologica del sottosuolo viene adottato il classico schema strutturale del sottosuolo della Città Metropolitana di Milano, caratterizzato dalla successione di tre unità principali, che presentano caratteri granulometrici decrescenti con la profondità; le unità idrogeologiche si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema:

- Litozona ghiaioso-sabbiosa: costituisce l'acquifero tradizionale comunemente sfruttato dai pozzi; risulta sede della falda libera sino a profondità massime di circa 100 metri. Presenta una buona continuità in senso orizzontale e verticale entro la totalità del territorio comunale. Litologicamente è contraddistinta da terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi-ciottolosi con locali intercalazioni lenticolari di argille limose o conglomerato. Entro tale unità la falda oscilla liberamente con valori medi di soggiacenza variabili a seconda delle condizioni topografiche e geomorfologiche.
- Litozona sabbioso-argillosa: è caratterizzata da alternanze di strati a litologia ghiaioso-sabbiosa e strati argilloso-limosi con torba è presente a partire dal letto della precedente unità sino a profondità variabili mediamente da 120 a 150 metri rispetto al piano campagna, con spessori mediamente compresi tra 50 e 90 metri.
- Litozona argillosa: è caratterizzata dalla prevalenza di argille e limi più o meno sabbiosi, presenti a partire dalla base della precedente unità. Costituisce il limite inferiore impermeabile delle successioni sfruttate ai fini idropotabili.

L'andamento generale della piezometria della falda tradizionale è caratterizzato da una direttrice Nord-Sud con vergenza verso Sud, con isopiezometriche disposte all'incirca parallelamente in direzione Est-Ovest.

Le quote piezometriche nel territorio in esame variano da circa 165 metri s.l.m. a circa 153 metri s.l.m., con un gradiente idraulico medio variabile tra il 4 e il 6‰.

Nell'anno medio la falda è soggetta ad oscillazioni stagionali, che vedono in genere un periodo di innalzamento da aprile ad agosto ed un abbassamento da settembre ad aprile; si stima che le escursioni annue risultino contenute mediamente entro 1-2 metri.

Le oscillazioni stagionali sono legate all'alimentazione, rappresentata dall'infiltrazione efficace legata alle precipitazioni e , principalmente, alle irrigazioni, oltre al deflusso della falda a monte.

La consultazione della Tav. 3a “*Carta idrogeologica*”, alla scala 1:10.000, presente come allegato al P.G.T. vigente, ha permesso di stimare una quota piezometrica presso l’area di indagine pari a circa **158 metri s.l.m.**

Sulla base della quota media del piano campagna, come rilevabile dalla Carta Tecnica Regionale, pari a circa **176 metri s.l.m.**, è possibile indicare un valore di soggiacenza pari a circa **18 metri.**

### **3.3.1) VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITÀ IN SITO**

La determinazione in sito del coefficiente di permeabilità  $k$  del terreno, in considerazione delle caratteristiche granulometriche rilevate durante la campagna geognostica è stata eseguita mediante la realizzazione di **tre prove di percolazione in pozzetti superficiali.**

Le prove sono state condotte sulla base delle prescrizioni contenute nelle “*Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche*” edite dall’Associazione Geotecnica Italiana (1977).

Le verifiche sono consistite nella realizzazione di pozzetti a base quadrata con pareti sub-verticali, ubicati come rappresentato nell'Elaborato Geo.01, allegato alla presente documentazione sul fondo dei quali è stato posizionato un infiltrometro di forma circolare

che ne ha ridotto la sezione di infiltraggio delle acque.

I pozzetti sono stati saturati attraverso il parziale riempimento con acqua e si è attesa la completa percolazione prima di dare inizio alle prove; successivamente si è proceduto alla realizzazione della *prova di permeabilità a carico variabile*, cioè si è registrato l'abbassamento del livello dell'acqua nel singolo pozzetto in funzione del tempo.

Nella seguente Tabella si riassumono i dati rilevati durante la prove in sito:

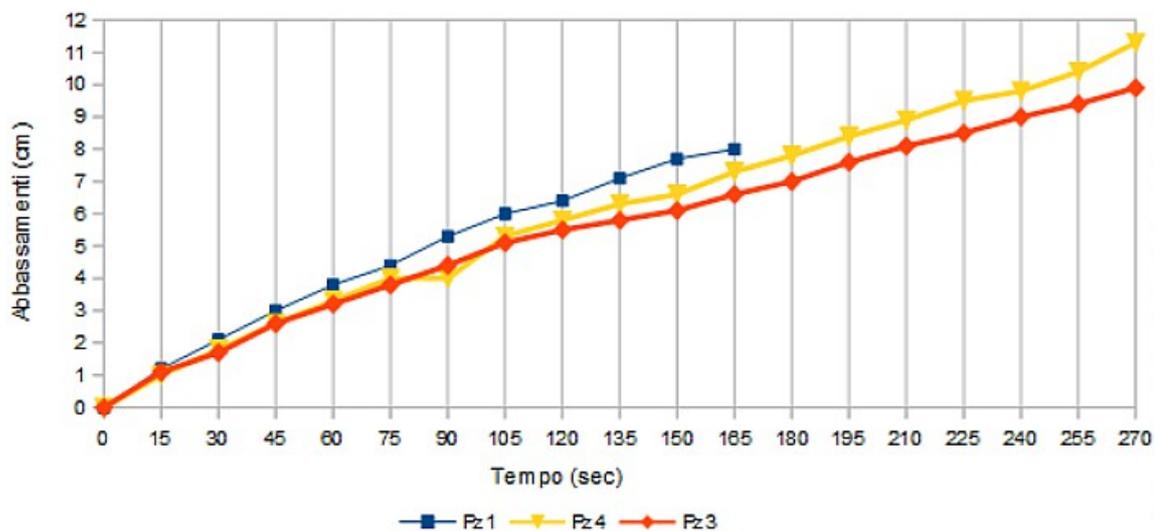
Pozzetto	Tempo (sec)	Abbassamento (cm)
Pz1 Perc1	0	0,00
	15	1,20
	30	2,1
	45	3,00
	60	3,80
	75	4,40
	90	5,30
	105	6,00
	120	6,40
	135	7,10
	150	7,70
	165	8,00

Pozzetto	Tempo (sec)	Abbassamento (cm)
Pz3 Perc2	0	0,00
	15	1,10
	30	1,7
	45	2,60
	60	3,20
	75	3,80
	90	4,40
	105	5,10
	120	5,50

	135	5,80
	150	6,10
	165	6,60
	180	7,00
	195	7,60
	210	8,10
	225	8,50
	240	9,00
	255	9,40
	270	9,90
<b>Pozzetto</b>	<b>Tempo (sec)</b>	<b>Abbassamento (cm)</b>
Pz4 Perc3	0	0,00
	15	1,00
	30	1,8
	45	2,60
	60	3,30
	75	4,00
	90	4,50
	105	5,30
	120	5,80
	135	6,30
	150	6,60
	165	7,30
	180	7,80
	195	8,40
	210	8,90
	225	9,50
	240	9,80
255	10,40	
270	11,30	

Nel seguente grafico si sono rappresentati i valori di abbassamento rispetto al tempo di durata delle prove.

## Determinazione della k in sito



Il grafico mette in evidenza come i terreni dove è stato eseguito il pozzetto Pz1 presentino una maggiore propensione a lasciarsi attraversare dall'acqua rispetto a quelli del pozzetto Pz3 e Pz4; questo deriva da locali differenze granulometriche dei terreni oggetto di prova.

La valutazione del coefficiente di permeabilità è stata eseguita attraverso l'applicazione di un algoritmo empirico, valido per terreni omogenei, isotropi e con permeabilità non inferiore a  $10^{-6}$  m/s, come nel caso in esame; nello specifico è stato adottato il seguente algoritmo:

$$k = \frac{d}{32} \cdot \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1}{h_m}$$

Dove:

- k coefficiente di permeabilità (m/s)
- $h_m$  altezza media dell'acqua nel pozzetto (m)
- d diametro del pozzetto a base circolare (m)
- $t_2 - t_1$  intervallo di tempo (sec)
- $h_2 - h_1$  variazione di livello dell'acqua nell'intervallo  $t_2 - t_1$  (m)

L'elaborazione dei dati raccolti durante la realizzazione delle prove eseguite in sito ha permesso di valutare una permeabilità media della porzione di sottosuolo insaturo che sarà interessata dalla dispersione delle acque meteoriche pari a  $1,66 \times 10^{-4}$  m/sec per il pozzetto **Pz1**, pari a  $9,75 \times 10^{-5}$  m/sec per il pozzetto **Pz3** e pari a  $8,75 \times 10^{-5}$  m/sec per il pozzetto **Pz4**.

I valori stimati risultano verosimili alle indicazioni bibliografiche inerenti la tipologia di terreno insaturo interessata dalla dispersione (sabbie e ghiaie) e le sue peculiarità reologiche; la prova di permeabilità ha, quindi, indicato **una permeabilità discreta dei terreni**.

Sulla base di tali valori di permeabilità è infine possibile stimare la velocità di filtrazione delle acque nel terreno; la velocità di filtrazione nel deposito è stimabile attraverso l'algoritmo proposto da Darcy e cioè:

$$v = \frac{k i}{n_e}$$

Dove:

- k permeabilità del terreno;
- i gradiente idraulico;
- $n_e$  porosità efficace.

Il gradiente idraulico è connesso con i percorsi che l'acqua percolante compie all'interno del terreno prima di raggiungere la falda; nella porzione insatura, tali movimenti sono prevalentemente verticali e pertanto il gradiente idraulico risulterebbe molto elevato.

Tuttavia, per il presente studio, è stato cautelativamente scelto il valore di  $45^\circ$ , ipotizzando che possa verificarsi la presenza di un moto avente anche componente orizzontale, corrispondente ad un gradiente pari a  $i=1$ .

La porosità efficace  $n_e$  è stata stimata sulla base delle caratteristiche granulometriche dei

terreni, considerando i valori proposti dal *Water Supply Paper (USGS)* per una serie di sedimenti; nel caso specifico è stato adottato un valore pari al 20%.

Lo sviluppo della Legge di Darcy permette quindi di stimare una velocità teorica di filtrazione pari a  $8,30 \times 10^{-4}$  m/sec per l'area del **pozzetto Pz1**, pari a  $4,88 \times 10^{-4}$  m/sec per l'area del **pozzetto Pz3** e di  $4,38 \times 10^{-4}$  m/sec per l'area del **pozzetto Pz4**.

#### 4) INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento edilizio oggetto di valutazione è la realizzazione della nuova viabilità in cessione che prevede una strada di accesso che si collega con la Via Inveruno e servirà i lotti residenziali previsti, attraversando centralmente l'area di intervento lungo l'asse NordEst-SudOvest.

La sezione stradale prevede una carreggiata di circa 10 metri a due corsie e ai lati marciapiedi larghi 1,5 metri; i parcheggi saranno a raso disposti nel primo tratto in prossimità di via Inveruno.

Oltre alla nuova viabilità pari a 1706,20 mq, viene ceduta al Comune un'area per interesse pubblico di 1570,00 mq.

La corretta gestione delle acque meteoriche di dilavamento a seguito dell'intervento di realizzazione delle opere in progetto è normata dal Regolamento della Regione Lombardia n.7 del 23 novembre 2017, così come modificato ed integrato dal Regolamento Regionale n.8 del 19 aprile 2019, come previsto dall'articolo 58 bis della Legge Regionale n. 12/2005 per il governo del territorio, recante i criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica.

L'area verde in cessione di interesse pubblico destinata a bosco verrà scomputata dal calcolo del volume di laminazione poiché, ai sensi dell'art.7bis della D.G.R. n.XI/1516 del 15/04/2019 *“non sono soggette all'applicazione del presente regolamento gli interventi relativi alla realizzazione di aree verdi di qualsiasi estensione, se non sovrapposte a nuove solette comunque costituite e se prive di sistemi di raccolta e convogliamento delle acque, anche se facenti parte di un intervento di cui ai commi 2, 2bis lettera a) e 3”*.

Così come dettagliatamente descritto nel report tecnico allegato alla presente documentazione (§ Allegato I) per un corretto smaltimento a portata costante presso un

recettore superficiale o in fognatura sarà necessaria la realizzazione di un bacino di invaso con funzione di stoccaggio e successivo allontanamento, avente una superficie utile di stoccaggio pari ad almeno 70 mc ed un'altezza utile pari a 2,0 metri.

L'elaborazione delle prove di percolazione realizzate in sito ha rilevato, però, una *permeabilità dei terreni discreta e coerente* a quanto necessario, secondo il principio di invarianza idraulica ed idrogeologica, per una corretta infiltrazione delle acque meteoriche nei primi strati del sottosuolo.

Il vigente PTCP include il territorio comunale di Busto Garolfo nell'Ambito di influenza del Canale Villoresi, pertanto vale l'indirizzo di favorire l'immissione delle acque meteoriche sul suolo e nei primi strati del sottosuolo, evitando condizioni di inquinamento o di veicolazione di sostanze inquinanti verso le falde; è necessario favorire l'infiltrazione e l'invaso temporaneo diffuso delle precipitazioni meteoriche al fine di non causare condizioni di sovraccarico nella rete di drenaggio, in coerenza anche con le disposizioni del PAI e del PTUA.

**La realizzazione di un sistema di dispersione delle acque meteoriche nei primi strati del sottosuolo risulta essere compatibile con il sito di interesse e la soluzione progettuale più indicata rispetto ad un'opera di laminazione con relativo allontanamento delle acque a portata costante;** l'ubicazione delle opere di dispersione (pozzi disperdenti) sopra descritte è rappresentata nell'elaborato grafico Geo.01 allegato alla presente relazione.

## 5) PROPOSTA DI UN SISTEMA DI DISPERSIONE NEL SOTTOSUOLO DELLE ACQUE METEORICHE

Nel presente capitolo si descrive la proposta di un sistema di raccolta e dispersione nella porzione insatura del sottosuolo delle acque meteoriche dilavanti la viabilità interna del quartiere residenziale in previsione.

Le acque meteoriche dilavanti la viabilità dovranno essere raccolte mediante una caditoia di diametro minimo di 150 mm, realizzata centralmente nella strada (la quale avrà una pendenza dell'1% verso il centro) in modo tale che l'acqua non vada in vicinanza dei lotti residenziali previsti; le acque meteoriche verranno convogliate quindi all'interno di un **disoleatore**, secondo lo schema rappresentato nell'Elaborato Geo.01, debitamente dimensionato e solo dopo il loro passaggio nella vasca di trattamento, le stesse potranno essere convogliate alla rispettiva rete di dispersione nel sottosuolo.

Il rispetto dei valori limite di emissione delle acque che saranno recapitate alla dispersione negli strati superficiali del sottosuolo, di cui alle tabelle 4 e 5 dell'allegato 5 alla Parte Terza del D.L.vo 152/2006, dovrà essere garantito attraverso la definizione della migliore tipologia di sistema di trattamento ed il corretto dimensionamento degli impianti di trattamento, solo proposti nella presente documentazione, rimandando ad altro Professionista competente in materia.

In considerazione dello sviluppo della viabilità, risultano complessivamente installabili **quattro pozzi disperdenti (da pp1 fino a pp4)**, che potranno essere installati come sinteticamente illustrato nell'Elaborato Geo.01.

I pozzi disperdenti dovranno essere realizzati nell'area in cessione di interesse pubblico destinata a bosco.

Sulla base delle considerazioni contenute nei precedenti Capitoli, è possibile proporre l'installazione di anelli disperdenti del diametro di non meno di 250 cm per i pozzi in

progetto, per un'altezza complessiva di 200 cm.

Sulla base delle caratteristiche di permeabilità della porzione insatura del sottosuolo del sito in esame, così come valutate durante le prove in sito, del valore di permeabilità desumibile dai dati bibliografici, delle caratteristiche stratigrafiche del terreno e delle considerazioni idrogeologiche illustrate nel precedente Capitolo, si assume un valore di velocità di filtrazione di  $4,38 \times 10^{-4}$  m/s.

I pozzi disperdenti, quindi, avente le caratteristiche geometriche proposte nei precedenti paragrafi, ipotizzando una portata d'acqua in ingresso di 138,13 mc, corrispondente ad un evento critico piovoso di 5 ore e 29 minuti, risulteranno teoricamente svuotati dalle acque meteoriche in essi convogliate in un periodo di circa 4 ore e 9 minuti.

Si tenga però presente che in caso di terreni saturi, situazione possibile in occasione di eventi di precipitazione piovose particolarmente intense e prolungate, i tempi di svuotamento verrebbero inevitabilmente dilatati.

## 6) PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI INVARIANZA

Il presente piano riguarda le opere previste e necessarie al rispetto del Regolamento Regionale 07/2017, e successive modifiche, al fine di conseguire gli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica, quindi le indicazioni previste per la corretta manutenzione delle opere di invarianza.

Il piano di manutenzione deve valutare che le opere previste rispettino alcuni requisiti di seguito elencati:

- acustici;
- di manutenibilità;
- di stabilità;
- funzionalità d'uso;
- funzionalità tecnologica;
- olfattivi;
- sicurezza d'uso;
- visivi.

Nell'allegato II) alla presente documentazione è riportato secondo uno schema dettagliato il programma di manutenzione previsto per il presente impianto, riportante i controlli e gli interventi che devono essere effettuati sui singoli elementi manutenibili e le relative frequenze.

Di ogni intervento programmato o straordinario sarà tenuta traccia in apposito registro, a disposizione delle Autorità di Controllo.

Novara, 22 Settembre 2022.

*Il Progettista:*  
Dott. Geol. Marco Stoppa



Allegato I)  
Report tecnico progetto di invarianza  
idraulica

**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**  
GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it

Regione LOMBARDIA  
Provincia di Milano  
Comune di Busto Garolfo

## **Piano Attuativo APC19c - Realizzazione strada carrabile**

### **RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA**

#### **Committente**

Nome **Sig.ri Ceriotti, Gorla, Zanzottera, Mocchetti e Paganini**

#### **Edificio / Area**

Descrizione

ne **Piano attuativo APC19c - Realizzazione strada carrabile**

Indirizzo **Via Inveruno snc - 20038 Busto Garolfo (MI)**

#### **Studio tecnico**

Nome **DOTT. MARCO STOPPA GEOLOGO**

Indirizzo **STRADA BIANDRATE, 24 - 28100 NOVARA (NO)**

#### **Progettista**

Nome **STOPPA MARCO**

Ordine di **GEOLOGI della REGIONE PIEMONTE - n.482**

Rif.: Invarianza Busto Garolfo, Via Inveruno

Software di calcolo: Edilclima - EC737 - versione 2

Data di redazione del documento: 22/09/2022

**INDICE**

- 1. PREMESSA**
- 2. DESCRIZIONI GENERALI DELL'AREA E DATI AMMINISTRATIVI**
- 3. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI INVARIANZA IDRAULICA E/O IDROLOGICA**
- 4. PORTATE MASSIME SCARICABILI**
- 5. DEFINIZIONE DELLE PIOGGE DI PROGETTO**
- 6. METODOLOGIE DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ADOTTATI**
  - 6.1 Requisiti minimi
  - 6.2 Metodo delle sole piogge
- 7. CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA SCARICATA**
- 8. TEMPO DI SVUOTAMENTO**
- 9. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

## **1. PREMESSA**

Oggetto della presente relazione è la verifica del rispetto dei requisiti minimi di invarianza idraulica e/o idrologica relativi al progetto di [Piano Attuativo APC19c - Realizzazione strada carrabile](#), sito in [Busto Garolfo in Via Inveruno snc](#).

L'area drenata oggetto d'intervento si estende su una superficie di **1706,2 m<sup>2</sup>**.

Nello specifico, scopo del presente lavoro è l'individuazione delle modifiche all'assetto idrogeologico dell'area, conseguenti alle trasformazioni in progetto, con l'obiettivo di definire le misure compensative e/o le caratteristiche delle opere necessarie ad evitare l'aggravio delle condizioni idrauliche rispetto alla situazione preesistente o come da richiesta di norma.

Le verifiche del rispetto dei requisiti minimi di invarianza idraulica e/o idrologica vengono condotte conformemente al R.R. 7/2017 di Regione Lombardia come integrato e modificato dal R.R. 8/2019 e normative correlate. Nello specifico verranno adottati i metodi di calcolo in essa richiamati.

Nel presente documento verranno descritte le soluzioni progettuali adottate, i metodi di calcolo utilizzati e verranno riportati i report dei calcoli eseguiti, con relativi grafici, e le verifiche effettuate.

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

Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate massime di afflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione (articolo 58 bis, comma 1, lettera a) della l.r. 12/2005.

Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate che i volumi di afflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non devono essere maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione (articolo 58 bis, comma 1, lettera b) della l.r. 12/2005.

In particolare, con tale Regolamento, la Regione Lombardia definisce:

- gli interventi edilizi richiedenti le misure di invarianza idraulica e idrologica;
- gli ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori;
- il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati;
- la classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e le modalità di calcolo;
- le indicazioni tecniche costruttive e degli esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano;
- la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche.

## 2. DESCRIZIONI GENERALI DELL'AREA E DATI AMMINISTRATIVI

### Individuazione dell'area

Comune di Busto Garolfo Provincia Milano  
Livello di criticità Area B - criticità media  
Classe dell'intervento 2 - Impermeabilizz. potenziale media

CARATTERISTICHE AREA			
Descrizione	Tipo area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Afflusso $\varphi$
VIABILITA'	Area impermeabile	1706,2	1,00

Superficie totale 1706,2 m<sup>2</sup> Coefficiente afflusso medio ponderale  $\varphi_m$  1,0000

### **3. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DI INVARIANZA IDRAULICA E/O IDROLOGICA**

La soluzione adottata per il rispetto delle prescrizioni sull'invarianza idraulica e idrologica è la seguente.

Dispersione delle acque meteoriche negli strati superficiali del sottosuolo mediante pozzi disperdenti previo trattamento con disoleatore

### **4. PORTATE MASSIME SCARICABILI**

Per quanto attiene alle portate massime scaricabili la normativa prevede il seguente valore:

$$Q_{umax} = u_{lim} \cdot \varphi_m \cdot A$$

$Q_{umax}$  [l/s]: portata massima in uscita dall'invaso

$A$  [ha]: area totale dell'intervento

$\varphi_m$  [-]: coefficiente di afflusso medio ponderale

$u_{lim}$  [l/(s · ha<sub>imp</sub>)]: portata massima scaricabile specifica per unità d'area impermeabile

I valori massimi scaricabili ammissibili definiti dal Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 per ciascun ambito, sono:

- Aree A:  $u_{lim} = 10$  [l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]
- Aree B:  $u_{lim} = 20$  [l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]
- Aree C:  $u_{lim} = 20$  [l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]

Nel caso specifico  $Q_{umax} = 3,4$  l/s.

## 5. DEFINIZIONE DELLE PIOGGE DI PROGETTO

Al fine di dimensionare e verificare le opere d'invarianza idraulica in progetto devono essere definite preventivamente le precipitazioni di progetto.

A tal fine, per durate di precipitazione superiori ad un'ora, viene applicato il metodo della legge probabilistica GEV (Generalized Extreme Values).

Tale metodo a partire dai parametri di riferimento  $a_1$  ed  $n$  della curva di possibilità pluviometrica, definito il tempo di ritorno  $TR$  dell'evento critico, ricalcola il parametro  $a$  per il caso specifico e calcola l'altezza di pioggia come segue:

$$h = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$

$h$  [mm]: altezza di pioggia

$a_1$  [mm/ora<sup>n</sup>]: coefficiente pluviometrico orario

$D$  [ore]: durata di pioggia

$n$  [-]: coefficiente di scala della linea segnalatrice di pioggia

$w_T$  [-]: coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno  $TR$  [anni]

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

$\varepsilon, \alpha, k$  [-]: parametri della legge probabilistica GEV

Per durate inferiori a un'ora si utilizzano tutti i parametri adottati per le durate superiori ad un'ora, tranne il parametro  $n$  che viene definito in modo specifico per tale durata.

In assenza di dati più precisi spesso, in letteratura tecnica idrologica, viene riportato un valore indicativo pari a  $n = 0,5$ .

Per quanto attiene i parametri caratteristici delle linee segnalatrici di pioggia si possono estrarre per il territorio regionale dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia:

<http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml>

In alternativa a tali precipitazioni di progetto, possono essere assunti valori diversi solo nel caso si disponga di dati ufficiali più specifici per la località oggetto dell'intervento, dichiarandone l'origine e la validità.

