

Comune di Pogliano Milanese
Piazza Volontari Avis Aido 6
20010 - Pogliano Milanese



Anas S.p.A.
Struttura Territoriale Lombardia
Area manutenzione programmata

S.S. 33 "DEL SEMPIONE"

Lavori di realizzazione di uno svincolo a rotatoria al km
17+300 in Comune di Pogliano Milanese

Progettista:

MOBILITER

MOBILITA' INFRASTRUTTURE TERRITORIO

MOBILITER SRL
Via Ripamonti 2 - 20136 Milano
tel. 02.83471987 - fax 02.39293158
info@mobilter.it

CODICE COMMESSA					
	II DEC ing. Angelo Algieri		II RUP ing. Marco Mutti		

NUMERO ELABORATO	TITOLO ELABORATO				
05	Relazione geologica di fattibilità				
SCALA	DATA	NOME FILE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
-	24/09/2018	Relazione geologica.doc	Arch. Indelicato	Ing. D'Alessandro	Ing. D'Alessandro
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
REV 1	15/04/2021	Revisione a seguito della Conferenza dei Servizi	Arch. Indelicato	Ing. D'Alessandro	Ing. D'Alessandro
REV 2	30/09/2022	Revisione a seguito della progettazione esecutiva	Arch. Indelicato	Ing. D'Alessandro	Ing. D'Alessandro



Dott. Geologo Andrea Brambati

Corso Lodi, 26 – 20135 Milano

Tel.: +39 348 3939629

E-mail: andreabrambati@alice.it

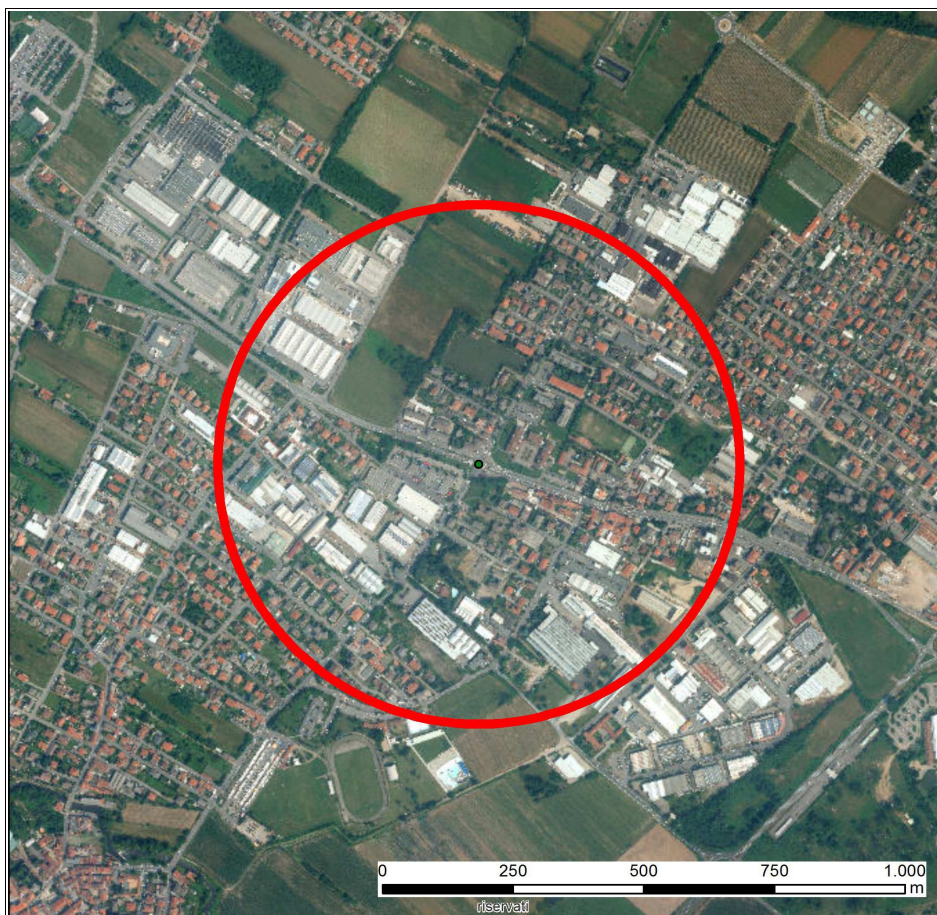
PEC: andreabrambati@epap.sicurezzapostale.it



COMUNE DI POGLIANO MILANESE (CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO)

NUOVA INTERSEZIONE A ROTATORIA TRA SS33, VIA EUROPA E VIA LAINATE

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'



Committente:

Estensore del Documento:

Dott. Geologo Andrea Brambati



DATA: GENNAIO 2021

1. PREMESSE
2. QUADRO NORMATIVO
3. VINCOLI, PIANIFICAZIONE E NORME GEOLOGICHE
4. MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO
5. INDAGINI PREGRESSE
6. ANALISI DEGLI ASPETTI SISMICI
7. ANALISI DELLA SUSCETTIBILITÀ A LIQUEFAZIONE
8. CONCLUSIONI

1. PREMESSE

La presente relazione, redatta in conformità a quanto previsto dall'art. 26 del D.P.R. 207/2010, costituisce l'elaborato dello studio eseguito allo scopo di definire le caratteristiche e la modellazione geologica dei terreni situati tra la S.S. 33, via Europa e via Lainate in Comune di Pogliano Milanese (Città Metropolitana di Milano, Codice Istat 015176 - Codice catastale G772). Per l'ambito oggetto di intervento, che risulta collocato all'interno del tessuto urbanizzato in un contesto già trasformato dai processi di urbanizzazione, è in progetto la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria.

Si sono concordemente previste quale oggetto di incarico le attività seguenti:

- ✓ sopralluoghi per la presa visione dello stato di fatto e attività di censimento e raccolta dati;
- ✓ verifica della compatibilità degli interventi con il quadro progettuale descritto negli elaborati forniti dalla committenza, il quadro urbanistico definito dalla pianificazione comunale, il quadro geo-ambientale ricostruito in base ai dati pubblici e/o già in possesso, il quadro normativo/legislativo derivante dalle norme sia comunali (PGT) che sovraordinate;
- ✓ attività di studio e indagine relative alla componente geologica e definizione del Modello Geologico del sottosuolo;
- ✓ valutazione della compatibilità degli interventi previsti.

Si sono viceversa concordemente escluse dalle prestazioni oggetto di incarico le seguenti attività:

- ✓ Progettazione e D.L. di interventi di qualunque tipo e/o realizzazione degli interventi;
- ✓ attività di progettazione e/o più in generale di tipo professionale inerenti impianti tecnologici di ogni tipo e aspetti e problemi non connessi alle opere del sottosuolo.



Inquadramento su ortofoto dell'ambito di intervento. Cerchiata di rosso, l'intersezione oggetto di modifica.

2. QUADRO NORMATIVO

In materia di pianificazione del territorio, di classificazione sismica dello stesso e di progettazione delle costruzioni, sono intercorse recenti e rilevanti evoluzioni del quadro legislativo e normativo di riferimento, tanto nazionale, quanto regionale, corrispondenti a:

- ✓ D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011 “*Aggiornamento dei ‘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 marzo 2005, n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374*”, pubblicata sul BURL n. 50 Serie Ordinaria del 15 dicembre 2012;
- ✓ D.G.R. X/2129 del 11 luglio 2014 “*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)*”, pubblicata sul BURL n. 29 Serie Ordinaria del 16 luglio 2014;
- ✓ L.R. 33/2015 “*Disposizioni in materia di costruzioni in zona sismica*”;
- ✓ D.G.R. X/4549 del 10 dicembre 2015 “*Direttiva 2007/60/CE contributo Regione Lombardia al piano di gestione del rischio alluvioni relativo al distretto idrografico Padano in attuazione dell’art. 7 del D.Lgs. 49/2010*”;
- ✓ L.R. n. 4 del 15 marzo 2016 “*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d’acqua*”, pubblicata sul BURL n. 11, suppl. del 18 marzo 2016;
- ✓ D.G.R. n. X/5001 del 30 marzo 2016 “*Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)*”;
- ✓ D.P.C.M. 27 ottobre 2016 “*Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico Padano*”;
- ✓ D.G.R. 10/6738 del 19 giugno 2017 “*Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle norme di attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con Deliberazione n. 5 dal Comitato istituzionale dell’autorità di bacino del fiume Po*”, pubblicata sul BURL n. 25 Serie Ordinaria del 21 giugno 2017;
- ✓ D.M. 11 ottobre 2017 “*Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*”;
- ✓ R.R. 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)*”;
- ✓ D.M. 17 gennaio 2018 “*Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20 febbraio 2018;
- ✓ D.G.R. XI/2120 del 9 settembre 2019 “*Aggiornamento dell’allegato 1 ai criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 approvati con d.g.r. 30 novembre 2011, n. 2616*”;
- ✓ D.G.R. XI/2122 del 9 settembre 2019 “*Approvazione del bilancio idrico regionale quale aggiornamento dell’elaborato 5 del Programma di tutela e uso delle acque approvato con d.g.r. 6990/2017*”;
- ✓ L.R. n. 18 del 26 novembre 2019 “*Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Modifiche e integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio) e ad altre leggi regionali*”.

