



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

**ORIGINALE**

<b>APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI UNA NUOVA STRUTTURA PER RICOVERO AUTOMEZZI PER LA PROTEZIONE CIVILE</b>	<i>Nr. Progr.</i>	<b>196</b>
	<i>Data</i>	<b>21/12/2023</b>
	<i>Seduta NR.</i>	<b>60</b>

*L'anno DUEMILAVENTITTE questo giorno VENTUNO del mese di DICEMBRE alle ore 12:00 convocata con le prescritte modalità, IN VIDEOCONFERENZA TRAMITE SISTEMA INFORMATICO 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 VICESEGRETARIO COMUNALE del Comune, il Dott.ssa ROSSANA ARNOLDI.*

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

**OGGETTO:**

**APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI UNA NUOVA STRUTTURA PER RICOVERO AUTOMEZZI PER LA PROTEZIONE CIVILE**

**LA GIUNTA COMUNALE**

Sulla relazione dell'Assessore ai Lavori Pubblici, Sig. Giovanni Rigioli:

Premesso che:

-Il Comune di Busto Garolfo è proprietario dell'area distinta al mappale 359 del foglio 14 del territorio di Busto Garolfo;

-il Comune ha ritenuto, per motivi di pubblico interesse, la costruzione, sull'area sopra individuata, di una struttura da adibire a sede associativa con deliberazione di Consiglio Comunale n 90 del 28.09.1993, assegnata all' tramite convenzione stipulata in data 17.03.1994;

-è stata stipulata una Convenzione in data 17.03.1994 per rogito del Segretario Generale dott. Renato Conti, rep. 1517, registrata a Legnano il 30.03.1994, serie I, n.683, nel proseguo del presente atto denominata anche semplicemente "Convenzione originaria" con l'Associazione Nazionale Alpini di Busto Garolfo;

-successivamente è stata stipulata apposita convenzione con l'Associazione Safety team Odv Gruppo Volontari Protezione Civile Busto Garolfo per l'assegnazione della sopra citata area;

Visto l'allegato progetto definitivo, pervenuto al protocollo comunale in data 06.12.2023 n 28312 e n 29474 del 19.12.2023, redatto dai progettisti Ing. Cardani e Arch. Crespi con sede a Busto Garolfo in Piazza Lombardia 30, relativo alla realizzazione di una struttura ricovero automezzi per la Protezione Civile , composto dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica asseverazione;
- Relazione geologica;
- Tavole progettuali;
- Valutazione impatto paesistico;
- Crono programma;
- Computo metrico estimativo;
- Relazione;

Dato atto che l'intervento di cui sopra non comporta alcuna spesa a carico di questo Ente;

Dato atto che gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale concesso in diritto di superficie, così come sopra richiamato, e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza;

Ritenuto altresì, di procedere all'approvazione del suddetto progetto definitivo in linea tecnica in quanto coerente con gli strumenti di programmazione di questa Amministrazione Comunale;

Dato atto, altresì, che l'approvazione del progetto di cui sopra, assistita dalla validazione redatta dal Responsabile del Progetto dell'Ente ha i medesimi effetti del Permesso di Costruire, ai

sensi e per gli effetti di quanto disposto all'art. 33, comma 3 della Legge Regionale n. 12/05 e che l'inizio lavori dovrà avvenire entro 1 anno e la conclusione entro anni 3;

Richiamato l'allegato Verbale di validazione, sottoscritto in data 12.12.2023 da parte del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo;

Vista la Legge Regionale 12/2005;

Visto il Decreto Legislativo 36/2023;

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

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 12 del 26.04.2023 di approvazione del DUP 2022/2024;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 13 del 26.04.2023 di Approvazione del Bilancio di previsione 2023/2025;

Vista la Deliberazione di Giunta Comunale n. 62 del 02.05.2023 di Approvazione del Peg 2023, componente finanziaria ed organica;

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

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

### **DELIBERA**

1. Di approvare in linea tecnica, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, l'allegato progetto redatto dai progettisti Ing. Cardani e Arch. Crespi con sede a Busto Garolfo in Piazza Lombardia 30 relativo alla realizzazione di una struttura ricovero automezzi per la Protezione Civile , composto dai seguenti elaborati:
  - Relazione tecnica asseverazione;
  - Relazione geologica;
  - Tavole progettuali;
  - Valutazione impatto paesistico;
  - Crono programma;
  - Computo metrico estimativo;
  - Relazione;
2. di Dare atto che l'intervento di cui sopra non comporta alcuna spesa a carico di questo Ente;
3. Di dare atto che gli interventi di cui sopra ricadono su area di proprietà Comunale concessa in diritto di superficie e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative e/o occupazioni di urgenza;
4. Di dare atto, altresì, che l'approvazione del progetto di cui sopra, assistita dalla validazione redatta dal Responsabile del Procedimento dell'Ente ha i medesimi effetti del Permesso di

Costruire, ai sensi e per gli effetti di quanto disposto all'art. 33, comma 3 della Legge Regionale n. 12/05 e che l'inizio lavori dovrà avvenire entro 1 anno e la conclusione entro anni 3 ;

5. Di autorizzare la Associazione Safety team Odv Gruppo Volontari Protezione Civile Busto Garolfo all'esecuzione dell'intervento in oggetto;
6. Di demandare al Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare gli adempimenti conseguenti.

Successivamente,

### **LA GIUNTA COMUNALE**

Attesa la necessità di dare immediata attuazione a quanto 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.

Allegati:

1. Verbale di validazione Responsabile Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;
2. Relazione tecnica asseverazione;
3. Relazione geologica;
4. Tavole progettuali;
5. Valutazione impatto paesistico;

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 196 DEL 21/12/2023**

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 **196** del **21/12/2023**

---

**OGGETTO**

**APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI UNA NUOVA STRUTTURA PER RICOVERO AUTOMEZZI PER LA PROTEZIONE CIVILE**

---

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

---

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

**FAVOREVOLE**

---

Data 20/12/2023

IL RESPONSABILE DI AREA  
Arch. GIUSEPPE SANGUEDOLCE

---



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

Codice Fiscale 00873100150 - Piazza Diaz n. 1 - 20020 Busto Garolfo -

[www.comune.bustogarolfo.mi.it](http://www.comune.bustogarolfo.mi.it)

Ufficio Tecnico – Area Demanio e Patrimonio Immobiliare

**OGGETTO: PROGETTO DI UNA NUOVA STRUTTURA PER RICOVERO AUTOMEZZI  
PER LA PROTEZIONE CIVILE**

**VERIFICA DELLA PROGETTAZIONE E VERBALE DI VALIDAZIONE**

*art. 42 del Decreto Legislativo n. 36/2023*

Il giorno tredici (13) dell'anno duemilaventitre (2023) nel mese di dicembre (12) presso l'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo;

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento,

Rilevata la necessità, da parte dell'Associazione Safety team Odv Gruppo Volontari Protezione Civile Busto Garolfo, di installare una struttura per il ricovero degli automezzi della Protezione Civile;

Vista la deliberazione del Consiglio Comunale n. 12 del 26/04/2023 di approvazione del DUP 2023/2025 e successive integrazioni;

Vista la Convenzione stipulata in data 17.03.1994 per rogito del Segretario Generale dott. Renato Conti, rep. 1517, registrata a Legnano il 30.03.1994, serie I, n.683, con l'Associazione Nazionale Alpini di Busto Garolfo;

Visto il progetto esecutivo pervenuto al ns protocollo comunale n 28312 del 06.12.2023 e n 29474 del 19.12.2023, redatto dello studio tecnico Ing. Cardani – Arch Crespi con sede in P.za Lombardia 30 in Busto Garolfo, composto dai seguenti elaborati:

- *Relazione tecnica asseverazione;*
- *Relazione geologica;*
- *Tavole progettuali;*
- *Valutazione impatto paesistico;*
- *Crono programma;*
- *Computo metrico estimativo;*
- *Relazione;*

Visto l'art. 42 (Verifica progettazione) del Decreto Legislativo N. 36/2023;

Dato atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al P.G.T.. vigente e adottato nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti;

Dato atto che tutti gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale o di uso pubblico e, pertanto, gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza e che gli stessi rimangono a carico dell'Associazione proponente senza oneri per questa A.C.;

Atteso che è stata effettuata apposita verifica preventiva del progetto in oggetto accertando in particolare:

- a) la completezza della progettazione;
- b) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- c) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- d) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- e) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;

f) l'adeguatezza dei prezzi utilizzati;

Pertanto, ai sensi e per gli effetti dell' art. 42 (Verifica progettazione) del Decreto Legislativo N. 36/2023, il sottoscritto RUP ha proceduto alla verifica e validazione del progetto dei lavori in titolo.

**IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**  
Arch. Giuseppe Sanguedolce

Il presente documento è firmato digitalmente ai sensi del Dlgs 82/2005



**COMUNE DI BUSTO GAROLFO**

**Provincia di Milano**

Cap. 20020 – Piazza Diaz n. 1 – tel. 0331.562011 – fax 0331.568703

\*\*\*\*\*

**VALUTAZIONE DI IMPATTO PAESISTICO –**  
**DETERMINAZIONE DELL'INCIDENZA PAESISTICA –**  
**DOMANDA DI GIUDIZIO PAESISTICO**

**Allo Sportello unico per l'edilizia  
Comune di Busto Garolfo**

Il sottoscritto ING LUIGI CARDANI

<sup>CON STUDIO</sup>  
residente a BUSTO GAROLFO in via P.ZA LOMBARDA

tel. 0331/568094 iscritto all'albo INGEGNERI

della provincia di VARESE al n. 2055

in riferimento all'intervento di:

Nuova costruzione

Ampliamento

Recupero sottotetto

Ristrutturazione edilizia

Variante \_\_\_\_\_

Altro

da realizzarsi in Via SAN DOMENICO SAVIO m. 37

Zona Omogenea \_\_\_\_\_ Destinazione Funzionale ATTR. PUBBLICHE

Fg. 14 mapp. 359

mediante:

D.I.A.

Permesso di Costruire

Permesso di Costruire in sanatoria

- vista la parte IV delle NTA del "Piano Territoriale Paesistico Regionale" (Esame paesistico dei progetti);
- viste le "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" approvate con d.g.r. 8 Novembre 2002, n. 7/II045

**DETERMINA L'ENTITA' DELL'IMPATTO PAESISTICO  
DELL'INTERVENTO**

**sulla base delle seguenti indicazioni e tabelle**



### **Modalità di presentazione**

I procedimento di valutazione dell'impatto paesistico, normato dalla parte IV (art. 25 e seguenti) del PTPR e dalla "Linee Guida" pubblicate dal BURL n. 47 del 21.11.2002, consiste in sintesi 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 dalle opere in progetto. Dalla combinazione delle due valutazioni deriva quella del livello di impatto paesistico della trasformazione proposta.

### **Criteri per la determinazione della classe di sensibilità del sito (tab. 1A - 1B)**

Il giudizio complessivo circa la sensibilità paesaggistica di un sito è determinato tenendo conto di tre differenti modi di valutazione:

- morfologico-strutturale
- vedutistico
- simbolico

Tale analisi dovrà estendersi al contesto più ampio in cui si inseriscono l'area o i fabbricati oggetto di intervento sia all'ambiente immediatamente circostante, sia infine, agli edifici o alle aree sulle quali si interviene.

Le linee guida regionali descrivono nel dettaglio tali modi di valutazione.

### **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 da sviluppare nel progetto relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza.

### **Criteri per la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto (tab. 2A - 2B)**

Il grado di incidenza paesistica del progetto è riferito alle modifiche che saranno prodotte nell'ambiente delle opere in progetto. La sua determinazione non può tuttavia prescindere dalle caratteristiche e dal grado di sensibilità 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 da sviluppare nel progetto relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza.

Determinare quindi l'incidenza del progetto significa considerare se l'intervento proposto modifica i caratteri morfologici di quel luogo, se si sviluppa in una scala proporzionale al contesto e rispetto a importanti punti di vista (coni ottici).

Anche questa analisi prevede che venga effettuato un confronto con il linguaggio architettonico e culturale esistente, con il contesto ampio, con quello più immediato e, evidentemente, con particolare attenzione (per gli interventi sull'esistente) all'edificio oggetto di intervento.

Determinare quindi l'incidenza equivale a considerare quesiti del tipo:

- la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le "regole" morfologiche e tipologiche di quel luogo?
  - conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
  - 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?
  - come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio con quello immediato?
  - quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?
  - quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
  - 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 sito, si determinerà l'incidenza del progetto rispetto al contesto utilizzando criteri e parametri di valutazione relativi a:
- incidenza morfologica e tipologica;
  - incidenza linguistica: stile, materiali, colori;
  - incidenza visiva;
  - incidenza simbolica;
  - incidenza ambientale.



**Tabella 1A - Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto di intervento**

Modi di valutazione	Chiavi di lettura a livello locale	SI	NO	Chiavi di lettura a livello sovralocale	SI	NO
1. Sistemico	<p><b>• APPARTENENZA/CONTIGUITÀ A SISTEMI PAESISTICI:</b></p> <p>- di interesse geo-morfologico leggibilità delle forme naturali del suolo</p> <p>- di interesse naturalistico elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo, ad esempio: alberature, monumenti naturali, fontanili, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde.</p> <p>- di interesse storico agrario ad esempio: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali...</p> <p>- di interesse storico-artistico centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle,...</p> <p>- di relazione (tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica) ad esempio: 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;</p>		<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>✓</p> <p>×</p>	<p><b>• PARTECIPAZIONE A SISTEMI PAESISTICI SOVRALOCALI :</b></p> <p>- di interesse geo-morfologico leggibilità delle forme naturali del suolo</p> <p>- di interesse naturalistico presenza di reti e/o aree di rilevanza ambientale</p> <p>- di interesse storico-insediativo leggibilità dell'organizzazione spaziale e della stratificazione storica degli insediamenti e del paesaggio agrario</p>		<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>
	<p><b>• APPARTENENZA/VICINANZA AD UN LUOGO CONTRADDISTINTO DA UN ELEVATO LIVELLO DI COERENZA SOTTO IL PROFILO TIPOLOGICO, LINGUISTICO E DEI VALORI DI IMMAGINE:</b></p> <p>- quartieri o complessi di edifici con caratteristiche unitarie;</p> <p>- edifici prospicienti una piazza compresi i risvolti;</p> <p>- edifici su strada aventi altezza in gronda non superiore alla larghezza della via;</p> <p>- zone con maglia urbana definita;</p> <p>- l'area o l'edificio oggetto di intervento sono prossimi ad edifici storici o contemporanei di rilievo civile o religioso (chiese, edifici pubblici e privati, fabbr. Industriali storici, ecc)</p> <p>- il fabbricato oggetto di intervento è caratterizzato da una composizione architettonica significativa (edifici storici, edifici moderni "d'autore", edifici minori, ecc..).</p>		<p>✓</p>	<p><b>• PARTECIPAZIONE DI UN SISTEMA DI TESTIMONIANZE DELLA CULTURA FORMALE E MATERIALE</b></p> <p>stili, materiali, tecniche costruttive, tradizioni culturali di un particolare ambito geografico.</p>		<p>×</p>
2. Vedutistico	<p><b>• INTERFERENZA CON PUNTI DI VISTA PANORAMICI:</b></p> <p>- il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico o prospettico;</p>		<p>×</p>	<p><b>• PERCEPIBILITÀ DA UN AMPIO AMBITO TERRITORIALE</b></p> <p>- il sito è rilevabile e caratterizza un vasto ambito territoriale;</p>		<p>×</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INTERFERENZA/CONTIGUITÀ CON PERCORSI DI FRUIZIONE PAESISTICO- AMBIENTALE:</b> - il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico- ambientale (la pista ciclabile, il sentiero naturalistico ...);</li> </ul>	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INTERFERENZA CON PERCORSI PANORAMICI DI INTERESSE SOVRALocale</b> - il sito si colloca lungo un percorso sovracomunale di fruizione paesistico- ambientale (la pista ciclabile, il sentiero naturalistico ...);</li> </ul>	×
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INTERFERENZA CON RELAZIONI PERCETTIVE SIGNIFICATIVE TRA ELEMENTI LOCALI:</b> il sito interferisce con le relazioni visuali fra elementi di interesse storico, artistico o monumentale.</li> </ul>	^	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INCLUSIONE IN UNA VEDUTA PANORAMICA</b></li> </ul>	^
3. Simbolico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <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); - luoghi connessi sia a riti religiosi (percorsi processionali, 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), - funzioni pubbliche e private per la cultura contemporanea (stadi, ecc).</li> </ul>	^	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>APPARTENENZA AD AMBITI OGGETTO DI CELEBRAZIONI LETTERARIE, ARTISTICHE O TORICHE:</b> - luoghi oggetto di celebri "citazioni" letterarie, pittoriche. ecc.;</li> </ul>	×
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>APPARTENENZA AD AMBITI DI ELEVATA NOTORIETA'</b> - luoghi oggetto di rilevanza e richiamo turistico.</li> </ul>	^

La tabella 1A non è finalizzata ad un'automatica determinazione della classe di sensibilità del sito, ma costituisce il riferimento per la valutazione sintetica che dovrà essere espressa nella tabella 1B a sostegno delle classi di sensibilità da individuare.