Considerato che l'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica contribuisce in modo fondamentale alle misure di prevenzione dell'esondazione dei corsi d'acqua e delle reti di drenaggio urbano, il Regolamento regionale prevede che siano valutate le condizioni locali di rischio di allagamento residuo per eventi di tempo di ritorno alti, quelli cioè che determinano un superamento anche rilevante delle capacità di controllo assicurate dalle strutture fognarie; gli interventi di contenimento e controllo delle acque meteoriche sono conseguentemente dimensionati in modo da rispettare i valori di portata limite di cui all'articolo 8, assumendo i seguenti valori di tempi di ritorno:

$TR = 50$  [anni]: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere d'invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani.

$TR = 100$  [anni]: tempo di ritorno da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate; il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica delle eventuali ulteriori misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi.

## 6. METODOLOGIE DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ADOTTATI

Al fine di ottemperare alle verifiche di invarianza idraulica e/o idrologica vengono adottati i seguenti metodi di calcolo:

- metodo dei requisiti minimi
- metodo delle sole piogge

Nei paragrafi seguenti verranno descritti tali metodi ed a fine relazione verranno riportati i report dei calcoli.

Tra tutti questi metodi adottati si assumerà quale valore del volume minimo di progetto il maggiore tra tutti i valori calcolati.

### 6.1 Requisiti minimi

Per gli interventi aventi superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 m<sup>2</sup>, ovunque ubicati nel territorio regionale, il requisito minimo richiesto consiste, in alternativa:

- nell'adozione di un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio. In questo caso non è richiesto il rispetto della portata massima e non è necessario redigere il progetto d'invarianza idraulica;
- nell'adozione del requisito minimo.

Nel caso d'interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono, e nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale di bassa criticità, il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i seguenti valori parametrici del volume minimo dell'invaso, o del complesso degli invasi, di laminazione:

- Aree A:  $w_{\min} = 800$  [m<sup>3</sup> per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]
- Aree B:  $w_{\min} = 500$  [m<sup>3</sup> per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]
- Aree C:  $w_{\min} = 400$  [m<sup>3</sup> per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento]

\* Il valore va moltiplicato per il coefficiente di riduzione di cui alla tabella riportata nell'Allegato C del Regolamento.

Tali volumi sono da adottare anche nel caso d'interventi classificati a impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti negli ambiti territoriali ad alta e media criticità, qualora il volume risultante dai calcoli fosse minore.

Ulteriormente, il progetto prevede di ottemperare ai requisiti di invarianza mediante il solo utilizzo di strutture di infiltrazione, quindi il requisito minimo di cui sopra è ridotto del 30 per cento. I calcoli di dimensionamento delle strutture di infiltrazione saranno basati su prove di permeabilità, allegate al progetto, rispondenti ai requisiti riportati nell'Allegato F di cui al R.R. 7/2017 e s.m.i.

### 6.2 Metodo delle sole piogge

Il metodo delle sole piogge si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti, ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi, considerando costante la portata uscente ed andando a massimizzare il volume accumulato.

Nello specifico la portata media entrante viene calcolata come segue:

$$Q_e = 2,78 \cdot a \cdot \varphi_m \cdot D^{n-1} \cdot A$$

$Q_e$  [l/s]: portata media entrante

$\varphi_m$  [-]: coefficiente d'afflusso medio ponderale

$A$  [ha]: area totale interessata dall'intervento

$a$  [mm/ora<sup>n</sup>]: parametro della linea segnalatrice di pioggia

$D$  [ore]: durata della precipitazione

Conseguentemente il volume entrante  $W_e$  [m<sup>3</sup>] è pari a:

$$W_e = 10 \cdot \varphi_m \cdot a \cdot D^n \cdot A$$

Il volume uscente  $W_u$  [m<sup>3</sup>], essendo ipotizzata costante la portata uscente pari alla massima  $Q_{umax}$  [l/s], ha la seguente formulazione:

$$W_u = 3,6 \cdot Q_{umax} \cdot D$$

Pertanto, il volume invasato ad ogni durata  $D$  [ore] è pari a:

$$\Delta W = W_e - W_u = 10 \cdot \varphi_m \cdot a \cdot D^n \cdot A - 3,6 \cdot Q_{umax} \cdot D$$

Attraverso semplici passaggi matematici, derivando l'equazione sopra, si ottiene il valore della durata critica della precipitazione ( $D_w$ ) ed il conseguente volume critico dell'invaso ( $W_0$ ):

$$D_w = \left( \frac{Q_{umax}}{2,78 \cdot \varphi_m \cdot a \cdot n \cdot A} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = 10 \cdot \varphi_m \cdot a \cdot D_w^n \cdot A - 3,6 \cdot Q_{umax} \cdot D_w$$

$D_w$  [ore]: durata critica d'invaso

$Q_{umax}$  [l/s]: portata uscente massima

$W_0$  [m<sup>3</sup>]: volume di laminazione

$a$  [mm/ora<sup>n</sup>]: parametro della linea segnalatrice di pioggia

$n$  [-]: coefficiente di scala della linea segnalatrice di pioggia

$A$  [ha]: area totale interessata dall'intervento

$\varphi_m$  [-]: coefficiente d'afflusso medio ponderale

Si osservi che il parametro  $n$  (esponente della curva di possibilità pluviometrica) da utilizzare nelle equazioni precedenti dovrà essere congruente con la durata  $D_w$ , tenendo conto che il valore di  $n$  è generalmente diverso per le durate inferiori all'ora, per le durate tra 1 e 24 ore e per le durate maggiori di 24 ore.

Adottando valori di  $n$  valevoli per durate superiori ad un'ora si deve ottenere un valore di durata  $D_w$  superiore all'ora. Se così non fosse, si deve adottare un valore di  $n$ , valevole per durate inferiori ad un'ora e calcolare la conseguente durata.

Qualora il risultato ottenuto in questa seconda ipotesi, fosse superiore ad un'ora significa che ci si trova nel punto in cui cambiano i valori di  $n$ , ovvero un'ora, e si adotta tale valore.

### **Portata in uscita dall'invaso**

Trattandosi di un sistema di scarico a portata costante si adotta la seguente legge di efflusso.

$$Q_u = cost$$

## 7. CALCOLO DELLA PORTATA MASSIMA SCARICATA

La portata massima scaricata viene calcolata in base alle formule precedenti avendo assunto il battente idrico pari al suo massimo valore all'interno dell'invaso.

Nel caso si adottino più metodi di calcolo contemporaneamente si adotterà il valore maggiore di questi.

Per i metodi semplificati il battente idrico massimo  $H$  si calcola con la seguente relazione:

$$H = \frac{W}{A_{inv}}$$

$W [m^3]$ : volume invasato

$A_{inv} [m^2]$ : area in pianta dell'invaso

## 8. TEMPO DI SVUOTAMENTO

Il tempo di svuotamento  $T_{sv} [s]$  viene calcolato con la seguente.

$$T_{sv} = \frac{W}{Q_{inf} + Q_u}$$

$W [m^3]$ : volume invasato massimo

$Q_{inf} [m^3/s]$ : portata infiltrata

$Q_u [m^3/s]$ : portata scaricata

Nel caso di sistemi di scarico o di infiltrazione a portata variabile si adotta il valore medio della portata infiltrata e/o scaricata durante il periodo di svuotamento.

Il tempo di svuotamento dell'invaso non deve superare le 48 ore, in modo da ripristinare la capacità d'invaso quanto prima possibile. Qualora non si riesca a rispettare il termine di 48 ore, ovvero qualora il volume calcolato sia realizzato all'interno di aree che prevedono anche volumi aventi altre finalità, il volume complessivo deve essere calcolato tenendo conto che dopo 48 ore deve comunque essere disponibile il volume calcolato. Il volume di laminazione calcolato deve quindi essere incrementato della quota parte che è ancora presente all'interno dell'opera una volta trascorse 48 ore. Per considerare l'eventualità che una seconda precipitazione possa avvenire in condizioni di parziale pre-riempimento degli invasi, nonostante si sia rispettato nella progettazione, il progetto valuta il rischio sui beni insediati e prevede misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni stessi in funzione della tipologia degli invasi e della locale situazione morfologica e insediativa.

Il tempo di svuotamento  $T_{sv}$  viene calcolato con la seguente.

$$T_{sv} = \frac{W}{Q_u}$$

$W [m^3]$ : volume invasato massimo

$Q_u [m^3/s]$ : portata scaricata

## 9. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si riportano di seguito i risultati del calcolo.

### CARATTERISTICHE GENERALI

Comune di Busto Garolfo Provincia Milano  
Livello di criticità Area B - criticità media

#### Metodi di calcolo adottati

Requisiti minimi  
Metodo delle sole piogge

#### Portata massima scaricabile

Portata massima scaricabile 20,00 l/(s\*ha<sub>imp</sub>)

Origine del vincolo di portata: Normativa tecnica specifica, Regolamento Regionale n.7 del 23 Novembre 2017, così come modificato ed integrato dal Regolamento Regionale n.8 del 19 Aprile 2019.

#### Definizione aree

Descrizione	Tipo area	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Afflusso $\phi$
VIABILITA'	Area impermeabile	1706,2	1,00

Sup. totale intervento 1706,2 m<sup>2</sup> Coeff. afflusso medio ponderale  $\phi_m$  1,0000

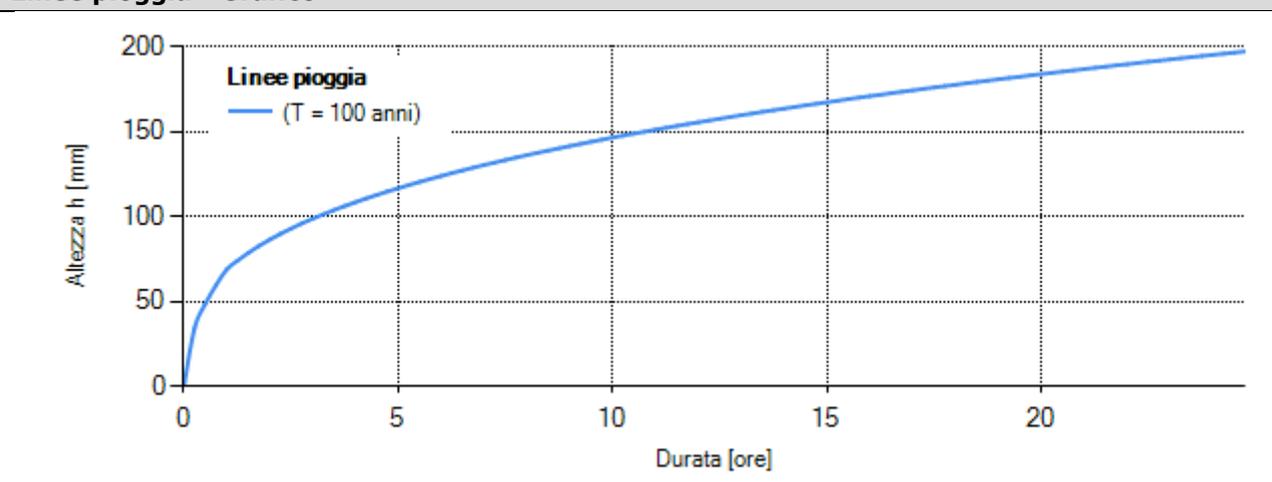
## LINEE SEGNALETRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA

### Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica

Coefficiente pluviometrico orario	$a_1$	31,08	mm/h <sup>n</sup>
Coefficiente di scala	n	0,3274	-
GEV - Parametro alfa	$\alpha$	0,2919	-
GEV - Parametro kappa	k	-0,0160	-
GEV - Parametro epsilon	$\epsilon$	0,8264	-
Coefficiente di scala (durata < 1 ora)	$n_1$	0,5000	-

Nota: A ciascuno dei Comuni della Lombardia sono assegnati cinque parametri per la definizione della pioggia di progetto presi, come indicato dal Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017, dal Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia (<http://idro.arpalombardia.it/pmapper4.0/map.phtml>). Tali valori corrispondono ai parametri 1-24 ore delle Linee segnalatrici (Progetto Strada).

### Linee pioggia - Grafico



### Linee pioggia - Risultati tabellari

Durata [ore]	(T= 100 anni) h [mm]
0	0,00
1	68,99
2	86,57
3	98,86
4	108,62
5	116,85
6	124,04
7	130,46
8	136,29
9	141,65
10	146,62
11	151,27
12	155,64
13	159,77
14	163,70
15	167,44
16	171,01
17	174,44
18	177,74
19	180,91
20	183,98
21	186,94
22	189,81
23	192,59
24	195,29

**Scelta tempo di ritorno**

Verifica dei franchi di sicurezza delle opere

Tempo di ritorno adottato		100	anni
Coefficiente probabilistico	$w_T$	2,220	-
Parametro pioggia	a	68,992	mm/h <sup>n</sup>

Nota: Il Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 definisce i seguenti valori di tempi di ritorno.

$T = 50$  [anni]: tempo di ritorno da adottare per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani.

$T = 100$  [anni]: tempo di ritorno da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate; il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica delle eventuali ulteriori misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi.

## CARATTERISTICHE IDROLOGICHE AREE

Caratteristiche idrologiche				
Descrizione	Tipo area	Superficie A [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Afflusso $\varphi$	T. corriv. $t_c$ [min]
VIABILITA'	Area impermeabile	1706,2	1,00	-
Superficie totale intervento: 1706,2 m <sup>2</sup>		Valori medi	1,0000	

## DIMENSIONAMENTO SISTEMA D'INVARIANZA

Metodo dei requisiti minimi			
Volume specifico minimo	$W_0$	500,00	m <sup>3</sup> /ha <sub>imp</sub>
Volume invaso minimo	$W_0$	85,31	m <sup>3</sup>

Metodo delle sole piogge			
Durata critica	$D_w$	5,48	ore
Volume invaso minimo	$W_0$	138,13	m <sup>3</sup>
$D_w = \left( \frac{1000 \cdot Q_{umax}}{2,78 \cdot \varphi_m \cdot a \cdot n \cdot A} \right)^{\frac{1}{n-1}}$ $W_0 = 10 \cdot \varphi_m \cdot a \cdot D_w^n \cdot A - 3,6 \cdot Q_{umax} \cdot D_w$			

## VERIFICA SISTEMA D'INVARIANZA

Dimensioni invaso			
Superficie pianta invaso	$A_{inv}$	70,00	m <sup>2</sup>

Verifiche invaso						
		Valore Progetto		Valore Ammissibile		VERIFICA
Altezza utile invaso	H	2,00	≥	1,97	m	Positiva
Volume utile invaso	W	140,00	≥	138,13	m <sup>3</sup>	Positiva
Tempo di svuotamento	$T_{sv}$	11,2	≤	48,0	ore	Positiva
Portata massima scaricata	Q	3,41	≤	3,41	l/s	Positiva

Sistema di scarico			
Tipologia di svuotamento	Portata costante		
Portata massima scaricabile	$Q_{u,max}$	3,41	l/s

Allegato II)

Piano di manutenzione

**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**  
GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it

## PIANO DI MANUTENZIONE

Elementi manutenibili	Controlli	Frequenza
<b>Canali di gronda e pluviali</b>	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e dei pluviali, controllare la funzionalità delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche, controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni	Ogni 6 mesi
<b>Collettori di scarico</b>	Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista	Ogni 12 mesi
<b>Pozzetti e caditoie</b>	Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali	Ogni 12 mesi
<b>Scossaline</b>	Controllare la tenuta delle scossaline verificando gli elementi di fissaggio e di tenuta, verificare inoltre che non ci siano depositi e detriti di foglie che possano causare ostacoli al deflusso delle acque piovane	Ogni 6 mesi
<b>Pozzi disperdenti</b>	Verificare lo stato generale del sistema di dispersione mediante controllo periodico	Ogni 12 mesi

## PIANO DI MANUTENZIONE

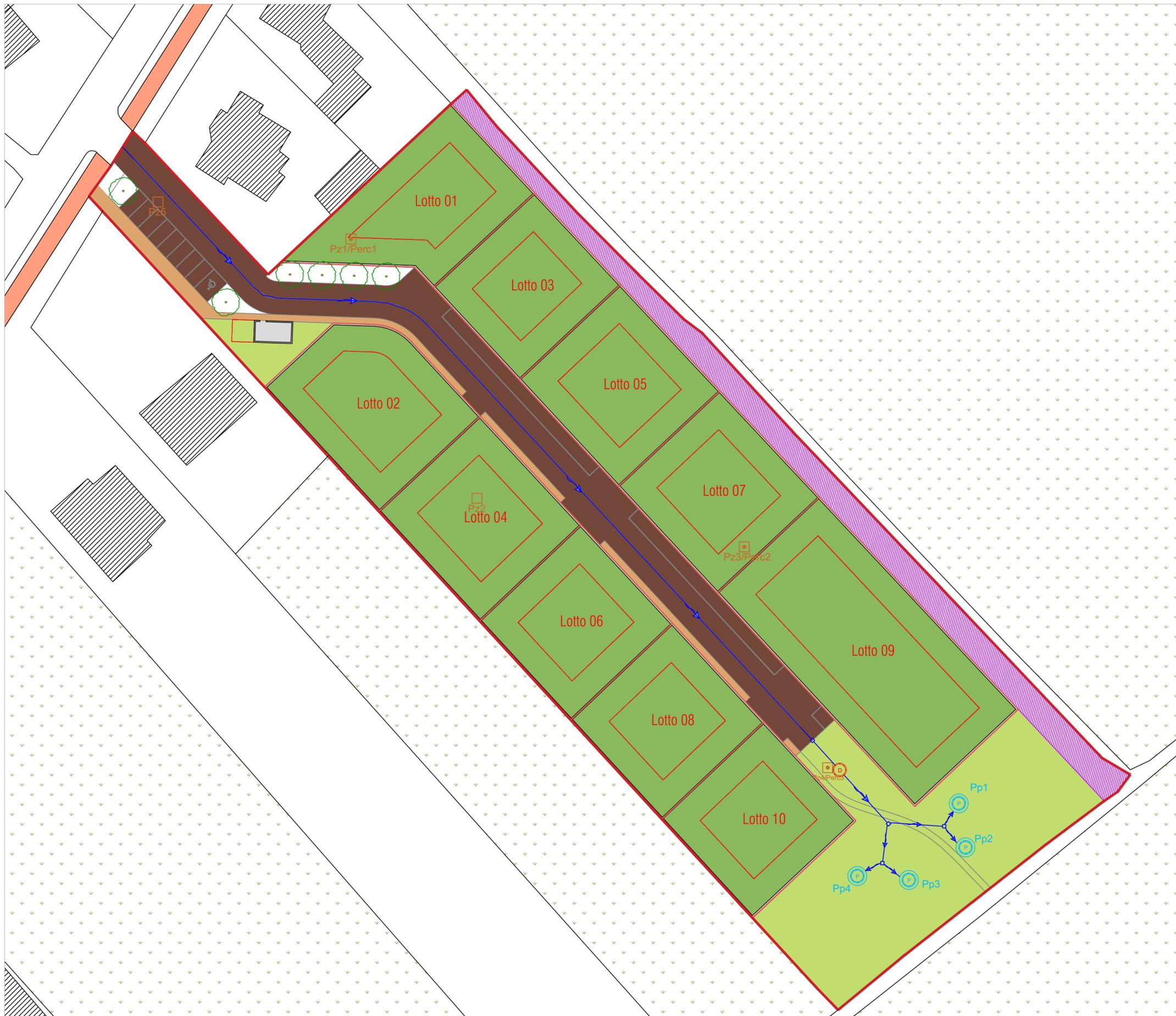
Elementi manutenibili	Interventi	Frequenza
<b>Canali di gronda e pluviali</b>	Pulizia ed esportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda, rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia	Ogni 6 mesi
	Reintegro dei canali di gronda, dei pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio, riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste, sistemazione delle guarnizioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti	Ogni 5 anni
<b>Collettori di scarico</b>	Eeguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione	Ogni 12 mesi
<b>Pozzetti e caditoie</b>	Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione	Ogni 12 mesi
<b>Scossaline</b>	Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline	Ogni 6 mesi
<b>Pozzi disperdenti</b>	Eeguire un'eventuale rimozione del materiale depositato sul fondo del pozzo	Ogni 12 mesi

Elaborato grafico

**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**  
GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it

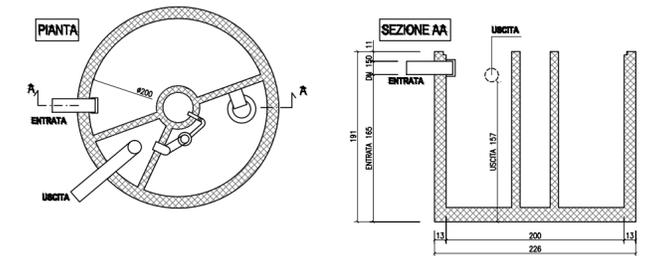
Planimetria Stato di progetto  
Scala 1:500



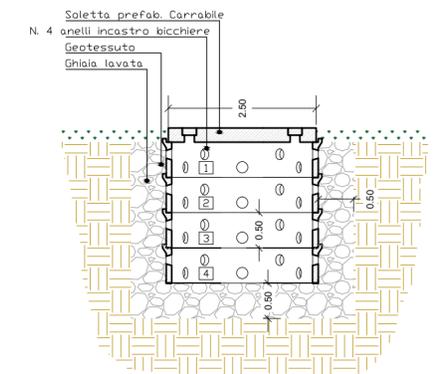
Legenda

	Campi agricoli		Edifici esistenti
	Verde privato pertinenziale		Limite edificabilità residenziale
	Aree in cessione per interesse pubblico		Pozzetto geognostico
	Ulteriore area in cessione		Prova di percolazione
	Strada di interesse		Linea di deflusso acque meteoriche
	Marciapiedi		Pozzi disperdenti
	Pista ciclabile		Disoleatore
	Limite area piano attuativo		

Schema tipo disoleatore - Pianta e sezione  
Non in scala



Schema tipo pozzo disperdente - Sezione  
Non in scala



Il Progettista:



( Dott. Geol. Marco Stoppa )

Committente:

**Sig.ri**  
**Cerioti, Gorla, Zanzottera, Mocchetti e Paganini**

Lavoro:

PIANO ATTUATIVO APC19C - Realizzazione strada carrabile  
Via Inveruno, snc - 20038 Busto Garolfo (MI)  
INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Elaborato:

**Ubicazione prove di percolazione**  
**Proposta di un sistema di spersione delle**  
**acque meteoriche**

Tav.

**Geo.01**

Scala: 1:500

Data: Settembre 2022

Dott. MARCO STOPPA - Geologo  
GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n.482

## **Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**

GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE

Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)

tel. 347.2540415 - 0321.407246

marco.stoppa@geologipiemonte.it

Il presente elaborato tecnico è tutelato sui diritti d'autore dalle leggi n. 633 del 22/04/1941 e n. 1485 del 14/12/1942 e s.m.i. di cui ai D.L. 31/01/2005 n. 7 e L. 31/03/2005 n. 43 e pertanto ogni riproduzione anche parziale risulta essere proibita senza la preventiva autorizzazione dei progettisti.



# **Sig.ri Ceriotti, Gorla, Zanzottera, Mocchetti e Paganini**

## **PIANO ATTUATIVO APC19c Realizzazione strada carrabile Via Inveruno, snc - 20038 Busto Garolfo (MI)**

### **R1 - RELAZIONE GEOLOGICA R2 - RELAZIONE GEOTECNICA R3 - RELAZIONE DI FATTIBILITA'**

*"Norme tecniche per le costruzioni"* Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018

Circolare esplicativa n.7 C.S.LL.PP. Del 21 gennaio 2019

Regione Lombardia, L.R. 33/2015, D.G.R. 5001/2016 e D.G.R. 2616/2011

**Dott. Geol. Marco Stoppa**

Settembre 2022



## INDICE

1) PREMESSA.....	3
2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	7
3.1) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO.....	7
3.2) INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO.....	9
3.3) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	13
4) IDROGRAFIA SUPERFICIALE.....	15
5) PREDISPOSIZIONE ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA.....	16
6) CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	18
6.1) ZONA SISMICA.....	21
7) CAMPAGNA GEOGNOSTICA.....	23
7.1) PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE TIPO SCPT.....	23
7.2) INDAGINI GEOFISICHE MEDIANTE TECNICA DEI RAPPORTI SPETTRALI O HVSR.....	24
7.2.1) STIMA DELLA VELOCITÀ EQUIVALENTE DI PROPAGAZIONE $V_{SEQ}$ .....	28
7.3) POZZETTI GEOGNOSTICI.....	29
8) APPROFONDIMENTO SISMICO DI SECONDO LIVELLO (L.R. 12/05 E S.M.I.).....	31
9) SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE DEL TERRENO.....	32
10) VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ DELL'OPERA DA REALIZZARE IN RELAZIONE ANCHE AGLI USI ALLA QUALE ESSA È DESTINATA.....	33
11) MODELLO GEOLOGICO.....	36
12) MODELLO GEOTECNICO.....	38
13) CONSIDERAZIONI PROGETTUALI CONCLUSIVE.....	39

**Elenco Allegati:**

- Allegato I) Parametri sismici locali;
- Allegato II) Grafici interpretativi prove penetrometriche tipo SCPT;
- Allegato III) Report prova geofisica;
- Allegato IV) M9 e M10 D.G.R. 2616/2011.