3. VINCOLI, PIANIFICAZIONE E NORME GEOLOGICHE

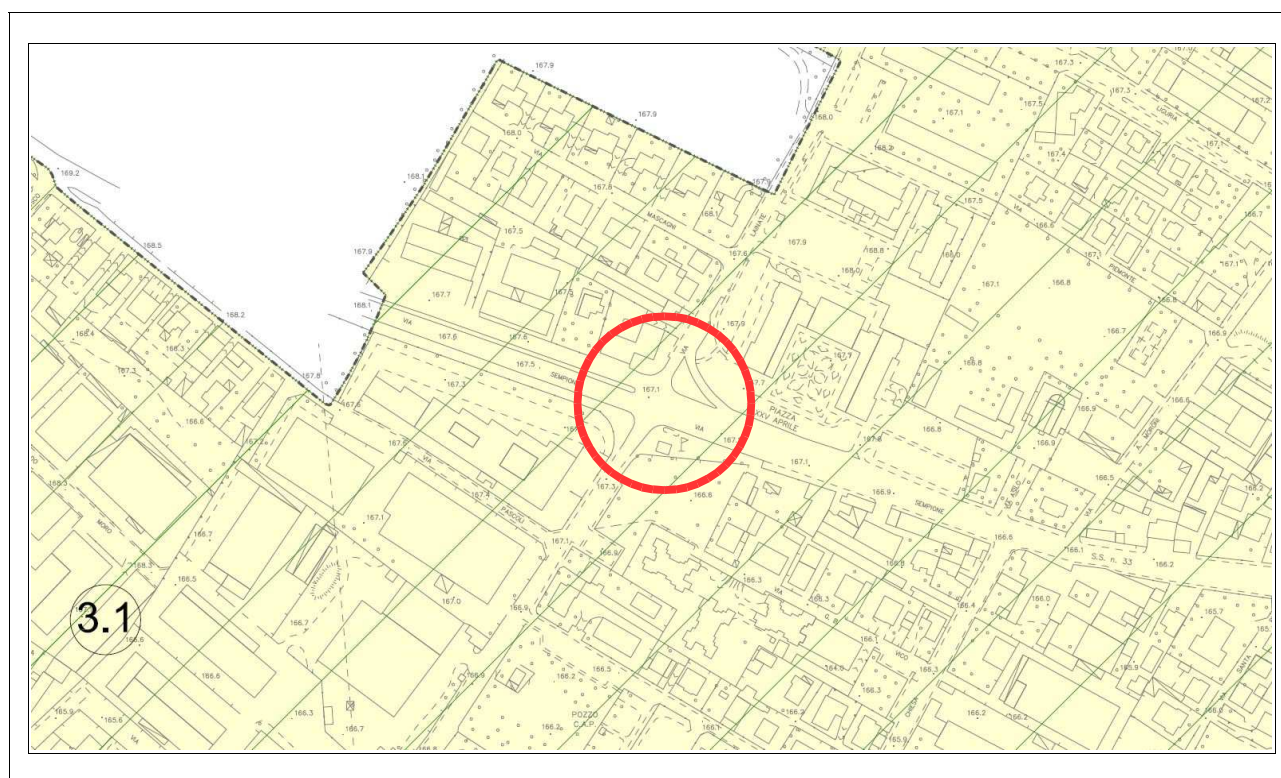
In relazione agli aspetti urbanistici, si è fatto riferimento alle norme e alle prescrizioni fornite dalla L.R. 12/2005, art. 57 “*Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio*” e dalle relative Delibere attuative, nonché da quanto prescritto per il territorio comunale nell’ambito della normativa di attuazione. La Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. di Pogliano Milanese è stata redatta dalla Dott.ssa Geol. Emanuela Losa e approvata con Delibera di Consiglio Comunale n. 39 del 18 luglio 2013.

Il P.G.T. definisce, attraverso il Documento di Piano, l’assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio (L.R. 12/2005 art. 8, comma 1, lettera c), individua, per mezzo del Piano delle Regole, le aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica eventualmente presenti sul territorio comunale e determina le norme e le prescrizioni a cui le medesime sono assoggettate (L.R. 12/2005 art. 10, comma 1, lettera d).

Per quanto concerne la fattibilità geologica delle azioni di piano, l’ambito in esame ricade in **ZONA 3.1**, comprendente:

- ✓ le aree ad elevata vulnerabilità dell’acquifero (rischio di contaminazione delle riserve idropotabili sotterranee prive di protezione idrogeologica);
- ✓ le aree con presenza nei primi metri di sottosuolo di orizzonti incoerenti a bassa densità relativa.

Tali limitazioni possono essere superate mediante accorgimenti tecnico costruttivi e senza l’esecuzione di opere di difesa.



Studio Geologico a supporto del P.G.T.: stralcio della Tavola 7.3 “*Carta di Fattibilità*” (Studio Losa, luglio 2013).

La carta della fattibilità geologica viene desunta dalla carta dei vincoli, che individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto geologico, e dalla carta di sintesi, che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica, attribuendo un valore di classe di fattibilità a ciascun poligono.

Sull'ambito di intervento non gravano limitazioni particolari quali ad es. vincoli geo-ambientali o presenza di aree S.I.C. o Z.P.S., né, allo stato attuale delle conoscenze, l'area risulta interessata da serbatoi o zone potenzialmente contaminate tali da richiedere programmi di bonifica.

L'area in esame si trova invece parzialmente ricompresa all'interno della **fascia di rispetto di 200 m di raggio di una captazione ad uso idropotabile**. Nella zona di rispetto, in base all'art. 94 del D.Lgs. 152/2006, sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- ✓ dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- ✓ accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- ✓ spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- ✓ dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- ✓ aree cimiteriali;
- ✓ apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- ✓ apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative quantitative della risorsa idrica;
- ✓ gestione di rifiuti;
- ✓ stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- ✓ centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- ✓ pozzi perdenti;
- ✓ pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Nella D.G.R. 10/04/2003 n. 7/12693 sono descritti i criteri e gli indirizzi in merito alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto delle opere di captazione esistenti; in particolare, all'interno dell'Allegato 1 – punto 3 alla delibera, sono elencate le direttive per la disciplina delle seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- ✓ realizzazione di fognature;
- ✓ realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- ✓ realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- ✓ pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature la delibera cita le seguenti disposizioni:

- ✓ i nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:
 - costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
 - essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento;

- ✓ nella zona di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:
 - non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
 - è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia;
- ✓ per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella Zona di Rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie, fermo restando che:

- ✓ le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda [...];
- ✓ lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose.

Nei tratti viari che attraversano la zona di rispetto è vietato il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Dal punto di vista idraulico, l'area in oggetto NON è interessata dagli scenari di pericolosità e rischio individuati nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A. revisione 2019, v. Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - D.Lgs. 49/2010 “*Adozione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA) e del Progetto di Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI)*”).

Per quanto riguarda la componente sismica, secondo la classificazione dei comuni lombardi di cui alla D.G.R. 11 luglio 2014, n. X/2129 “*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art.3, c. 108, lett. d)*”, entrata in vigore il 10/04/2016 (v. D.G.R. 8 ottobre 2015, n. X/4144), il Comune di Pogliano Milanese ricade in **Zona sismica 4**. Nello studio geologico comunale il sito di intervento è classificato all'interno dello scenario di **Pericolosità Sismica Locale Z4a**, Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi - effetti di amplificazione litologica, della D.G.R. 30 novembre 2011, n° IX/2616, Allegato 5. Per lo scenario Z4a, se interferente con l'urbanizzato e urbanizzabile, si applica in fase pianificatoria il 2° livello di approfondimento sismico.



Estratto rete acquedotto e fascia di rispetto 200 m (CAP Holding S.p.A., settembre 2020).