La classe di sensibilità della Tabella 1B non è il risultato della media matematica dei "SI" e dei "NO" della tabella 1A, ma è determinata da ulteriori analisi esplicitate nella pagina delle modalità di presentazione, tenendo conto di un contesto ampio, di uno più immediato e delle caratteristiche architettoniche dell'edificio stesso.

Lo stesso dicasi per "giudizio complessivo" che viene determinato in linea di massima, dal valore più alto delle classi di sensibilità del sito.



**Tabella 1B- Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto intervento**

Modi di valutazione	Valutazione sintetica in relazione ai parametri di cui alla tabella 1B		Classe di incidenza
	Scala locale	Scala sovralocale	
1. Morfologico strutturale	NON VI SONO STRUTTURE DI PARTICOLARE RILEVANZA NEL CONTESTO PAESAGGISTICO LOCALE	COME PER LA SCALA LOCALE	x Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
2. Vedutistico	IL SITO NON INTERFERISCE CON UN BELVEDERE O CON PUNTI PANORAMICI	COME PER LA SCALA LOCALE	x Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
3. Simbolico	L'EDIFICIO NON PRESENTA UN GRADO DI NOTORIETÀ ELEVATO A LIVELLO LOCALE	COME PER LA SCALA LOCALE	x Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta

Giudizio Complessivo	IL PROGETTO NON ALTERA IL PAESAGGIO CIRCOSTANTE	x 1 2 3 4 5
----------------------	---	-------------------------

**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. Evidentemente tali valutazioni non potranno discostarsi dall'esito delle risposte ai quesiti compilati nella tabella 1A.



Tabella 2A - Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto

Criteri di valutazione	parametri di valutazione a livello locale	incidenza		parametri di valutazione a livello sovracomunale	incidenza	
		SI	NO		SI	NO
1. Incidenza morfologica e tipologica	<p>• <b>ALTERAZIONE DEI CARATTERI MORFOLOGICI DEL LUOGO:</b></p> <p>Il progetto comporta modifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- degli ingombri volumetrici paesistici;</li> <li>- dell'altezza e degli allineamenti degli edifici;</li> <li>- dell'andamento dei profili di sezione trasversale urbana/cortile;</li> <li>- dei profili di sezione urbana;</li> <li>- dei 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;</li> <li>- dell'articolazione dei volumi;</li> <li>- dell'orditura della copertura.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>x</li> <li>x</li> <li>x</li> <li>x</li> <li>x</li> <li>x</li> <li>x</li> </ul>	<p>• <b>ALTERAZIONE DA PARTE DEL PROGETTO RISPETTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alle forme naturali del suolo;</li> <li>- alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico;</li> <li>- alle regole morfologiche e compositive riscontrate nella organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>^</li> <li>^</li> <li>^</li> </ul>
	<p>• <b>ADOZIONE DI TIPOLOGIE COSTRUTTIVE NON AFFINI A QUELLE PRESENTI NELL'INTORNO PER LE MEDESIME DESTINAZIONI FUNZIONALI:</b></p> <p>Il progetto prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipologie di coperture (piane, a falde, relativi materiali etc.) differenti da quelle prevalenti in zona;</li> <li>- introduzione di manufatti in copertura: abbaini, terrazzi, lucernari, aperture a nastro con modifica di falda e relativi materiali di tipologia differente da eventuali soluzioni storiche o comunque presenti in aree limitrofe;</li> <li>- tipologie costruttive differenti da quelle prevalenti in zona.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>^</li> <li>^</li> <li>x</li> </ul>			
	<p>• <b>ALTERAZIONE DELLA CONTINUITÀ DELLE RELAZIONI TRA ELEMENTI ARCHITETTONICI E/O TRA ELEMENTI NATURALISTICI.</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>x</li> </ul>			
2. Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	<p>• <b>CONFLITTO DEL PROGETTO RISPETTO AI MODI LINGUISTICI PREVALENTI NEL CONTESTO, INTESO COME INTORNO IMMEDIATO.</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>x</li> </ul>	<p>• <b>CONFLITTO DEL PROGETTO RISPETTO AI MODI LINGUISTICI PREVALENTI NEL CONTESTO, INTESO COME AMBITO DI RIFERIMENTO STORICO CULTURALE.</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>x</li> </ul>
3. Incidenza visiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INGOMBRO VISIVO;</b></li> <li>• <b>OCCULTAMENTO DI VISUALI RILEVANTI;</b></li> <li>• <b>PROSPETTO SU SPAZI PUBBLICI.</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>^</li> <li>^</li> <li>^</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INGOMBRO VISIVO;</b></li> <li>• <b>CONTRASTO CROMATICO;</b></li> <li>• <b>ALTERAZIONE DEI PROFILI E DELLO SKYLINE.</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>^</li> <li>^</li> <li>^</li> </ul>



4. Incidenza ambientale	• ALTERAZIONE DELLE POSSIBILITA' DI FRUIZIONE SENSORIALE COMPLESSIVA (UDITIVA, OLFATTIVA) DEL CONTESTO PAESISTICO-AMBIENTALE		^	• ALTERAZIONE DELLE POSSIBILITA' DI FRUIZIONE SENSORIALE COMPLESSIVA (UDITIVA, OLFATTIVA) DEL CONTESTO PAESISTICO-AMBIENTALE		<
5. Incidenza simbolica	• CAPACITA' DELL'IMMAGINE PROGETTUALE DI RAPPORTARSI CON I VALORI SIMBOLICI ATTRIBUITI DALLA COMUNITA' LOCALE AL LUOGO ( importanza dei segni e del loro significato)		^	• ADEGUATEZZA DEL PROGETTO RISPETTO AI VALORI SIMBOLICI E DI IMMAGINE CELEBRATIVI DEL LUOGO		<

Come indicato per la determinazione della sensibilità del sito, 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 a sostegno delle classi di incidenza da individuare.

La classe di sensibilità della Tabella 2B non è il risultato della media matematica dei "SI" e dei "NO" della tabella 2A, ma è determinata da ulteriori analisi esplicitate nella pagina delle modalità di presentazione, tenendo conto di un contesto ampio, di uno più immediato e delle caratteristiche architettoniche dell'edificio stesso. Lo stesso dicasi per "giudizio complessivo" che viene determinato in linea di massima, dal valore più alto delle classi di incidenza.

**Tabella 2B - Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto**

Criteri di valutazione	Valutazione sintetica in relazione ai parametri di cui alla tabella 2A		Classe di incidenza
	Scala locale	Scala sovralocale	
1. Incidenza morfologica e tipologica	IL PROGETTO NON DETERIORA NE LA MORFOLOGIA NE LA TIPOLOGIA	COME PER LA SCALA LOCALE	x Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
2. Incidenza linguistica: stile, colori, materiali	L'INCIDENZA LINGUISTICA NON PRESENTA RISONANZE CON IL CONTESTO	COME PER LA SCALA LOCALE	x Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
3. Incidenza visiva	IL PROGETTO NON MODIFICA L'IMMAGINE DEL TERRITORIO	COME PER LA SCALA LOCALE	x Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
4. Incidenza simbolica	IL PROGETTO NON MODIFICA L'IMMAGINE DEL TERRITORIO	COME PER LA SCALA LOCALE	x Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta



5. Incidenza ambientale	IL PROGETTO NON INFLUISCE SULL'AMBIENTE CHE LO CIRCONDA	COME PER LA SCALA LOCALE	<input checked="" type="checkbox"/> Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
-------------------------	---	--------------------------	---

Giudizio Complessivo	IL PROGETTO NON ALTERA IL PAESAGGIO CIRCOSTANTE	<input checked="" type="checkbox"/> 1 2 3 4 5
----------------------	---	---

Il giudizio complessivo è da esprimersi 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. Evidentemente tali valutazioni non potranno discostarsi dall'esito delle risposte ai quesiti compilate nella tabella 2B.

### Determinazione del livello di impatto paesistico del progetto

La tabella che segue esprime il grado di impatto paesistico dei progetti, rappresentato dal prodotto dei punteggi attribuiti ai giudizi complessivi relativi alla classe di sensibilità del sito e al grado di incidenza del progetto.

Tabella 3 - Determinazione dell'impatto paesistico dei progetti

Impatto paesistico dei progetti = sensibilità del sito x incidenza del progetto					
Classe di sensibilità del sito	Grado di incidenza del progetto				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	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

In ragione di quanto sopra l'entità dell'impatto paesistico corrisponde al valore di 1,  
pertanto

- risulta **inferiore** alla soglia di rilevanza ed è automaticamente accettabile sotto il profilo paesistico.
- risulta **superiore** alla soglia di rilevanza e di conseguenza:

## **DOMANDA ALLA COMMISSIONE EDILIZIA INTEGRATA**

### **1. nel caso di istanza di Permesso di Costruire:**

- **GIUDIZIO DI IMPATTO PAESISTICO (art. 29 delle NTA del PTRP)**
- **PARERE PREVENTIVO (Art. 29.4 delle NTA del PTRP)**

### **2. nel caso di Denuncia di Inizio Attività:**

- **PARERE PREVENTIVO (Art. 29.4 delle NTA del PTRP)**

### **Allegando agli elaborati progettuali:**

1. relazione paesistica di cui all'art. 25.6 delle NTA del PTRP, elaborata secondo le indicazioni contenute nelle "Linee Guida per l'esame paesistico dei progetti" di cui alla d.g.r. 8/11/2002 n. 7/II045;
2. ricerca storica cartografica ed iconografica, nel caso di edifici interagenti con il tessuto storico della città;
3. documentazione fotografica del contesto e dell'edificio, che rappresenti da più punti di vista l'edificio e l'area oggetto dell'intervento sia dalla quota terreno che da altri punti di vista e planimetria con i punti di ripresa fotografica (possibilmente su un'unica tavola di inquadramento);
4. rappresentazione tridimensionale dello stato di fatto e di progetto che evidenzi l'inserimento nel contesto dell'edificio da punti di vista significativi (a scelta una simulazione fotografica, un rendering, una prospettiva, un'assonometria);
5. prospetti estesi al contesto anche in scala 1:200 con rappresentazione almeno dei due edifici adiacenti con indicazione dei materiali, dei colori, delle quote altimetriche;



Nel caso di opere soggette a denuncia di inizio attività, il sottoscritto e la proprietà

**D I C H I A R A N O**

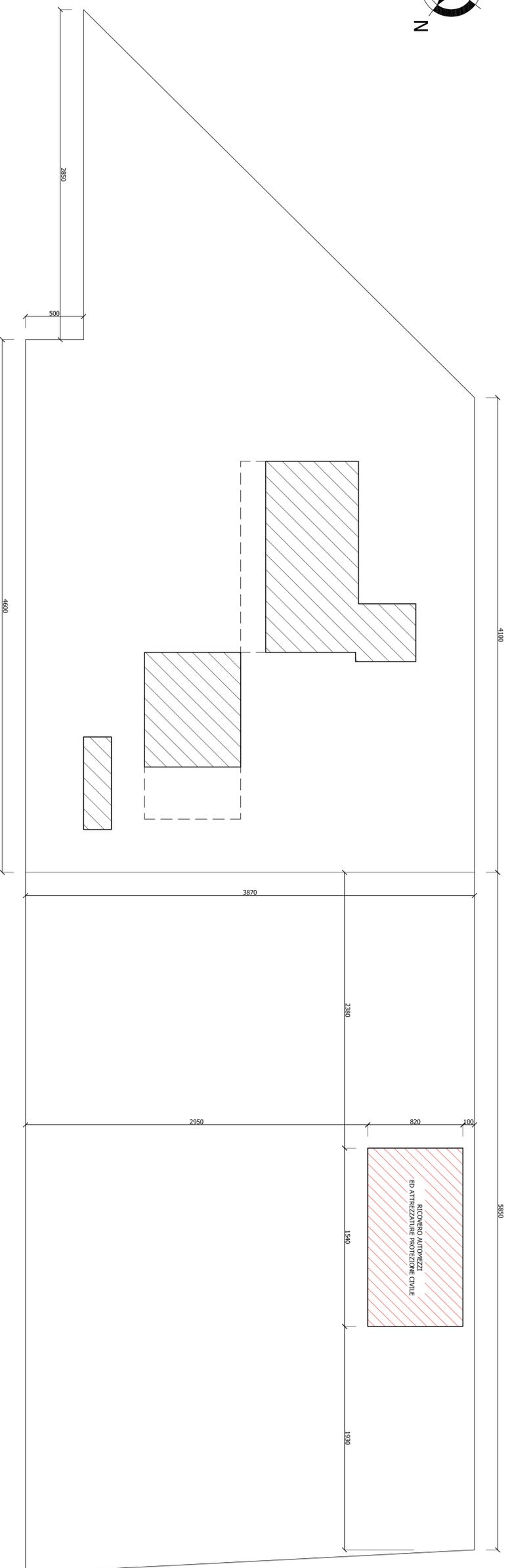
che provvederanno a presentare la Denuncia stessa una volta ottenuto il parere preventivo e in conformità a quest'ultimo.