**Elaborato grafico:**

- Geo.01 Ubicazione indagini geognostiche.

## 1) PREMESSA

I sig.ri Ceriotti Giordano, Ceriotti Giuseppina, Gorla Antonella, Gorla Betty Battistina, Gorla Massimo Giuseppe, Zanzottera Angela Carla, Zanzottera Cinzia Angela Maria, Ceriotti Emilia, Mocchetti Fabio, Paganini Riccardo Domenico e Negroni Marina Bernardetta hanno incaricato lo Studio scrivente di realizzare le verifiche geologiche, sismiche e geognostiche a corredo della progettazione degli interventi necessari alla realizzazione di una strada carrabile di accesso che collegherà la Via Inveruno al futuro quartiere residenziale che verrà sviluppato in Comune di Busto Garolfo (MI).

Al fine di caratterizzare geotecnicamente la porzione di sottosuolo che sarà interessata dalla realizzazione della strada in progetto si è eseguita un'apposita campagna geognostica; nella presente documentazione, quindi, si forniranno i risultati derivanti dall'interpretazione dei dati stratigrafici rilevati durante le indagini e si effettueranno, sulla base di un apposito modello geotecnico, le verifiche di sicurezza degli scavi effettuati per la posa della rete di raccolta delle acque meteoriche dilavanti la strada.

Si precisa che nella parte conclusiva della presente documentazione si effettueranno alcune delle verifiche di cui al punto 6.2.4 dal Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018, rimandando ad altro Professionista il completamento delle verifiche di sicurezza e delle prestazioni dell'opera in progetto.

Tutto ciò premesso, la presente **Relazione Geologica-R1 e Relazione Geotecnica-R2** sono state redatte, per quanto di competenza, in conformità a quanto disposto rispettivamente ai punti 6.2.1 e 6.2.2 dal Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018, che ha approvato le *Norme Tecniche per le Costruzioni*, e la Circolare esplicativa del 21 Gennaio 2019 n.7 C.S.LL.PP., pubblicate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, come meglio specificato nel successivo capitolo.

Inoltre, la presente documentazione è redatta, ove applicabile, con riferimento ai contenuti

delle “*Linee Guida NTC08*” predisposte dal Gruppo Interregionale dell'Ordine dei Geologi nel Luglio 2010, oltre che applicando gli standard metodologici e di lavoro di cui al “*Progetto qualità 2010*” editi dal Consiglio Nazionale dei Geologi.

infine, la presente documentazione rappresenta anche la **Relazione Geologica di Fattibilità-R3** conforme al punto 4 della D.G.R. IX/2616/2011 ed alle norme geologiche del vigente P.G.T. comunale, ove applicabile, poiché il sito è classificato nella Carta di Fattibilità in **Classe 3** - *fattibilità con consistenti limitazioni*.

## **2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nel presente capitolo si richiamano le principali norme di settore applicate:

### **Decreto Ministeriale 17.01.2018**

Testo Unitario - *Norme Tecniche per le Costruzioni*

### **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Istruzioni per l'applicazione delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 17/01/18. *Circolare 21 Gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.*

### **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. 14/01/08 - Cessazione del regime transitorio di cui all'art. 20 comma 1 del decreto-legge 31/12/2007 n. 248. *Circolare 5 Agosto 2009*

### **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici**

Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. *Allegato al voto n.36 del 27/07/2007*

### **Eurocodice 8 (1998): Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture**

Parte 5: fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

### **Eurocodice 7.1 (1997)**

Progettazione geotecnica - Parte I: regole generali

### **Eurocodice 7.2 (2002)**

Progettazione geotecnica - Parte II: progettazione assistita da prove di laboratorio

### **Eurocodice 7.3 (2002)**

Progettazione geotecnica - Parte III: progettazione assistita da prove in sito

**Regione Lombardia - DGR 7/11/2003 n.14964**

Disposizioni preliminari per l'attuazione dell'OPCM 20/03/2003 n. 3274

**Regione Lombardia - DGR 30/11/2011 n. 2616**

Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 comma 1 della L.R. 11/3/2005 n.12

**Regione Lombardia - DGR 11/7/2014 n. X/2129**

Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000 art.3 comma 108 lett. d)

**Regione Lombardia - DGR 8 ottobre 2015 - n. X/4144**

Ulteriore differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio approvata con d.g.r. 11 luglio 2014, n. 2129 «Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d)»

**Regione Lombardia - DGR 30 marzo 2016 - n. X/5001**

Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (art. 3 comma 1 e 13 comma 1 LR 33/2015).

**Gruppo Interregionale Ordine dei Geologi**

Linee Guida NTC08 (Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 18/01/2008).

**Consiglio Nazionale dei Geologi**

“Progetto qualità 2010”-Relazione Geologica: standard metodologici e di lavoro.

**Comune di Busto Garolfo (MI) - Piano di Governo del Territorio**

Relazione geologica illustrativa e Norme geologiche di piano.

### 3) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Nei successivi capitoli si fornirà la descrizione dell'assetto geografico, geomorfologico, geologico ed idrogeologico del sito in esame.

#### 3.1) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Il Comune di Busto Garolfo è ubicato nella porzione settentrionale della Città Metropolitana di Milano, nella fascia di territorio meridionale dell'alta pianura lombarda, ad un'altitudine media di 173 m s.l.m.

Il sistema idrografico superficiale è caratterizzato dalla presenza del Canale Villoresi e da una fitta rete di rogge e derivatori che formano una rete di corpi idrici in corrispondenza del settore meridionale del territorio comunale.

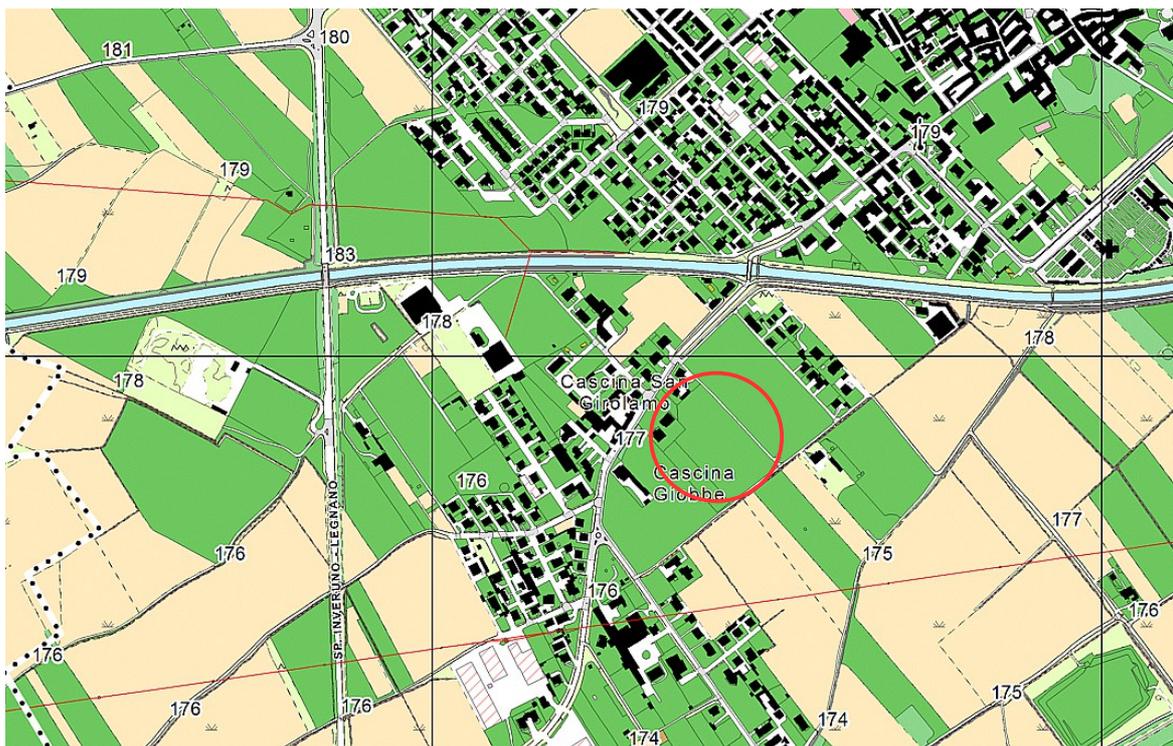
L'area che sarà interessata dagli interventi in progetto è caratterizzata da un andamento planoaltimetrico regolare e sub-pianeggiante; nel dettaglio, il sito è rappresentato nella Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia alla scala 1:10.000 alla sezione A6d1 "Busto Garolfo", di cui uno stralcio è riportato nella pagina seguente e presenta una quota altimetrica, dedotta dalla cartografia citata, che risulta mediamente pari a circa **176 metri s.l.m.**

Dal punto di vista geografico, il baricentro dell'area oggetto di intervento è circa identificabile alle seguenti coordinate, tratte dalla medesima cartografia citata:

***WGS84 UTM 32N***

***490.422,88 Est – 5.042.870,49 Nord***

*estratto*  
**CARTA TECNICA REGIONALE**  
**REGIONE LOMBARDIA**  
Sezione A6d1 "Busto Garolfo"  
(non in scala)



Area di indagine.

### 3.2) INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO

Il territorio comunale appartiene al cosiddetto “Livello Fondamentale della Pianura”, costituito da depositi pleistocenici ad opera degli scaricatori fluvioglaciali provenienti dai fronti di espansione dei ghiacciai; questi sono classificati nella letteratura tradizionale come “Diluvium Recente”.

Le acque di fusione dei ghiacciai hanno determinato un innalzamento del livello della pianura fino all'odierna morfologia, in successione ai sedimenti di origine marina costituiti principalmente dalle argille (che si ritrovano a profondità mediamente maggiori di 90-100 metri rispetto all'attuale piano campagna).

Durante il periodo seguente, l'Olocene, si sono depositi i sedimenti ghiaioso-sabbiosi (“Alluvium antico”) che hanno determinato i terrazzi attuali tipici soprattutto delle aree più a nord rispetto all'areale in esame.

Da un punto di vista morfologico i terrazzamenti si sono originati dall'azione erosiva esercitata dei corsi d'acqua principali con l'azione preponderante svolta dalle alluvioni fluvioglaciali riconducibili alla glaciazione di età wurmiana.

I depositi wurmiani costituiscono la quasi totalità del territorio comunale; sono caratterizzati genericamente da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti argillose; nell'ambito del livello fondamentale, da questi costituito, è rilevabile una variazione dei termini più fini passando dal settore settentrionale a quello meridionale.

La variazione è funzione della riduzione dell'energia dell'agente di trasporto procedendo verso sud; i depositi wurmiani, a differenza di quelli più antichi rissiani e mindelliani, presentano superiormente un livello sabbioso-argilloso che convoglia grosse quantità d'acqua verso gli orizzonti sottostanti, a determinare un importante mezzo per l'alimentazione della falda superficiale.

Nello specifico dei terreni in esame la litologia caratteristica è rappresentata da ghiaia e sabbia debolmente limosa inglobante ciottoli di dimensioni variabili da 20 a 35 metri e rari trovanti.

I caratteri sedimentologici specifici sono quelli dei depositi alluvionali: clasti con grado di arrotondamento variabile da sub-arrotondato ad arrotondato e alterazione limitata o assente; la pertinenza dei depositi ghiaiosi è di tipo alpino con elementi granitici, granodioritici e porfirici; subordinati i clasti di origine sedimentaria di pertinenza prealpina.

Tali depositi sono ricoperti da uno strato di alterazione superficiale di spessore contenuto (0,6-1,0 metri) e composto da sedimenti limoso-sabbiosi di colore variabile da marrone a marrone-rossiccio (parte basale dell'orizzonte) localmente associati a ghiaia di varia pezzatura (prevalentemente medio-fine); la morfologia del livello fondamentale della pianura si presenta assai uniforme.

Lo spessore della coltre diluviale inferiore è stato identificato in modo differenziato a seconda della precisa struttura stratigrafica a livello locale; i limiti stratigrafici basali sono stati identificati con il ceppo, le argille sommitali del diluvium antico e medio e le argille villafranchiane.

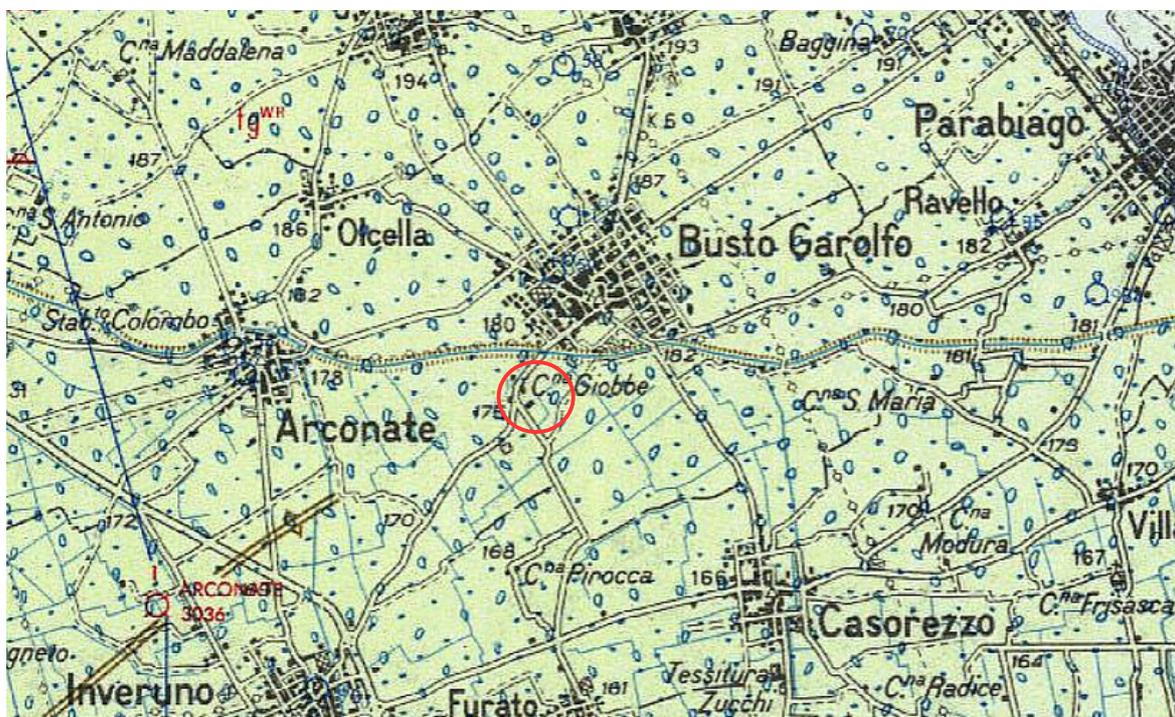
Nelle zone a litologia ghiaiosa prevalente, come il ceppo in esame, lo spessore del diluvium varia sensibilmente a seconda delle zone specifiche con potenze variabili da 10 metri sino ad oltre 60 metri; invece nelle zone meridionali della pianura a sabbie e argille prevalenti, il limite formazionale inferiore è assai incerto in seguito alla difficile distinzione delle litofacies specifiche relative alla differenti unità.

Per quanto riguarda la cartografia geologica, il territorio comunale di Busto Garolfo ricade nel Foglio n. 44 “*Novara*” della Carta Geologica d’Italia, alla scala 1:100.000, di cui si

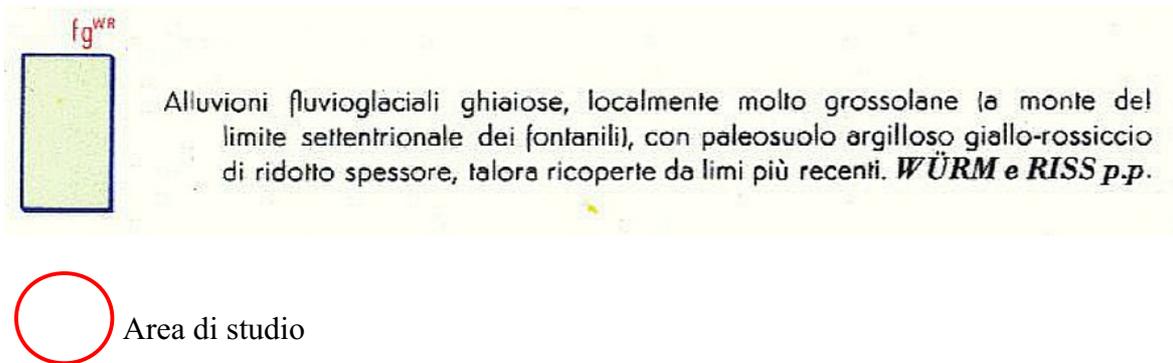
allega un estratto, non in scala; la cartografia geologica è tratta dal “Repertorio completo della cartografia geologica d’Italia” edito dall’ex A.P.A.T. (Azienda per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici), ora I.S.P.R.A.

Nella medesima cartografia geologica è stata evidenziata l’area di interesse e di seguito vengono riportate le descrizioni delle formazioni geologiche d’interesse.

Foglio 44 “Novara”



**LEGENDA** (Formazioni d’interesse):



La valutazione del locale assetto stratigrafico è stata effettuata consultando la documentazione relativa ad un pozzo dell'acquedotto comunale, ubicato in Via Gorizia, ed identificato dal codice 0150410007.

La documentazione consultata indica che al di sotto del terreno vegetale, dello spessore di 30 cm, è stato attraversato un livello di ghiaia mista leggermente argillosa sino alla profondità di 3 metri, seguito da strati di ghiaia mista con sabbia e ciottoli sino a 51,5 metri dal piano campagna.

Al di sotto è stato intercettato un orizzonte di sabbia mista molto argillosa sino a 63,5 metri, seguito da un livello di 3,5 metri di spessore di argilla gialla sabbiosa; a maggiori profondità è stato intercettato uno orizzonte di ghiaia mista con sabbia sino a 72,5 metri, seguito da uno strato di sabbia molto argillosa sino a 91,5 metri.

Tra le profondità di 91,5 e 99 metri è stato intercettato un orizzonte di argilla gialla sabbiosa compatta, seguito da uno strato di sabbia molto argillosa con ghiaia sino a 109 metri; l'ultimo orizzonte intercettato dalla perforazione, che aggiunge la profondità di 120 metri, è costituito da ghiaia e sabbia.

### 3.3) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per la descrizione della struttura idrogeologica del sottosuolo viene adottato il classico schema strutturale del sottosuolo della Città Metropolitana di Milano, caratterizzato dalla successione di tre unità principali, che presentano caratteri granulometrici decrescenti con la profondità; le unità idrogeologiche si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema:

- Litozona ghiaioso-sabbiosa: costituisce l'acquifero tradizionale comunemente sfruttato dai pozzi; risulta sede della falda libera sino a profondità massime di circa 100 metri. Presenta una buona continuità in senso orizzontale e verticale entro la totalità del territorio comunale. Litologicamente è contraddistinta da terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi-ciottolosi con locali intercalazioni lenticolari di argille limose o conglomerato. Entro tale unità la falda oscilla liberamente con valori medi di soggiacenza variabili a seconda delle condizioni topografiche e geomorfologiche.
- Litozona sabbioso-argillosa: è caratterizzata da alternanze di strati a litologia ghiaioso-sabbiosa e strati argilloso-limosi con torba è presente a partire dal letto della precedente unità sino a profondità variabili mediamente da 120 a 150 metri rispetto al piano campagna, con spessori mediamente compresi tra 50 e 90 metri.
- Litozona argillosa: è caratterizzata dalla prevalenza di argille e limi più o meno sabbiosi, presenti a partire dalla base della precedente unità. Costituisce il limite inferiore impermeabile delle successioni sfruttate ai fini idropotabili.

L'andamento generale della piezometria della falda tradizionale è caratterizzato da una direttrice Nord-Sud con vergenza verso Sud, con isopiezometriche disposte all'incirca parallelamente in direzione Est-Ovest.

Le quote piezometriche nel territorio in esame variano da circa 165 metri s.l.m. a circa 153 metri s.l.m., con un gradiente idraulico medio variabile tra il 4 e il 6‰.

Nell'anno medio la falda è soggetta ad oscillazioni stagionali, che vedono in genere un periodo di innalzamento da aprile ad agosto ed un abbassamento da settembre ad aprile; si stima che le escursioni annue risultino contenute mediamente entro 1-2 metri.

Le oscillazioni stagionali sono legate all'alimentazione, rappresentata dall'infiltrazione efficace legata alle precipitazioni e , principalmente, alle irrigazioni, oltre al deflusso della falda a monte.

La consultazione della Tav. 3a “*Carta idrogeologica*”, alla scala 1:10.000, presente come allegato al P.G.T. vigente, ha permesso di stimare una quota piezometrica presso l’area di indagine pari a circa **158 metri s.l.m.**

Sulla base della quota media del piano campagna, come rilevabile dalla Carta Tecnica Regionale, pari a circa **176 metri s.l.m.**, è possibile indicare un valore di soggiacenza pari a circa **18 metri**.

#### 4) IDROGRAFIA SUPERFICIALE

All'interno del territorio in esame non si rileva la presenza di corsi d'acqua naturali, essendo la rete idrografica interessata da canalizzazioni artificiali che si diramano del Canale Villoresi, con finalità esclusivamente di tipo irriguo.

Il **Canale Villoresi**, esistente dal 1884 e distante circa 180 metri in direzione Nord dalla proprietà, deriva le acque del Ticino dalla diga di Panperduto ubicata nel Comune di Somma Lombardo e, dopo un percorso di circa 82 km, confluisce nel Fiume Adda (in Comune di Groppello di Cassano d'Adda).

In posizione meridionale rispetto alla zona industriale di Busto G. si dirama il Canale derivatore di Corbetta, la cui asta all'incirca orientata N-S, occupa la zona orientale del territorio.

Dal Villoresi e dal derivatore di Corbetta si originano altri canali diramatori e colatori, aventi finalità di irrigazione ad uso agricola per la zona sud non urbanizzata.

## 5) PREDISPOSIZIONE ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

In considerazione della Tav. 8 “*Carta di Fattibilità geologica*” alla scala 1:5.000, presente come allegato al P.G.T. vigente, l'area che sarà oggetto di intervento è classificata in **Classe 3c - fattibilità con consistenti limitazioni**.

### Caratteristiche generali

La porzione di territorio comunale esterna all'urbanizzato è contraddistinto da elevata vulnerabilità dell'acquifero superficiale; l'elevata permeabilità dei terreni superficiali è la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabile mediamente tra 15 e 25 metri rispetto al piano campagna e la buona capacità di infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo, determinano tale condizione.

### Utilizzo delle aree

Non si rilevano specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del suolo e all'utilizzo delle aree in genere; *è pertanto consentita qualunque tipo di opera edificatoria, vincolata al rispetto della salvaguardia della falda idrica.*

### Interventi ed indagini da prevedere

1. I progetti dovranno essere corredati dalle indagini geognostiche (opportunamente dimensionate in funzione dalla tipologia ed estensione dell'intervento edilizio) e dalla relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 17.01.18, per qualsiasi azione edificatoria ed opera ammissibile.
2. Dovranno essere fornite valutazioni sull'impatto delle opere in progetto nei confronti della vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea, indicando dettagliatamente le opere di mitigazione del rischio e la messa in sicurezza di eventuali attività produttive o infrastrutture potenzialmente inquinanti, per le quali dovrà essere predisposto anche un adeguato sistema di monitoraggio ambientale da definire in relazione alla tipologia di intervento prevista.

3. Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque meteoriche e la predisposizione dei più idonei sistemi di collettamento e/o trattamento delle acque reflue, in ottemperanza al R.R. n.3 del 24/03/06.