Stralcio della Carta P.G.R.A. - rev. 2019. In rosso, l'area di intervento.

4. MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

Il territorio in esame appartiene al settore nord-occidentale della Pianura Padana e corrisponde alla parte centrale del margine settentrionale sud-alpino. La zona interessata dalla rotatoria in progetto è caratterizzata da una morfologia pianeggiante e con variazioni di quota estremamente limitate, senza rilevanze morfologiche degne di nota.

Per quanto concerne le condizioni topografiche, nella tab. 3.2.III delle N.T.C. 2018 sono classificate le diverse configurazioni superficiali; per ciascuna categoria la tab. 3.2.V delle NTC prevede un coefficiente topografico S_T . Per configurazioni superficiali semplici come quella in esame non sono attese amplificazioni sismiche e, adottando la classificazione prevista dalle NTC, risulta la categoria T1: “*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* ”. Il valore del coefficiente topografico S_T corrispondente alla categoria topografica T1, è $S_T = 1$.

Le caratteristiche geomorfologiche e geologiche dell'area vasta all'interno della quale è collocata la zona di diretto interesse trovano riscontro nella bibliografia geologica, in particolare per gli studi a suo tempo condotti per la realizzazione del Foglio n. 45 - Milano della Carta Geologica d'Italia e successivamente dalla pubblicazione della Carta Geomorfologica della Pianura Padana (1997).

La litologia della zona è profondamente influenzata dagli eventi quaternari che hanno determinato la formazione della pianura alluvionale con la deposizione di potenti coltri detritiche di granulometria eterogenea. La provincia di Milano si sviluppa su terreni sabbioso-ghiaiosi che costituiscono il Livello Fondamentale della Pianura Padana. Nello specifico, l'area appartiene al cosiddetto **Diluvium Tardivo** (q3), cioè a quel sistema di terrazzi immediatamente sottostanti al Livello Fondamentale della Pianura Padana, costituiti prevalentemente da ghiaie ben gradate con sabbia.

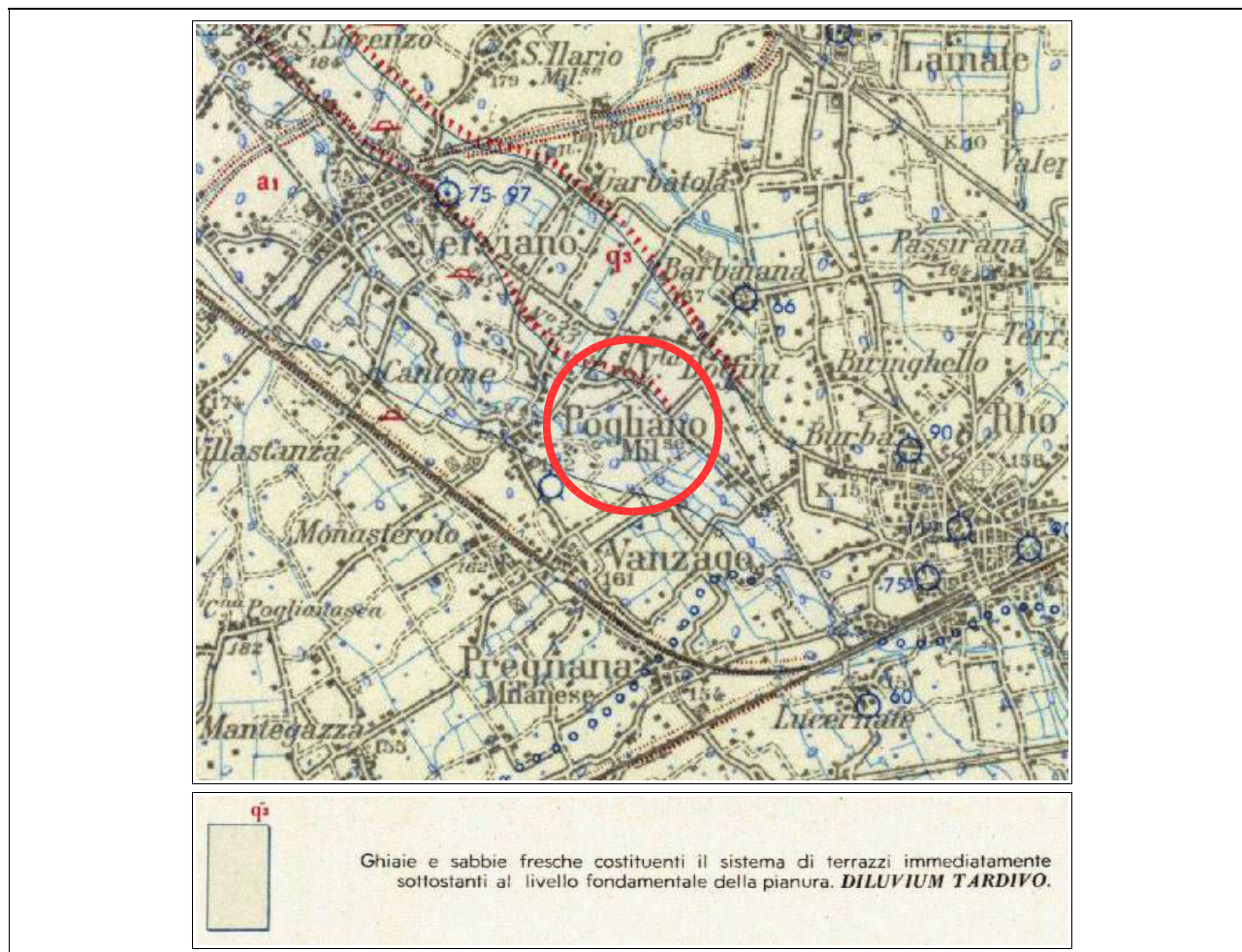
L'evoluzione plio-quaternaria della Pianura Padana, all'interno della quale si inserisce l'area in esame, può essere così sintetizzata:

- ✓ fase di ritiro del mare e di sedimentazione dei depositi continentali fluviolacustri, deltizi e di pianura costiera (Pliocene superiore – Pleistocene inferiore);
- ✓ fase glaciale pleistocenica che comprende le principali fasi glaciali, note in letteratura con i nomi di Gunz, Mindel, Riss e Würm;
- ✓ fase postglaciale olocenica, di sedimentazione prevalentemente alluvionale.

Lo schema geologico descritto, basato sull'identificazione delle unità geologiche del Quaternario in base a criteri litostratigrafici, morfologici e geoclimatici, ma soprattutto il modello delle quattro glaciazioni di Penck e Bruckner, viene successivamente messo in discussione da Bini (1987), che opera una profonda revisione della classificazione stratigrafica e temporale del Quaternario, introducendo nuove unità basate sull'identificazione dei loro limiti inconformi (UBSU). I corpi sedimentari vengono quindi distinti, in base al profilo di alterazione, alla presenza di loess, alla cementazione e alla morfologia, in “*alloformazioni*”. Come prescritto nella Guida al Rilevamento della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 del Servizio Geologico Nazionale (1992, e successive circolari integrative), nella più recente cartografia dei depositi continentali quaternari sono state adottate sia unità litostratigrafiche sia unità a limiti inconformi (UBSU).

La recente classificazione territoriale in accordo con le unità formazionali di superficie descritte è stata adottata dal progetto Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, e nella fattispecie dal “*Foglio 118 Milano*” del progetto CARG Lombardia, a cura di V. Francani, A. Piccin, D. Battaglia, P. Gattinoni, I. Rigamonti e S. Rosselli.

In particolare, l'area in oggetto ricade all'interno dei depositi fluvioglaciali del **Sistema di Cantù** (LCN – Pleistocene Superiore), costituiti da ghiaie a prevalente supporto clastico, con matrice sabbiosa, sabbie ghiaiose, sabbie e sabbie limose. Il drenaggio è buono e la permeabilità da moderata a moderatamente elevata.



Inquadramento geologico dell'area: stralcio della Carta Geologica d'Italia – Foglio 45.