Luogo e data BUSTO GAROLFO, 05/12/2023

Il Progettista \_\_\_\_\_ (timbro e firma)

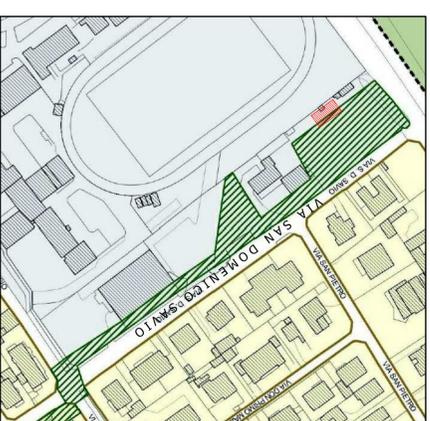
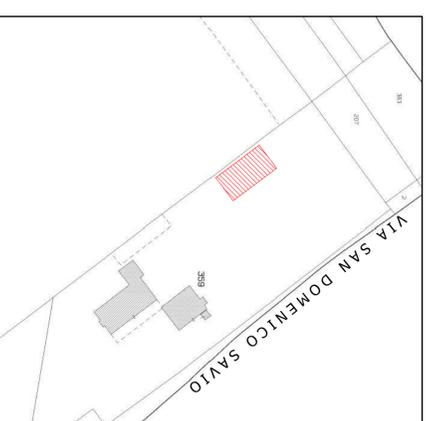
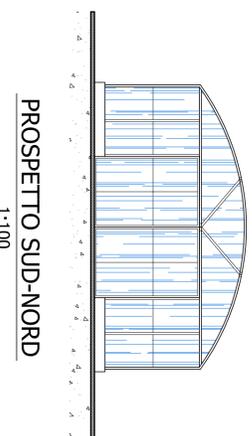
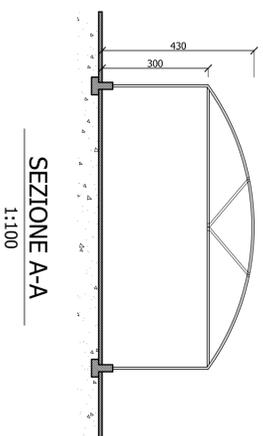
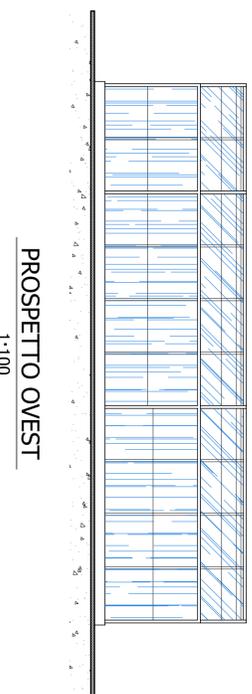
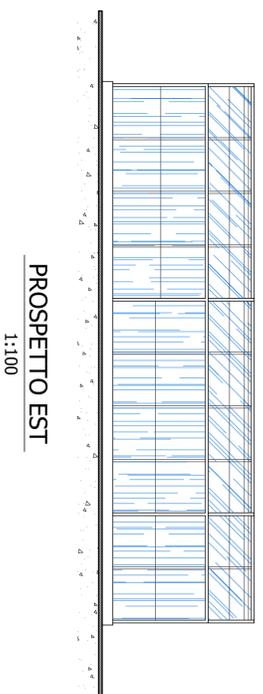
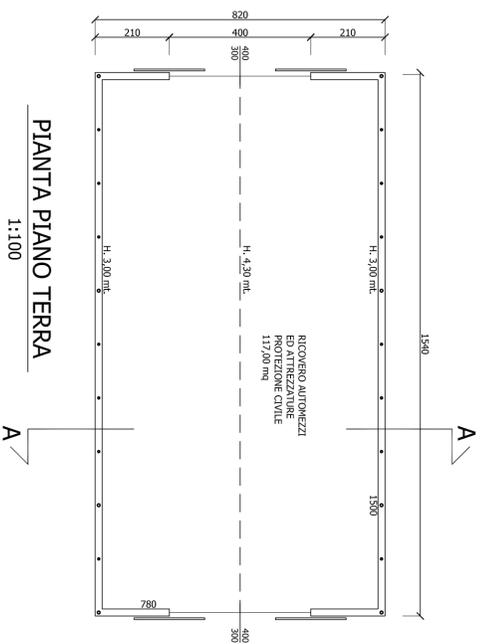
La Proprietà \_\_\_\_\_

*Per maggiori informazioni circa la determinazione dell'impatto paesistico dei progetti, si vedano le linee guida pubblicate sul BURL. 2° suppl. ord. al n.47 del 21.11.2002; le norme di attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale sono consultabili sul sito [www. regione. lombardia. It](http://www.regione.lombardia.it)*



VIA SAN DOMENICO SAVIO

PLANIMETRIA GENERALE  
1:200



COMUNE DI BUSTO GAROLFO  
(PROVINCIA DI MILANO)

Ass. SAFETY TEAM ODV Gruppo  
Volontari Protezione Civile Busto Garolfo

NUOVA COSTRUZIONE DI  
RICOVERO AUTOMEZZI ED ATTREZZATURE

OGGETTO: PIANTA, SEZIONE, PROSPETTI  
PLANIMETRIA GENERALE, ESTRATTO DI MAPPA E PGT

SCALA: 1:100, 1:200, 1:1000, 1:2000

DATA: 05/12/2023

AGGIORNAMENTO:

TECNICO:

PROPRIETARIO:

IMPRESA:

TAV.

**1**

## RELAZIONE

Oggetto: nuova costruzione per ricovero automezzi ed attrezzature da eseguire in Busto Garolfo (MI) via San Domenico Savio n. 37 ed identificato in catasto urbano al foglio 14 mappale 359,

Il sottoscritto ing. Luigi Cardani in qualità di Progettista e Direttore dei lavori delle opere di cui all'oggetto relaziona quanto segue.

L'associazione **ASS. SAFETY TEAM ODV GRUPPO VOLONTARI PROTEZIONE CIVILE BUSTO GAROLFO** che opera dal 1993 ha sede in Busto Garolfo in via San Domenico Savio n. 37.

La sede dell'associazione è ubicata in un immobile di proprietà comunale secondo la convenzione stipulata il 16.04.2014.

Questa Associazione di volontari svolge mansioni di attività di Protezione Civile in virtù della Legge n. 1 del 2018, non solo a Busto Garolfo ma a livello Nazionale.

L'Associazione conta circa 30 volontari che quotidianamente sono impegnati nelle varie attività proprie della protezione civile.

Solo per dare qualche esempio di attività svolte si cita la presenza dei volontari in tutte le situazioni di emergenze sia naturali che antropiche, in tutte le manifestazioni, corsi di aggiornamento e specializzazione nelle diverse attività.

Importante è anche l'attività di formazione agli studenti delle materne, elementari e medie con lo scopo di sensibilizzare gli stessi studenti alle situazioni di pericolo.

L'associazione in questi 30 anni di attività ha acquistato i seguenti automezzi:

- n. 2 Pick UP attrezzati per antincendio boschivo;
- n. 1 autocarro da 35 ql con ribaltabile;
- n. 2 fuori strada 4 x4;
- n. 1 pulmino da 9 posti;
- n. 1 caravan;
- n. 5 rimorchi con specifiche attrezzature (idrovara da 160 mc/ora, 3 torri faro per illuminazione di emergenza ).

Si rende necessario realizzare una struttura coperta per il ricovero dei mezzi ed attrezzature sopra citate.

Grazie alla disponibilità della Amministrazione Comunale di Busto Garolfo, l'Associazione ha predisposto un progetto per realizzare un tunnel per il ricovero degli automezzi.

Tale struttura verrà realizzata nell'area sita in via San Domenico Savio n. 37 nel rispetto di quanto stabilito dalla Convenzione in essere con il Comune di Busto Garolfo.

La costruzione sarà costituita da un padiglione avente forma di tunnel con pareti verticali alte ml 3,00 e copertura curva in lastre di traslucido in vetroresina.

Il tunnel avrà una lunghezza di ml 15,00 circa e larghezza ml 8,00 circa. con altezza massima interna di ml 4,00.

Il tunnel sarà posizionato ad 1,00 metro dalla recinzione del campo di calcio come si evince dalla planimetria allegata.

Il posizionamento è tale da permettere la manutenzione della struttura e nel contempo non compromette ulteriore area a verde.

L'area su cui verrà posizionata la nuova struttura è indicata nel PGT vigente come "Ambiti di Attrezzature Pubbliche" senza indici planivolumetrici.

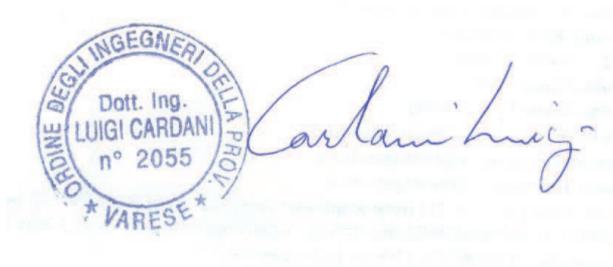
Infine i tempi previsti per la realizzazione del nuovo tunnel sono di circa 90 giorni.

In fede

Ing. Cardani Luigi

Sig.ra Antonella Merlotti

Presidente

A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. VARESE". The inner circle contains the text "Dott. Ing. LUIGI CARDANI n° 2055". To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "Cardani Luigi".

Busto Garolfo, 19.12.2023.

Consulente geologo Dr. Cristiano Nericcio  
Via Roma 92/6 - 21020 Mercallo VA

Tel. 338 3763998 – e mail cristiano.nericcio@virgilio.it

**REGIONE LOMBARDIA – PROVINCIA DI MILANO**

***Comune di Busto Garolfo***

STUDI CONCERNENTI IL PROGETTO DI NUOVA COSTRUZIONE DI RICOVERO  
AUTOMEZZI ED ATTREZZATURE PRESSO VIA SAN DOMENICO SAVIO

Mappale: F14 P359

Coordinate geografiche: 45°33'14.9"N 8°52'49.0"E

ELABORATO	<b><i>Relazione Geologica R1-R3 (ai sensi del D.M. 17/01/2018 e del D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011) Relazione Geotecnica R2 Decreto 17-1-2018-aggiornamento norme tecniche per le costruzioni</i></b>
COMMITTENTE	SPETT.LE <i>Gruppo Volontari Protezione Civile Busto Garolfo</i>
DATA	19/10/23

**Il tecnico: Dr. Geol. Cristiano Nericcio**



**Collaboratore: Dott. Andrea Fazio**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "AF".

## **INDICE**

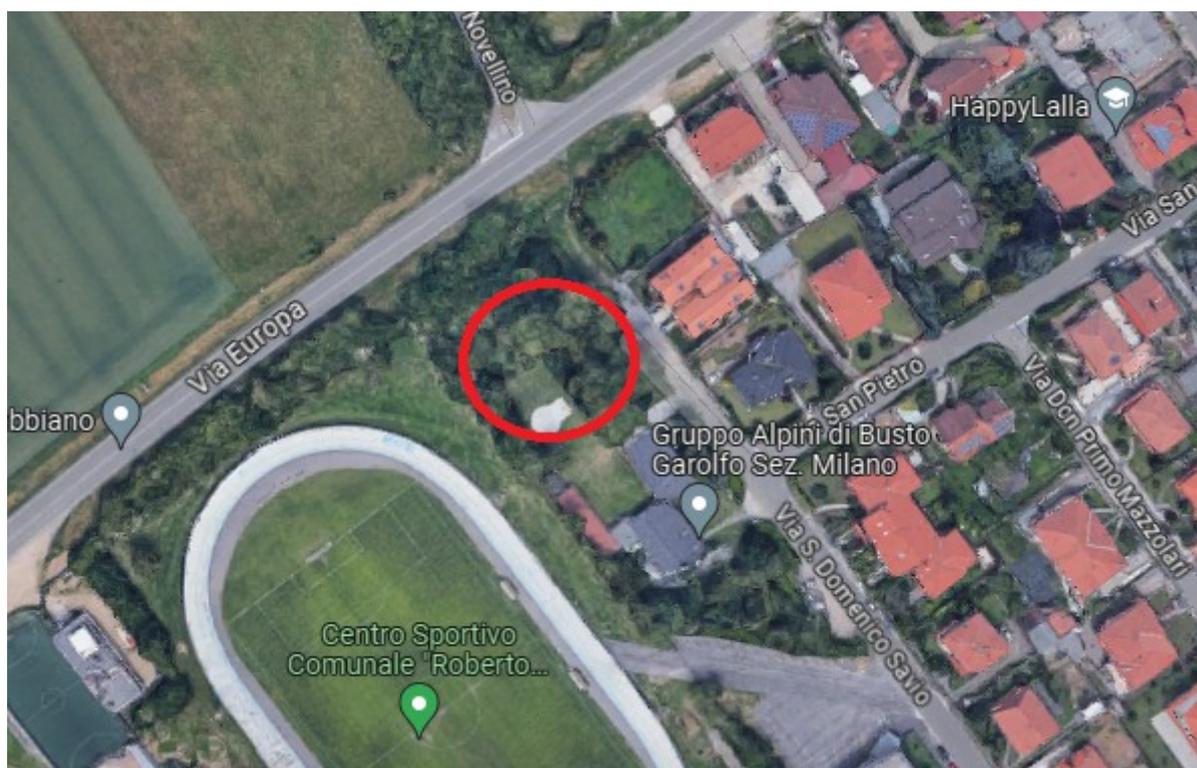
1. PREMESSA.....	3
1.1 Principali normative osservate.....	5
1.2 Vincoli.....	6
2. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DEL SITO.....	8
2.1. Geomorfologia.....	8
2.2 Geologia.....	8
3. CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA DEL SITO.....	9
3.1 Idrografia.....	9
3.2 Idrogeologia.....	9
4. SISMICA.....	14
5. CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA PRELIMINARE DEL SITO.....	26
5.1 Indagine in sito.....	28
6. MODELLO LITOTECNICO LOCALE E PRESTAZIONI GEO-MECCANICHE.....	31
6.1 Modello litotecnico locale:.....	31
6.2 Prestazioni geo-meccaniche sedime di fondazione (resistenze verticali e carichi esercizio massimi):.....	32
I parametri geo-meccanici dei terreni utilizzati in calcolistica sono stati desunti dalla media dei risultati delle prove penetrometriche al di sotto del piano di posa delle fondazioni per una profondità in genere pari ad 1,5 volte la larghezza della fondazione.....	33
7. CONCLUSIONI.....	33

## **1. PREMESSA**

In seguito al colloquio avuto con gli egr. i Dott. Ing. Cardani e Dott. Arch. Crespi, mi è stato commissionato l'incarico per eseguire un'indagine geologica inerente un terreno presso via San Domenico Savio, nel territorio comunale di Busto Garolfo, dove s'intende realizzare il progetto di nuova costruzione di ricovero automezzi e attrezzature.

L'opera in progetto s'intesterà superficialmente; in relazione alla classe d'uso in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le opere in progetto appartengono alla classe II vale a dire opere interessate da normali affollamenti con una vita nominale di 50 anni.