Dal punto di vista della pericolosità individuata dal P.G.T., la tipologia di opera in progetto non intercetterà la locale falda acquifera, neanche con le proprie opere di fondazione.

Inoltre, i materiali naturali di risulta degli scavi delle opere di fondazione che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi edilizi, saranno *condotti in una discarica autorizzata* ai sensi di legge; *potrà inoltre essere eventualmente valutata l'applicazione, per i terreni naturali di splateamento, delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017, finalizzate al recupero delle terre e rocce da scavo.*

Ai sensi dell'art. 24 comma 1) del medesimo regolamento, per l'eventuale riutilizzo presso il medesimo sito di produzione delle terre e rocce, sarà necessario eseguire le verifiche analitiche di cui all'Allegato 4 del più volte citato DPR 120/17.

In tale ambito, nel caso in cui si rilevassero evidenze organolettiche ed olfattive riconducibili a stati di contaminazione potenziale del sottosuolo, si provvederà ad eseguire un campionamento rappresentativo del terreno interessato e successive idonee verifiche di laboratorio, al fine di accertare le condizioni di cui all'art. 242 del D.L.vo 152/2006 e s.m.i.

## 6) CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Con riferimento al Capitolo 3.2 delle NTC18, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di interesse.

Per quanto di competenza, nel presente capitolo si valuteranno, quindi, le condizioni stratigrafiche e topografiche del sito, al fine di definire l’azione sismica locale di progetto; essa deve essere definita valutando l’influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

Le condizioni stratigrafiche possono essere valutate sulla stima dei valori della *velocità equivalente di propagazione delle onde sismiche di taglio*  $V_{s,eq}$ ; in base a tale grandezza si identificano le seguenti categorie del suolo di fondazione:

- A** - *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
- B** - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
- C** - *Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
- D** - *Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s.

**E** - *Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.*

Rimandando per ulteriori dettaglio ai Capitoli successivi, l'indagine eseguita in sito ha permesso di rilevare una velocità delle onde sismiche equivalente a 30 metri di profondità\*)  $V_{S_{30}} = 315,32$  m/sec e, quindi, i terreni ove verrà realizzata la strada di accesso al quartiere residenziale in previsione possono essere classificati nella categoria di **tipo C**.

La condizione topografica del sito in esame è classificabile, nel rispetto di quanto prescritto nel Capitolo 3.2.2 delle NTC18 e di quanto descritto al Capitolo 3.1, quale **tipo T1**, essendo l'area sub-pianeggiante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali è definito dalle seguenti espressioni:

coordinate punto medio del sito (tratte dal Software GeoStru in WGS84):

45,539462 Lat. - 8,877215 Long.

Vita Nominale Struttura  $V_N = 50$  anni

Classe d'Uso  $C_U = II$

*(Reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o Classe d'uso IV, ecc.- Cap. 2.4.2 NTC18).*

---

\*) Per depositi con profondità del substrato sismico, caratterizzato da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s, superiori a 30 m, la velocità equivalente è definita dal parametro  $V_{S_{30}}$ , considerando le proprietà degli strati di terreno sino a tale profondità. (Cap. 3.2.2 NTC18)

*Siti di riferimento<sup>\*)</sup>:*

Sito	ID	Lat.	Long.	Distanza (m)
Sito 1	11812	45,5461	8,8542	1977,677
Sito 2	11813	45,5488	8,9254	3784,600
Sito 3	12035	45,4988	8,9292	6091,152
Sito 4	12034	45,4961	8,8581	5167,023

*Parametri sismici:*

Stato limite <sup>**)</sup>	Prob. superamento	Tr	ag	F <sub>0</sub>	T <sub>c</sub> *
SLO	81%	30 anni	0,015 g	2,546	0,159 sec
SLD	63%	50 anni	0,019 g	2,527	0,167 sec
SLV	10%	475 anni	0,039 g	2,656	0,284 sec
SLC	5%	975 anni	0,047 g	2,694	0,306 sec

*Coefficienti sismici:*

Stato limite	Ss	Cc	St	Kh	Kv	a <sub>max</sub> (m/sec <sup>2</sup> )	Beta
SLO	1,500	1,920	1,000	0,005	0,002	0,227	0,200
SLD	1,500	1,890	1,000	0,006	0,003	0,282	0,200
SLV	1,500	1,590	1,000	0,012	0,006	0,574	0,200
SLC	1,500	1,550	1,000	0,014	0,007	0,687	0,200

*Periodi di riferimento della componente orizzontale dell'accelerazione:*

Stato limite	T <sub>c</sub> *	T <sub>b</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>d</sub>
SLO	0,159 sec	0,102 sec	0,305 sec	1,660 sec
SLD	0,167 sec	0,105 sec	0,316 sec	1,676 sec
SLV	0,284 sec	0,151 sec	0,452 sec	1,756 sec
SLC	0,306 sec	0,158 sec	0,474 sec	1,788 sec

\*) Le coordinate sono espresse in gradi centesimali ed in ED50

\*\*)**SLO** Stato Limite di Operatività  
**SLD** Stato Limite di Danno  
**SLV** Stato Limite di salvaguardia della Vita  
**SLC** Stato Limite di prevenzione del Collasso

I valori dello spostamento orizzontale  $d_g$  e della velocità orizzontale  $v_g$  massimi del terreno, considerando lo *Stato Limite SLV*, sono, quindi, così definibili:

$$d_g = 0,0011608038 \text{ mm} \qquad v_g = 0,00423072 \text{ m/sec}$$

L'azione sismica locale così stimata verrà combinata, in funzione di specifici approcci progettuali (DA), con le altre componenti di azione e resistenza per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle opere di fondazione previste dalle NTC18.

Nell'Allegato I) si riportano gli spettri di risposta sismica locale definiti per il sito in esame.

### 6.1) ZONA SISMICA

Con riferimento all'individuazione dell'area in esame da un punto di vista sismico, si richiama quanto disposto nell'Allegato 3 dell'*Ordinanza del Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003* “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*”.

Il territorio comunale di Busto Garolfo, in considerazione anche della **Regione Lombardia - DGR 11/7/2014 n. X/2129** “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000 art.3 comma 108 lett. d)”, ricade in **zona sismica 4**, presentando una  $A_{g_{max}}$  pari a 0,039252.

Con il Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17 Gennaio 2018 (§ Capitolo 2) sono state approvate le nuove norme tecniche per le costruzioni che definiscono i principi generali per il progetto, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni e forniscono i criteri generali di sicurezza a tutela della pubblica incolumità; le predette norme tecniche sono entrate in vigore a partire dal 23 marzo 2018 e si applicano indistintamente a tutte le costruzioni, indipendentemente dalla zona di classificazione sismica in cui sono realizzate.

E' pertanto concluso il periodo transitorio durante il quale era consentito alle Regioni di non introdurre la progettazione antisismica in zona 4.

Per quanto di competenza, le successive verifiche di sicurezza agli **SLU** ed agli **SLE** delle opere di fondazione saranno condotte, oltre che in condizioni statiche, anche applicando i valori di accelerazione di picco del suolo sito specifici e previsti dall'Allegato A e B del DM 17/01/18.

## 7) CAMPAGNA GEOGNOSTICA

Per la caratterizzazione dei terreni interessati dalla realizzazione dell'opera in progetto e per la definizione di dettaglio della stratigrafia locale, sono state eseguite, nell'ambito del presente studio, delle specifiche indagini in sito.

La campagna geognostica, in considerazione dell'entità degli interventi edilizi in progetto e per maggiore completezza, ha comportato la realizzazione di una prova geofisica mediante tecnica dei rapporti spettrali o HVSR, di prove penetrometriche dinamiche continue tipo SCPT eseguite in sito e di pozzetti geognostici.

L'ubicazione, rappresentata nell'Elaborato Geo.01, e le caratteristiche intrinseche delle indagini rispettano i criteri e le procedure proposte dall'A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana) nelle “*Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche*”, giugno 1977.

### 7.1) PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE TIPO SCPT

La campagna geognostica effettuata in sito ha previsto la realizzazione di **cinque prove penetrometriche dinamiche continue S.C.P.T. (standard continuous penetration test)**, spinte fino a profondità significativa per l'intervento in progetto.

L'indagine è stata realizzata mediante *penetrometro dinamico standard* il quale presenta le seguenti caratteristiche costruttive:

- |  |          |
|--|----------|
| - peso del maglio:                     | 63,5 Kg; |
| - altezza di caduta                    | 75 cm;   |
| - angolo al vertice della punta conica | 60°;     |
| - apertura punta conica                | 51 mm;   |
| - diametro aste                        | 34 mm;   |

- diametro esterno del rivestimento 48 mm;
- lunghezza aste 100 cm.

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infissione nel terreno di una punta conica metallica posta all'estremità di un'asta d'acciaio; l'infissione avviene per battitura facendo cadere, da un'altezza costante, un maglio avente un peso standard.

Scopo dell'infissione è misurare il numero di colpi ( $N_{\text{SCPT}}$ ) occorrente per infiggere la punta di un tratto di 20 cm.

Il valore di  $N_{\text{SCPT}}$  è in funzione della natura del materiale attraversato, del grado di addensamento, della resistenza al taglio e dell'energia assorbita e dissipata dalle aste.

Il terreno è stato investigato a partire dal piano campagna attuale ed è stata raggiunta una profondità massima compresa tra 3,0 e 4,4 metri per rifiuto alla penetrazione.

In allegato si forniscono i grafici interpretativi delle prove penetrometriche eseguite in sito (Allegato II).

## 7.2) INDAGINI GEOFISICHE MEDIANTE TECNICA DEI RAPPORTI SPETTRALI O HVSR

Lo scopo di questa indagine è la caratterizzazione sismica del sottosuolo e, in particolare, l'individuazione delle discontinuità sismiche nonché la profondità della formazione rocciosa compatta (bedrock geofisico); con tale metodo viene stimata la velocità di propagazione delle onde di taglio equivalente  $V_s$ , come richiesto dalle vigenti Norme Tecniche per le costruzioni (§ Cap. 2).

L'indagine geofisica proposta si avvale della metodologia basata sulla tecnica di Nakamura e sul rapporto spettrale H/V.

La tecnica dei rapporti spettrali o HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) è totalmente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazione esterne diverse dal rumore ambientale che in natura esiste ovunque; i risultati che si possono ottenere da una registrazione di questo tipo sono:

- la **frequenza caratteristica di risonanza del sito** che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale in quanto si dovranno adottare adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- la **frequenza fondamentale di risonanza di un edificio**, qualora la misura venga effettuata all'interno dello stesso. In seguito sarà possibile confrontarla con quella caratteristica del sito e capire se in caso di sisma la struttura potrà essere o meno a rischio;
- la **velocità media delle onde di taglio  $V_s$**  calcolata tramite un apposito codice di calcolo. È necessario, per l'affidabilità del risultato, conoscere la profondità di un riflettore noto dalla stratigrafia (prova penetrometrica, sondaggio, ecc.) e riconoscibile nella curva H/V. E' possibile calcolare la  $V_{eq}$  e la relativa categoria del suolo di fondazione come esplicitamente richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni del 17 gennaio 2018;
- la **stratigrafia del sottosuolo** con un range di indagine compreso tra 0.5 e 700 m di profondità, anche se il dettaglio maggiore si ha nei primi 100 metri. Il principio su cui si basa la presente tecnica, in termini di stratigrafia del sottosuolo, è rappresentato dalla definizione di strato inteso come unità distinta da quelle sopra e sottostanti per un contrasto d'impedenza, ossia per il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso.

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) e in parte alla teoria dei microtremiti; la forma di un'onda registrata in un sito  $x$  da uno strumento dipende:

1. dalla forma dell'onda prodotta dalla sorgente  $s$ ,
2. dal percorso dell'onda dalla sorgente  $s$  al sito  $x$  (attenuazioni, riflessioni, rifrazioni,

incanalamenti per guide d'onda),

3. dalla risposta dello strumento.

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre; si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni molto piccole, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato *ad hoc*, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

Dunque, anche il debole rumore sismico, che tradizionalmente costituisce la parte di segnale scartato dalla sismologia classica, contiene informazioni; questa informazione è però "sepolta" all'interno del rumore casuale e può essere estratta attraverso tecniche opportune.

Una di queste tecniche è la teoria dei rapporti spettrali o, semplicemente, HVSR che è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali dei sottosuoli; informazione di notevole importanza nell'ingegneria sismica.

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromometro digitale che rappresenta la nuova generazione di strumenti ultra-leggeri e ultra-compatti in altra risoluzione adatti a tali misurazioni.

Lo strumento racchiude al suo interno tre velocimetri elettrodinamici ortogonali tra loro ad alta definizione con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 256 Hz; i dati vengono memorizzati in una scheda di memoria interna da 512 Mb, evitando così la presenza di qualsiasi cavo che possa introdurre rumore meccanico ed elettronico.

In fase operativa si sono seguite le seguenti operazioni:

1. il rumore sismico è stato registrato nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo dell'ordine delle decine di minuti (nel caso specifico 30 minuti);
2. la registrazione è stata suddivisa in intervalli della durata di qualche decina di secondi ciascuno;
3. per ogni segmento viene eseguita un'analisi spettrale del segmento nelle sue tre componenti,
4. per ciascun segmento si calcolano i rapporti spettrali fra le componenti del moto sui piani orizzontale e verticale,
5. vengono calcolati i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

Per la determinazione delle velocità delle onde di taglio si utilizza un codice di calcolo appositamente creato per interpretare i rapporti spettrali (HVSR) basati sulla simulazione del campo di onde di superficie (Rayleigh e Love) in sistemi multistrato a strati piani e paralleli secondo la teoria descritta in AKI (1964) e Ben-Menahem e Singh (1981).

Il codice può elaborare modelli con qualsiasi numero di strati, in qualsiasi intervallo di frequenze e in un qualsiasi numero di modi (fondamentale e superiori).

Operativamente si costruisce un modello teorico HVSR avente tante discontinuità sismiche quante sono le discontinuità evidenziate dalla registrazione eseguita.

Successivamente, tramite uno specifico algoritmo, si cercherà di adattare la curva teorica a quella sperimentale; in questo modo si otterranno gli spessori dei sismostrati con la relativa velocità delle onde Vs.

Nel presente lavoro si sfrutterà la teoria di Nakamura che relaziona lo spettro di risposta del substrato roccioso (rapporto spettrale H/V = 1) con quello effettivamente misurato in superficie.

L'interpretazione dei dati acquisiti consente di correlare il valore di picco dello spettro di risposta HVSR con la profondità del substrato roccioso compatto (bedrock geofisico) e di individuare una corrispondenza tra i valori di frequenza relativi alle discontinuità sismiche e i cambi litologici presenti nell'immediato sottosuolo.

Interpretando i minimi della componente verticale come risonanza del moto fondamentale dell'onda di Rayleigh ed i picchi delle componenti orizzontali come contributo delle onde SH, si può ricavare il valore di frequenza caratteristica del sito.

Sapendo che ad ogni picco in frequenza corrisponde una profondità [m] dell'orizzonte che genera il contrasto d'impedenza si può estrapolare una stratigrafia geofisica del sottosuolo.

Nell'Allegato III) si riporta il report di sintesi delle elaborazioni eseguite, in cui s'illustrano i risultati dell'indagine geofisica e la qualità del segnale acquisito in base al progetto SESAME (Linee guida 2005) mentre nell'allegato elaborato Geo.01 è ubicato il sito di indagine ed il punto di installazione della strumentazione geofisica; nel dettaglio, per l'affidabilità della curva HVSR devono essere positivi i primi tre parametri mentre per avere un chiaro e pulito segnale del picco massimo devono essere soddisfatti almeno cinque dei sei criteri espressi dal protocollo SESAME.

### **7.2.1) STIMA DELLA VELOCITÀ EQUIVALENTE DI PROPAGAZIONE $V_{S_{EQ}}$**

Nel seguente capitolo si sintetizzano i risultati delle elaborazioni effettuate per la stima della velocità equivalente delle onde di taglio di superficie  $V_{S_{eq}}$ , così come imposto dalla vigente normativa tecnica (§ Cap.2); si rimanda alla relazione di cui all'Allegato III) al presente documento per ogni ulteriore dettaglio.

Si precisa, che come previsto al Cap. 3.2.2 delle NTC18, che nel caso in esame, essendo i depositi con profondità del substrato sismico, caratterizzato da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s,

superiori a 30 m, la velocità equivalente è definita dal parametro  $V_{S30}$ , considerando le proprietà degli strati di terreno sino a tale profondità; per fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse.

**VELOCITÀ MEDIA ( $V_{S30}$ ): 315,32 m/s**

**categoria di suolo** (Cap. 3.2.2 NTC18): **C**

*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

### 7.3) POZZETTI GEOGNOSTICI

Nell'ambito delle indagini volte alla valutazione della permeabilità in sito sono stati realizzati **n. 5 pozzetti geognostici**, i quali hanno permesso di rilevare la stratigrafia superficiale dell'area di interesse, le cui osservazioni stratigrafiche sono riportate nelle tabelle alla pagina seguente.

Pozzetto	Stratigrafia	Profondità (metri da p.c.)
<b>Pz1</b>	Terreno vegetale con frustuli radicali	0-0,25
	Sabbia e ghiaia con qualche ciottolo, colore marrone scuro	0,25-0,65
	Sabbia e ghiaia con qualche ciottolo, colore marrone chiaro	0,65-1,28
	Sabbia con abbondanti ciottoli colore marrone-grigio	1,28-2,25

Pozzetto	Stratigrafia	Profondità (metri da p.c.)
<b>Pz2</b>	Terreno vegetale con frustuli radicali	0-0,20
	Sabbia con rari ciottoli sparsi, colore marrone	0,20-0,54
	Ghiaia con ciottoli in matrice sabbiosa colore ocra	0,54-0,87
	Ciottoli abbondanti con ghiaia in matrice sabbiosa colore marrone-grigio	0,87-2,30

Pozzetto	Stratigrafia	Profondità (metri da p.c.)
<b>Pz3</b>	Terreno vegetale con frustuli radicali	0-0,30
	Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa colore ocra	0,30-1,03
	Ciottoli abbondanti immersi in matrice sabbiosa colore marrone-grigio	1,03-2,00

Pozzetto	Stratigrafia	Profondità (metri da p.c.)
<b>Pz4</b>	Terreno vegetale con frustuli radicali	0-0,42
	Sabbia con ghiaia e qualche ciottolo colore marrone chiaro	0,42-1,27
	Ciottoli abbondanti con ghiaia in matrice sabbiosa colore marrone-grigio	1,27-2,05

Pozzetto	Stratigrafia	Profondità (metri da p.c.)
<b>Pz5</b>	Terreno vegetale con frustuli radicali	0-0,30
	Sabbia marrone scuro	0,30-0,84
	Sabbia con ghiaia e ciottoli colore ocra	0,84-1,12
	Abbondanti ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa colore marrone-grigio	1,12-1,98

## **8) APPROFONDIMENTO SISMICO DI SECONDO LIVELLO (L.R. 12/05 E S.M.I.)**

In relazione alla nuova normativa di cui alla D.G.R. 10 ottobre 2014 - n X/2489, la nuova classificazione sismica della Regione Lombardia inserisce il Comune di Busto Garolfo in zona 4; pertanto per l'area di progetto **non è previsto un ulteriore approfondimento sismico di secondo livello.**

Il Comune di Busto Garolfo è dotato di uno studio di approfondimento sismico di primo livello, eseguito in ambito di stesura del PGT.

Con riferimento a quanto sopra, l'area in oggetto ricade nella zona Z4a - Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi, con amplificazioni litologiche e geometriche.

**9) SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE DEL TERRENO**

Secondo quanto indicato nel D.M. 17.01.2018 Cap. 7.11.3.4.1, la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N_1)_{60} > 30$  oppure  $qc1N > 180$  dove  $(N_1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc1N$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

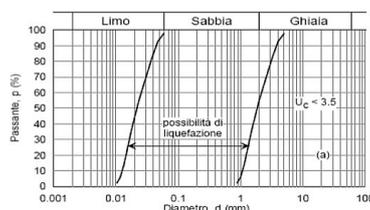


Fig. 7.11.1(a)

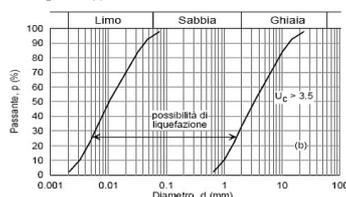


Figura 7.11.1 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione.

Nel caso in esame **si può escludere il rischio di liquefazione** in quanto la profondità media stagionale della falda è superiore a 15 metri dal piano campagna le accelerazioni massime attese al piano di campagna in assenza di manufatti sono minori di 0,1g.

## **10) VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ DELL'OPERA DA REALIZZARE IN RELAZIONE ANCHE AGLI USI ALLA QUALE ESSA È DESTINATA**

La vulnerabilità del settore interessato dalle opere sarà maggiore nel corso dei lavori a causa della possibile presenza di scarpate dovute alla deposizione del materiale; la presenza di scavi di sbancamento potrà essere fonte di pericolo qualora le superfici esposte venissero in contatto con acque ruscellanti.

La presenza incontrollata di acque può interagire negativamente con il deposito e favorirne l'instabilità.

Sarà cura della Direzione Lavori provvedere affinché la cantierizzazione delle lavorazioni preveda la realizzazione di scarpate con un'inclinazione contenuta in modo da evitare locali franamenti di materiale incoerente verso l'area di scavo.

Per quanto attiene ai potenziali fenomeni di **instabilità dei fronti di scavo**, si osserva che i terreni interessati mantengono la stabilità solo nel breve periodo, ma possono tendere a disgregarsi con caduta di blocchi e ciottoli a causa di fenomeni sismici, crioclastici e meteorici intensi; si pone in evidenza che è comunque sempre necessario il rispetto delle seguenti norme sulla sicurezza:

- D.Lgs 81/2008, art. 118: nei lavori di splanteamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di metri 1,50 e' vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

- D.Lgs 81/2008, art. 118: nello scavo di pozzi e di trincee profonde più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.
- D.Lgs 81/2008, art. 120: è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.
- DM 17/01/18 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”, Cap. 6.8.6. (fronti di scavo): per scavi in trincea a fronte verticale di altezza superiore ai 2 m, nei quali sia prevista la permanenza di operai, e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti, deve essere prevista una armatura di sostegno delle pareti di scavo.

Tutto ciò richiamato, in fase di realizzazione delle opere **dovranno essere predisposti e progettati efficaci sistemi di sostentamento provvisoriale dei fronti di scavo e di sostegno delle opere esistenti.**

Entro il cantiere dovranno essere presenti idonei teli impermeabili, al fine di poter proteggere i fronti di scavo in caso di condizioni meteorologiche avverse, evitandone così il dilavamento.

Dal punto di vista della pericolosità individuata dal P.G.T., la tipologia di opera in progetto non intercederà la locale falda acquifera.

Si precisa che l'intervento in progetto non modifica l'attuale condizione di pericolosità rilevata dalla cartografia comunale, non rendendo necessari specifiche opere di mitigazione del rischio e valutazioni di differenti allocazioni della viabilità in progetto.

Inoltre, i materiali naturali di risulta degli scavi delle opere di fondazione che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi edilizi, saranno *condotti in una discarica*

*autorizzata ai sensi di legge; potrà inoltre essere eventualmente valutata l'applicazione, per i terreni naturali di splateamento, delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017, finalizzate al recupero delle terre e rocce da scavo.*

Ai sensi dell'art. 24 comma 1) del medesimo regolamento, per l'eventuale riutilizzo presso il medesimo sito di produzione delle terre e rocce, sarà necessario eseguire le verifiche analitiche di cui all'Allegato 4 del più volte citato DPR 120/17.

In tale ambito, nel caso in cui si rilevassero evidenze organolettiche ed olfattive riconducibili a stati di contaminazione potenziale del sottosuolo, si provvederà ad eseguire un campionamento rappresentativo del terreno interessato e successive idonee verifiche di laboratorio, al fine di accertare le condizioni di cui all'art. 242 del D.L.vo 152/2006 e s.m.i.

Considerate le particolarità del sito nonché le caratteristiche dell'opera in progetto si può affermare che, per quanto di competenza, **non sussistono motivi ostativi di carattere geologico, idrogeologico e geotecnico alla realizzazione dell'intervento.**

L'ampiezza delle indagini eseguite è stata valutata in funzione delle proporzioni, delle dimensioni, del tipo, delle caratteristiche strutturali, dell'importanza dell'opera, della complessità del sottosuolo e dello stato delle conoscenze sulla zona in esame.