Dal punto di vista idrogeologico, nell'area della media pianura milanese si distinguono almeno tre “unità idrogeologiche”, distinte in funzione della loro omogeneità litologica, che dall'alto al basso risultano costituite da:

1. unità “ghiaioso-sabbiosa”;
2. unità “ghiaioso-sabbioso-limosa”
3. unità “sabbioso-argillosa”

Unità “ghiaioso-sabbiosa”

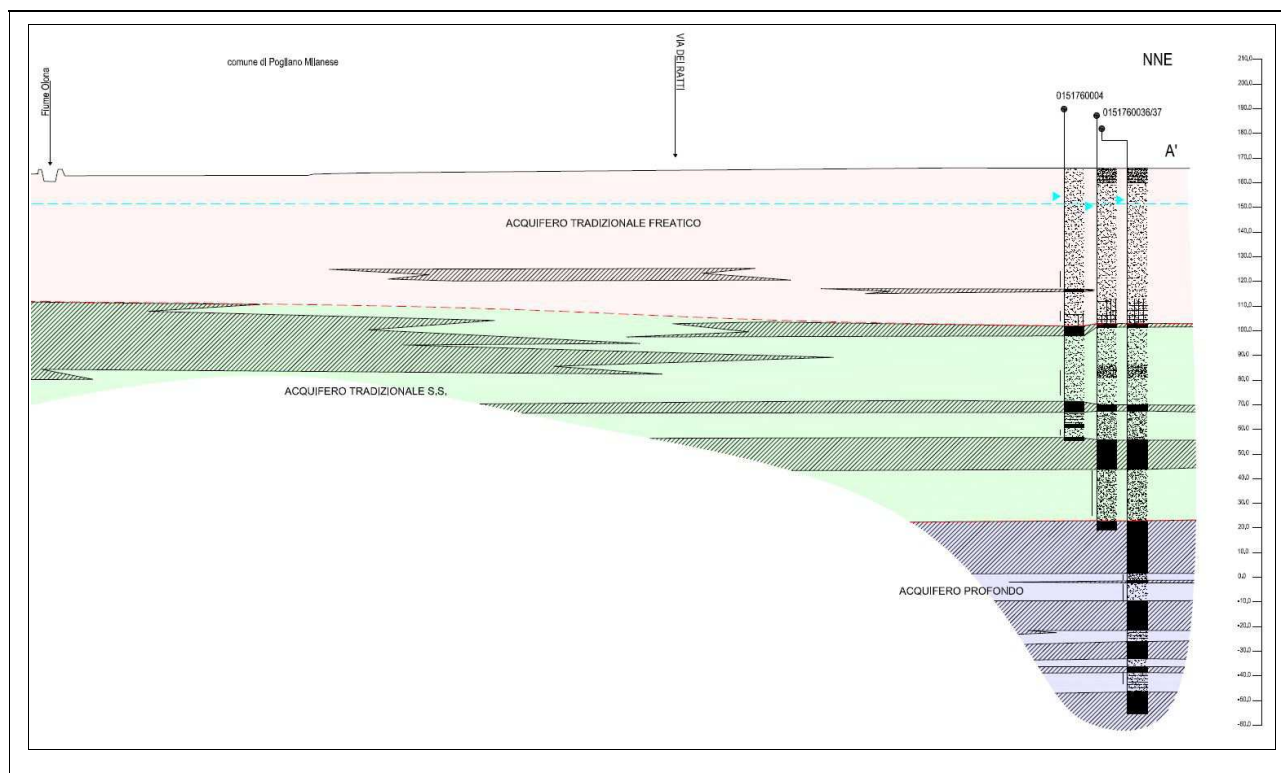
E' costituita dai sedimenti fluvioglaciali del Pleistocene sup. (Würm Auct.), litologicamente caratterizzati da ghiaie e sabbie in matrice limosa, intercalati a livelli discontinui e poco potenti di argilla. Questa unità costituisce l'acquifero della falda freatica superficiale. L'unità può raggiungere i 70-80 m di profondità, ma normalmente nel settore nord-occidentale della provincia di Milano raggiunge profondità di 40-50 m.

Unità “ghiaioso-sabbioso-limosa”

E' sede di una falda semiconfinata ed è separata dal precedente acquifero da uno strato più o meno continuo di argilla dallo spessore variabile da qualche metro fino a 5-6 metri massimo. Questa unità è costituita dai sedimenti fluvio-glaciali del Pleistocene medio (Riss-Mindel) che in profondità vengono sostituiti, in modo non sempre continuo, dall'unità a “conglomerati e arenarie basali” (Ceppo). Normalmente questa successione raggiunge i 100 m di profondità e, unitamente all'unità idrogeologica “ghiaioso-sabbiosa” costituisce quello che viene definito “l'acquifero tradizionale”, composto appunto da due falde, una libera più superficiale e una semiconfinata. I rapporti tra le due falde dipendono dalla presenza, intorno ai 40-50 m di profondità, di un livello argilloso, discontinuo e a spessore variabile. Idraulicamente quindi l'“acquifero tradizionale” è un sistema monostrato multifalda, a causa degli scambi idrici legati ai fenomeni di drenanza tra le due falde.

Unità “sabbioso-argillosa”

La terza unità idrogeologica, generalmente riscontrabile oltre i 100 m di profondità, è caratterizzata da facies di origine sia continentale e di transizione (unità sabbioso-argillosa) che marine (unità argillosa) del Pleistocene inferiore e Calabriano. Questi sedimenti ospitano la falda più profonda, idraulicamente separata dall'“acquifero tradizionale”.



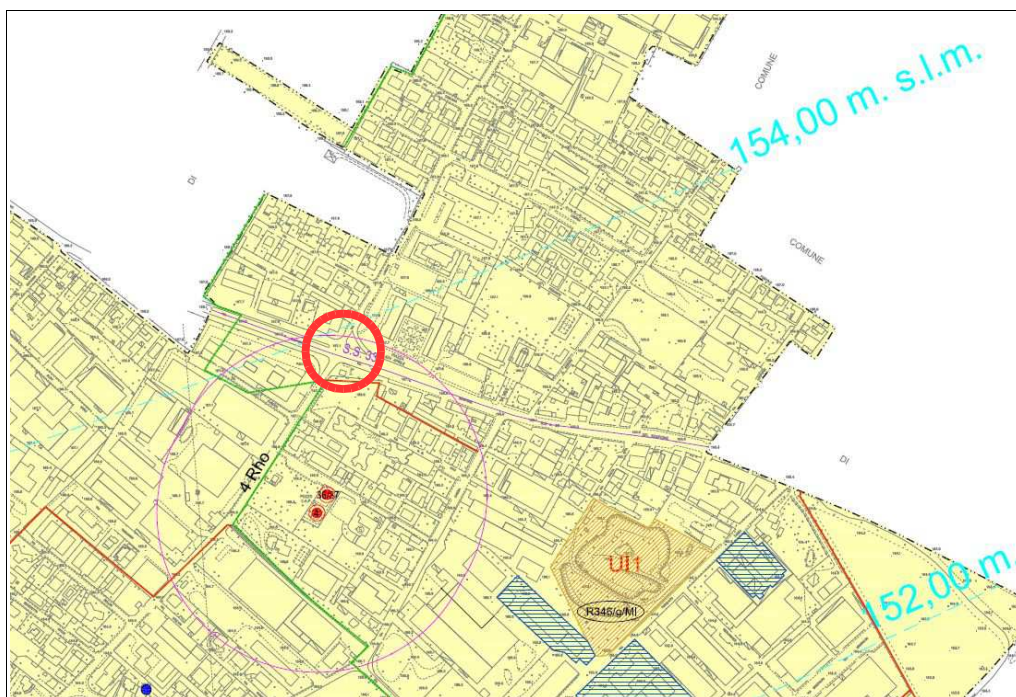
Studio Geologico a supporto del PGT: stralcio sezione idrogeologica SSW-NNE dal F. Olona all'area di intervento.

La superficie della falda freatica risulta approssimativamente collocata a una profondità di -13 m dall'attuale piano campagna. Il livello della falda è naturalmente soggetto a oscillazioni a breve e lungo termine che dipendono dalle variazioni degli apporti di alimentazione. Il regime delle precipitazioni e le pratiche irrigue condizionano fortemente la situazione piezometrica locale, determinando un sensibile

incremento del livello delle acque sotterranee nei mesi estivi, quando la falda è alimentata per infiltrazione diretta dalla superficie. In generale l'andamento annuale delle oscillazioni freatiche, nel tratto di pianura considerato, è generalmente caratterizzato da valori minimi invernali in dicembre-gennaio e massimi in luglio-agosto, con un minimo secondario nei mesi tardo-estivi e due massimi secondari nei mesi primaverili e autunnali.

In termini generali, in funzione della morfologia dei luoghi e del locale sistema idrografico, la direzione generale di flusso delle acque sotterranee nel tratto di pianura che include il settore di studio è diretto verso sud-est, con un gradiente pari al 2‰.