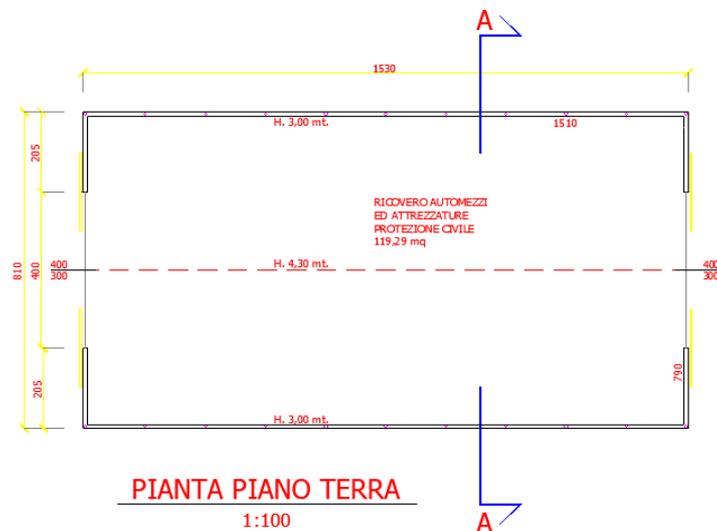
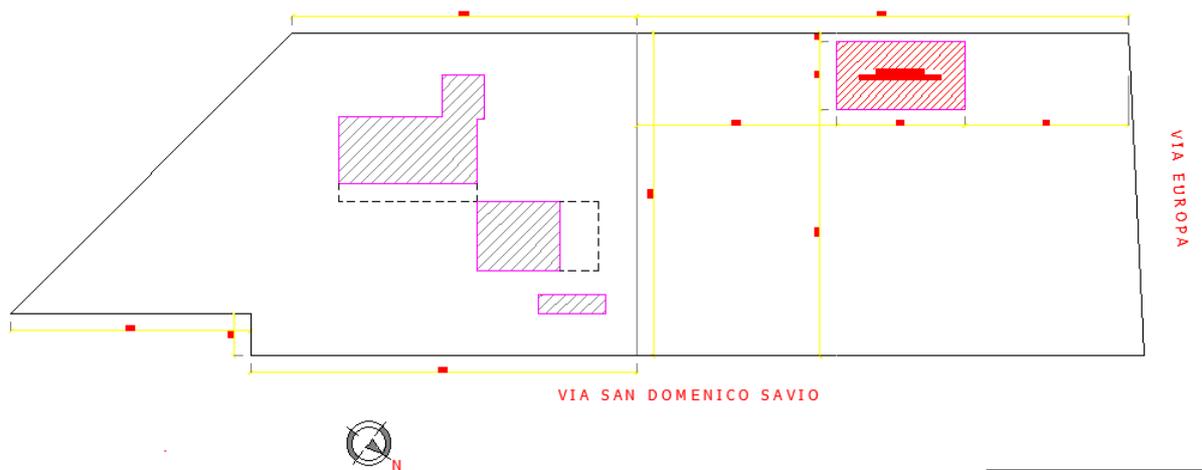
Pertanto la presente relazione valuta la compatibilità delle opere in progetto con le caratteristiche geomorfologiche, geologiche, idrografiche ed idrogeologiche locali suggerendo eventuali procedure correttive e/o adeguamenti alle intenzioni progettuali.

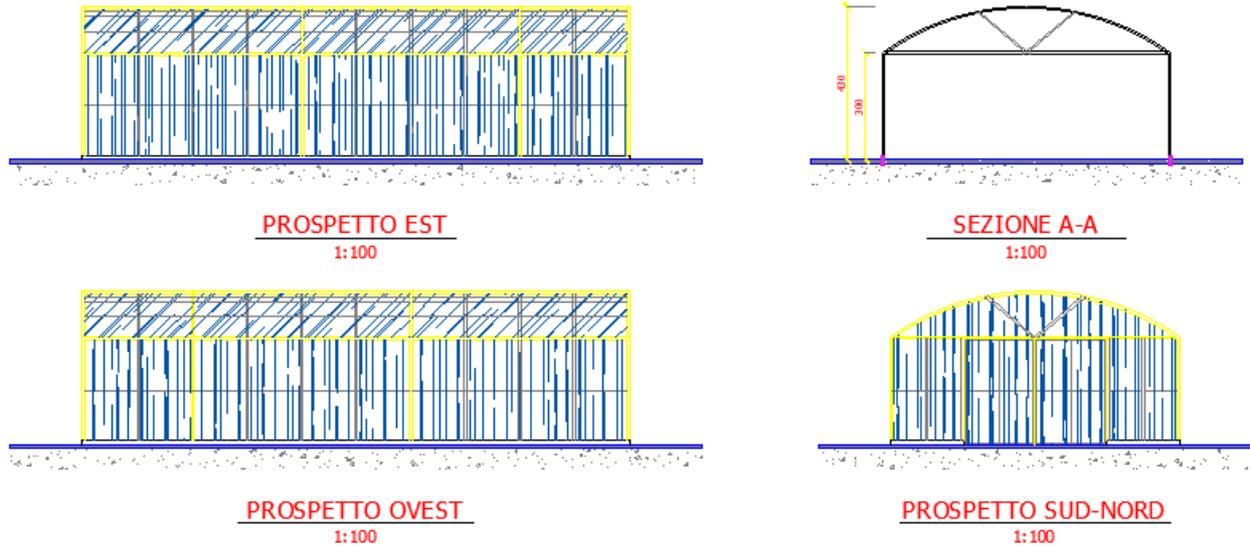


Corografia aerea



Stralcio della mappa catastale, fonte Geoportale della Lombardia





### 1.1 Principali normative osservate

Il presente documento è stato redatto seguendo gli estremi del:

Aggiornamento NTC 2018;

Circolare 617 del 2/02/09 Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14/01/08;

D.M 14/01/08 Norme tecniche per le costruzioni;

D.Lgs. 3/4/2006 n. 152 Norme in materia ambientale;

D.P.R 328/01 Competenze in materia di indagini geognostiche dei geologi;

D.M. 16/01/96 Norme tecniche per le costruzioni in aree sismiche;

D.M. 11/3/1988: *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*;

L.R. 27/05/1985 Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili e delle Pubbliche fognature – Tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento, successivi e similari;

Delibera 4/02/1977 Criteri, metodologie e norme tecniche generali della legge 10/05/1976 n. 319 recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, successivi e similari;

Di seguito si elencano per chiarezza d'esposizione gli acronimi citati in relazione:

L. Legge, D.Lgs. Decreto Legislativo, D.M. Decreto Ministeriale, D.P.R. Decreto del Presidente della Repubblica, p.c. piano campagna, SPT standard penetration test , SCPT standard

cone penetration test, A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana, DPHS Dinamic Penetrometer Super Heavy, PRGC Piano regolatore generale comunale,  $q_{lim}$  portata limite,  $q_{amm}$  portata ammissibile.

## 1.2 Vincoli

Secondo la documentazione geologica consultata, allegata al PGT, redatta dal Dott. Geol. Luca Luoni e dal Dott. Geol. Giorgio D'Onofrio nel Maggio 2013 (e successive modifiche ed integrazioni), l'area oggetto d'indagine rientra in una classe di fattibilità geologica 2.

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico - costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Le limitazioni potenzialmente esistenti sono determinate dall'alta vulnerabilità dell'acquifero superficiale.

L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25 m rispetto al piano campagna e la ridotta capacità di infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili, determinano tale condizione.

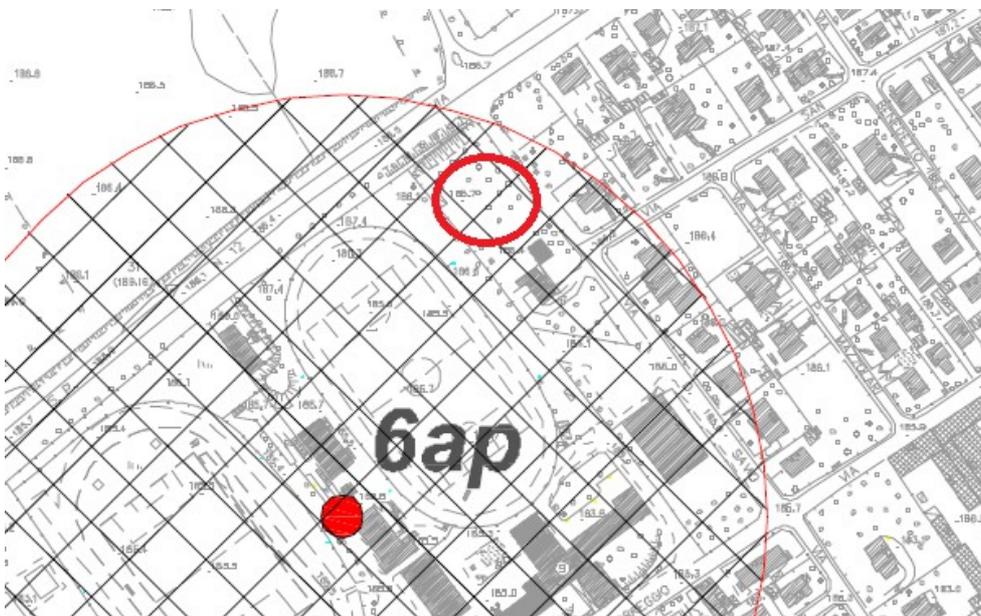
Non si rilevano specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del suolo e all'utilizzo delle aree in genere. È pertanto consentita qualunque tipo di opera edificatoria, vincolata al rispetto della salvaguardia della falda idrica.

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.



**CLASSE 2**

Stralcio carta di fattibilità, fonte PGT



**10ap**



Zona di tutela assoluta dei pozzi pubblici inattivi (10 m);  
(ai sensi del D.P.R. 236/88 modificato dal D. Lgs. 152/1999, 258/2000, D.G.R. 10 aprile 2003 e dell'art 94 del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

**10ap**



Zona di rispetto dei pozzi pubblici inattivi individuata con criterio geometrico (200 m);  
(ai sensi della D.G.R. 6/15137 del 27 giugno 1996, D.G.R. 10 aprile 2003 e D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006).

Stralcio della carta dei vincoli, fonte PGT

## **2. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DEL SITO**

### **2.1. Geomorfologia**

Il territorio comunale di Busto Garolfo occupa una posizione settentrionale nell'ambito della media pianura milanese ed è caratterizzato da una morfologia subpianeggiante, con quote topografiche che degradano debolmente verso sud, influenzata dai processi quaternari di deposizione fluvioglaciale e fluviale.

La morfologia del territorio comunale è caratterizzata prevalentemente dalla piana fluvioglaciale originata dall'azione glaciale, non rilevando invece alcuna piana alluvionale che nell'areale in esame è invece determinata dall'azione dei corsi d'acqua principali come il Fiume Olona e il Ticino, dai quali l'areale in esame dista rispettivamente 6 km e 12 km circa.

Nel dettaglio le opere in progetto s'intesteranno all'incirca alla quota di 186 m s.l.m con una blanda pendenza in direzione S.

Il contesto generale nell'intorno si contraddistingue, in genere, per una discreta urbanizzazione residenziale; l'area confina in tutte le direzioni con aree prative.

In un intorno significativo del sito indagato non sono presenti allo stato attuale fenomeni geomorfologici in atto tali da lasciar supporre future rapide evoluzioni territoriali.

### **2.2 Geologia**

Dalla documentazione geologica di PGT si deduce che l'area indagata rientra nell'unità geologica dei "Depositi fluvioglaciali e fluviali Wurmiani" (Pleistocene superiore), che costituiscono la totalità del territorio comunale, sono caratterizzati genericamente da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti argillose.

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.

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 (0.60 ÷ 1.00 m) e composto da sedimenti

limoso-sabbiosi (parte basale dell'orizzonte) localmente associati a ghiaia di varia pezzatura (prevalentemente medio - fine).



#### Depositi fluvioglaciali e fluviali Wurmiani (Pleistocene Superiore)



G1WS N3-G1P N2

Ghiaie ben gradate con sabbia, non calcaree  
Ghiaie poco gradate, non calcaree  
(Spessore suoli: 50-200 cm)

Stralcio della carta geologica, fonte PGT

### 3. CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA DEL SITO

#### 3.1 Idrografia

Non sono presenti un intorno significativo dell'area indagata corpi idrici superficiali tali da coinvolgerla con le relative dinamiche idrauliche quali esondazioni e/o erosioni di sponda.

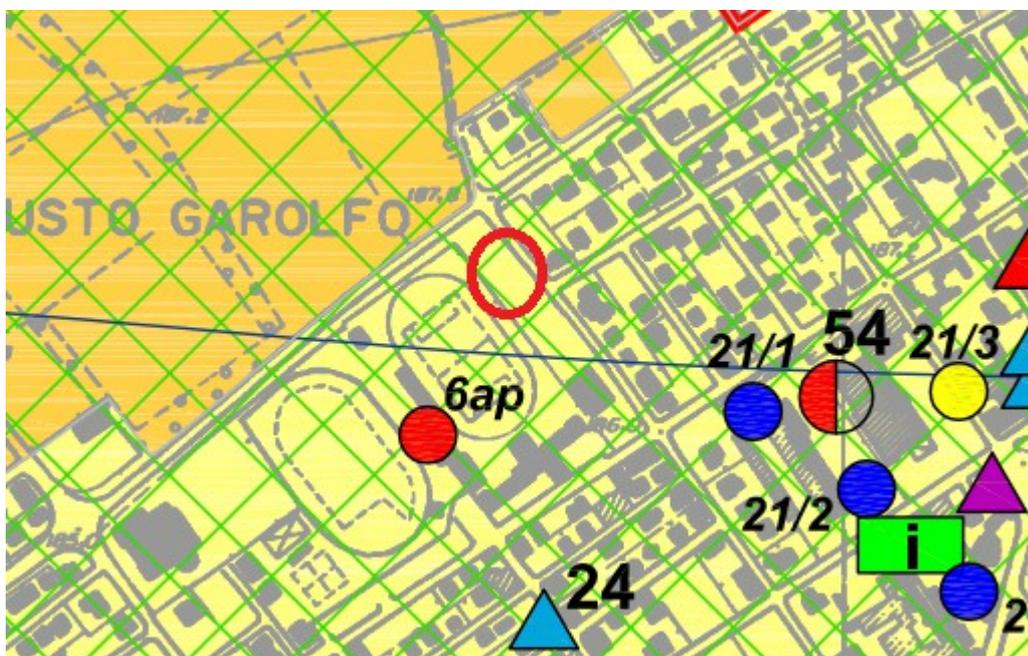
#### 3.2 Idrogeologia

Dalla documentazione consultata si evince che l'area oggetto di indagine s'intesta alla quota media di 186 m slm e risulta compresa tra la curva isopiezometrica 163 m slm a N e 162 m slm a S, ciò dà luogo ad una soggiacenza delle acque sotterranee compresa tra i 23 e i 24 metri dal p.c. con una direzione di scorrimento rivolta verso S.

Il sito di nostro interesse è compreso nella “litozona ghiaioso-sabbiosa”. Costituisce l’acquifero tradizionale comunemente sfruttato dai pozzi; risulta sede della falda libera sino a profondità massime di circa 100m; presenta una buona continuità in senso orizzontale e verticale entro la totalità del territorio comunale.

