

# COMUNE DI CHIVASSO

*Regione Piemonte*

*Città Metropolitana di Torino*

*1a versione Novembre 2023*

*Addendum adozione della PTPP Variante generale del PRG Gennaio 2025*

*Revisione Settembre 2025 a seguito parere CMTO*

***Revisione Novembre 2025 a seguito adozione Prog. Preliminare Variante PRG***

## PROGETTO DEL PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO P.E.C. 4.9 DEL P.R.G. DI CHIVASSO

*Corso Galileo Ferraris*

### Relazione Geologica

*Ai sensi NtA di PRG e NTA 2018 DM 17/01/2018, cap. 6.2.1*

La Committenza:

**P.E.C. 4.9**

Il Geologo:

**Dr. Geol. GAMBA Roberto**

*n° 607 Ordine dei Geologi del Piemonte*

Timbro e firma

FIRMATO DIGITALMENTE



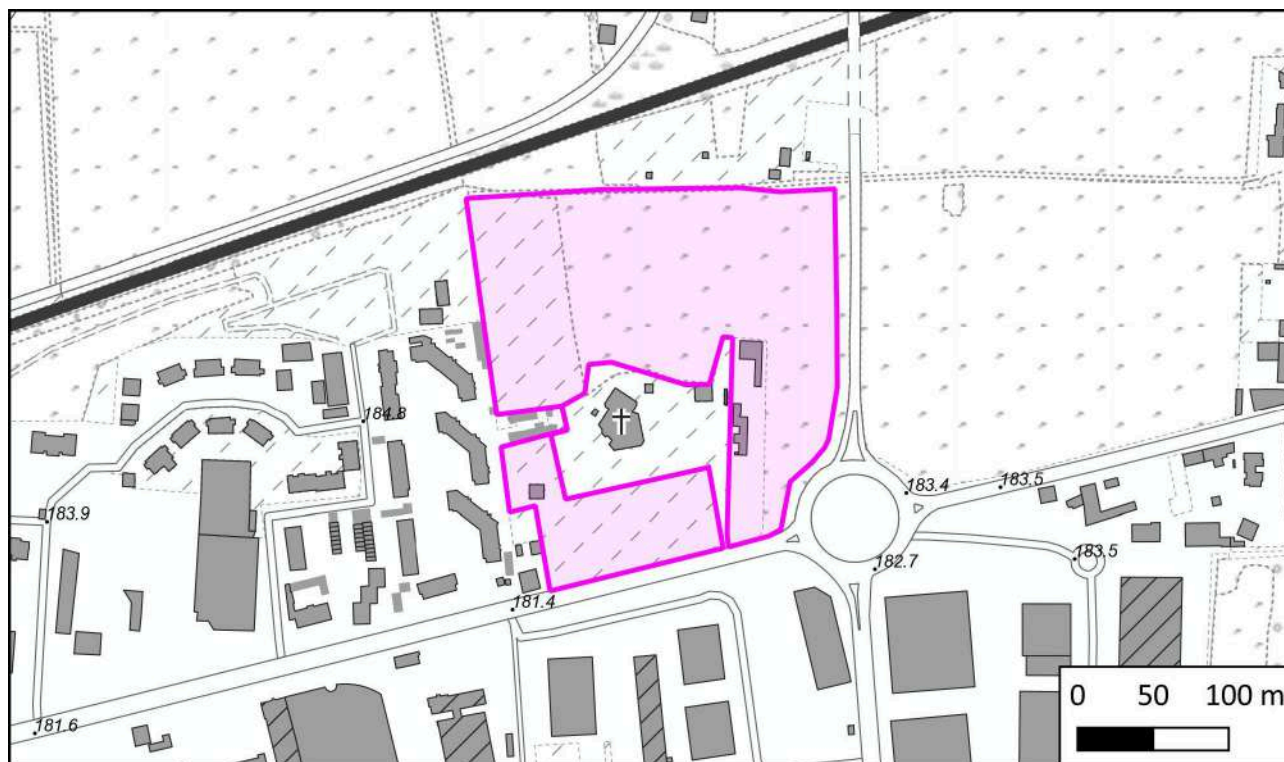
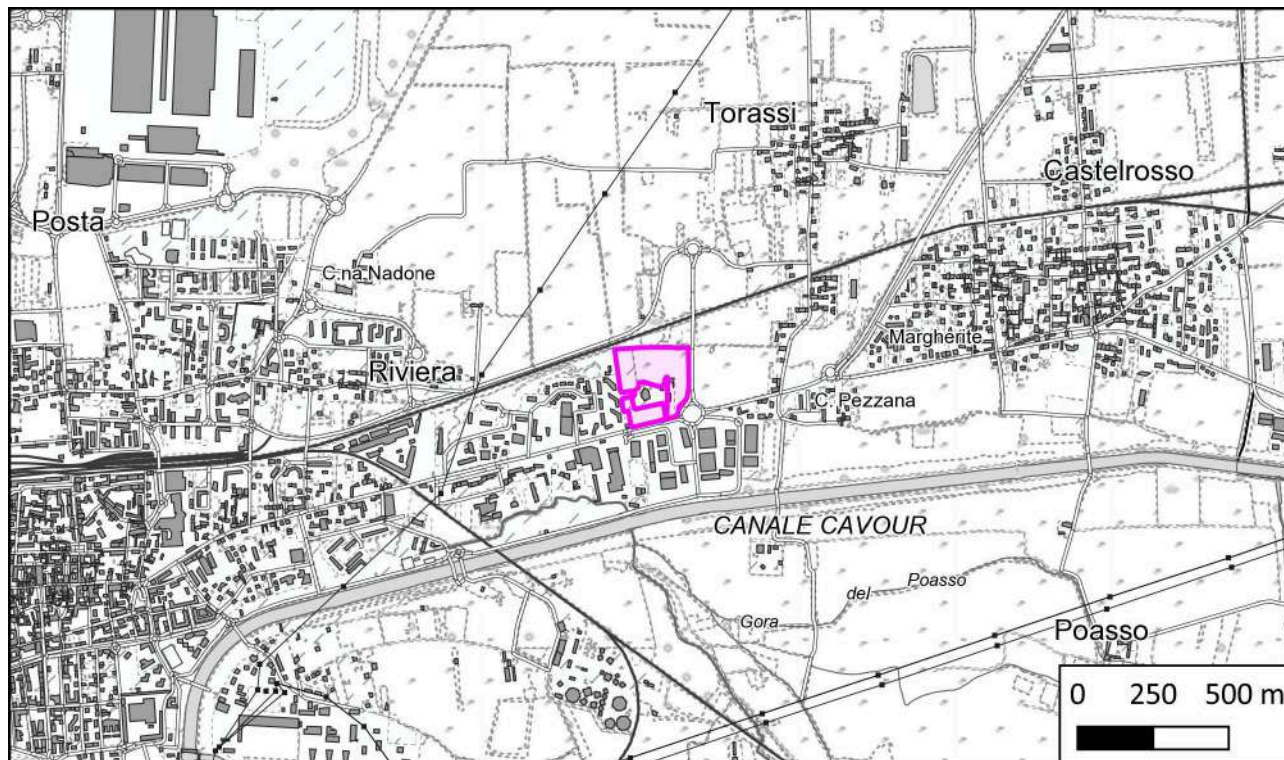
**INDICE**