La validità delle ipotesi di progetto dovrà, comunque, essere controllata durante la costruzione considerando, oltre ai dati raccolti in fase di progetto, anche quelli ottenuti con misure ed osservazioni nel corso dei lavori, per adeguare, eventualmente, l'opera alle situazioni riscontrate.

## 11) MODELLO GEOLOGICO

Per caratterizzare geologicamente i terreni di fondazione sono stati considerati tutti gli elementi geognostici raccolti durante la campagna d'indagine in sito ed i dati disponibili nella bibliografia scientifica, cercando le corrispondenze possibili fra livelli a simili caratteristiche, al fine di fornire un'indicazione stratigrafica standardizzata su cui eseguire le valutazioni geotecniche e la corrispondente parametrizzazione, di cui al Capitolo successivo.

L'analisi dei risultati ottenuti ha, quindi, condotto alla realizzazione di un modello costituito, per la parte di interesse, da **quattro differenti livelli**; più in dettaglio gli orizzonti individuati, dal più superficiale al più profondo, possono essere così descritti:

### ➤ LIVELLO 0

Costituito da un livello superficiale di *terreno vegetale con cotica erbosa e abbondanti frustuli radicali*; lo spessore di tale terreno nell'area di indagine è compreso tra 20 e 40 cm.

### ➤ LIVELLO I

Questo livello, presente solamente in corrispondenza della verticale di indagine SCPT 1 e SCPT5, è rappresentato da *sabbia con qualche ciottolo e ghiaia sparsa*, nel quale le prove hanno indicato resistenza compresa tra 6 e 11 colpi/piede; il livello si estende localmente sino ad una profondità compresa tra 1,0 e 1,4 metri da p.c.

### ➤ LIVELLO II

Questo livello è rappresentato da *abbondanti ciottoli immersi in matrice sabbiosa*, nel quale le prove hanno indicato resistenza compresa tra 2 e 5 colpi/piede; il livello si estende localmente sino ad una profondità compresa tra 2,0 e 3,6 metri da p.c.

### ➤ LIVELLO III

Quest'ultimo livello è costituito da *sabbia con qualche ciottolo e ghiaia sparsa molto*

*compatta* nelle quali le prove hanno indicato resistenze comprese tra 10 e 24 colpi/piede, sino ad andare a rifiuto rifiuto (>50 colpi/piede) a profondità compresa tra 3,0 e 4,4 metri da p.c. attuale.

In considerazione della ricostruzione stratigrafica di cui alla prima parte della presente documentazione, tale orizzonte presumibilmente si estende con continuità sino a circa 51,5 metri di profondità.

La falda freatica presenta localmente una quota piezometrica media di circa 158 metri s.l.m., corrispondente ad una soggiacenza media di circa 18 metri dal p.c. attuale.

In considerazione delle indicazioni progettuali fornite e da quanto rilevato in sito *non è necessario considerare l'influenza della falda freatica in fase di progettazione ed esecuzione della rete di raccolta delle acque meteoriche.*

## 12) MODELLO GEOTECNICO

Nel presente capitolo verrà effettuata la verifica a breve termine della spinta che il terreno eserciterà a seguito della realizzazione dello scavo per la posa della rete di raccolta delle acque meteoriche dilavanti la strada in progetto.

Ipotizzando la posa di un tubo di raccolta delle acque meteoriche di circa 150 mm, verrà previsto uno scava di altezza pari a 1,5 metri.

I valori dei parametri geotecnici del terreno considerati per effettuare la verifica sono i seguenti:

$\gamma$  (peso di volume terreno anidro): 1,67 t/mc

$\phi'$  (angolo di attrito interno): 26°

Il valore della **spinta attiva** esercitato dal terreno è pari a **0,73 t/m**.

### 13) CONSIDERAZIONI PROGETTUALI CONCLUSIVE

Nel presente capitolo si forniscono una serie di indicazioni e considerazioni di carattere geologico e geotecnico concernenti l'intervento in progetto.

In base alle risultanze della Relazione Geologica, di cui alla prima parte della presente documentazione, ed all'attenta osservazione delle caratteristiche morfologiche e litostratigrafiche, nonché in relazione al fatto che la realizzazione della nuova strada privata carrabile sorgerà su di un'area pianeggiante ubicata nell'abitato urbano di Busto Garolfo (MI), **il sito oggetto di intervento è da ritenere stabile nei confronti di dissesti gravitativi** (NTC18 7.11.3.5).

Nei confronti della **liquefazione dei terreni di fondazione**, poiché, come prescritto al Capitolo 7.11.3.4.2 della NTC18, la profondità media della falda freatica è superiore a 15 metri dal piano campagna e le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza dei manufatti sono minori di 0,1g la verifica può essere omessa e quindi **il sito è da ritenere non a rischio**; inoltre, la profondità di posa delle opere in previsione è inferiore alla quota della falda, confermando l'assenza di tale rischio.

Per quanto attiene ai potenziali fenomeni di **instabilità dei fronti di scavo**, si osserva che i terreni interessati mantengono la stabilità solo nel breve periodo, ma possono tendere a disgregarsi con caduta di blocchi e ciottoli a causa di fenomeni sismici, crioclastici e meteorici intensi; si pone in evidenza che è comunque sempre necessario il rispetto delle seguenti norme sulla sicurezza:

- D.Lgs 81/2008, art. 118: nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di metri 1,50 e' vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di

- infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
- D.Lgs 81/2008, art. 118: nello scavo di pozzi e di trincee profonde più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.
  - D.Lgs 81/2008, art. 120: è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.
  - DM 17/01/18 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”, Cap. 6.8.6. (fronti di scavo): per scavi in trincea a fronte verticale di altezza superiore ai 2 m, nei quali sia prevista la permanenza di operai, e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti, deve essere prevista una armatura di sostegno delle pareti di scavo.

Tutto ciò richiamato, in fase di realizzazione delle opere di fondazione dovranno essere predisposti e progettati efficaci sistemi di sostentamento provvisoriale dei fronti di scavo; entro il cantiere dovranno essere presenti idonei teli impermeabili, al fine di poter proteggere i fronti di scavo in caso di condizioni meteorologiche avverse, evitandone così il dilavamento.

Come indicato, la falda freatica presenta localmente una quota piezometrica media di circa 158 metri s.l.m., corrispondente ad una soggiacenza media di 18 metri dal p.c. attuale.

Inoltre, i materiali naturali di risulta degli scavi delle opere di fondazione che non potranno essere riutilizzati nell'ambito degli interventi edilizi, saranno *condotti in una discarica autorizzata* ai sensi di legge; *potrà inoltre essere eventualmente valutata l'applicazione, per i terreni naturali di splateamento, delle disposizioni di cui al D.P.R 120/17, finalizzate al recupero delle terre e rocce da scavo.*

Ai sensi dell'art. 24 comma 1) del medesimo regolamento, per l'eventuale riutilizzo presso il medesimo sito di produzione delle terre e rocce, sarà necessario eseguire le verifiche analitiche di cui all'Allegato 4 del più volte citato DPR 120/17.

In tale ambito, nel caso in cui si rilevassero evidenze organolettiche ed olfattive riconducibili a stati di contaminazione potenziale del sottosuolo, si provvederà ad eseguire un campionamento rappresentativo del terreno interessato e successive idonee verifiche di laboratorio, al fine di accertare le condizioni di cui all'art. 242 del D.L.vo 152/2006 e s.m.i.

La restante porzione del fondo non interessata dai lavori in progetto non dovrà essere oggetto di escavazione od asportazione dei terreni superficiali se non per le contingenti necessità di cantiere, al fine di non lederne le originali caratteristiche idrogeologiche.

Inoltre e per lo stesso motivo, al termine dei lavori si dovrà aver cura di verificare che la porzione del fondo non interessata dalla nuova opera non presenti superficialmente depressioni altimetriche, generate dai lavori di cantiere e di movimentazione dei mezzi, al fine di non favorire il ristagno delle acque meteoriche; si dovrà, altresì, agevolare il loro naturale deflusso ed allontanamento dalle nuove costruzioni.

**Nel caso in cui si ritenesse di modificare la geometria delle opere di fondazione oggetto di verifica e di cui alla presente documentazione o si modificassero sostanzialmente il set di azioni derivanti dalla struttura, si renderà necessario l'aggiornamento delle verifiche di sicurezza illustrate nei capitoli precedenti.**

Nell'Allegato IV) alla presente documentazione tecnica, si allegano le schede M9 e M10 di cui alla D.G.R. 2616/2011, compilate per quanto di competenza; sarà onere del Professionista di riferimento trasmettere tali schede di sintesi ai previsti Enti di Controllo.

**La campagna geognostica condotta per il presente studio è conforme alle specifiche tecniche di cui al Cap. 2 ed ai disposti di attuazione del vigente P.G.T. comunale.**

La validità delle ipotesi di progetto dovrà, comunque, essere controllata durante la costruzione considerando, oltre ai dati raccolti in fase di progetto, anche quelli ottenuti con misure ed osservazioni nel corso dei lavori, per adeguare, eventualmente, l'opera alle situazioni riscontrate.

Novara, 22 Settembre 2022.

*Il Progettista:*  
Dott. Geol. Marco Stoppa



Allegato I)  
Parametri sismici locali

**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**  
GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Fondazioni

Sito in esame.

latitudine: 45,540397  
longitudine: 8,878283  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 11812	Lat: 45,5461	Lon: 8,8542	Distanza: 1977,677
Sito 2	ID: 11813	Lat: 45,5488	Lon: 8,9254	Distanza: 3784,600
Sito 3	ID: 12035	Lat: 45,4988	Lon: 8,9292	Distanza: 6091,152
Sito 4	ID: 12034	Lat: 45,4961	Lon: 8,8581	Distanza: 5167,023

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 50 anni  
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,015 g  
Fo: 2,546  
Tc\*: 0,159 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,019 g  
Fo: 2,527  
Tc\*: 0,167 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 475 [anni]  
ag: 0,039 g  
Fo: 2,656  
Tc\*: 0,284 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 975 [anni]  
ag: 0,047 g  
Fo: 2,694  
Tc\*: 0,306 [s]

Coefficienti Sismici Fondazioni

SLO:

Ss: 1,500  
Cc: 1,920  
St: 1,000  
Kh: 0,005  
Kv: 0,002  
Amax: 0,227  
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,500  
Cc: 1,890  
St: 1,000  
Kh: 0,006  
Kv: 0,003  
Amax: 0,282  
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,500  
Cc: 1,590  
St: 1,000  
Kh: 0,012  
Kv: 0,006  
Amax: 0,574  
Beta: 0,200

SLC:

Ss: 1,500  
Cc: 1,550  
St: 1,000  
Kh: 0,014  
Kv: 0,007  
Amax: 0,687  
Beta: 0,200

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru

Coordinate WGS84

latitudine: 45.539462

longitudine: 8.877215

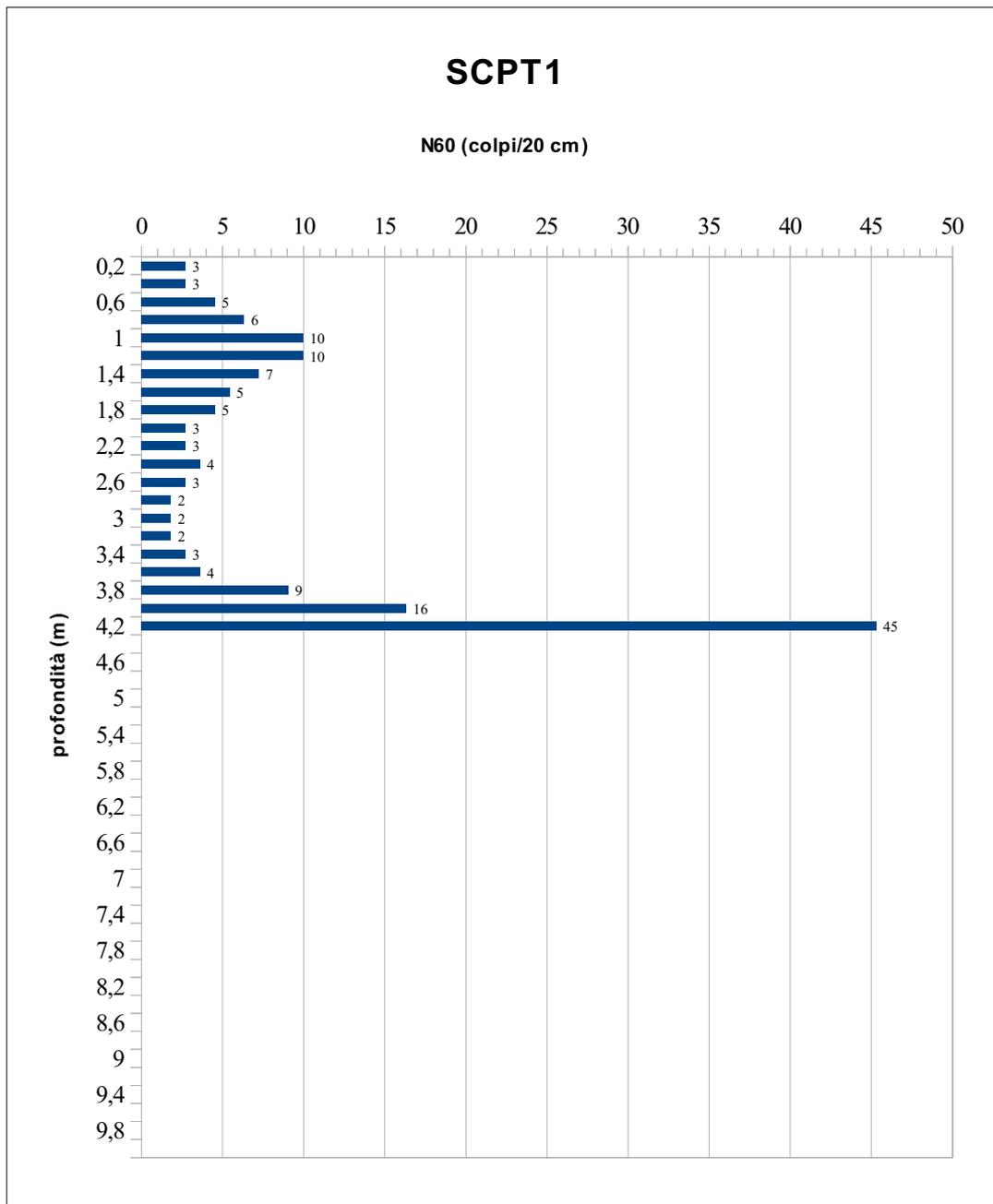
Allegato II)

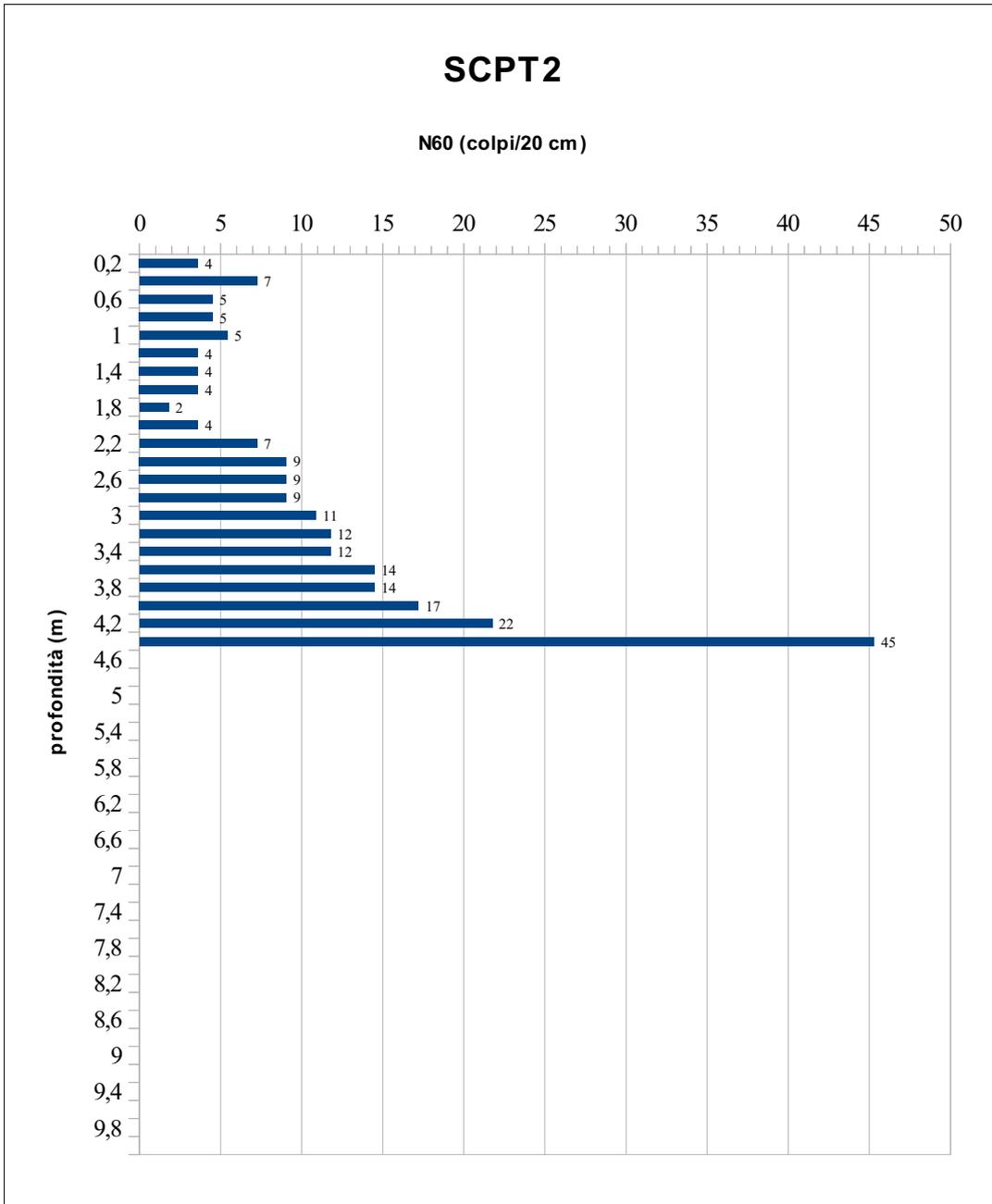
Grafici interpretativi prove SCPT in sito

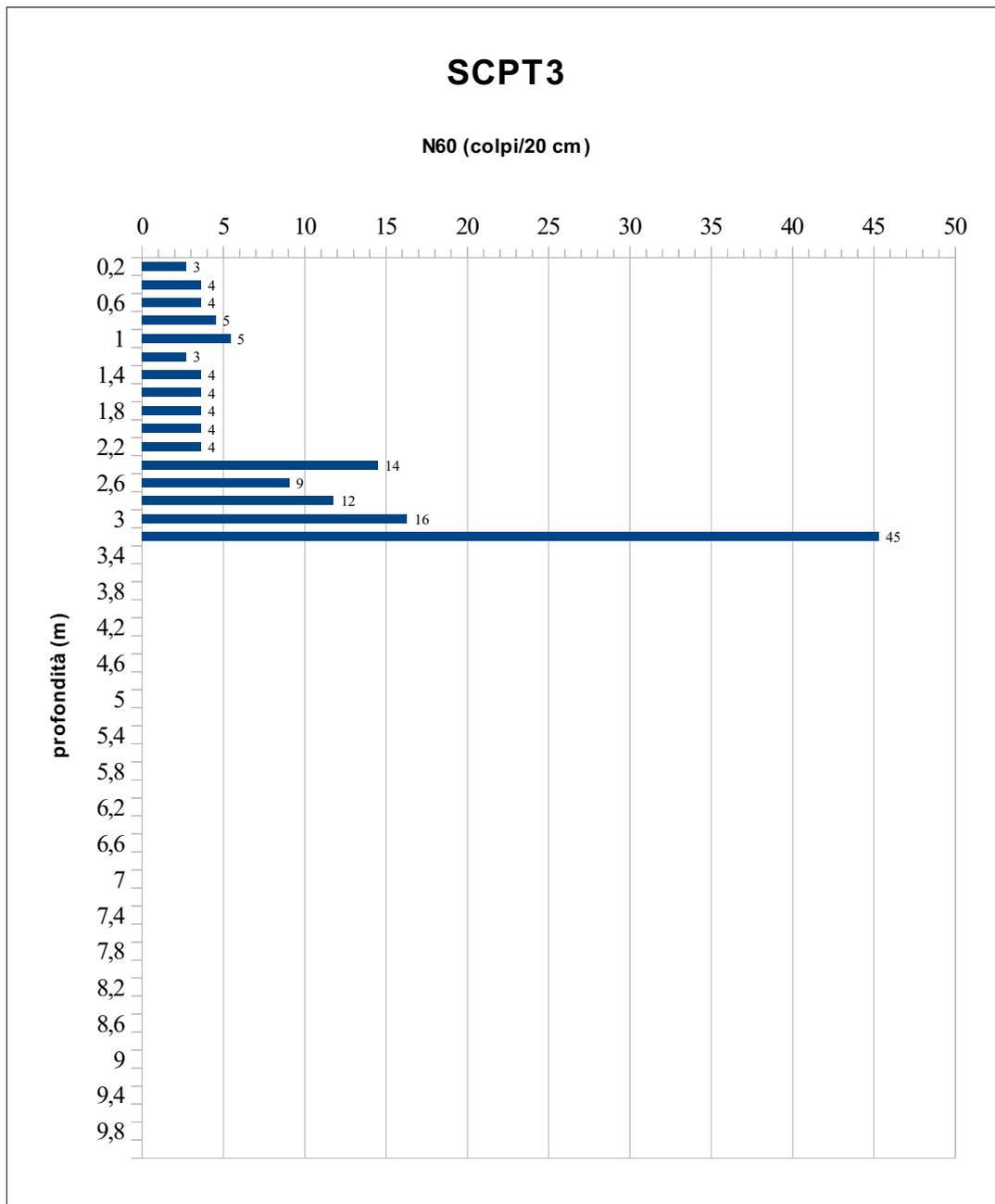
**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**

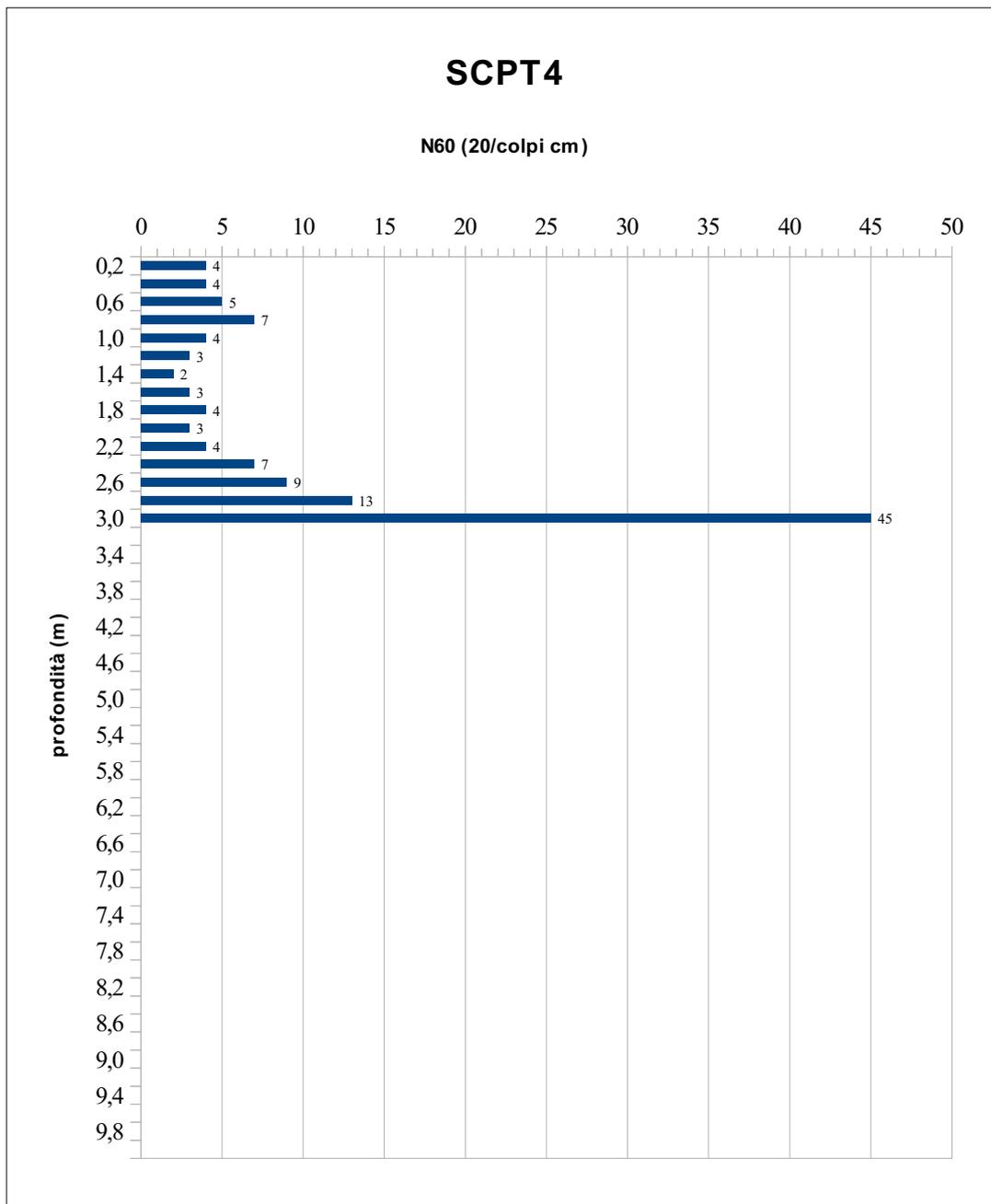
GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