Litologicamente è contraddistinta da terreni prevalentemente ghiaioso-sabbioso-ciottolosi con locali intercalazioni lenticolari di argille limose (con spessore metrico) o conglomerato (con spessore più consistente).

Entro tale unità la falda oscilla liberamente con valori medi di soggiacenza variabili a seconda delle condizioni topografiche e geomorfologiche (mediamente attorno a 15 ÷ 25m rispetto al piano campagna).



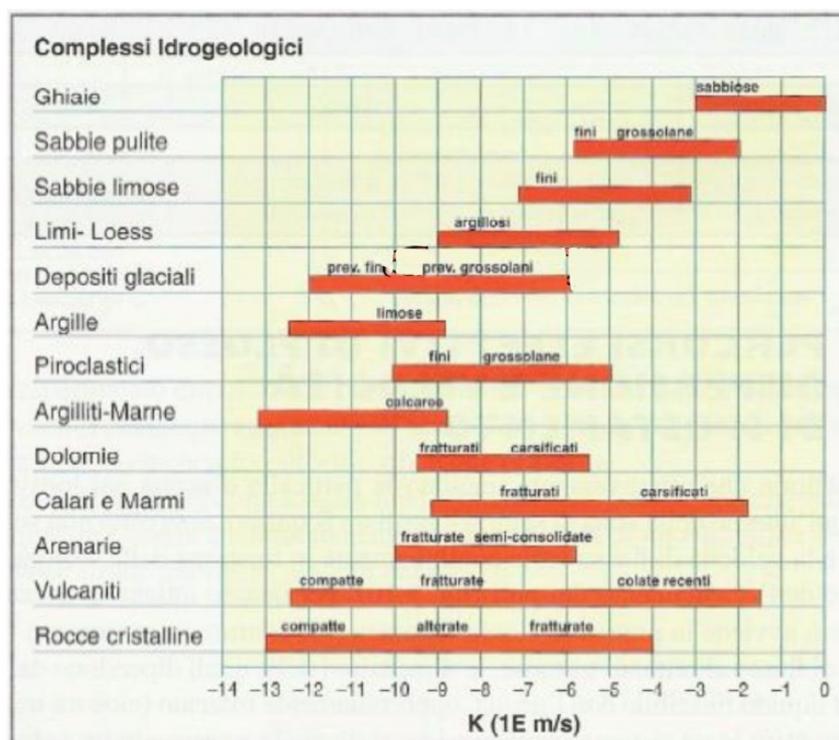
### Vulnerabilità dell'acquifero all'inquinamento

<b>A</b>	<i>Vulnerabilità alta (A)</i> Soggiacenza della falda compresa tra 15 e 25 m da p.c. Suoli da poco a molto profondi su substrato ghiaioso-sabbioso. Permeabilità moderatamente elevata, Infiltrazione ridotta per la presenza di aree urbanizzate.
----------	--

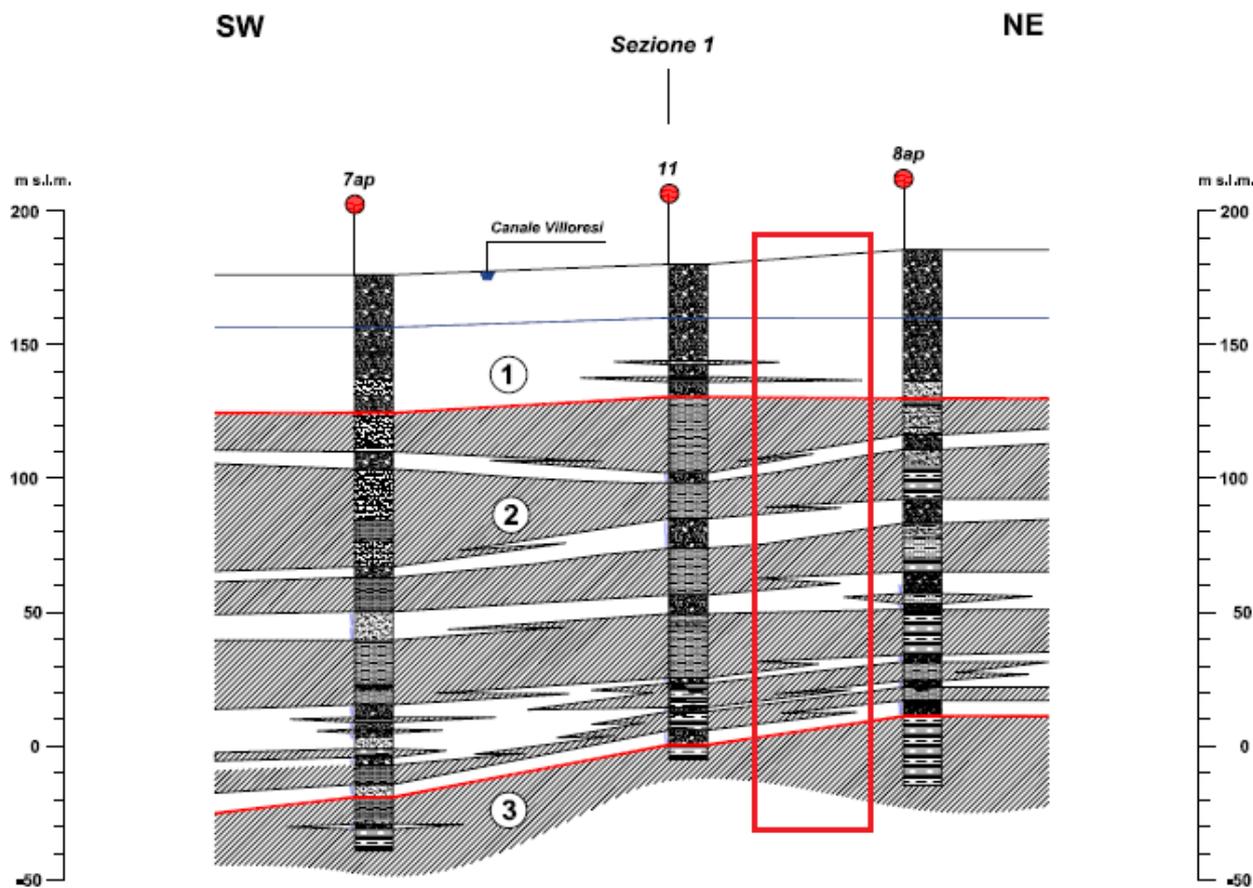
Stralcio della carta idrogeologica, fonte PGT

$k$ (m/s)	1	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$	$10^{-8}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-11}$
<b>GRADO DI PERMEABILITÀ</b>	alto			medio		basso		molto basso		impermeabile		
<b>DRENAGGIO</b>	buono				povero				praticamente impermeabile			
<b>TIPO DI TERRENO</b>	ghiaia pulita		sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita			sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati			terreni impermeabili argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici			
						terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo						

Ai terreni presenti in sito, grazie alla documentazione consultata, è attribuibile una permeabilità da alta a media,  $k$  da  $10^{-2}$  a  $10^{-4}$  m/s.



**Sezione idrogeologica n. 2**



**CORRELAZIONE ED INTERPRETAZIONE**

-  ACQUIFERO: sedimenti ad elevata permeabilità (ghiaie e sabbie)
-  AQUITARD - AQUICLUDE: sedimenti a medio-bassa e bassa permeabilità (sabbie fini, limi e argille)

**Unità idrogeologiche** (da Martinis B. e Mazzarella S., 1971):

- 1** LITAZONA GHIAIOSO-SABBIOSA:  
Sedimenti continentali pleistocenici di origine fluvioglaciale.  
La litozona contiene l'acquifero tradizionale che ospita una falda libera ed una più profonda talora semiconfinata.
- 2** LITAZONA SABBIOSO-ARGILLOSA:  
Sedimenti di facies continentali e di transizione del Pleistocene medio-inferiore a granulometria variabile.  
Ospitano gli acquiferi intermedi e profondi da semiconfinati a confinati.
- 3** LITAZONA ARGILLOSA:  
Sedimenti di origine marina molto fini del Pleistocene Inferiore.  
Contengono rari acquiferi di tipo confinato per lo più di liquidi salati o salmastri.

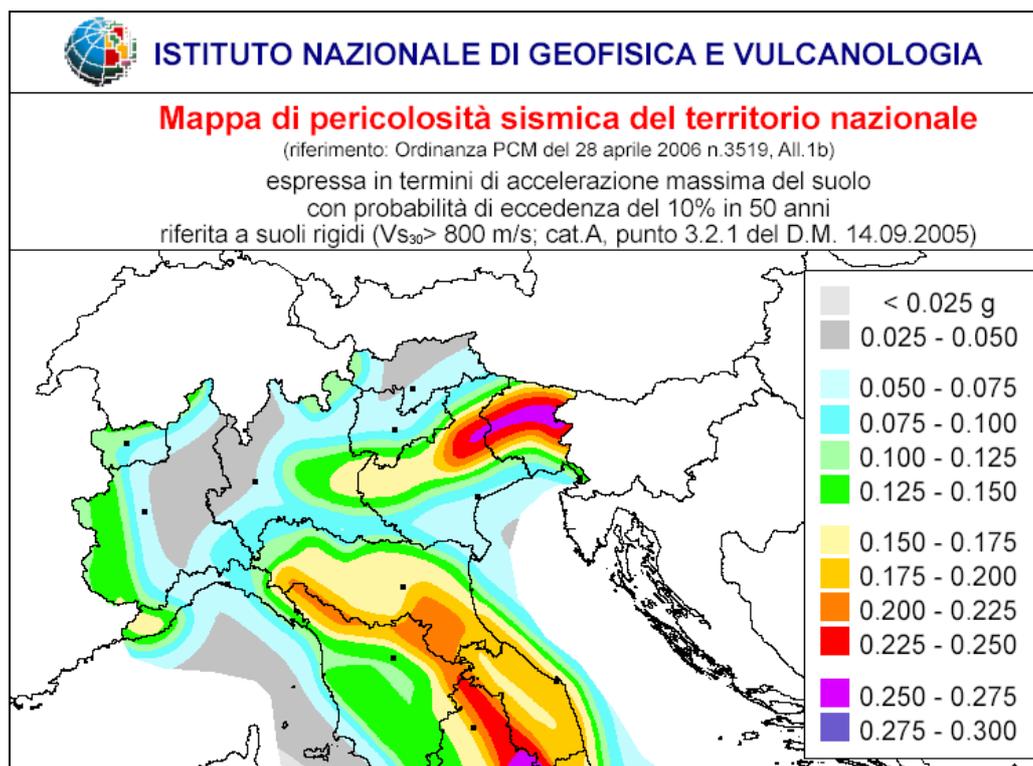
Sezione idrogeologica, fonte PGT



## 4. SISMICA

### Macrozonazione e segnali sismici

Con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" sono stati approvati i criteri generali e la mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale (macro-zonazione) riportata in figura.

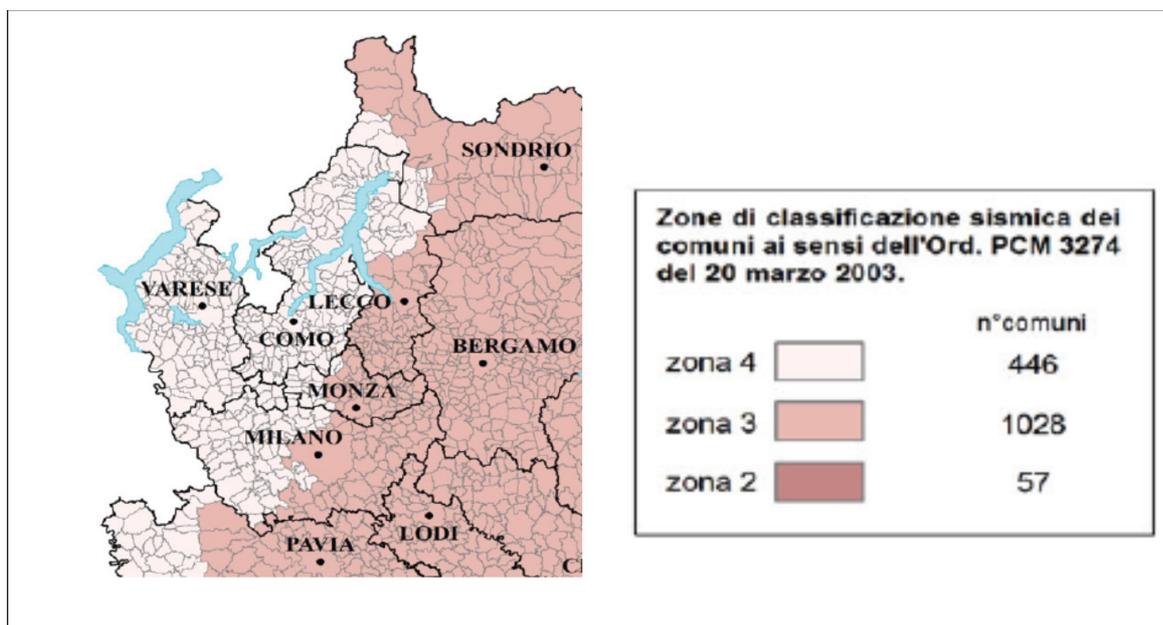


La mappa riportata rappresenta graficamente la pericolosità sismica del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi (*Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi* categoria A di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14/09/05) caratterizzati da una velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio  $V_{s30} > 800$  m/s.

Tale mappatura e i rispettivi valori di accelerazione massima si traducono in zone sismiche così suddivise dalla più gravosa:

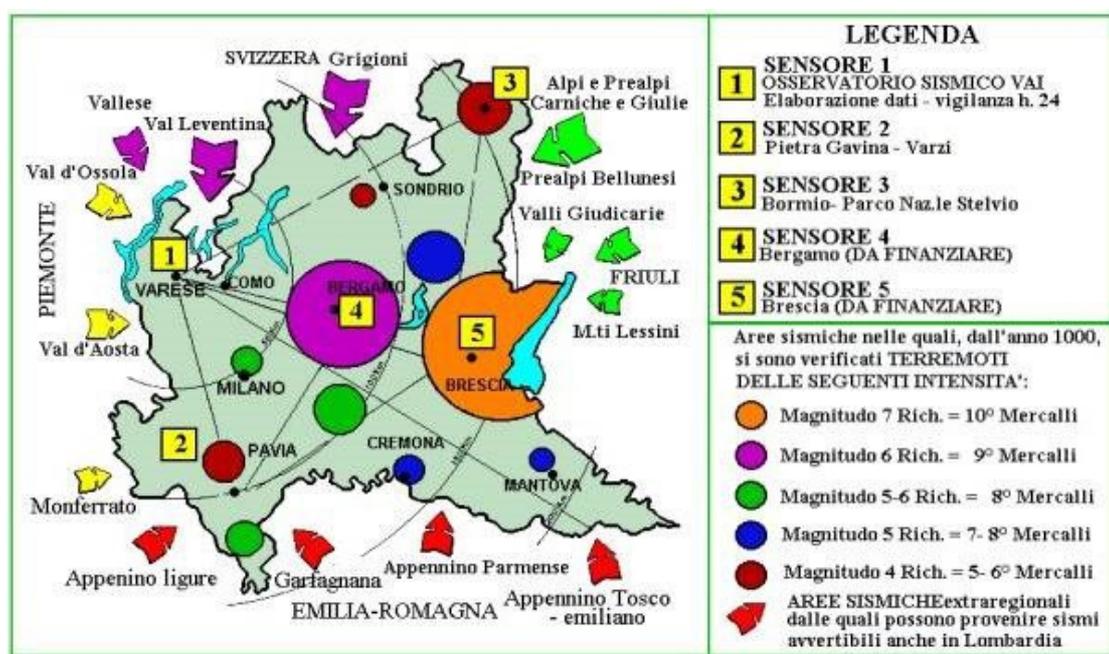
ZONA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITA' DI SUPERAMENTO PARI A 10% IN 50 ANNI (m/s)
1	$0,25 < a_g < 0,35g$
2	$0,15 < a_g < 0,25g$
3	$0,05 < a_g \leq 0,15g$
4	$\leq 0,05g$

La regione Lombardia con la D.G.R. del 11 Luglio 2014 n. X/2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Lombardia" ha identificato quanto segue:



**Considerato quanto sopra esposto si rileva che il territorio comunale di Busto Garolfo rientra completamente in classe sismica quarta (4).**

#### Archivio segnali sismici



La carta soprastante illustra i principali terremoti storici dall'anno mille ad oggi in Lombardia e le zone sismogenetiche adiacenti da cui possono giungere terremoti risentiti dalla popolazione.