La vulnerabilità dell'acquifero è alta (v. figura alla pagina seguente).



CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE LOCALI

UI1

SOGGIACENZA FALDA TRA 5 + 10 M DA PIANO CAMPAGNA
(Fonte: Sistema Informativo Falda (SIF) - Provincia di Milano - Settembre 2010)

UI2

SOGGIACENZA FALDA TRA 10 + 15 M DA PIANO CAMPAGNA
(Fonte: Sistema Informativo Falda (SIF) - Provincia di Milano - Settembre 2010)

UI3

SOGGIACENZA FALDA TRA 15 + 20 M DA PIANO CAMPAGNA
(Fonte: Sistema Informativo Falda (SIF) - Provincia di Milano - Settembre 2010)

150

LINEE ISOPIEZOMETRICHE E RELATIVA QUOTA (m s.l.m.)
(Fonte: Sistema Informativo Falda (SIF) - Provincia di Milano - Settembre 2010)



DIREZIONE DI FLUSSO IDRICO SOTTERRANEO

VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO

MAV

VULNERABILITÀ MOLTO ALTA


AV

VULNERABILITÀ ALTA

Studio Geologico a supporto del PGT: stralcio della Tav. 2 "Carta degli elementi idrogeologici" (Studio Losa, 2013).

5. INDAGINI PREGRESSE

La possibilità di ricostruzione delle litologie presenti nel sottosuolo si è affidata alla disponibilità delle stratigrafie della zona, di cui si riportano nel seguito le più prossime all'area di intervento, relative ai pozzi pubblici di via Rosmini. Trattandosi di dati puntuali, e non escludendo la possibilità di locali variazioni, qualora in fase di scavo si dovessero evidenziare differenze significative sarà preciso obbligo dell'impresa esecutrice darne tempestiva comunicazione.

 BANCA DATI GEOLOGICA DI SOTTOSUOLO						
INFORMAZIONI INDAGINE						
COMUNE: POGLIANO MILANESE IDE: B6A101803315						
QUOTA (m s.l.m.): 166,8 PROFONDITA'(m): 221,5 NUMERO STRATI: 33						
Strato	Da	A	Spessore	descrizione	sigla	
1	0	1,5	1,5	Terreno di alterazione superiore	ZR	
2	1,5	6	4,5	Ghiaia e ciottoli in matrice argillosa-limosa	G GC A L	
3	6	16,4	10,4	Ghiaia, sabbia e ciottoli di medie dimensioni	G S GC	
4	16,4	28	11,6	Ghiaia, sabbia e ciottoli, addensati	G S GC	
5	28	53	25	Sabbia e ghiaia marrone	S G	
6	53	63	10	Sabbia medio fine con ghiaietto e livelli di conglomerato	S3 S4 GG G	
7	63	64,5	1,5	Argilla vari colori (policroma)	A	
8	64,5	79,8	15,3	Sabbia medio fine grigio chiaro	S3 S4	
9	79,8	85	5,2	Sabbia medio grossa debolmente ghiaiosa	S3 S2 G	
10	85	96	11	Sabbia medio fine grigio chiaro	S3 S4	
11	96	98,5	2,5	Argilla plastica color ocra	A	
12	98,5	110,3	11,8	Sabbia medio grossa debolmente ghiaiosa	S3 S2 G	
13	110,3	118	7,7	Argilla grigio scura con frustoli carboniosi	A PO	
14	118	122,15	4,15	Argilla gialla plastica	A	
15	122,15	133	10,85	Ghiaia e sabbia	G S	
16	133	141,8	8,8	Sabbia con ghiaia	S G	
17	141,8	143	1,2	Sabbia media e fine grigia	S3 S4	
18	143	148	5	Argilla grigio scura debolmente sabbiosa	A S	
19	148	157,2	9,2	Argilla marrone con sabbia debolmente ghiaiosa	A S G	
20	157,2	160	2,8	Sabbia media fine in matrice limosa	S3 S4 L	
21	160	164,4	4,4	Argilla vari colori con plaghe di materiale carbonioso	A PO	
22	164,4	167,4	3	Ghiaia con sabbia debolmente ciottolosa	G S GC	
23	167,4	168,2	0,8	Argilla grigia chiara	A	
24	168,2	175,5	7,3	Sabbia media granulare con sabbia fine	S3 S4	
25	175,5	187,15	11,65	Argilla plastica grigia	A	
26	187,15	192	4,85	Sabbia con limo debolmente ghiaiosa	S L G	
27	192	199	7	Argilla gialla	A	
28	199	202,2	3,2	Sabbia fine marrone	S4	
29	202,2	204,6	2,4	Argilla plastica grigia	A	
30	204,6	208,4	3,8	Sabbia con ghiaia impastata con limo	S G L	
31	208,4	209,7	1,3	Sabbia media grossa grigia	S2 S3	
32	209,7	212,5	2,8	Sabbia con limo argilloso grigio scuro	S L A	
33	212,5	221,5	9	Argilla plastica grigia (con limo sabbioso da 215,00 a 216,00)	A L S	

INFORMAZIONI INDAGINE
COMUNE: POGLIANO MILANESE IDE: B6A101813305
QUOTA (m s.l.m.): 166,8 PROFONDITA'(m): 110,5 NUMERO STRATI: 26

Strato	Da	A	Spessore	descrizione	sigla
1	0	1	1	Terreno vegetale	ZS
2	1	4	3	Argilla e ghiaia	A G
3	4	20	16	Sabbia e ghiaia	S G
4	20	23	3	Ghiaia e ciottoli con sabbia argillosa compatta	G GC S A
5	23	31	8	Ghiaia e ciottoli con sabbia compatta	G GC S
6	31	36	5	Ghiaia e ciottoli con sabbia	G GC S
7	36	38	2	Sabbia e ciottoli con sabbia argillosa	S GC S A
8	38	41	3	Ghiaia e ciottoli con sabbia	G GC S
9	41	45	4	Ghiaia con sabbia argillosa	G S A
10	45	49	4	Ghiaia con ciottoli e sabbia	G GC S
11	49	50	1	Argilla giallastra	A
12	50	51	1	Sabbia e ghiaia con argilla	S G A
13	51	54	3	Conglomerato	G
14	54	56	2	Sabbia e ghiaia	S G
15	56	58,5	2,5	Sabbia e ghiaia con strati di conglomerato	S G G
16	58,5	64	5,5	Conglomerato compatto	G
17	64	68	4	Argilla compatta	A
18	68	77	9	Sabbia argillosa	S A
19	77	82	5	Sabbia media	S3
20	82	92	10	Sabbia granosa con ghiaietto	S1 GG
21	92	94,5	2,5	Sabbia fine argillosa	S4 A
22	94,5	99	4,5	Argilla	A
23	99	104	5	Sabbia argillosa	S A
24	104	105	1	Argilla chiara dura	A
25	105	109	4	Sabbia media	S3
26	109	110,5	1,5	Argilla	A

INFORMAZIONI INDAGINE
COMUNE: POGLIANO MILANESE IDE: B6A101853308
QUOTA (m s.l.m.): 167 PROFONDITA'(m): 183 NUMERO STRATI: 25

Strato	Da	A	Spessore	descrizione	sigla
1	0	1,5	1,5	Terreno di alterazione superiore	ZS
2	1,5	6	4,5	Ghiaia e ciottoli in matrice argillosa-limosa	G GC A L
3	6	16,4	10,4	Ghiaia, sabbia e ciottoli di medie dimensioni	G S GC
4	16,4	28	11,6	Ghiaia, ciottoli, sabbia, addensati	G GC S
5	28	53	25	Sabbia e ghiaia marrone	S G
6	53	63	10	Sabbia media fine con ghiaietto e livelli di conglomerato	S3 S4 GG G
7	63	64,5	1,5	Argilla vari colori (policroma)	A
8	64,5	79,8	15,3	Sabbia medio fine grigio chiaro	S3 S4
9	79,8	85	5,2	Sabbia medio grossa debolmente ghiaiosa	S3 S2 G
10	85	96	11	Sabbia medio fine grigio chiaro	S3 S4
11	96	98,5	2,5	Argilla plastica color ocra	A
12	98,5	110,3	11,8	Sabbia medio grossa debolmente ghiaiosa	S3 S2 G
13	110,3	118	7,7	Argilla grigio scura con frustoli carboniosi	A
14	118	122,15	4,15	Argilla gialla plastica	A
15	122,15	133	10,85	Ghiaia e sabbia	G S
16	133	141,8	8,8	Sabbia con ghiaia	S G
17	141,8	143	1,2	Sabbia media e fine grigia	S3 S4
18	143	148	5	Argilla grigio scura debolmente sabbiosa	A S
19	148	157,2	9,2	Argilla marrone con sabbia debolmente ghiaiosa	A S G
20	157,2	160	2,8	Sabbia medio fine in matrice limosa	S3 S4 L
21	160	164,4	4,4	Argilla vari colori con plaghe di materiale carbonioso	A PO
22	164,4	167,4	3	Ghiaia con sabbia debolmente ciottolosa	G S GC
23	167,4	168,2	0,8	Argilla grigia chiara	A
24	168,2	175,5	7,3	Sabbia media granulare con sabbia fine	S3 S4
25	175,5	183	7,5	Argilla plastica grigia	A

6. ANALISI DEGLI ASPETTI SISMICI

Il presente capitolo ha lo scopo di valutare la risposta sismica locale in base alle caratteristiche morfologiche, topografiche e litologiche dell'area in esame, e stabilire per essa un grado di interazione degli effetti indotti dagli eventi sismici.