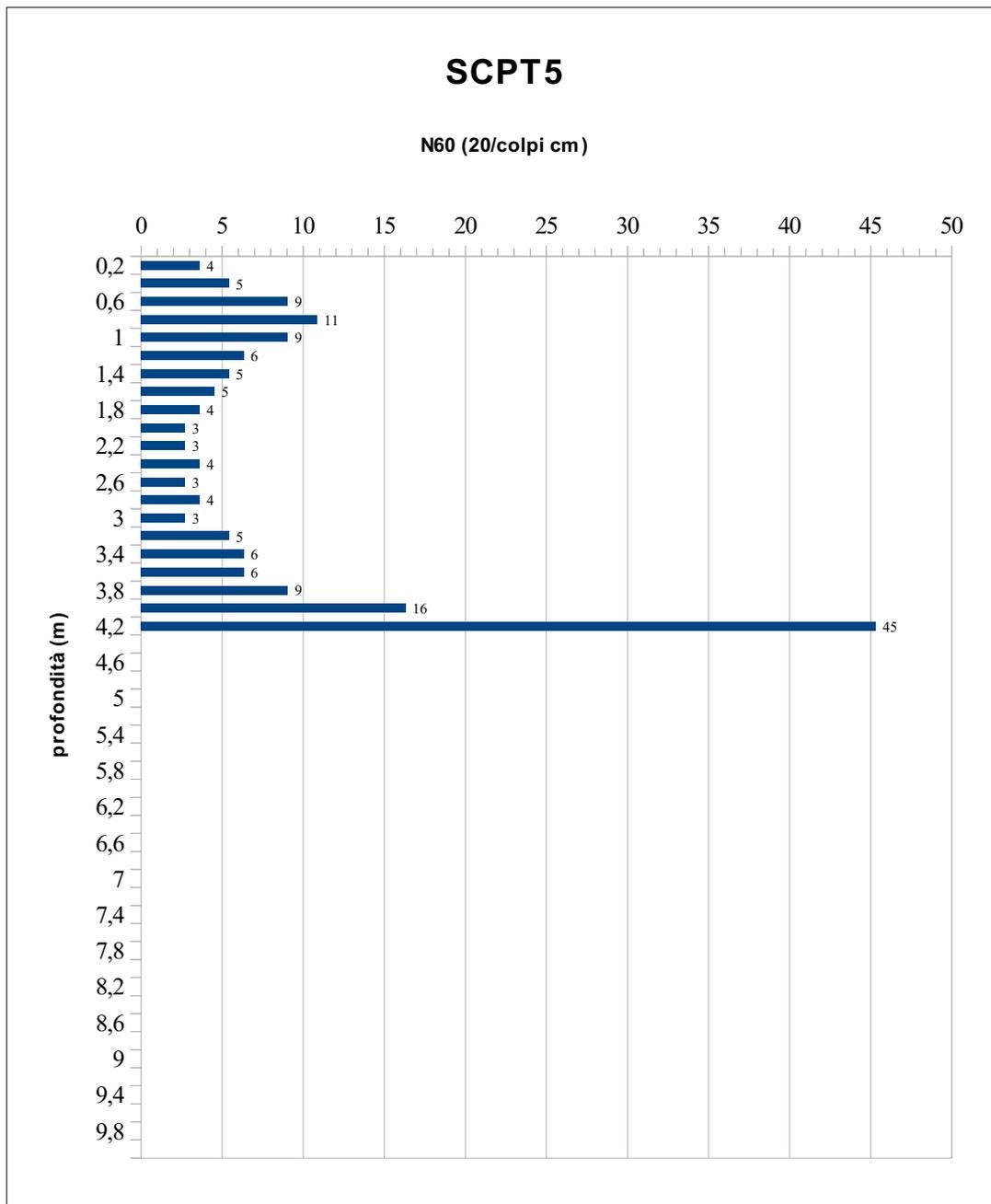
Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it











Allegato III)

Report prova geofisica in sito

**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**

GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it

**Dott. MARCO STOPPA – GEOLOGO**

**GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE**

**ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE N° 482**

**Dott. Marco Stoppa - Geologo**  
**C.FISC: STPMRC75E26F952K**  
**P.IVA: 01780320030**

**Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara**  
**Tel: 0321 407246**  
**Cell: 347 2540415**  
**Email: marco.stoppa@geologi piemonte.it**  
**Web: www.stoppamarcogeologo.com**

## **Piano attuativo APC19c - Realizzazione strada carrabile**

**Data: Settembre 2022**

**Il committente: Sir.ri Ceriotti, Gorla,  
Zanzottera, Mocchetti, Paganini**

**Il tecnico:**



**Il progettista:**



**Indagine geofisica tramite tecnica HVSR**

## **Cenni sulla teoria della tecnica HVSR**

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo  $V_{seq}$  attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuata, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.

Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce.

Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.

Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo  $V_{seq}$ .

## Dati generali

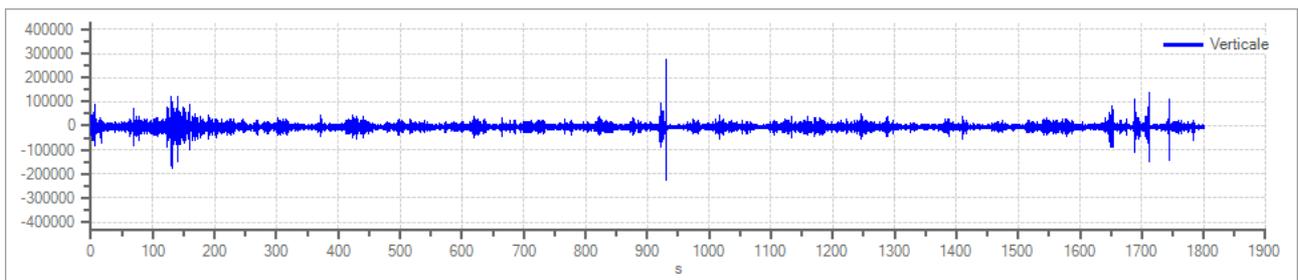
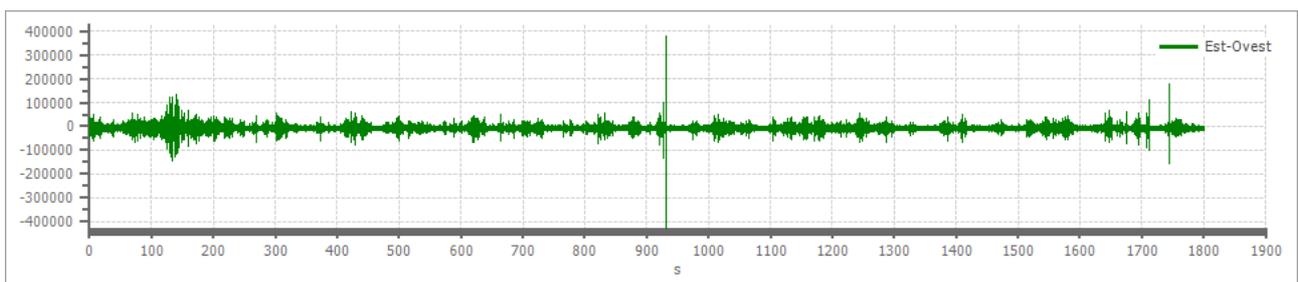
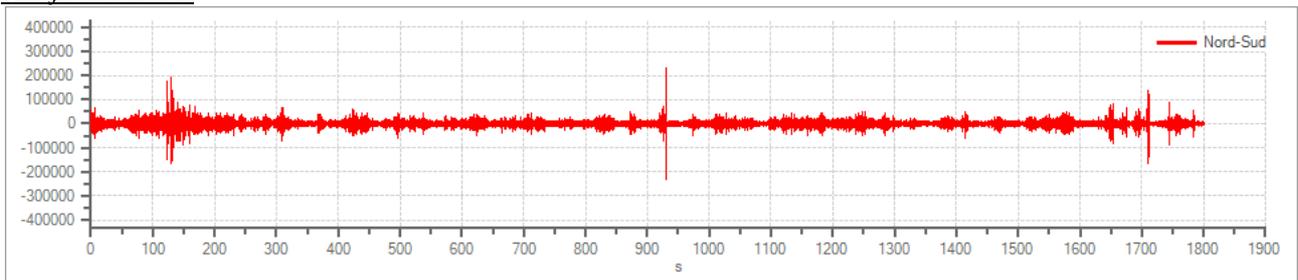
Nome progetto: Piano attuativo APC19c - Realizzazione strada carrabile  
Committente: Comune di Busto Garolfo  
Cantiere: Via Inveruno  
Località: Busto Garolfo  
Operatore: Dott. Geol. Marco Stoppa  
Responsabile: Dott. Geol. Marco Stoppa  
Data: 29/08/2022  
Latitudine: 45.539638  
Longitudine: 8.877114

## Tracce in input

### Dati riepilogativi:

Numero tracce: 3  
Durata registrazione: 1800 s  
Frequenza di campionamento: 250.00 Hz  
Numero campioni: 450099  
Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

### Grafici tracce:



## Finestre selezionate

### Dati riepilogativi:

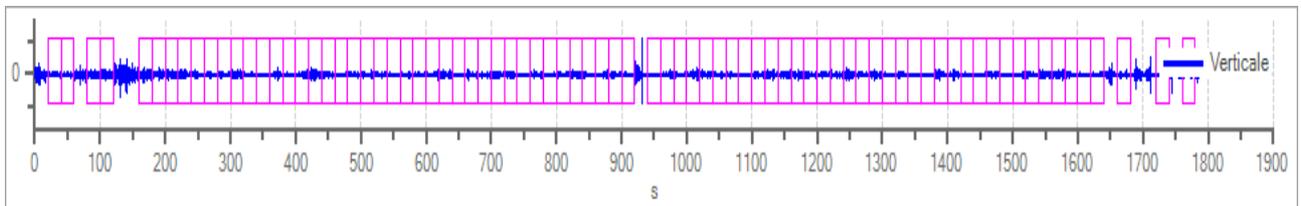
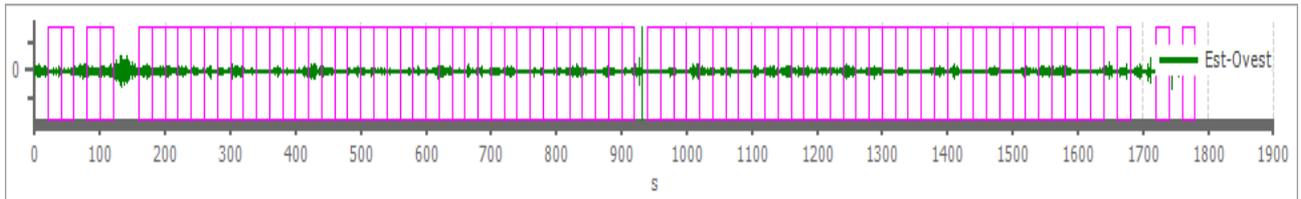
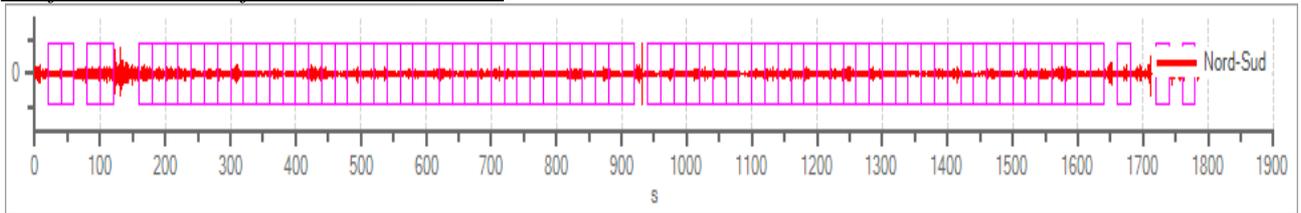
Numero totale finestre selezionate:	80
Numero finestre incluse nel calcolo:	80
Dimensione temporale finestre:	20.000 s
Tipo di lisciamento:	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	7.00 %
Coefficiente di banda:	40.00

### Tabella finestre:

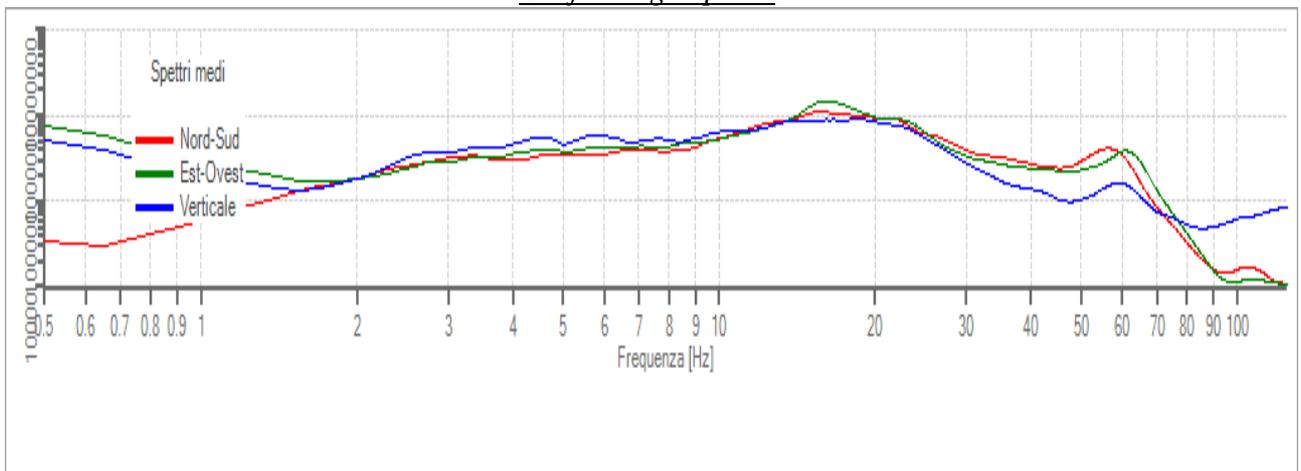
<b>Numero finestra</b>	<b>Istante iniziale</b>	<b>Istante finale</b>	<b>Selezione</b>
1	20	40	Inclusa
2	40	60	Inclusa
3	80	100	Inclusa
4	100	120	Inclusa
5	160	180	Inclusa
6	180	200	Inclusa
7	200	220	Inclusa
8	220	240	Inclusa
9	240	260	Inclusa
10	260	280	Inclusa
11	280	300	Inclusa
12	300	320	Inclusa
13	320	340	Inclusa
14	340	360	Inclusa
15	360	380	Inclusa
16	380	400	Inclusa
17	400	420	Inclusa
18	420	440	Inclusa
19	440	460	Inclusa
20	460	480	Inclusa
21	480	500	Inclusa
22	500	520	Inclusa
23	520	540	Inclusa
24	540	560	Inclusa
25	560	580	Inclusa
26	580	600	Inclusa
27	600	620	Inclusa
28	620	640	Inclusa
29	640	660	Inclusa
30	660	680	Inclusa
31	680	700	Inclusa
32	700	720	Inclusa
33	720	740	Inclusa
34	740	760	Inclusa
35	760	780	Inclusa
36	780	800	Inclusa
37	800	820	Inclusa
38	820	840	Inclusa
39	840	860	Inclusa

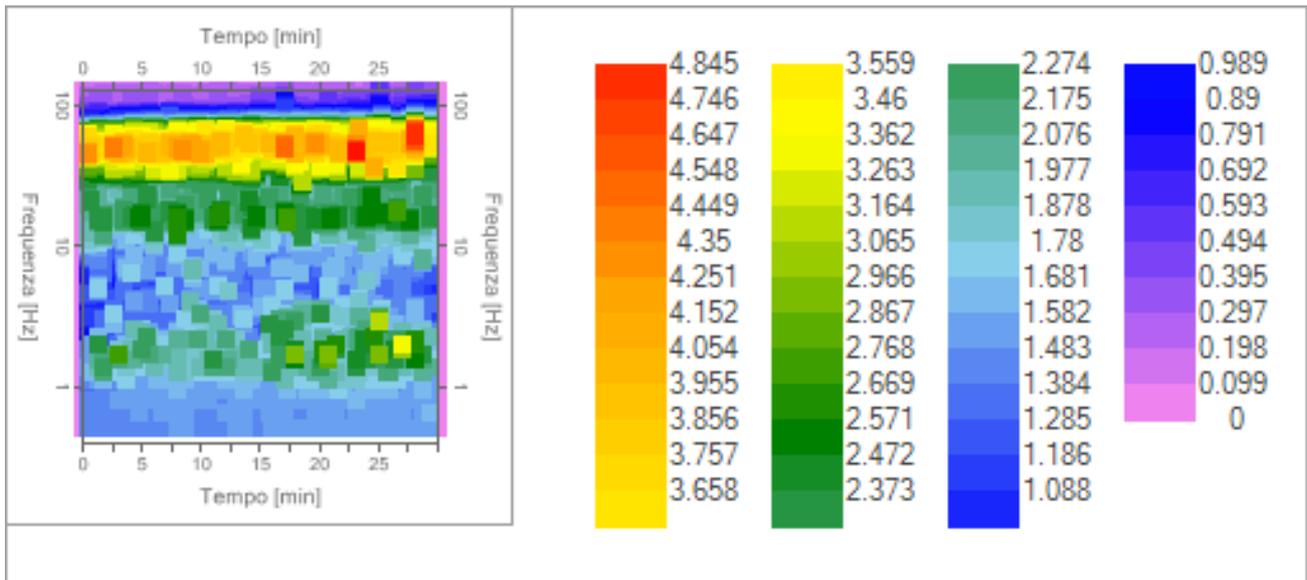
40	860	880	Inclusa
41	880	900	Inclusa
42	900	920	Inclusa
43	940	960	Inclusa
44	960	980	Inclusa
45	980	1000	Inclusa
46	1000	1020	Inclusa
47	1020	1040	Inclusa
48	1040	1060	Inclusa
49	1060	1080	Inclusa
50	1080	1100	Inclusa
51	1100	1120	Inclusa
52	1120	1140	Inclusa
53	1140	1160	Inclusa
54	1160	1180	Inclusa
55	1180	1200	Inclusa
56	1200	1220	Inclusa
57	1220	1240	Inclusa
58	1240	1260	Inclusa
59	1260	1280	Inclusa
60	1280	1300	Inclusa
61	1300	1320	Inclusa
62	1320	1340	Inclusa
63	1340	1360	Inclusa
64	1360	1380	Inclusa
65	1380	1400	Inclusa
66	1400	1420	Inclusa
67	1420	1440	Inclusa
68	1440	1460	Inclusa
69	1460	1480	Inclusa
70	1480	1500	Inclusa
71	1500	1520	Inclusa
72	1520	1540	Inclusa
73	1540	1560	Inclusa
74	1560	1580	Inclusa
75	1580	1600	Inclusa
76	1600	1620	Inclusa
77	1620	1640	Inclusa
78	1660	1680	Inclusa
79	1720	1740	Inclusa
80	1760	1780	Inclusa

Grafici tracce con finestre selezionate:

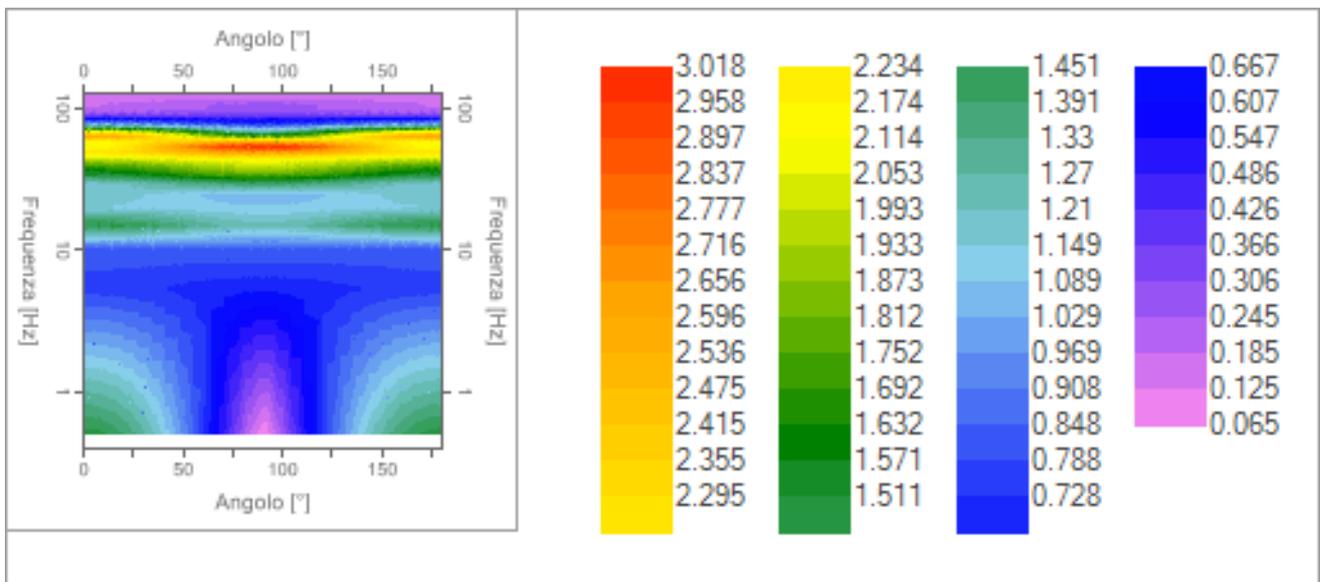


Grafici degli spettri





Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

## Rapporto spettrale H/V

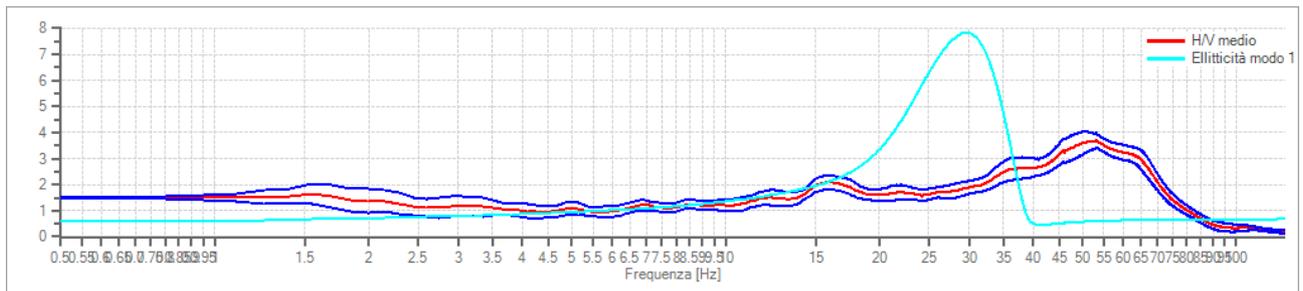
### Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	125.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Konno & Ohmachi
Percentuale di lisciamento:	7.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media geometrica

### Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 53.00 Hz  $\pm$ 0.08 Hz

## Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

## Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$ :	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$ :	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

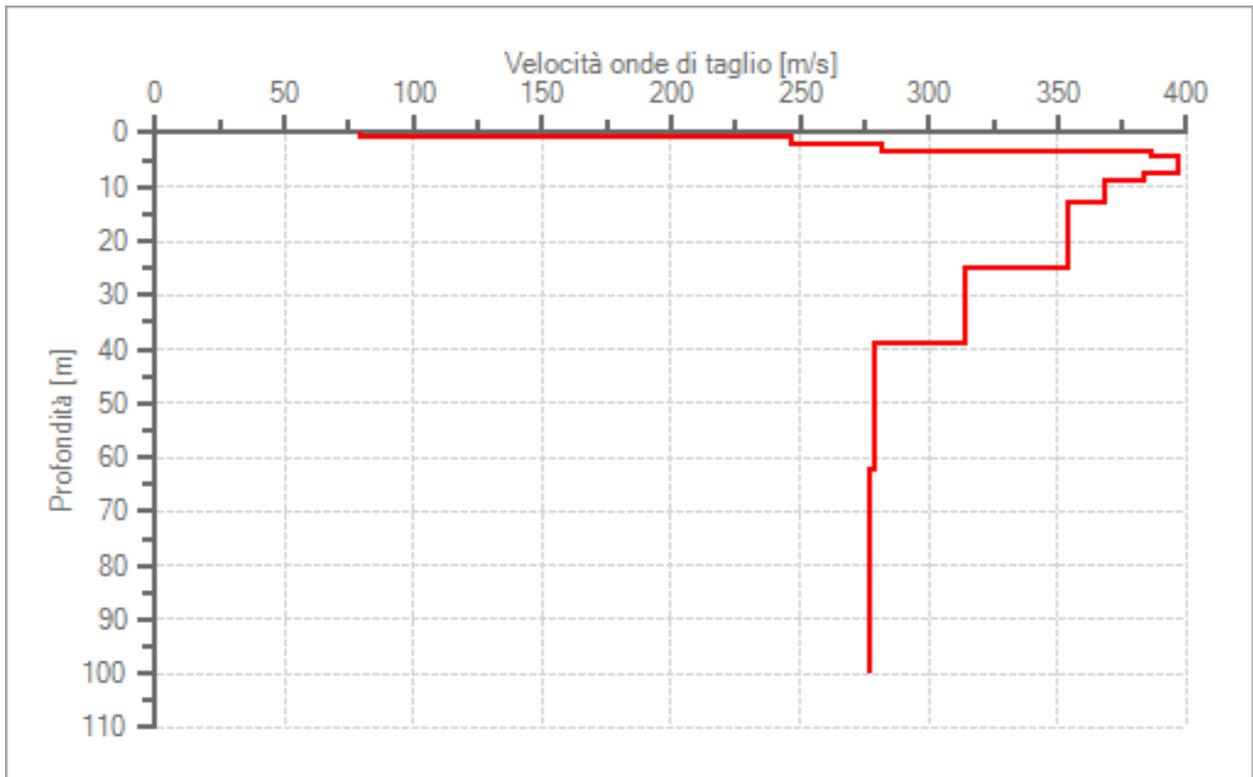
## Modello stratigrafico

### Dati riepilogativi:

Numero strati:	11
Frequenza del picco dell'ellitticità:	29.60 Hz
Valore di disadattamento:	0.66
Valore $V_{seq}$ :	315.32 m/s

### Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m <sup>3</sup> ]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.82	18	0.3	79
2	0.82	1.32	18	0.3	247
3	2.14	1.28	18	0.3	282
4	3.42	1.27	18	0.3	386
5	4.69	2.8	18	0.3	397
6	7.49	1.58	18	0.3	383
7	9.07	4.06	18	0.3	368
8	13.13	12.1	18	0.3	354
9	25.23	13.98	18	0.3	314
10	39.2	23.08	18	0.3	279
11	62.29	38	18	0.3	277



Profilo delle velocità delle onde di taglio.

Allegato IV)

M9 e M10 D.G.R. 2616/2011

**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**

GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it



**DICHIARAZIONE/ ASSEVERAZIONE DEL GEOLOGO DI CONGRUITA' DEI CONTENUTI DELLA RELAZIONE GEOLOGICA AI REQUISITI RICHIESTI DAL PARAGRAFO 6.2.1 NTC 2018 e/o DALLA D.G.R. 2616/2011**

Il sottoscritto Dott. Marco Stoppa

iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Piemonte al n.482

incaricato in data 15/06/2022

da Sig.ri Ceriotti, Gorla, Zanzottera, Mocchetti e Paganini

per conto di idem

di redigere la relazione geologica relativa al seguente intervento

Piano Attuativo APC19 - Realizzazione strada carrabile

da eseguire in Comune di Busto Garolfo

Località \_\_\_\_\_

indirizzo Via Inveruno

n° 000 \_\_\_\_\_

CAP

2	0	0	3	8
---	---	---	---	---

Comune Catastale B301

Foglio n. 26

Mappale o Particella

660,68,733,501,352,5

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadranno dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000),

**DICHIARA**

A. che la relazione geologica in oggetto è stata redatta ai sensi di:

- D.M. 17 gennaio 2018 (paragrafo 6.2.1 NTC 2018)
- D.G.R. 2616/2011 e D.M. 17 gennaio 2018 (paragrafo 6.2.1 NTC 2018)
- D.M. 17 gennaio 2018 (paragrafo 6.2.1 NTC 2018), recependo quanto contenuto in una relazione geologica già depositata, redatta ai sensi della D.G.R. 2616/2011 per il rilascio del titolo abilitativo relativo all'intervento in questione

B. che, nello studio geologico comunale (PGT vigente) redatto in attuazione dell'art. 57 comma 1 della L.R. 12/2005, al sito di intervento sono state attribuite le seguenti caratteristiche geologiche:

1. SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE PSL 1 LIV – DGR 2616/2011 all. 5 p.to 2.1

- Z1 Instabilità dei versanti       Z2a Cedimenti       Z2b Liquefazione
- Z3 Amplificazione topografica       Z4 Amplificazione Stratigrafica
- Z5 Comportamenti differenziali       Nessuno scenario

1.1 VERIFICA SISMICA DI SECONDO LIVELLO PSL 2 LIV – DGR 2616/2011 all. 5 p.to 2.2

- Fattore di amplificazione sismica calcolato (FAC) > Soglia comunale (FAS)\*
- Fattore di amplificazione sismica calcolato (FAC) <= Soglia comunale (FAS)\*
- Analisi di secondo livello non effettuata

\* tenuto conto delle tolleranze ammesse nell'Allegato 5 della D.G.R. 2616/2011

2. CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA – DGR 2616/2011 p.to 3.1

- 1 senza particolari limitazioni
- 2 con modeste limitazioni
- 3 con consistenti limitazioni
- 4 con gravi limitazioni

2.1 TIPO DI LIMITAZIONE ALLA FATTIBILITA' GEOLOGICA – DGR 2616/2011 p.to 3.2

- a) Instabilità dei versanti
- b) Vulnerabilità idrogeologica
- c) Vulnerabilità idraulica
- d) Scadenti caratteristiche geotecniche
- nessuna particolare limitazione

**DICHIARA INOLTRE**

**in fase di predisposizione dello studio geologico a supporto della progettazione**

C. di aver seguito tutte le prescrizioni previste dalle norme geologiche di piano vigenti riportate nel piano delle regole del PGT del Comune dBusto Garolfo

D. di aver eseguito ai sensi degli allegati alla DGR 2616/2011, conformemente alle linee guida disponibili:

- Approfondimento relativo all'instabilità dei versanti dal punto di vista statico (App1)
- Approfondimento relativo alla vulnerabilità idrogeologica (App2)
- Approfondimento relativo alla vulnerabilità idraulica (App3)
- Approfondimento relativo alle scadenti caratteristiche geotecniche (App4)
- Approfondimento relativo agli aspetti sismici (App5), la cui tipologia e grado sono dettagliatamente descritte nelle successive schede
- Nessun particolare approfondimento

E. di aver redatto il modello geologico del sito sulla base di:

- indagini appositamente eseguite nel sito d'interesse o nel suo immediato intorno, del tipo

indagine sismica passiva tipo HVSR e prove penetrometriche dinamiche continue tipo SCPT, pozzetti geognostici

- indagini pregresse, la cui estendibilità al sito d'interesse è stata adeguatamente motivata in relazione, del tipo

F. di aver valutato i fenomeni di amplificazione sismica di tipo stratigrafico attraverso:

- analisi di risposta sismica locale
- procedura semplificata basata sulla definizione della categoria di sottosuolo, di cui al paragrafo 3.2.2 NTC 2018, la cui applicabilità è stata adeguatamente motivata in relazione; pertanto è stata individuata la seguente categoria di sottosuolo:

A       B       C       D       E

mediante la seguente tipologia d'indagine sismica passiva tipo HVSR

la cui idoneità al caso specifico è stata adeguatamente motivata in relazione

G. di aver valutato i fenomeni di amplificazione sismica di tipo topografico attraverso:

- analisi di risposta sismica locale
- procedura semplificata basata sulla definizione della categoria topografica, di cui al paragrafo 3.2.2 NTC 2018, la cui applicabilità è stata adeguatamente motivata in relazione; pertanto è stata individuata la seguente categoria topografica:

T1       T2       T3       T4

mediante analisi morfologica condotta su base topografica a scala 1:10.000

la cui idoneità al caso specifico è stata adeguatamente motivata in relazione

H. di aver adeguatamente considerato la sicurezza nei confronti del fenomeno della liquefazione, mediante:

- esclusione della verifica (paragrafo 7.11.3.4.2 NTC 2018), opportunamente motivata in relazione
- verifica della stabilità (paragrafo 7.11.3.4.3 NTC 2018) mediante la seguente metodologia

I. che l'intervento previsto risulta fattibile e compatibile con l'assetto geologico del sito:

- senza esecuzione di opere e/o interventi specifici per la mitigazione del rischio
- previa esecuzione di opere e/o accorgimenti costruttivi da eseguirsi durante i lavori relativi all'intervento in oggetto
- previa esecuzione di specifiche opere e/o interventi per la mitigazione del rischio da eseguirsi prima dei lavori relativi all'intervento in oggetto; in relazione a questo si specifica che tali lavori:
  - non sono stati eseguiti o sono stati eseguiti solo parzialmente
  - sono stati eseguiti nel rispetto delle prescrizioni contenute nello studio specifico e con il quale risultano compatibili

## ASSEVERA

ai sensi dell'art. 481 del Codice Penale la conformità di quanto eseguito ai fini della relazione in oggetto alla normativa nazionale e regionale vigente e la piena osservanza della relazione alle norme sismiche vigenti .

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti del Regolamento UE 2016/679 e del Dlgs 101/2018 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

luogo Novara

data 22/09/2022

IL GEOLOGO

Dott. Marco Stoppa

(timbro e firma)

**MODULO 9: Approfondimento 5 relativo agli aspetti sismici (App5) - INSTABILITA'**

Nel caso di scenari PSL di tipo Z1a, Z1b e Z1c (Tabella 1 p.to 2.1 Allegato 5 D.G.R. 2616/2011) per tipologia di frane in terra

	1° grado	2° grado	3° grado
Conoscenze minime obbligatorie al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Modello geologico del sito <input type="checkbox"/> Classificazione USCS dei materiali <input type="checkbox"/> Modello geotecnico del sito		
Verifiche e modellazioni al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Analisi all'equilibrio limite in condizioni statiche (FS) e pseudo-statiche (F <sub>ps</sub> )		
Risultati al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> $FS_{ps} \geq 1.3$ <b>Fine approfondimento</b> <b>SITO STABILE</b>	<input type="checkbox"/> $1.1 \leq FS_{ps} < 1.3$ Obbligo del 2° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> $FS_{ps} < 1.1$ Obbligo del 3° grado di approfondimento
Indagini integrative minime obbligatorie al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> Prove in sito per determinazione indiretta dei parametri di resistenza	
Verifiche e modellazioni al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> Stima dello spostamento atteso mediante relazioni empiriche disponibili in letteratura opportunamente scelte e motivate	
Risultati al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> Spostamento $\leq 2$ cm <b>Fine approfondimento</b> <b>SITO STABILE</b>	<input type="checkbox"/> Spostamento $> 2$ cm Obbligo del 3° grado di approfondimento
Indagini integrative minime obbligatorie al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Rilievo topografico di dettaglio <input type="checkbox"/> Indagine di sismica rifrazione <input type="checkbox"/> Indagini in sito di tipo diretto tramite sondaggio/i a carotaggio continuo <input type="checkbox"/> Prove in foro <input type="checkbox"/> Prove di laboratorio su campioni indisturbati
Verifiche e modellazioni al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Analisi dinamiche semplificate (metodo degli spostamenti)
Risultati al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Spostamento $\leq 5$ cm <b>Fine approfondimento</b> <b>SITO STABILE</b> <input type="checkbox"/> Spostamento $> 5$ e $\leq 15$ cm <b>Verifica DI AMMISSIBILITA' DELLO</b> <b>SPOSTAMENTO</b> <input type="checkbox"/> Spostamento $> 15$ cm <b>OPERE DI SISTEMAZIONE E</b> <b>MITIGAZIONE DEL RISCHIO</b>
<input type="checkbox"/> Eventuali verifiche di stabilità con metodi avanzati di analisi dinamica (da non intendere come sostitutivi dei metodi precedenti)			

**MODULO 9: Approfondimento 5 relativo agli aspetti sismici (App5) - AMPLIFICAZIONE**

Nel caso di scenari PSL di tipo Z3, Z4 e relativi sottotipi (Tabella 1 p.to 2.1 Allegato 5 D.G.R. 2616/2011), qualora l'analisi sismica di II° livello non fosse stata eseguita al sito d'indagine, sebbene obbligatoria, o fosse stata eseguita ma il fattore di amplificazione sismica calcolato (FAC) risulti maggiore del valore di soglia comunale (FAS\*) previo specifica tolleranza ammessa dalla normativa regionale (Allegato 5 D.G.R. 2616/2011); tali approfondimenti saranno da prevedere anche nel caso dello scenario PSL di tipo Z5 (Tabella 1 p.to 2.1 Allegato 5 D.G.R. 2616/2011)

	1° grado	2° grado	3° grado
Conoscenze minime obbligatorie al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Modello sismo-stratigrafico del sito		
Verifiche e modellazioni al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Analisi di II° livello ai sensi dell'Allegato 5 DGR 2616/2011 applicata al sito oggetto di intervento, previa verifica dei requisiti di applicabilità, ovvero: 1- Assenza di fenomeni 2D legati alla risonanza di bacino 2- Assenza di inversioni di velocità significative 3- Contrasti di impedenza sismica < 3 4- Valori di VSH > 250 m/s		
Risultati al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> $FAC \leq FAS^*$  <b>Fine approfondimento</b> Compatibilità energetica del metodo semplificato proposto dalle NTC con i fenomeni attesi al sito: utilizzo della Cat. Sottosuolo corrispondente al $V_{30}$ misurato  <input type="checkbox"/> $FAC > FAS^*$  <b>Fine approfondimento</b> Non compatibilità energetica del metodo semplificato proposto dalle NTC con i fenomeni attesi al sito: utilizzo della Cat. Sottosuolo superiore a quella corrispondente al $V_{30}$ misurato	<input type="checkbox"/> $FAC > FAS^*$ Nel caso non siano disponibili schedari di II° livello valide per la situazione investigata o nel caso si voglia aumentare il grado di accuratezza delle previsioni  2° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Non applicabilità dell'analisi di II° livello Obbligo del 3° grado di approfondimento Oppure nel caso <input type="checkbox"/> $FAC > FAS^*$ e nel caso si scelga di NON utilizzare la Categoria di Sottosuolo superiore a quella corrispondente al $V_{30}$ misurato  3° grado di approfondimento
Indagini integrative minime obbligatorie al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> Indagine sismica di tipo MASW e/o rifrazione onde SH	
Verifiche e modellazioni al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> Verifica ed integrazione del modello geofisico del sottosuolo e analisi numeriche, utilizzando gli accelerogrammi di input regionali e calcolo di FAC	
Risultati al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> $FAC \leq FAS^*$  <b>Fine approfondimento</b> Compatibilità energetica del metodo semplificato proposto dalle NTC con i fenomeni attesi al sito: utilizzo della Cat. Sottosuolo corrispondente al $V_{30}$ misurato  <input type="checkbox"/> $FAC > FAS^*$  <b>Fine approfondimento</b> Non compatibilità energetica del metodo semplificato proposto dalle NTC con i fenomeni attesi al sito: utilizzo della Cat. Sottosuolo superiore a quella corrispondente al $V_{30}$ misurato	Nel caso <input type="checkbox"/> $FAC > FAS^*$ e nel caso si scelga di NON utilizzare la Categoria di Sottosuolo superiore a quella corrispondente al $V_{30}$ misurato  3° grado di approfondimento

Indagini integrative minime obbligatorie al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Indagine di sismica superficiale combinata con più tecniche, compreso ARRAY2D con velocimetri ad acquisizione sincrona nei casi di substrato rigido posto a profondità maggiori di 20-30 m
Verifiche e modellazioni al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Analisi di risposta sismica locale con sets accelerometrici di input opportunamente selezionati (almeno due gruppi ciascuno da 7 accelerogrammi per SLV e SLD)
Risultati al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Spettri di risposta elastici e/o accelerogrammi calcolati al piano di fondazione  <b>Fine approfondimento</b>

**MODULO 9: Approfondimento 5 relativo agli aspetti sismici (App5) - LIQUEFAZIONE**

Nel caso di scenari PSL di tipo Z2b (Tabella 1 p.to 2.1 Allegato 5 D.G.R. 2616/2011) soggetti a fenomeni di liquefazione

	1° grado	2° grado	3° grado
Conoscenze minime obbligatorie al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Valore di Magnitudo massima attesa <input type="checkbox"/> Valore di $a_{max}$ in superficie <input type="checkbox"/> Soggiacenza della falda <input type="checkbox"/> Curva granulometrica e valori di resistenza penetrometrica normalizzata negli orizzonti non coesivi saturi presenti entro il volume significativo di sottosuolo		
Verifiche e modellazioni al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Valutazione dei requisiti per l'esclusione della verifica di sicurezza alla liquefazione		
Risultati al 1° grado di approfondimento	<input type="checkbox"/> Assenza dei fattori scatenanti e/o predisponenti  <b>Fine approfondimento SITO STABILE</b>	<input type="checkbox"/> Presenza dei fattori scatenanti e predisponenti  Obbligo del 2° grado di approfondimento	
Indagini integrative minime obbligatorie al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> Prove in sito per determinazione indiretta dei parametri di resistenza ciclica CRR <input type="checkbox"/> Determinazione sperimentale della frazione di fine FC alle profondità di analisi	
Verifiche e modellazioni al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> Stima del coefficiente di sicurezza alla liquefazione (FL) tramite applicazione puntuale di metodi storico-empirici ad almeno 3 diverse profondità ritenute significative	
Risultati al 2° grado di approfondimento		<input type="checkbox"/> $FL \geq 1.0$ (per tutti i punti d'analisi)  <b>Fine approfondimento SITO STABILE</b>	<input type="checkbox"/> $FL < 1.0$ (per almeno un punto d'analisi)  Obbligo del 3° grado di approfondimento
Indagini integrative minime obbligatorie al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Prove penetrometriche statiche con punta elettrica (CPTe) o piezocono (CPTu)
Verifiche e modellazioni al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> Stima dell'andamento del coefficiente di sicurezza alla liquefazione con la profondità tramite applicazione di metodi storico-empirici e calcolo del potenziale di liquefazione $I_L$ valido per una profondità critica almeno pari al volume significativo di sottosuolo
Risultati al 3° grado di approfondimento			<input type="checkbox"/> $I_L \leq 2.0$ <b>Fine approfondimento SITO STABILE</b> <input type="checkbox"/> $2.0 < I_L \leq 5.0$ <b>Verifica DI AMMISSIBILITA' DELLO SPOSTAMENTO</b> <input type="checkbox"/> $I_L > 5.0$ <b>OPERE DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO</b>
<input type="checkbox"/> Eventuali verifiche di sicurezza con metodi avanzati di analisi dinamica (da non intendere come sostitutivi dei metodi precedenti)			



**DICHIARAZIONE/ ASSEVERAZIONE DELL'ESTENSORE DELLA RELAZIONE GEOTECNICA DI CONGRUI  
CONTENUTI DELLA RELAZIONE GEOTECNICA AI REQUISITI RICHIESTI DAL PARAGRAFO 6.2.2 NTC**

Il sottoscritto Dott. Marco Stoppa

iscritto Ordine dei Geologi della Regione Piemonte n.482

incaricato in data 15/06/2022

da Sig.ri Ceriotti, Gorla, Zanzottera, Mocchetti e Paganini

per conto di idem

di redigere la relazione geotecnica relativa al seguente intervento

Piano Attuativo APC19 - Realizzazione strada carrabile

eseguito in Comune di Busto Garolfo

Località \_\_\_\_\_

Indirizzo Via Inveruno

n° 000 \_\_\_\_\_

cap

2	0	0	3	8
---	---	---	---	---

Comune Catastale B301

Foglio n. 26

Mappale o Particella

660,68,733,501,352,5

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadranno i benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000),

**DICHIARA**

A. di aver fatto riferimento al modello geologico desunto da specifica relazione a firma del Geologo

Dott. Marco Stoppa, me medesimo

B. di aver redatto il modello geotecnico del sito considerando un volume significativo di terreno compatibile con le caratteristiche dell'intervento e la natura e caratteristiche del sottosuolo

C. di aver considerato nei relativi calcoli geotecnici l'effetto delle azioni sismiche attese, tenendo adeguatamente in considerazione:

1. gli effetti di amplificazione stratigrafica, attraverso:

- analisi di risposta sismica locale
- procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria di sottosuolo (paragrafo 3.2.2 NTC 2018):
- A       B       C       D       E

2. gli effetti di amplificazione topografica, attraverso:

- analisi di risposta sismica locale
- procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria topografica (paragrafo 3.2.2 NTC 2018):
- T1       T2       T3       T4

D. di aver adeguatamente tenuto in considerazione i risultati della verifica di sicurezza del terreno di fondazione nei confronti della liquefazione

E. di aver individuato i seguenti parametri geotecnici caratteristici del terreno di fondazione:

peso dell'unità di volume: 1,67 t/mc

angolo di resistenza al taglio 26°

coesione efficace: nulla

coesione non drenata: nulla

F. di avere redatto la presente relazione conformemente a quanto previsto dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17-01-2018

## ASSEVERA

ai sensi dell'art. 481 del Codice Penale la conformità di quanto eseguito ai fini della relazione in oggetto alla normativa nazionale e regionale vigente e la piena osservanza della relazione alle norme sismiche vigenti e delle relative istruzioni applicative.