### ***Liquefazione***

Il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti cinque circostanze: 1). eventi sismici attesi di magnitudo  $M$  inferiore a 5; 2). accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g; 3). profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali; 4). depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  oppure  $qc_{1N} > 180$  dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc_{1N}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa; 5). distribuzione granulometrica specifica esterna al campo principale delle sabbie sia per terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  sia nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

Secondo la classificazione di Youd e Perkins (1978) che fornisce una indicazione qualitativa della vulnerabilità alla liquefazione dei terreni in funzione dell'età e della loro origine, **la propensione alla liquefazione locale è bassa.**

Tipo deposito	Età del deposito			
	<500 anni	Olocene	Pleistocene	Pre-Pleistocene
Depositi continentali				
Canali fluviali	Molto alta	Alta	Bassa	Molto bassa
Pianure di esondazione	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Pianure e conoidi alluvionali	Moderata	Bassa	Bassa	Molto bassa
Spianate e terrazzi marini	----	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Deltaici	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Lacustri	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Colluvioni	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Scarpate	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Dune	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Loess	Alta	Alta	Alta	Molto bassa
Glaciali	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Tuff	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Tephra	Alta	Alta	?	?
Terreni residuali	Bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Sebkha	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Zone costiere				
Deltaici	Molto alta	Alta	Bassa	Molto bassa
Di estuario	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Di spiaggia con elevata energia delle onde	Moderata	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
Di spiaggia con bassa energia delle onde	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Lagunari	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Litorali	Alta	Moderata	Bassa	Molto bassa
Riempimenti artificiali				
Non compattati	Molto alta	----	----	----
Compattati	Bassa	----	----	----

### *Microzonazione sismica*

La **microzonazione sismica** è una tecnica di analisi sismica di un territorio che ha lo scopo di riconoscere ad una scala sufficientemente piccola (scala comunale o sub comunale) le condizioni geologiche locali (zone di versante, terreni non consolidati, aree in frana, sedimenti liquefacibili, ecc) che possono alterare più o meno sensibilmente le caratteristiche del movimento sismico atteso e/o produrre deformazioni permanenti e critiche per le costruzioni e le infrastrutture in loco.

I passi per identificare la pericolosità sismica locale partono dall'individuazione di alcuni scenari di pericolosità sismica locale individuati alla scala di porzioni di territorio comunale per poi concentrarsi sulle peculiarità topografiche e litologiche del sito.

**Nell'ambito dell'identificazione della pericolosità sismica locale l'area studiata rientra in uno scenario Z4a.**

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali



### Analisi di primo livello

Z4a

#### CLASSE Z4a

Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio/glaciali granulari e/o coesivi  
EFFETTI: amplificazioni sismiche litologiche e geometriche.

Stralcio della carta delle pericolosità sismica locale, fonte PGT

Le norme tecniche per le costruzioni espone nel D.M. 14/01/2008 e successive modifiche 2018, al fine di valutare la microzonazione sismica elencano in ambito topografico alcune condizioni in grado di amplificare in maniera crescente gli effetti di un sisma (valide per rilievi superiori ai 30 m): a) T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $I \leq 15^\circ$ ; b) T2 Pendii con inclinazione media  $>15^\circ$ ; c) T3 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media compresa tra  $15$  e  $30^\circ$ ; d) T4 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media maggiore di  $30^\circ$ .

**Per l'area in corso di studio si tratta a livello generale di una classe T1.**

Altresì identificano in ambito stratigrafico alcune categorie di suolo in base alla misurazione della velocità media delle onde Vs nei primi 30 m di suolo al di sotto del piano di posa delle fondazioni; a tal proposito si sono consultate alcune stratigrafie di pozzi e sezioni geo-idrologiche locali, confrontando la litologia in esse presente con i dati forniti dalle tabelle sottostanti (correlazione litologia – Vs).

Categoria	Litologia
A	Calcere, Gesso, Marne, Rocce generiche
B	Ghiaia fine, media, grossolana, blocchi, massi
C	Sabbia fine, media, grossolana
D	Limo, Argilla

Correlazione litologie prevalenti/Vs (fonte protezione civile)

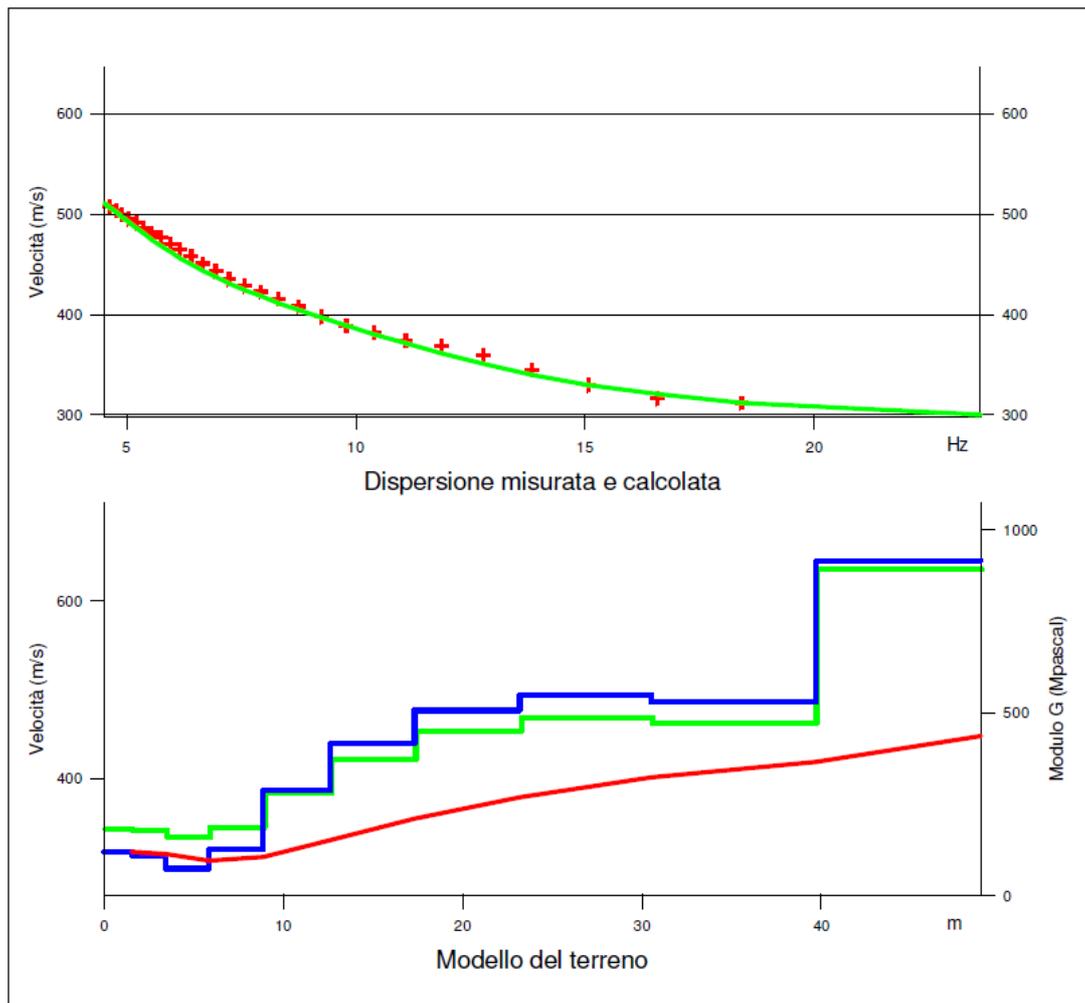
Velocità caratteristiche delle onde S nei vari tipi di suolo (Borchedt, 1994)

TIPO DI SUOLO	Vs min (m/s)	Vs media (m/s)	Vs max (m/s)
ROCCE MOLTO DURE (es. rocce metamorfiche molto-poco fratturate)	1400	1620	
ROCCE DURE (es. graniti, rocce ignee, conglomerati, arenarie e argilliti,	700	1050	1400
SUOLI GHIAIOSI e ROCCE DA TENERE A DURE (es. rocce sedimentarie ignee, tenere, arenarie, argilliti, ghiaie	376	540	700
ARGILLE COMPATTE e SUOLI SABBIOSI (es. sabbie da sciolte a molto compatte, limi e argille sabbiose, argille da medie a compatte	200	290	375
TERRENI TENERI (es. terreni di riempimento sotto falda, argille tenere	100	150	200

**Secondo il PGT i suoli appartengono alla categoria "B"**

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1 - 0.5 s					
		Valori di soglia			
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
<b>Busto Garolfo</b>	4	1.4	1.8	2.1	1.9

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5 - 1.5 s					
		Valori di soglia			
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
<b>Busto Garolfo</b>	4	1.7	2.4	4.1	3.0



- + Curva di dispersione misurata
- Curva di dispersione calcolata
- Velocità sismica delle onde S
- Modulo di taglio (Mpasca)
- VsX

Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula  $D=1.5 + Vs/1000$

### TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	1.5	317	.0049	317	183
1.5	3.5	313	.0061	315	178
3.5	5.9	298	.0081	308	160
5.9	8.9	320	.0094	312	186
8.9	12.6	386	.0097	331	281
12.6	17.3	439	.0107	355	374
17.3	23.2	477	.0123	379	449
23.2	30.5	494	.0149	402	487
30.5	39.7	487	.0188	419	471
39.7	48.9	645	.0142	448	893

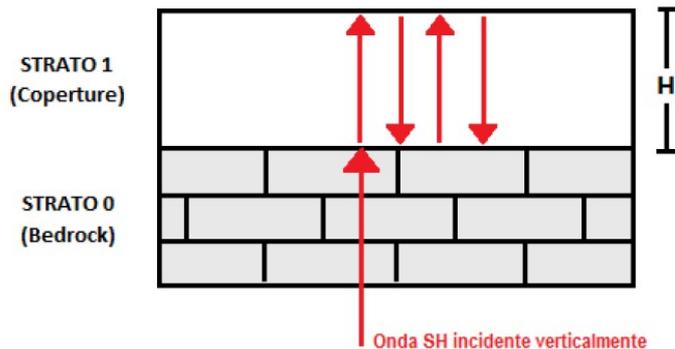
**VALORE CALCOLATO VS30 = 400 m/s**

Risultati prova MASW1 di via Canegrate, fonte PGT

. In sito si è svolto inoltre un sondaggio sismico verticale tramite un tromometro digitale il cui risultato interpretato con la tecnica HVSR ha consentito di iscrivere i terreni presenti in sito alla categoria sismica B.

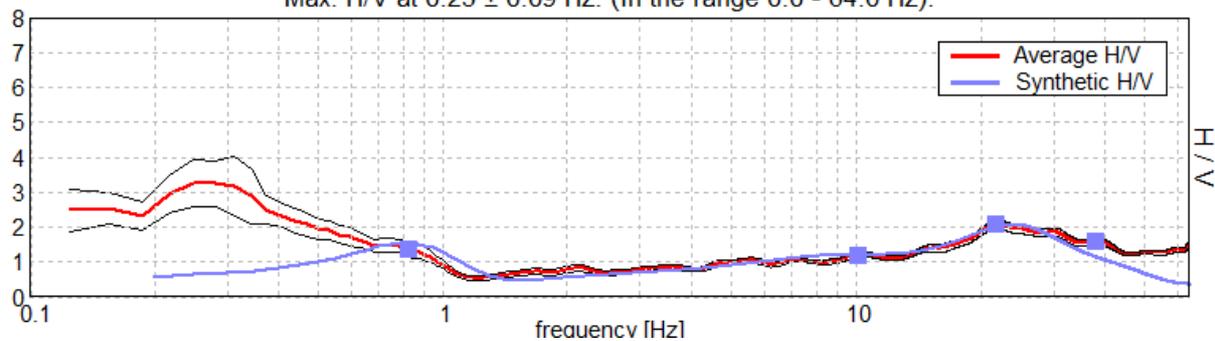
### SONDAGGIO SISMICO VERTICALE

Le misure di microtremore ambientale (HVSR) sono state effettuate per mezzo di un tromografo digitale portatile progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico. Lo strumento è dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) ortogonali. I dati di microtremore ambientale, amplificati e digitalizzati a 24 bit equivalenti, sono stati acquisiti per 16 min alla frequenza di campionamento di 128 Hz. La tecnica H/V è la tecnica dedicata quando si vogliono mettere in luce le frequenze di risonanza dei terreni. Dalle registrazioni del rumore sismico ambientale su terreno sono state ricavate le curve H/V, secondo la procedura classica: larghezza delle finestre d'analisi 20 s, lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale, rimozione dei transienti sulla serie temporale degli H/V. Inoltre si sono rilevati gli spettri di ampiezza (in velocità) delle singole componenti del moto: da questi è possibile distinguere la natura (stratigrafica o antropica) dei diversi picchi H/V. Le risonanze di origine stratigrafica sono rappresentate da un minimo locale della componente verticale mentre i picchi H/V di origine artefattuale presentano un massimo stretto, anche con ampiezza diversa, su tutte e tre le componenti. Nel nostro caso non sono stati individuati picchi di questo tipo.