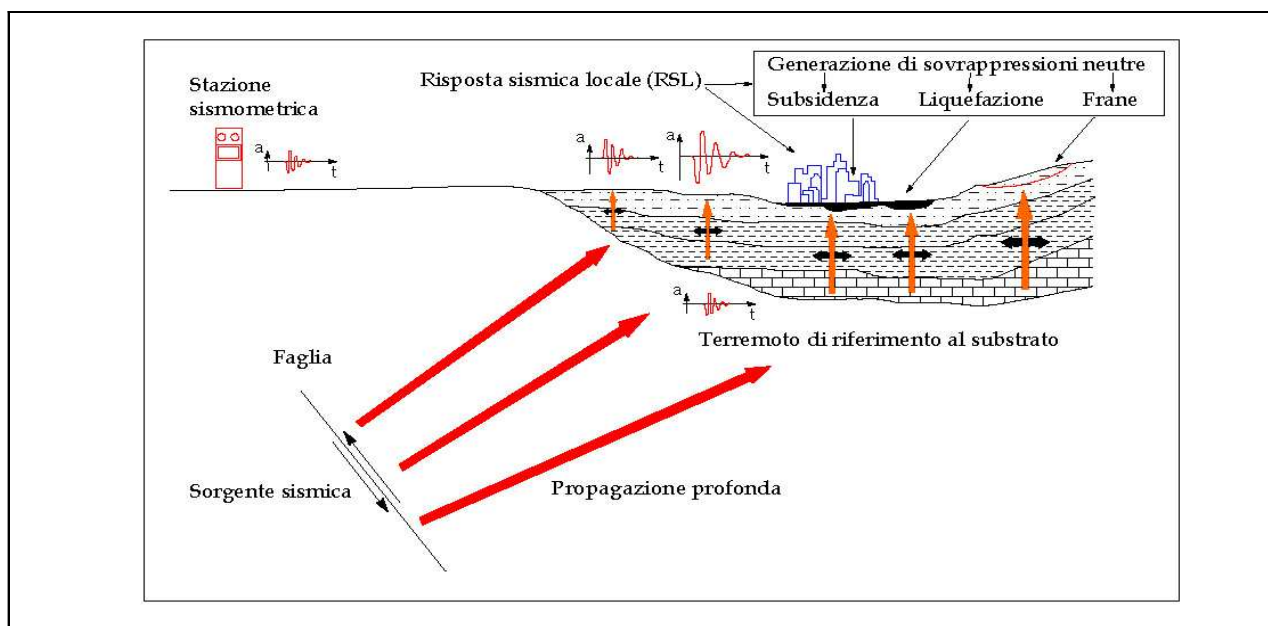
Con il termine risposta sismica locale si intende l'insieme delle modifiche che un moto sismico relativo ad una formazione rocciosa di base posta ad una certa profondità nel sottosuolo subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie.

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti, pertanto gli studi finalizzati al riconoscimento delle aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sull'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area. In funzione, quindi, delle caratteristiche del terreno presente, si distinguono due grandi gruppi di effetti locali:

- ✓ quelli di sito o di amplificazione sismica locale;
- ✓ quelli dovuti ad instabilità.

In linea generale, non esistono misure di mitigazione atte a contenere il danno provocato potenziale; le uniche raccomandazioni riguardano accorgimenti logistici e progettuali tali da prevenire un ulteriore rischio di amplificazione locale e in generale un piano di sicurezza generale che preveda anche l'eventualità di condizioni sovrastimate.

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. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.



Propagazione di un evento sismico dalla sorgente al sito (scala distorta).

Per ridurre gli effetti dei terremoti, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche. In Regione Lombardia le condizioni geologiche non sono così drammatiche come in molte altre regioni italiane, tant'è che in generale il livello di pericolosità sismica è basso o molto basso, con la sola eccezione dell'area del Lago di Garda. Anche il patrimonio edilizio nel suo insieme può essere considerato da buono a ottimo (con esclusione degli edifici storici) e il terremoto di Salò del 24 novembre 2004 (grado Mercalli di 7/8) ha causato un danno complessivo di circa 200 milioni di Euro, cifra importante ma non paragonabile ai miliardi di euro dei terremoti in Umbria, Marche e Molise.

Il territorio comunale di Pogliano Milanese, secondo la classificazione dei comuni lombardi di cui alla D.G.R. 11 luglio 2014, n. X/2129, ricade in **Zona sismica 4**. L'accelerazione sismica orizzontale massima su suolo rigido e pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in un intervallo di tempo di 50 anni, è pari a $A_{g_{max}} = 0,041263 \text{ g}$ (v. O.P.C.M. 3519/06, in Lombardia varia da 0,037 a 0,163 g). L'accelerazione sismica è il principale parametro descrittivo della pericolosità di base utilizzato per la definizione dell'azione sismica di riferimento per opere ordinarie (Classe II delle NTC).

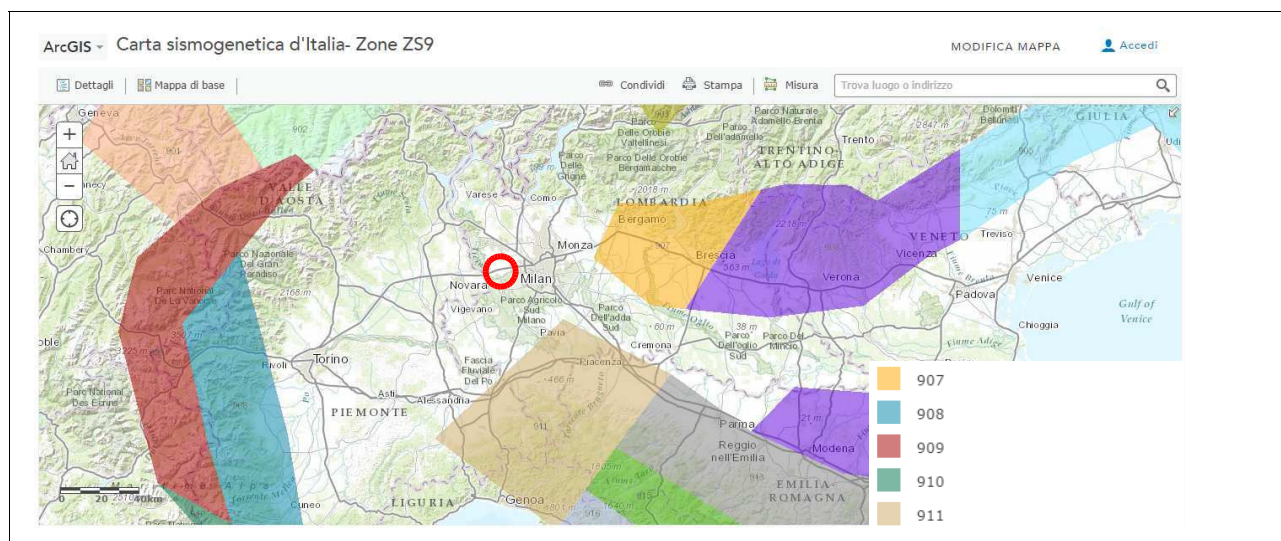
Il terremoto di Verona del 1117 fu l'evento più forte avvenuto nel nord Italia (Guidoboni *et al.*, 2005). È un terremoto la cui localizzazione è ancora dibattuta (Boschi *et al.*, 1995 - 1997; Giorgetti & Iaccarino, 1997) e che ebbe effetti devastanti in tutta l'area raggiungendo magnitudo per alcuni autori prossime a 7 (Bernardis *et al.*, 1977). Approfonditi studi recenti hanno verificato come gli effetti siano dovuti alla concomitanza di più eventi (Guidoboni & Comastri, 2005). Esso venne avvertito anche in buona parte dell'Europa centrale e fu causa di sconvolgimenti economico/ sociali (Guidoboni & Boschi, 1991). Ad oggi non si sa ancora se è stato un evento 'random' oppure un vero e proprio terremoto caratteristico.