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti del Regolamento UE 2016/679 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

luogo Novara

data 22/09/2022

L'ESTENSORE DELLA RELAZIONE GEOTECNICA

Dott. Marco Stoppa

(timbro e firma)

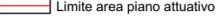
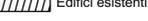
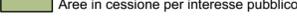
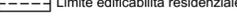
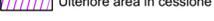
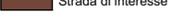
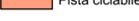
Elaborato grafico

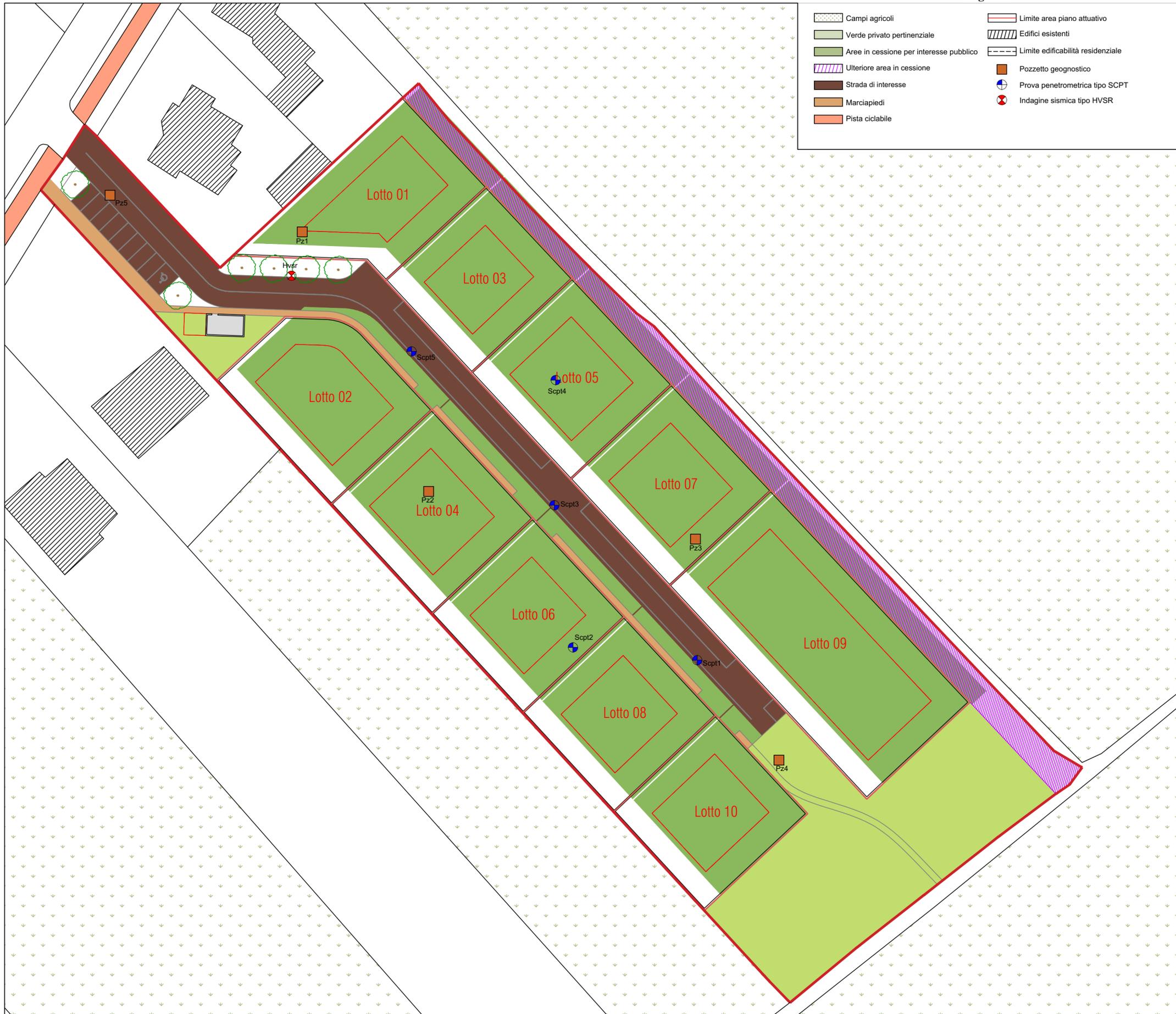
**Dott. MARCO STOPPA - GEOLOGO**  
GEOLOGIA IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n° 482

Strada Biandrate, 24 - 28100 Novara (NO)  
Tel. 0321.407246 - 347.2540415  
marco.stoppa@geologipiemonte.it

Planimetria Stato di progetto  
Scala 1:500

Legenda

- |   |   |
|---|---|
|  Campi agricoli                          |  Limite area piano attuativo       |
|  Verde privato pertinenziale             |  Edifici esistenti                 |
|  Aree in cessione per interesse pubblico |  Limite edificabilità residenziale |
|  Ulteriore area in cessione              |  Pozzetto geognostico              |
|  Strada di interesse                     |  Prova penetrometrica tipo SCPT    |
|  Marciapiedi                             |  Indagine sismica tipo HVSR        |
|  Pista ciclabile                         |   |



Il Progettista:



( Dott. Geol. Marco Stoppa )

Committente:

**Sig.ri**  
**Cerioti, Gorla, Zanzottera, Mocchetti, Paganini**

Lavoro: PIANO ATTUATIVO APC19C - Realizzazione strada carrabile  
Via Inveruno, snc - 20038 Busto Garolfo (MI)  
R1-RELAZIONE GEOLOGICA, R2-RELAZIONE GEOTECNICA, R3-RELAZIONE DI FATTIBILITA'

Elaborato:

**Ubicazione indagini geognostiche**

Tav.

**Geo.01**

Scala: 1:500

Data: Settembre 2022

Dott. MARCO STOPPA - Geologo  
GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOLOGIA AMBIENTALE  
Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n.482

Il presente elaborato tecnico è liberato sui diritti di ristampa dalla legge n. 633 del 22/04/1964 e n. 1485 del 11/07/1942 e prevede ogni riproduzione senza permesso scritto in favore del realizzatore del progetto.

# Comune di BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Il sottoscritto professionista Arch. Riccardo Carnaghi iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Milano al n. 20527,

e il sottoscritto professionista Arch. Matteo Bellini iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Bergamo al n. 3181,

in qualità di tecnici incaricati,

### DICHIARANO

Che il progetto redatto per il Piano Attuativo denominato APC19c, presentato in data 2 dicembre 2022 e successive integrazioni

**È CONFORME** alle disposizioni per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici di cui alla L. 13/89, alla parte II, capo III del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, al D.M. 14 giugno 1989, n. 236 e alla L.R. 6/89

In particolare sono garantiti i seguenti livelli, per le seguenti parti:

ACCESSIBILITÀ, per tutti i lotti residenziali privati;

SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE, negli spazi di mobilità e sosta urbana delle opere di urbanizzazione.

Gli edifici realizzandi nei lotti privati provvederanno ad adottare gli opportuni accorgimenti in materia di eliminazione delle barriere architettoniche in sede di richiesta dei relativi Permessi di Costruire.

Busto Garolfo, 28.03.2023

Arch. Riccardo Carnaghi



Arch. Matteo Bellini



# Comune di BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

## DICHIARAZIONE DI RISPETTO DELLA NORMATIVA IN MATERIA DI INQUINAMENTO LUMINOSO

Il sottoscritto professionista Arch. Riccardo Carnaghi iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Milano al n. 20527,  
e il sottoscritto professionista Arch. Matteo Bellini iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Bergamo al n. 3181,  
in qualità di tecnici incaricati,

### DICHIARANO

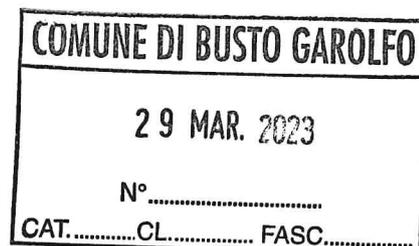
Che il progetto redatto per il Piano Attuativo denominato APC19c, presentato in data 2 dicembre 2022 e successive integrazioni

**È CONFORME** alle disposizioni in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso di cui alla L.R. 17/00 e s.m.i.

Busto Garolfo, 28.03.2023

Arch. Riccardo Carnaghi

Arch. Matteo Bellini



**Comune di BUSTO GAROLFO**

**Città Metropolitana di Milano**

**COMUNE DI BUSTO GAROLFO**

**29 MAR. 2023**

N° .....

CAT.....CL..... FASC.....

**DICHIARAZIONE DI RISPETTO DELLA NORMATIVA IN MATERIA  
DI RISPARMIO IDRICO**

Il sottoscritto professionista Arch. Riccardo Carnaghi iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Milano al n. 20527,

e il sottoscritto professionista Arch. Matteo Bellini iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Bergamo al n. 3181,

in qualità di tecnici incaricati,

**DICHIARANO**

Che il progetto redatto per il Piano Attuativo denominato APC19c, presentato in data 2 dicembre 2022 e successive integrazioni

**È CONFORME** alle disposizioni in materia di risparmio idrico di cui alla L.37/94, art. 5.

Busto Garolfo, 28.03.2023

Arch. Riccardo Carnaghi



Arch. Matteo Bellini



**Comune di BUSTO GAROLFO**

**Città Metropolitana di Milano**

**COMUNE DI BUSTO GAROLFO**

**29 MAR. 2023**

N°.....

CAT.....CL..... FASC.....

**DICHIARAZIONE DI RISPETTO DELLA NORMATIVA IN MATERIA  
DI BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE DEI SITI INQUINATI**

Il sottoscritto professionista Arch. Riccardo Carnaghi iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Milano al n. 20527,

e il sottoscritto professionista Arch. Matteo Bellini iscritto all'albo degli Architetti P.P.C. della provincia di Bergamo al n. 3181,

in qualità di tecnici incaricati,

**DICHIARANO**

Che in merito al progetto redatto per il Piano Attuativo denominato APC19c, presentato in data 2 dicembre 2022 e successive integrazioni,

in base alla conoscenza attuale dello stato di fatto dei luoghi oggetto del Piano Attuativo, non risultano evidenze che lascino pensare ad un potenziale inquinamento del sito tali da sussistere l'applicazione delle disposizioni per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinanti di cui al D.M. 471/99.

Busto Garolfo, 28.03.2023

Arch. Riccardo Carnaghi



Arch. Matteo Bellini



## ESAME DELL'IMPATTO PAESISTICO DEL PROGETTO

**Approvato ai sensi dell'art. 30 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e secondo le "Linee guida" approvate con D.G.R. 8 novembre 2002, n. 7/II045**

<b>PRATICA EDILIZIA n. Piano Attuativo APC19c</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Nuovo provvedimento <input type="checkbox"/> Variante a <input type="checkbox"/> D.i.a. <input type="checkbox"/> Permesso di costruire <input type="checkbox"/> Altro: _____ n. _____ del _____	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <b>COMUNE DI BUSTO GAROLFO</b>   <b>29 MAR. 2023</b>           N° .....          CAT.....CL..... FASC.....       </div>

Proprietà: Ceriotti Giordano, Ceriotti Giuseppina, Gorla Antonella, Gorla Betty Battistina, Gorla Emilia Luigia, Gorla Massimo Giuseppe, Zanzottera Angela Carla, Zanzottera Cinzia Angela Maria, Ceriotti Emilia, Mocchetti Fabio, Paganini Riccardo Domenica, Negroni Marina Bernardetta

Indirizzo: via inveruno snc, Busto Garolfo (MI)

Ubicazione dell'intervento:

<input checked="" type="checkbox"/>	Nuovo insediamento
<input type="checkbox"/>	Intervento sull'esistente
<input type="checkbox"/>	Recupero sottotetto
<input type="checkbox"/>	Altro: _____

Zona dello strumento urbanistico	Ambito di Progettazione Coordinata n. 19c.
Destinazione funzionale	Residenziale
Grado di sensibilità del sito	<b>3</b>
Grado di incidenza del progetto	<b>3</b>
Impatto paesistico	<b>3</b>

<b>Arch. Riccardo Carnaghi</b> 	<b>Arch. Matteo Bellini</b> 
---	---

Le dichiarazioni contenute nel presente atto sono rese ai sensi del DPR 28.12.2000 n. 445 e sono soggette a responsabilità penale nel caso di falsa attestazione e/o di dichiarazione mendace ai sensi degli artt. 48 e 76.

Il progettista si dichiara consapevole che la nella parte in cui assevera assume la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi dell'art.481 del Codice Penale.

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO	
Accettazione	<input type="checkbox"/> Inviare alla Commissione per il Paesaggio
	<input type="checkbox"/> Non inviare alla Commissione per il Paesaggio
	<input type="checkbox"/> Riesame del giudizio di impatto paesistico
	<input type="checkbox"/> Variante (unire alla pratica originaria)
	<input type="checkbox"/> Riesame (unire alla pratica esaminata)
Data.....	
Firma.....	
Riesame del giudizio di impatto paesistico	<input type="checkbox"/> Grado di sensibilità del sito
	<input type="checkbox"/> Grado di incidenza del progetto
	<input type="checkbox"/> Impatto paesistico
	<input type="checkbox"/> Inviare alla Commissione per il Paesaggio
	<input type="checkbox"/> Non inviare alla Commissione per il Paesaggio
Data.....	
Firma.....	

**Modalità di presentazione**

Il metodo consiste nel considerare innanzitutto *la sensibilità del sito* di intervento e, quindi, *l'incidenza del progetto* proposto, cioè il grado di perturbazione prodotto in quel contesto.

Dalla combinazione delle due valutazioni deriva quella sul livello di *impatto paesistico* della trasformazione proposta.

Qualora l'impatto non sia irrilevante si procede a verificarne le caratteristiche.

**Criteri per la determinazione della classe di sensibilità del sito (tab. 1A - 1B)**

Il giudizio complessivo circa la sensibilità di un paesaggio è determinato tenendo conto di tre differenti modi di valutazione:

- 1) morfologico-strutturale;
- 2) vedutistico;
- 3) simbolico.

**Criteri per la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto (tab. 2A - 2B)**

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla definizione della classe di sensibilità paesistica del sito. Vi dovrà infatti essere rispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni sviluppate relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza in fase di definizione progettuale.

Determinare quindi l'incidenza equivale a considerare quesiti del tipo:

- a) la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le "regole" morfologiche e tipologiche di quel luogo?

- b) conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
- c) quanto "pesa" il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?
- d) come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio e con quello immediato?
- e) quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?
- f) quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
- g) si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?

Analogamente al procedimento seguito per la sensibilità del luogo, l'incidenza del progetto rispetto al contesto viene determinata sulla base di diversi criteri e parametri di valutazione:

- a) incidenza morfologica e tipologica;
- b) incidenza linguistica: stile, materiali, colori;
- c) incidenza visiva;
- d) incidenza simbolica.

**Tabella 1A. Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto di intervento.**

<i>Modi di valutazione</i>	<i>Chiavi di lettura</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
<b>1. Morfologico/Strutturale</b>	<b>APPARTENENZA/CONTIGUITÀ A SISTEMI PAESISTICI:</b>		
	- <b>di interesse naturalistico</b> elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo: alberature, monumenti naturali, fontanili o zone umide che non si legano a sistemi più ampi, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- <b>di interesse geo-morfologici</b> leggibilità delle forme naturali del suolo ( es. dislivelli di quota, tracce di appoderamenti rurali e strutture dell'organizzazione agraria di matrice storica), elementi anche minori dell'idrografia di superficie, boschi, corridoi verdi;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- <b>di interesse storico-urbanistico</b> centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche, elementi fondamentali dell'impianto insediativo storico;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- <b>di relazione (tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica)</b> percorsi – anche minori - che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari – verdi o d'acqua - che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, "porte" del centro o nucleo urbano;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>APPARTENENZA/VICINANZA AD UN LUOGO CONTRADDISTINTO DA UN ELEVATO LIVELLO DI COERENZA SOTTO IL PROFILO TIPOLOGICO, LINGUISTICO E DEI VALORI DI IMMAGINE</b>		
	- quartieri o complessi di edifici con caratteristiche unitarie;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- edifici prospicienti una piazza compreso i risvolti;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- edifici su strada aventi altezza in gronda non superiore alla larghezza della via.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>APPARTENENZA/VICINANZA AD UN LUOGO CONTRADDISTINTO DA UN SCARSO LIVELLO DI COERENZA SOTTO IL PROFILO TIPOLOGICO,</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	LINGUISTICO E DEI VALORI DI IMMAGINE MERITEVOLE DI RIQUALIFICAZIONE		
<b>2. Vedutistico</b>	<b>Interferenza con punti di vista panoramici:</b> - il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico o prospettico;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale:</b> - il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-ambientale (il percorso-vita nel bosco, la pista ciclabile lungo il fiume, il sentiero naturalistico ...);	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali di interesse storico, artistico e monumentale:</b> - il sito interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Interferenza/contiguità con percorsi ad elevata percorrenza:</b> - adiacenza a tracciati stradali anche di interesse storico.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Simbolico</b>	<b>Interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale.:</b> - luoghi che pur non essendo oggetto di celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale (luoghi celebrativi o simbolici);	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- luoghi connessi sia a riti religiosi (percorsi professionali, cappelle votive) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La tabella 1A non è finalizzata ad una automatica determinazione della classe di sensibilità del sito ma costituisce il riferimento per la valutazione sintetica che dovrà essere espressa nella tabella 1B.

I giudizi della tabella 1B **non sono il risultato della media matematica dei "SI" e dei "NO"** della tabella 1A, ma devono risultare da ulteriori analisi sviluppate secondo la traccia fornita nella parte della "modalità di presentazione" e, più in generale, dal Piano Territoriale Paesistico Regionale, tenendo conto dei diversi contesti coinvolti dal progetto (a scala urbana, di isolato ed elementi architettonici dell'edificio).

**Anche il "giudizio complessivo" deve essere determinato in linea di massima sulla base del valore più alto riscontrato tra le classi di sensibilità del sito.**

**Tabella 1B. Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto di intervento.**

<b>Modi di valutazione</b>	<b>Valutazione ed esplicazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura</b>	<b>Classe di sensibilità</b>
<b>1. Morfologico-strutturale</b>		<input type="checkbox"/> molto bassa <input type="checkbox"/> bassa <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> molto alta
<b>2. Vedutistico</b>		<input type="checkbox"/> molto bassa <input type="checkbox"/> bassa <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> molto alta
<b>3. Simbolico</b>		<input type="checkbox"/> molto bassa <input type="checkbox"/> bassa <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> molto alta

<b>Giudizio complessivo</b>	Non si sono compilate le tabelle precedenti in quanto l'allegato 1.7 "carta sensibilità paesistica" del Documento di Piano del vigente PGT individua già il grado di sensibilità paesistica del sito	<input type="checkbox"/>	<b>1</b>
		<input type="checkbox"/>	<b>2</b>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<b>3</b>
		<input type="checkbox"/>	<b>4</b>
		<input type="checkbox"/>	<b>5</b>

**Valori di giudizio complessivo** da esprimersi in forma numerica secondo la seguente associazione tenendo conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai tre modi di valutazione (tab. 1B), alle chiavi di lettura (tab. 1A) e in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati:

- 1 = Sensibilità paesistica molto bassa
- 2 = Sensibilità paesistica bassa
- 3 = Sensibilità paesistica media
- 4 = Sensibilità paesistica alta
- 5 = Sensibilità paesistica molto alta

**N.B. Nella colonna centrale indicare sinteticamente le motivazioni che hanno portato alla determinazione della classe di sensibilità.**

**Tabella 2A. Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza di un progetto**

<b>Criteri di valutazione</b>	<b>Rapporto contesto/progetto: parametri di valutazione</b>	<b>Incidenza:</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>1. Incidenza tipologica e morfologica</b>	<b>Alterazione dei caratteri morfologici del luogo:</b>		
	- altezza e allineamento degli edifici	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	- andamento dei profili e dello skyline urbano	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	- profili di sezione urbana e rapporto con gli spazi aperti (strade, piazze, cortili)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	- prospetti pieni/vuoti: rapporto e/o allineamenti tra aperture (porte, finestre, vetrine) e superfici piene tenendo conto anche della presenza di logge, portici, bow-window e balconi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	- articolazione dei volumi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Adozione di tipologie costruttive non affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali</b>		
	- tipologie di coperture prevalenti (piane, a falde, etc.) e relativi materiali	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	- tipologia di manufatti in copertura: abbaini, terrazzi, lucernari, aperture a nastro con modifica di falda e relativi materiali	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Alterazione della continuità delle relazioni tra elementi architettonici e/o tra elementi naturalistici</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Caratterizzazione del progetto quale elemento di riqualificazione del sito</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>2. Incidenza linguistica: stile, materiali, colori</b>	<b>Conflitto del progetto rispetto ai caratteri linguistici prevalenti nel contesto, inteso come intorno immediato</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>3. Incidenza visiva</b>	<b>Ingombro visivo</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Occultamento di visuali rilevanti</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Prospetto su spazi pubblici</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>4. Incidenza simbolica</b>	<b>Interferenza con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Come già indicato per la determinazione della classe di sensibilità del sito, anche la tabella 2A non è finalizzata ad una automatica determinazione della classe di incidenza del progetto ma costituisce il riferimento per la valutazione sintetica che dovrà essere espressa nella tabella 2B.

La classe di incidenza che risulta dalla tabella 2B non è il risultato della media matematica dei "SI" e dei "NO" della tabella 2A, ma deve risultare da ulteriori analisi sviluppate secondo la traccia fornita nella parte della "modalità di presentazione" e, più in generale, dal Piano Territoriale Paesistico Regionale, tenendo conto delle modifiche anche parziali che gli interventi sull'edificio introducono nel contesto.

**Anche il "giudizio complessivo" deve essere determinato in linea di massima sulla base del valore più alto riscontrato tra le classi di incidenza del progetto.**

**Tabella 2B. Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza di un progetto**

<b>Criteri di valutazione</b>	<b>Valutazione sintetica in relazione ai parametri di cui alla tabella 2A</b>	<b>Classe di incidenza</b>
<b>Incidenza morfologica e tipologica</b>	Il piano prevede di trasformare l'area agricola in un tessuto urbano con edifici alti massimo 3 piani (h max 10 mt) con distanze ampie e verde di mitigazione. Per tutti gli interventi previsti dal Piano saranno presentate successivamente opportune pratiche edilizie e rispettive valutazioni d'impatto paesistico	<input type="checkbox"/> molto bassa <input type="checkbox"/> bassa <input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> molto alta
<b>Incidenza linguistica: stile, materiali, colori</b>	Gli edifici dovranno essere assimilabili al contesto naturale, sia per linguaggio architettonico che per scelta dei materiali di finitura.	<input type="checkbox"/> molto bassa <input type="checkbox"/> bassa <input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> molto alta
<b>Incidenza visiva</b>	Si è previsto delle fasce verdi di mitigazione degli interventi e una quinta con un bosco urbano. Queste soluzioni servono a minimizzare l'incidenza visiva del nuovo insediamento residenziale nel contesto urbano esistente.	<input type="checkbox"/> molto bassa <input type="checkbox"/> bassa <input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> molto alta
<b>Incidenza simbolica</b>	L'intervento non incide sugli aspetti simbolici del luogo.	<input checked="" type="checkbox"/> molto bassa <input type="checkbox"/> bassa <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> alta <input type="checkbox"/> molto alta

<b>Giudizio complessivo</b>	L'utilizzo di linguaggi architettonici che dialogano con il contesto, l'utilizzo di materiali e finiture similari al contesto in cui si colloca il nuovo insediamento, oltre alla previsione delle fasce di mitigazione verdi, fanno sì che l'incidenza visiva dell'intervento sia il più bassa possibile.	<input type="checkbox"/>	1
		<input type="checkbox"/>	2
		<input checked="" type="checkbox"/>	3
		<input type="checkbox"/>	4
		<input type="checkbox"/>	5

**Il giudizio complessivo** si esprime in forma numerica secondo la seguente associazione tenendo conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai criteri di valutazione della tabella 2B e ai parametri di valutazione della tabella 2A:

- 1 = Incidenza paesistica molto bassa
- 2 = Incidenza paesistica bassa
- 3 = Incidenza paesistica media
- 4 = Incidenza paesistica alta
- 5 = Incidenza paesistica molto alta

**N.B.** Nella colonna centrale occorre indicare sinteticamente le motivazioni che hanno portato alla determinazione della classe di incidenza.

### Determinazione del livello di impatto paesistico del progetto

La tabella che segue esprime il **grado di impatto paesistico del progetto** derivante dai "giudizi complessivi", relativi alla classe di sensibilità paesistica del sito e al grado di incidenza paesistica del progetto, espressi sinteticamente in forma numerica a conclusione delle due fasi valutative indicate. Il livello di impatto paesistico deriva dal prodotto dei due valori numerici.

**Tabella 3. Determinazione dell'impatto paesistico dei progetti**

<b>Impatto paesistico dei progetti = sensibilità del sito x incidenza del progetto</b>					
	<i>Grado di incidenza del progetto</i>				
<i>Classe di sensibilità del sito</i>	1	2	3	4	5
5	5	10	15	<u>20</u>	<u>25</u>
4	4	8	12	<u>16</u>	<u>20</u>
3	3 X	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

**Soglia di rilevanza: 5**  
**Soglia di tolleranza: 16**

- Da 1 a 4:        impatto paesistico sotto la soglia di rilevanza;
- Da 5 a 15:     impatto paesistico sopra la soglia di rilevanza ma sotto la soglia di tolleranza;
- Da 16 a 25:    impatto paesistico sopra la soglia di tolleranza.

L'Ufficio Tecnico si riserva la verifica delle risultanze delle valutazioni effettuate e delle conclusioni raggiunte. Nel caso di carenze documentali ovvero di incongruenze delle analisi condotte si procederà a richiedere le necessarie integrazioni o una nuova compilazione del modello.  
Nei casi stabiliti dal Regolamento Edilizio l'esame delle risultanze dell'impatto paesistico verrà sottoposta alla Commissione per il Paesaggio.