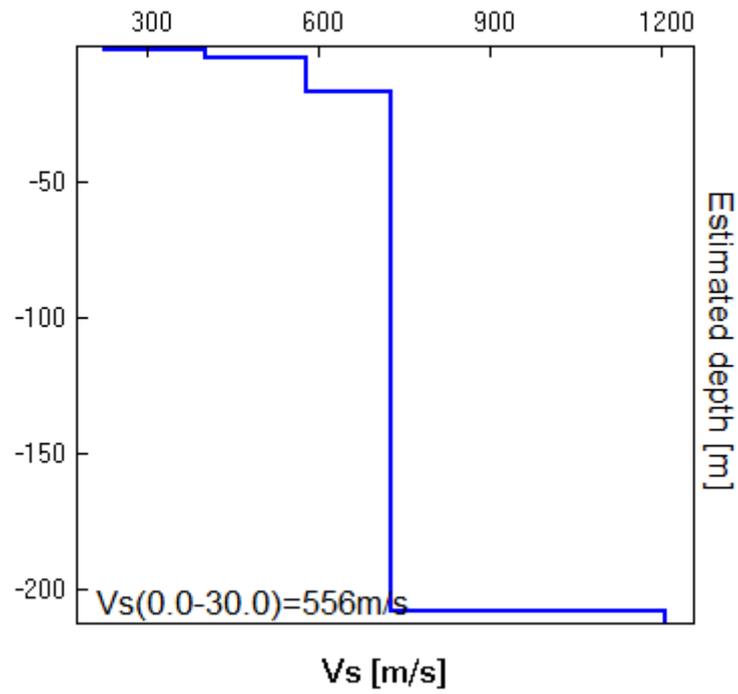
EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V

Max. H/V at  $0.25 \pm 0.09$  Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.50	1.50	226	0.42
4.80	3.30	402	0.42
17.40	12.60	578	0.42
207.40	190.00	728	0.42
inf.	inf.	1209	0.42

$V_s(0.0-30.0)=556\text{m/s}$



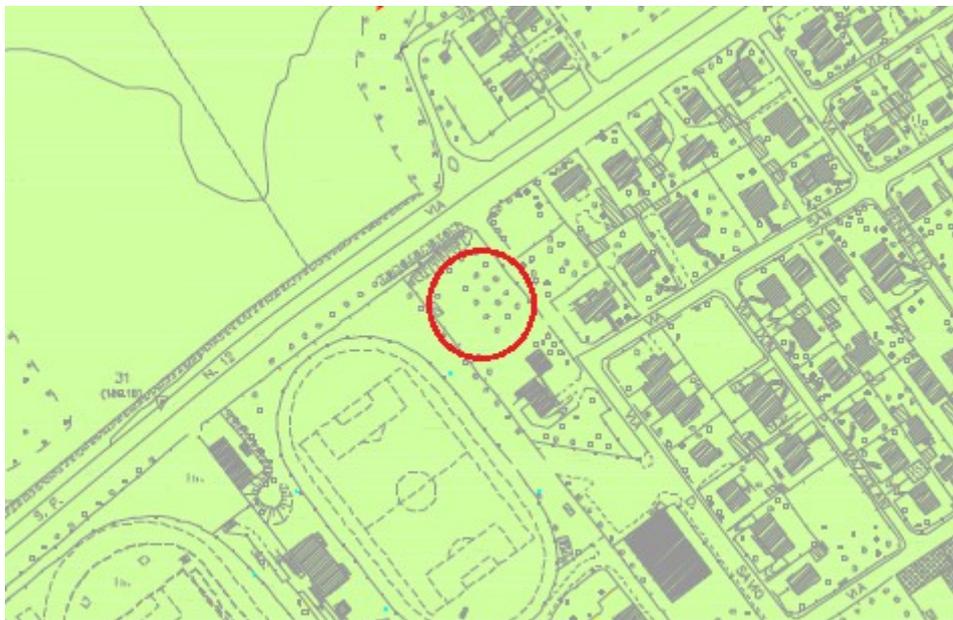
Da quanto sopra esposto è possibile attribuire ai suoli presenti in sito una categoria sismica B.

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione del profilo stratigrafico</b>	<b><math>V_{s30}</math> (m/s)</b>	<b><math>N_{SPT}</math></b>	<b><math>C_u</math> (kPa)</b>
A	<u>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</u> , caratterizzati da valori di $V_{s30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m	> 800	-	-
B	<u>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</u> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	360 - 800	> 50	> 250
C	<u>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</u> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	180 - 360	15 - 50	70 - 250
D	<u>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</u> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	< 180	< 15	< 70
E	<u>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</u> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).			
S1	Depositati di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille organiche.			
S2	Depositati di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti			

Fig. 10.1 - *Categorie di suolo di fondazione (D.M. 14-01-2008).*

## 5. CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA PRELIMINARE DEL SITO

Dalla documentazione geologica allegata al vigente PGT, è possibile classificare il sito nell'area litotecnica denominata "UG1" le cui caratteristiche sono riportate di seguito:



### UNITA' GEOTECNICA UG1

#### Descrizione generale

Definita in base alla posizione geologica e alle risultanze delle prove penetrometriche a disposizione.

L'unità ricomprende i depositi Fluvioglaciali Wurmiani che caratterizzano l'intero territorio comunale, con composizione litologica sabbioso - ghiaiosa con ciottoli variabili.

Il comportamento del terreno nei confronti delle sollecitazioni indotte dai carichi fondazionali viene considerato di tipo prevalentemente incoerente, per la predominanza delle componenti grossolane su quelle fini coesive, tale da determinare una resistenza al taglio in condizioni drenate e assenza di significative componenti secondarie per consolidazione.

In superficie prevalgono i terreni sciolti o poco addensati con caratteristiche geotecniche scadenti anche se non ridotte ai minimi termini (litozona 1). Al di sotto si rinvengono invece terreni incoerenti ghiaioso-sabbiosi da moderatamente addensati a molto addensati caratterizzati da proprietà geotecniche buone o molto buone (litozona 2).

I terreni investigati possono quindi essere suddivisi in due litozone principali sovrapposte, sulla base dei valori di resistenza penetrometrica e probabilmente delle caratteristiche litologiche prevalenti. Ciascuna unità risulta contraddistinta da caratteristiche omogenee dal punto di vista geologico-tecnico.

**Litozona 1**

Costituisce la porzione di terreno più superficiale (fino a profondità medie di 3,0÷3,5 m circa rispetto al piano campagna), in corrispondenza di valori di  $N_{spt}$  oscillanti attorno a 5÷6 colpi/piede, indicativi di terreni allo stato poco addensato con scarse caratteristiche geologico-tecniche.

Parametri geotecnici principali

$N_{spt} = 5 \div 6$  colpi/piede  
 $N_{spt} = 7 \div 9$  colpi/piede  
 $\gamma = 16 \div 18$  KN/m<sup>3</sup> (peso di volume)  
 $Dr = 20 \div 25$  % (densità relativa)  
 $\phi = 28^\circ$  (angolo di attrito)  
 $E = 120 \div 130$  Kg/cm<sup>2</sup> (modulo elastico)  
 $c = 0.0$  Kg/cm<sup>2</sup> (coesione)

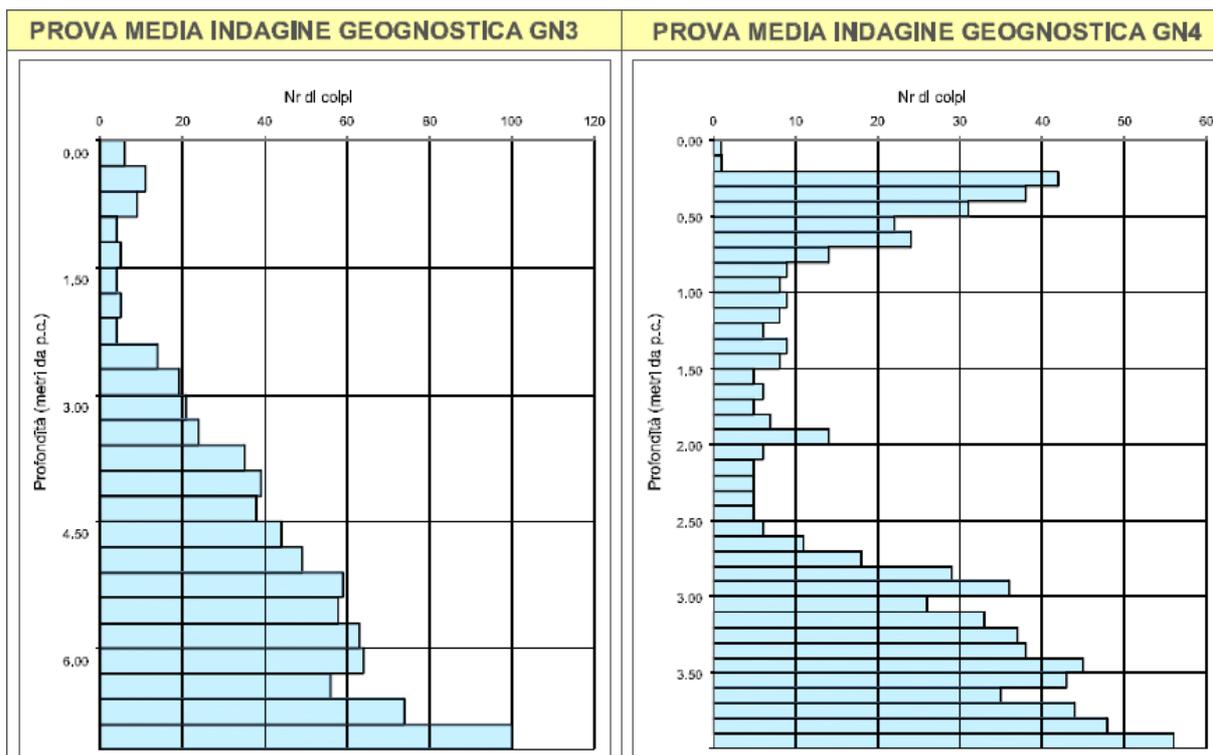
**Litozona 2**

Viene individuata inferiormente alla precedente in corrispondenza di valori di  $N_{spt}$  oscillanti attorno a 25÷40 colpi/piede indicativi di terreni da moderatamente addensati ad addensati, con discrete-buone caratteristiche geotecniche buone o molto buone. Viene delimitata inferiormente dalla presenza di orizzonti molto addensati che hanno determinato il "rifiuto" meccanico all'avanzamento della punta.

Parametri geotecnici principali

$N_{spt} = 25 \div 40$  colpi/piede  
 $N_{spt} = 37 \div 60$  colpi/piede  
 $\gamma = 18 \div 19$  KN/m<sup>3</sup> (peso di volume)  
 $Dr = 50 \div 55$  % (densità relativa)  
 $\phi = 34^\circ \div 37^\circ$  (angolo di attrito)  
 $E = 400 \div 600$  Kg/cm<sup>2</sup> (modulo elastico)  
 $c = 0.0$  Kg/cm<sup>2</sup> (coesione)

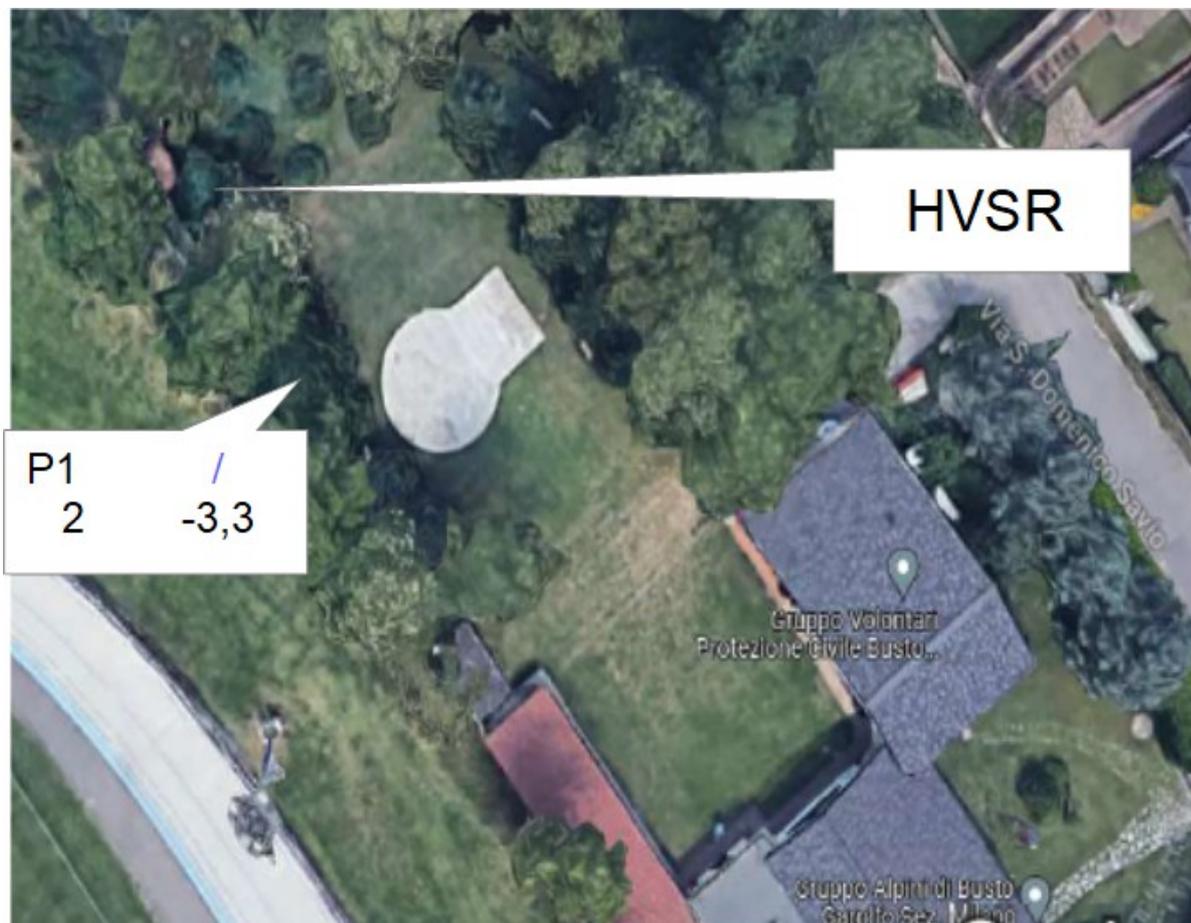
Stralcio della carta litotecnica, fonte PGT



Risultato indagini geognostiche GN3 – GN4, fonte PGT

### 5.1 Indagine in sito

Nell'area si è svolta un'indagine geognostica di seguito esposta:



Identificativo prova	P1	/	Profondità falda
Spessore coltre Superficiale compressibile N < 6	/	/	Profondità tetto orizzonte resistente N > 19

Strumentazione utilizzata: penetrometro dinamico medio, maglio 30 kg, altezza caduta 20 cm, passo lettura 10 cm, peso incudine porta maglio 12 kg, lunghezza aste 1 m, diametro aste 0,22 cm, diametro max punta conica 0,35 cm, correlazione  $N_{spt}=N_{10}/1,3$ ;