Il terremoto di Asolo del 1695 interessò l'alto trevigiano a sud del Monte Grappa con distruzioni gravissime in più di 30 centri abitati. La scossa fu avvertita anche da territori emiliani e lombardi sino a Varese. Provocò centinaia di morti, acuendo una crisi economica già in corso e causando lo spopolamento di diversi centri (Guidoboni *et al.* 2007).

Ubicato a 14 km dall'epicentro, il Comune di Pogliano Milanese ha risentito anche del recente terremoto di Trezzano sul Naviglio del 17 dicembre 2020, di magnitudo 3.8, che non ha comunque fatto danni o feriti.

Il territorio in esame non è interessato dalla presenza delle sorgenti sismogenetiche composite che si prendono come riferimento per i terremoti di magnitudo >5.5 (v. *Database of Individual Seismogenic Sources*, versione 3.2.1., dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia). La sorgente ITCS115 denominata "*Western S-Alps external thrust shallow-west*" è una struttura tettonica attiva e capace di generare terremoti con magnitudo documentate e stimate generalmente tra 5.5 e 6.0, ma risulta esterna all'area e ad una distanza di ca. 25 km a est di Pogliano Milanese.

Consultando la zonizzazione della Carta sismogenetica ZS9 dell'INGV relativa al Nord Italia si riesce a definire la "*profondità efficace*", ovvero quella profondità alla quale avviene il maggior numero di eventi sismici che determinano la pericolosità della zona. Il territorio comunale di Lacchiarella è posto tra la Zona 907 e la Zona 911. La Zona 907 include la parte più bassa delle province di Bergamo e Brescia ed è caratterizzata da una sismicità di energia normalmente medio – bassa, con la sola eccezione del citato terremoto di Soncino del 1802. La Zona 911 comprende il cosiddetto "*Arco di Pavia*" e le strutture ad esso relative; ad essa è stata attribuita una M_w massima di 5.68 M_w .



Carta sismogenetica ZS9 dell'INGV relativa al nord Italia.

Anno	Mese	Giorno	AE	Mw
1117	01	03	Veronese	6.52
1346	02	22	Ferrara	5.81
1802	05	12	Valle dell'Oglio	5.67
1873	06	29	Bellunese	6.33
1873	09	17	Liguria orientale	5.52
1887	02	23	Liguria occidentale	6.29
1891	06	07	Valle d'Illasi	5.71
1901	10	30	Salò	5.67
1905	04	29	Alta Savoia	5.79
1920	09	07	Garfagnana	6.48
1963	07	19	Mar Ligure	6.00
1971	07	15	Parmense	5.50
1976	05	06	Friuli	6.43
2012	05	20	Finale Emilia	5.90
2012	05	29	Medolla e Cavezzo	5.80

Storia sismica: Catalogo parametrico dei terremoti nel nord Italia - eventi con Magnitudo Momento ≥ 5.5 (AE = denominazione dell'area dei maggiori effetti, Mw = Magnitudo momento).

7. ANALISI DELLA SUSCETTIBILITÀ A LIQUEFAZIONE

Per liquefazione di un terreno si intende il quasi totale annullamento della sua resistenza al taglio, con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi. I fenomeni di liquefazione interessano in genere depositi non coesivi saturi e dipendono principalmente da:

- ✓ proprietà geotecniche dei terreni,
- ✓ caratteristiche delle vibrazioni sismiche e loro durata,
- ✓ genesi e storia geologica dei terreni,
- ✓ profondità della falda.

Le cronache ufficiali disponibili registrano fenomeni riconducibili alla liquefazione oltre che nel 1570 (ferrarese), anche nei terremoti del 1802 (Soncino), 1901 (Salò) e 2012 (Finale Emilia, Medolla, Cavezzo).

Nell'ambito della verifica dell'esistenza del rischio di liquefazione, l'adempimento necessario in presenza di terreni spiccatamente granulari sotto falda è in ragione della prescrizione di cui alle N.T.C. 2018. Facendo riferimento ai criteri di esclusione delle NTC, la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti quattro circostanze:

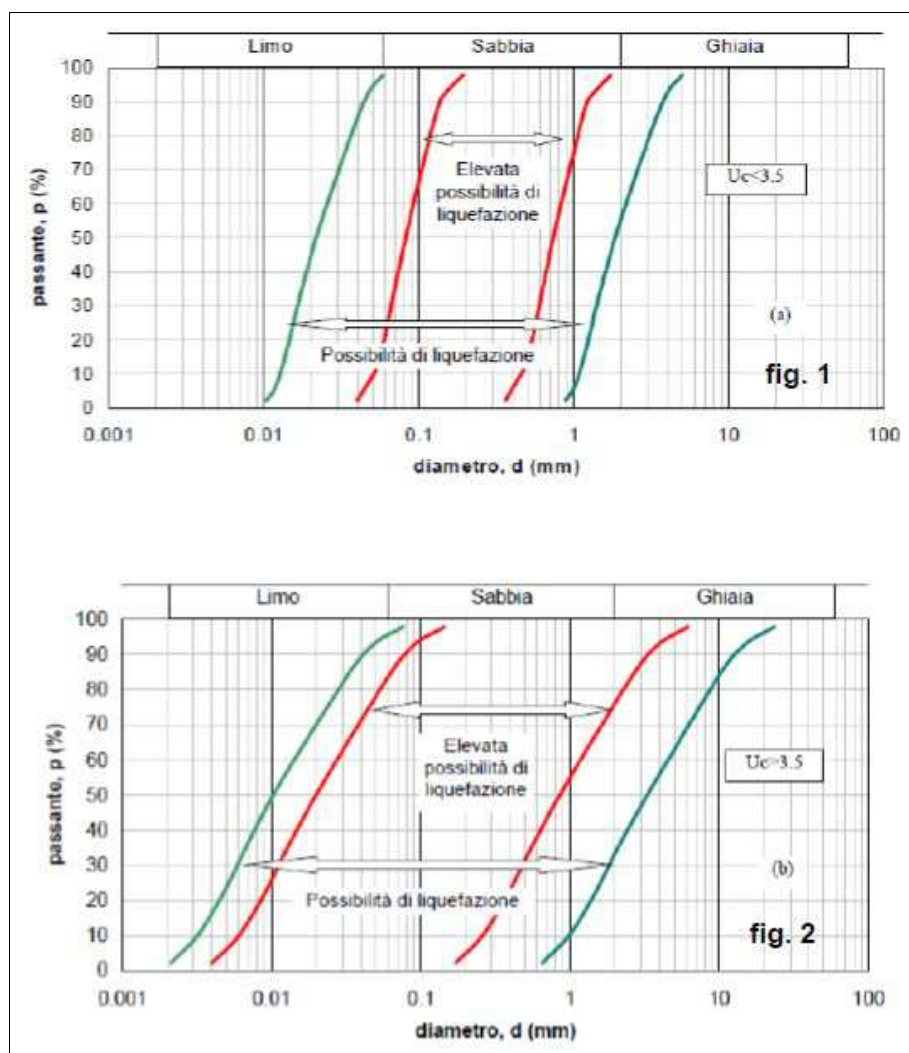
- ✓ accelerazioni massime attese al piano campagna ($A_{g_{max}}$), in assenza di manufatti (condizioni di campo libero), minori di 0,1g;
- ✓ profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- ✓ depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ 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 q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (*Cone Penetration Test*) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- ✓ distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura seguente in caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

La profondità minima di verifica, per opere ordinarie/a basso rischio e fondazioni superficiali, è pari a 15/20 m.

Altre considerazioni possono essere fatte sull'età del deposito, sulla storia sismica, sul grado di addensamento e sulla granulometria. Un terreno con un basso grado di addensamento (indice dei vuoti elevato e bassa densità relativa), per esempio, avrà maggiore probabilità che raggiunga lo stato di liquefazione; di conseguenza un deposito antico, a parità di condizioni, sarà meno soggetto a liquefazione perché nella sua storia avrà sviluppato legami intergranulari e cementazioni sempre più forti.

Nell'area in esame la profondità media stagionale della falda risulta pari a circa -13 m dall'attuale p.c. Juan e Elton nel 1991 hanno valutato la suscettibilità alla liquefazione SL di un sito in funzione della soggiacenza della falda SF:

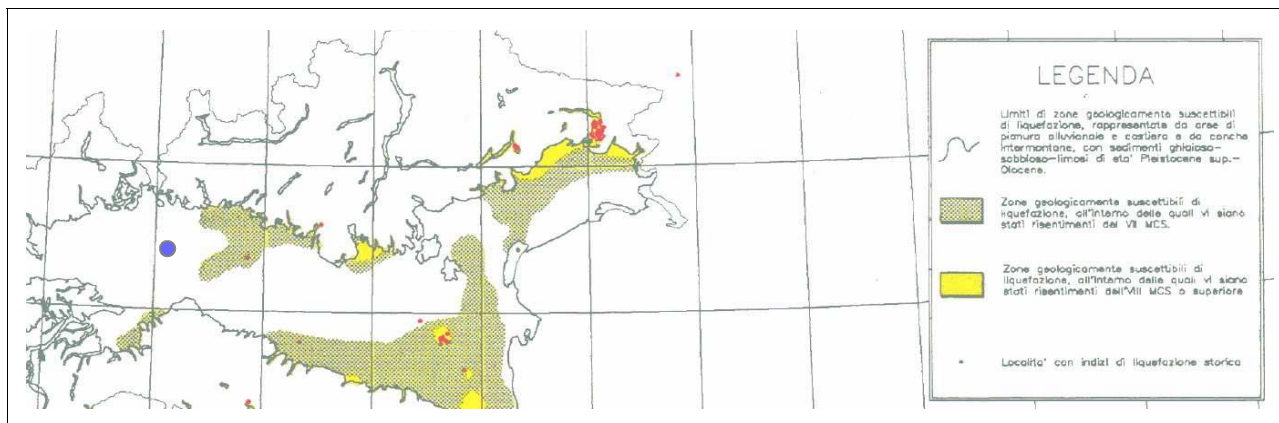
- ✓ SL molto alta SF < 1,5 m
- ✓ SL alta 1,5 m < SF < 3,0 m
- ✓ SL media 3,0 m < SF < 6,0 m
- ✓ SL bassa 6,0 m < SF < 10,0 m
- ✓ **SL molto bassa 10,0 m < SF < 15,0 m**
- ✓ SL nulla SF > 15,0 m



Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione: il parametro U_c - coefficiente di uniformità - è dato dal rapporto D_{60}/D_{10} , ove D_{60} e D_{10} sono i diametri delle particelle corrispondenti rispettivamente al 60% e al 10% del passante sulla curva granulometrica cumulativa.

In assenza di analisi granulometriche specifiche, non è possibile individuare il coefficiente di uniformità U_c del deposito né la posizione della sua curva granulometrica nell'ambito del fuso di riferimento normativo. Pur tuttavia nei depositi ghiaiosi/sabbiosi grossolani come quelli in esame, data la maggiore capacità drenante, prevalgono gli effetti dissipativi su quelli di accumulo della pressione interstiziale, pertanto vi è una bassa suscettibilità a liquefare.

La liquefazione inoltre tende a ripetersi negli stessi siti ove ci sono notizie storiche che tali fenomeni si siano già verificati. Dal punto di vista storico il sito in esame, come mostrato alla figura seguente, non rientra nelle aree suscettibili di liquefazione. La selezione è stata condotta sia su base geologica che sismica, includendo le zone caratterizzate dalla presenza di sedimenti "soffici" e che avessero in passato avuto risentimenti di VII MCS (aree verdi in figura) e VIII MCS o superiore (aree gialle).



Aree suscettibili di liquefazione (ISMES, 1991). In blu, il sito di intervento.

Sulla base di quanto sopra, la verifica condotta non può considerarsi pertanto soddisfatta e si ritiene possano essere esclusi incipienti fenomeni di liquefazione nell'intorno dell'area investigata.

8. CONCLUSIONI

Il comparto in esame ricade in ZONA 3.1, comprendente:

- ✓ le aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero (rischio di contaminazione delle riserve idropotabili sotterranee prive di protezione idrogeologica);
- ✓ le aree con presenza nei primi metri di sottosuolo di orizzonti incoerenti a bassa densità relativa.

Tali limitazioni possono essere superate mediante accorgimenti tecnico costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Da un punto di vista geologico e geomorfologico, non si segnalano fattori ostativi alla realizzazione del progetto: alla scala dell'area d'intervento non sono presenti criticità, localmente non è visibile e non è in altro modo nota la presenza di fenomeni di instabilità o legati al dissesto e, in termini di precarietà dei luoghi, allo stato attuale l'area risulta assestata, né si rilevano zone con emergenze o ristagni delle acque in superficie.

In relazione alla qualità dei terreni, allo stato attuale delle conoscenze, le attività d'indagine finora svolte hanno evidenziato l'assenza da un lato di situazioni di contaminazione in atto (derivanti da depositi di rifiuti o di materiali pericolosi), dall'altro lato di alterazioni del sito che possano lasciare supporre fenomeni d'inquinamento.

Dall'analisi del progetto in relazione alle caratteristiche morfologiche e idrogeologiche del territorio, non sono emersi, nello scenario di attuazione degli interventi, problemi legati all'incompatibilità degli stessi con la tutela del territorio e la realizzazione degli interventi non modifica l'attuale equilibrio geomorfologico dell'area.

Per quanto concerne la piezometria dell'area, la falda freatica risulta alla profondità di ca. -13 m rispetto all'attuale p.c., gli interventi in progetto pertanto non interferiscono con il livello freatico.

Relativamente alla componente idraulica, il comparto in esame è completamente esterno alle fasce fluviali del P.A.I. e non ricade negli ambiti di allagamento previsti dal P.G.R.A. - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (v. Direttiva alluvioni 2007/60/CE - revisione 2019). Il territorio, dal punto di vista morfologico, presenta un assetto pianeggiante con assenza di scarpate ad accentuata pendenza, impluvi o vallecole che possano favorire il ruscellamento delle acque in superficie, e la realizzazione del progetto non andrà a modificare l'attuale equilibrio geomorfologico dell'area.

La rete idrica superficiale non risulta interessata o modificata dal progetto.

I fenomeni di amplificazione sismica di tipo topografico sono stati valutati attraverso la procedura semplificata basata sulla definizione della categoria topografica T1 di cui al punto 3.2.2 delle N.T.C. 2018, mediante analisi morfologica di dettaglio.

La sicurezza nei confronti del fenomeno della liquefazione, infine, ha evidenziato l'assenza di fattori scatenanti e/o predisponenti, ovvero il sito è stabile.

Per l'intervento in oggetto, sulla base di quanto sopra (v. §§ precedenti), si è verificata la compatibilità del progetto con la destinazione urbanistica prevista dal PGT vigente e, valutato il quadro progettuale ricostruito in base a quanto fornito ad oggi dalla committenza, si ritiene assicurata la compatibilità geologica-geomorfologica e idrogeologica dell'area con la tipologia degli interventi in progetto.

Relativamente agli aspetti urbanistici faranno riferimento norme e prescrizioni fornite dalla L.R. 12/05 art. 57 – “*Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio*” e dalle relative delibere attuative, di cui l’ultima è la D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011, nonché da quanto prescritto per il territorio comunale nell’ambito del Regolamento Edilizio e della Normativa Geologica di Attuazione.

In fase di realizzazione degli interventi, fatte salve le ulteriori prescrizioni fornite dalla legislazione vigente in materia e dalle norme tecniche di settore, si forniscono le seguenti raccomandazioni:

- ✓ durante la fase di realizzazione delle opere si dovrà avere sempre cura di verificare che le ipotesi di progetto corrispondano effettivamente a quelle realizzate nel corso degli interventi;
- ✓ sarà cura dell’Impresa e della D.L., in caso di varianti in corso d’opera, l’adozione di soluzioni tecniche comunque a favore della sicurezza; sarà compito del Progettista effettuare le dovute valutazioni e richiedere eventuali approfondimenti di indagine;
- ✓ in relazione agli aspetti sismici, qualunque intervento dovrà essere progettato nel rispetto delle leggi statali e regionali vigenti in materia, di quanto richiesto dai locali regolamenti e norme tecniche, nonché dal D.M. 17/01/2018 e dalla classificazione sismica del territorio comunale.