ESPOSIZIONE RISULTATI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE							
<b>Cantiere:</b>		Comune di Busto Garolfo, Via Savio					
<b>Committente:</b>		Protezione Civile Busto Garolfo					
<b>Data:</b>		12-ott-23					
P1					E MPa	M kg/cm <sup>2</sup>	C kg/cm <sup>2</sup>
METRI	N10	NSPT	Media	Ang. Attri	Mod Elas	Mod Edom	Coesione
0,1	5	4	4	23	13,7	27,3	0,3
0,2	5	4		23	13,7	27,3	0,3
0,3	5	4		23	13,7	27,3	0,3
0,4	5	4		23	13,7	27,3	0,3
0,5	5	4		23	13,7	27,3	0,3
0,6	15	12	12	28	23,8	81,9	0,0
0,7	15	12		28	23,8	81,9	0,0
0,8	15	12		28	23,8	81,9	0,0
0,9	15	12		28	23,8	81,9	0,0
1	15	12		28	23,8	81,9	0,0
1,1	8	6	6	25	17,4	43,7	0,0
1,2	8	6		25	17,4	43,7	0,4
1,3	8	6		25	17,4	43,7	0,4
1,4	8	6		25	17,4	43,7	0,4
1,5	8	6		25	17,4	43,7	0,4
1,6	8	6		25	17,4	43,7	0,4
1,7	8	6		25	17,4	43,7	0,4
1,8	8	6		25	17,4	43,7	0,4
1,9	8	6		25	17,4	43,7	0,4
2	8	6		25	17,4	43,7	0,4
2,1	16	12	12	29	24,6	87,4	0,8
2,2	16	12		29	24,6	87,4	0,0
2,3	16	12		29	24,6	87,4	0,0
2,4	16	12		29	24,6	87,4	0,0
2,5	16	12		29	24,6	87,4	0,0
2,6	16	12		29	24,6	87,4	0,0
2,7	16	12		29	24,6	87,4	0,0
2,8	16	12		29	24,6	87,4	0,0
2,9	16	12		29	24,6	87,4	0,0
3	16	12		29	24,6	87,4	0,0
3,1	16	12	20	29	24,6	87,4	0,0
3,2	16	12		29	24,6	87,4	0,0
3,3	26	20		32	31,3	142,0	0,0
3,4	26	20		32	31,3	142,0	0,0
3,5	26	20		32	31,3	142,0	0,0
3,6	26	20		32	31,3	142,0	0,0
3,7	26	20		32	31,3	142,0	0,0
3,8	26	20		32	31,3	142,0	0,0

acqua	Angolo attrito	
terreno ben addensato	da	a
	33°	
	28°	33°
terreno scarsamente addensato	24°	28°
		24°

.Report indagine penetrometrica in sito

Tabella X: Proprietà fisico-meccaniche e indicazioni a scopo ingegneristico dei terreni (da: Washington Division of Geology and Earth Resources Bulletin 78-1989, modificato)

classificazione		Peso di volume secco $g/cm^3$	angolo di resistenza al taglio $^\circ$	coesione $kg/cm^2$	erodibilità relativa	capacità portante $kg/cm^2$	difficoltà di scavo	inclinazione scarpata $\%$
origine	USCS							
<b>alluvionali</b>								
alta energia	GW, GP, GM	1.85 – 2.10	30 - 35	0	bassa	0,75 – 1,00	bassa	50÷65
bassa energia	ML, SM, SP, SW	1.45 – 1.85	15 - 30	0 – 0.25	medio-alta	0.25 – 0,75	bassa	25÷50
<b>glaciali</b>								
till	SM, ML	1.90 – 2.25	35 - 45	0.50 – 2.00	medio-bassa	0.75 – 2.50	medio-alta	50÷100
fluvioglaciali	GW, GP, SW, SP, SM	1.85 – 2.10	30 - 40	0 – 0,50	medio-bassa	0.75 – 1.50	medio-bassa	50÷70
glaciolacustri	ML, SP, SM	1.60 – 1.90	30 - 40	0 – 1.50	medio-alta	0.50 – 1.00	media	25÷50
<b>lacustri</b>								
inorganici	ML, SM, MH	1.10 – 1.60	5.0 - 20	0 – 0.10	alta	0 – 0.25	bassa	0÷25
organici	OL, PT	0.5 – 1.10	0 - 10	0 – 0.10	alta	0 – 0.25	bassa	0÷25
<b>eolici</b>								
loess	ML, SM	1.25 – 1.60	20 - 30	0.25 – 0.50	molto alta	0.25 – 0.50	bassa	25÷50

DESCRIZIONE LITOLOGICA	INTERVALLO DEI VALORI $[kg/cm^3]$
Sabbia sciolta	0,48 - 1,60
Sabbia mediamente compatta	0,96 - 8,00
Sabbia compatta	6,40 - 12,80
Sabbia argillosa mediamente compatta	2,40 - 4,80
Sabbia limosa mediamente compatta	2,40 - 4,80
Sabbia e ghiaia compatta	10,00 - 30,00
Terreno argilloso con $qu < 2kg/cm^2$	1,20 - 2,40
Terreno argilloso con $(2 < qu < 4)kg/cm^2$	2,20 - 4,80
Terreno argilloso con $qu > 4kg/cm^2$	> 4,80

Relativamente all'attribuzione dei valori dei *parametri geotecnici fondamentali* ai terreni si è fatto riferimento anche ad esperienze personali condotte in contesti confrontabili ed in zone limitrofe (esecuzione di back-analysis), nonché a dati dedotti dalla bibliografia tecnica (cf. P. COLOMBO, 1975; R. LANCELLOTTA, 1987; TERZAGHI PECK 1967; TANZINI 2009; CASADIO-ELMI 2006; CESTARO 2009) espressi in medie ponderate.

## **6. MODELLO LITOTECNICO LOCALE E PRESTAZIONI GEO-MECCANICHE**

### **6.1 Modello litotecnico locale:**

**Unità litotecnica 1:** tra 0 e 2 m di profondità dal p.c, terreni prevalentemente limosi, range NSPT da 0 a 6, angolo di attrito interno 19-24°, peso di volume 1,6-1,7 t/mc, coesione non drenata/apparente 0,2/0,4 kg/cmq, comportamento frizionale (coesivo a breve termine), modulo elastico E 154 Kg/cmq, modulo edometrico M 34 kg/cmq, addensamento scadente, non saturi, USCS ML. Lenti mediamente addensate discontinue. Lente addensata tra 0,5 e 1 m.

**Unità litotecnica 2:** da 2 a 3,3 m dal p.c, terreni prevalentemente ghiaiosi, range NSPT da 12 a 18, angolo di attrito interno 29-31 °, peso di volume 1,8-1,9 t/mc, coesione nulla, modulo elastico E da 139 a 170 kg/cmq, modulo edometrico M da 85 a 128 kg/cmq comportamento frizionale, non saturi, discretamente addensati, USCS GM, GP.

**Unità litotecnica 3:** da 3,3 m dal p.c, terreni prevalentemente ghiaioso ciottolosi, NSPT 19 o >, angolo di attrito interno  $\geq 32^\circ$ , peso di volume 1,9-2 t/mc, coesione nulla, modulo elastico E 176 kg/cmq, modulo edometrico M da 136 kg/cmq, comportamento frizionale, non saturi, ben addensati, USCS GP, GW, GP.

Spessore terreni compressibili superficiali (Nspt < 6): presente coltre superficiale cedevole prevalentemente limosa-sabbiosa spessa 2 m dal piano esecuzione prove;

Profondità tetto orizzonte terreni resistenti (Nspt >19): substrato ghiaioso ciottoloso ben addensato in matrice sabbiosa limosa riscontrato da 3,4 m dal p.c.

Piani di posa fondazioni esistenti/in progetto/modellate: superficiale, - 0,8 m;

Tipologia fondazioni in progetto/modellate: fondazioni continue, plinti;

Approccio calcolistico: combinazione A1M1R3, formule Brinch-Hansen e Burland e Burdbridge;

Peculiarità geo-meccaniche caratteristiche sedime fondazioni: per plinti e fondazioni continue, coesione nulla a favore della sicurezza, peso volume  $\gamma$  1,8 t/mc, angolo attrito  $\phi$  25°; per platea superficiale coesione nulla a favore della sicurezza, peso volume 1,8 ton/mc, angolo attrito 27°.

## 6.2 Prestazioni geo-meccaniche sedime di fondazione (resistenze verticali e carichi esercizio massimi):

### SLU - SLE

Tipo di fondazione	Profondità piano posa m	Capacità portante (resistenze verticali) kPa	Cedimento totale mm	Carico di esercizio max kPa	K Winkler Kg/cmc
A	B	C (SLU)	D	E (SLE)	F
(0,6 x 0,6) m	- 0,8	80	14	130	4,3
(0,8 x 0,8) m	- 0,8	85	19	110	3
(1 x 1) m	- 0,8	90	24	95	2,7
(0,6 x 10) m	- 0,8	71	19	90	4,3
(0,8 x 10) m	- 0,8	80	26	75	3
(0,8 x 2,7)	-0,5	81	24	83	3
(1 x 10) m	- 0,8	88	34	65	2,7
(1,5 x 10) m	-0,8	110	55	50	2,3

### SLU – SLE

Tipo di fondazione	Profondità piano posa m	Capacità portante (resistenze verticali) kPa	Cedimento totale mm	Carico di esercizio max kPa	K Winkler Kg/cmc
A	B	C (SLU)	D	E (SLE)	F
(10 x 12)	- 0,8	470	423	60	2,6
(1,6 x 10) m	-0,8	147	55	70/90	3
(4 x 7) m	-0,8	252	132	100	2,9
(7 x 10) m	-0,8	371	274	97	2,7
(9 x 14) m	-0,8	467	422	80	2,6
(10 x 20) m	-0,8	622	501	68	4,6

La combinazione dei carichi (azioni) di progetto ricadenti sui modelli fondazionali in condizioni statiche non dovranno superare i valori della colonna C per quanto riguarda gli SLU mentre la combinazione agli stati limite di esercizio dinamici SLE non dovrà superare i valori della colonna E che rappresentano i carichi tali da indurre cedimenti pari a 25 mm (tra parentesi il valore di carico di esercizio tale da indurre un cedimento di 50 mm). Il Kw è riferito alle colonne C e D.

In condizioni dinamiche i valori di SLU ed SLE subiranno un decremento del 20%

Pendenza stabile a lungo termine eventuali fronti di scavo: 50°;

*Metodo di calcolo di capacità portanti e cedimenti fondazioni superficiali*

Si sono verificate delle fondazioni tramite i metodi di Brinch Hansen e di Burland e Burdibdge.

Il metodo di Brinch-Hansen esprime la portata limite,  $q_{lim}$  come:

$$q_{lim} = cN_c s_c d_c i_c b_c g_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q + 1/2 \gamma B N_{\gamma} s_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma} b_{\gamma} g_{\gamma}$$

Si consideri che nei terreni incoerenti la pressione ammissibile di una fondazione è subordinata al cedimento tollerabile dalla sovrastruttura e non dalla capacità portante; si è pertanto provveduto ad utilizzare il metodo statistico di Burland e Burdibidge che esprime i cedimenti indotti dai carichi,  $S$ , tramite la:

$$S = f_s f_H f_t \left[ \sigma'_{vo} B^{0.7} I_c / 3 + (q' - \sigma'_{vo}) B^{0.7} I_c \right]$$

riferendosi ad un valore limite totale accettabile di 25 mm (in rosso nelle tabelle i cedimenti non ammissibili secondo i suggerimenti di Terzaghi e Peck).

In calcolistica l'”influenza sismica” viene tenuta in conto modificando i fattori “I” della formula di Brinch-Hansen che agiscono valutando la componente verticale del carico relazionata a inclinazione ed eccentricità delle spinte sulle fondazioni.

I parametri geo-meccanici dei terreni utilizzati in calcolistica sono stati desunti dalla media dei risultati delle prove penetrometriche al di sotto del piano di posa delle fondazioni per una profondità in genere pari ad 1,5 volte la larghezza della fondazione.

## **7. CONCLUSIONI**

**Ubicazione:** Busto Garolfo, via San Domenico Savio; mappale: F14 P359; coordinate geografiche: 45°33'14.9"N 8°52'49.0"E

**Fattibilità geologica:** fattibilità II con modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico - costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

**Limitazioni alla Fattibilità:** alta vulnerabilità dell'acquifero superficiale

**Attività geomorfologiche in atto:** assenti

**Dissesti idrogeologici progressi e/o prevedibili:** assenti

**Scenario pericolosità sismica locale:** Z4a

**Categoria sismica topografica:** T1

**Categoria sismica suoli:** B, essendo un edificio strategico e rilevante sarà necessario considerare gli spettri id progetto dei terreni ocme se fossero di categoria C.

**Propensione alla liquefazione dei sedimenti:** da nessuna a bassa

**Profondità falda acquifera principale:** tra i 23 e i 24 m dal p.c.

**Acquifero:** di tipo libero nell'unità idrogeologica superficiale delle ghiaie e sabbie

**Vincoli legati a opere captazione idropotabili:** assenti

**Falde acquifere sub superficiali discontinue e temporanee:** non riscontrate

**Permeabilità sub superficiale:** permeabilità da alta a media, k da  $10^{-2}$  a  $10^{-4}$  m/s

**Vincoli di natura idraulica idrologica legati a corpi idrici superficiali:** assenti

**Spessore terreni compressibili:** 2 m, da 0 a 2 m dal p.c., limi e sabbie prevalenti

**Profondità tetto orizzonte terreni resistenti:** - 3,4 m dal p.c., ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa

**Pendenza stabile a lungo termine fronti di scavo:** 50°

**Piani di posa fondazioni in progetto:** - 0,8 m dal p.c.

**Peculiarità geo-meccaniche sedime fondazioni:** per plinti e fondazioni continue, coesione nulla a favore della sicurezza, peso volume  $\gamma$  1,8 t/mc, angolo attrito  $\phi$  25°; per platea superficiale coesione nulla a favore della sicurezza, peso volume 1,8 ton/mc, angolo attrito 27°;

**Prescrizioni e/o attenzioni:** profondità influenza strutture fondazionali entro sedimenti sabbiosi da mediamente a scarsamente addensati, verifica compatibilità dei carichi di progetto con le resistenze verticali ed i carichi di esercizio massimi esposti nelle tabelle del capitolo 6.

Per garantire la massima efficienza esecutiva delle opere sarà inoltre opportuno rispettare le seguenti ulteriori prescrizioni particolari:

- si consiglia di realizzare gli interventi con la massima rapidità in periodi contrassegnati da scarsi apporti idrici, al fine di evitare sia il fastidioso rammollimento dei terreni sia la

presenza di filtrazioni dalle pareti e dal fondo scavo; nel primo caso sarà opportuno riparare gli scavi dall'azione delle acque meteoriche, apponendo teli impermeabili;

- nell'esecuzione degli scavi andrà previsto il sostegno dei fronti, particolarmente ove sia necessario approfondirsi oltre la profondità di 2 m soprattutto se in fregio a fondazioni di edifici esistenti, strade, ecc;
- qualora si evidenzi filtrazione di acque sulle pareti di scavo si dovrà assolutamente prevedere il sostegno degli scavi stessi, in quanto si perderebbe la relativa stabilità dei fronti stessi.
- Le considerazioni sopra effettuate derivano da indagini puntuali, nel caso si riscontrino l'esistenza di condizioni litostratigrafiche difformi da quanto previsto, andrà interpellato il consulente geologo e dovranno essere eventualmente adottati correttivi alle scelte progettuali previste.
- D.Lgs 81/2008, art. 118: Nei lavori di splattamento 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 m 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.
- Nello scavo di pozzi e di trincee profondi piu' di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilita', anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno.
- E' 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.

Rispettando quanto sopra esposto si può considerare l'intervento in progetto compatibile con le condizioni geologiche locali.