<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>QUADRO VINCOLISTICO</b>	<b>8</b>
Quadro normativo di riferimento	8
Analisi Documenti E Cartografia Da Piani Urbanistici	9
Vincolo Idrogeologico	10
Codice Dei Beni Culturali E Del Paesaggio	10
<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO</b>	<b>11</b>
La Pianura Torinese	11
Il Fiume Po	13
Evoluzione Pliocenico-Quaternaria	14
Inquadramento Idrogeologico	16
<b>INQUADRAMENTO SISMICO</b>	<b>18</b>
Classificazione Sismica	18
Mappa della Pericolosità Sismica	23
Parametri Sismici	28
Condizioni topografiche	29
Dato di Vs30 basato su Dataset di Microzonazione Sismica (A new Vs30 map for Italy based on the sixmic microzonation dataset, F. Mori,A. Mendicelli,M. Moscatelli,G. Romagnoli,E. Peronace,G. Naso, 2020)	30
<b>CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO (§6.2.1 NTC 2018)</b>	<b>33</b>
Cartografia geologica Progetto CARG 1:50'000	33
Assetto Geomorfológico, Stato del dissesto e Pericolosità Geomorfológica	34
Indagini Geognostiche	35
Aspetti Stratigrafici, idrogeologici e Caratterizzazione Fisica e Geomeccanica dei Terreni e delle Rocce	49
Verifica della Stabilità degli Interventi nei Confronti della Liquefazione (§7.11.3.4 NTC2018)	53
<b>PRESCRIZIONI ED INDICAZIONI DI CARATTERE TECNICO ED ESECUTIVO</b>	<b>55</b>
Prescrizioni e Considerazioni In Merito Alle Opere Fondazionali	55
Prescrizioni e Considerazioni Conclusive In Merito all'interazione con le Acque Sotterranee	55
Prescrizioni e Considerazioni Conclusive In Merito Alla Regimazione Delle Acque Superficiali e Meteoriche	56
Considerazioni in merito alla produzione di Terre e Rocce da scavo	56
Prescrizioni specifiche in fase progettuale	57
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>58</b>
<b>ALLEGATO FOTOGRAFICO</b>	<b>60</b>



**PREMESSA**

La presente relazione geologica viene redatta quale parte integrante del progetto di PEC 4.9 del PRG di Chivasso e rappresenta la revisione a seguito di richiesta di aggiornamenti ed integrazioni formulate dagli Enti, ovvero Comune di Chivasso a seguito dell'adozione del PTPP della variante del PRG e Città Metropolitana Torino in fase di VAS ed in ultimo dell'adozione del PP della variante di cui sopra.



*Ubicazione dettagliata dell'area in studio*





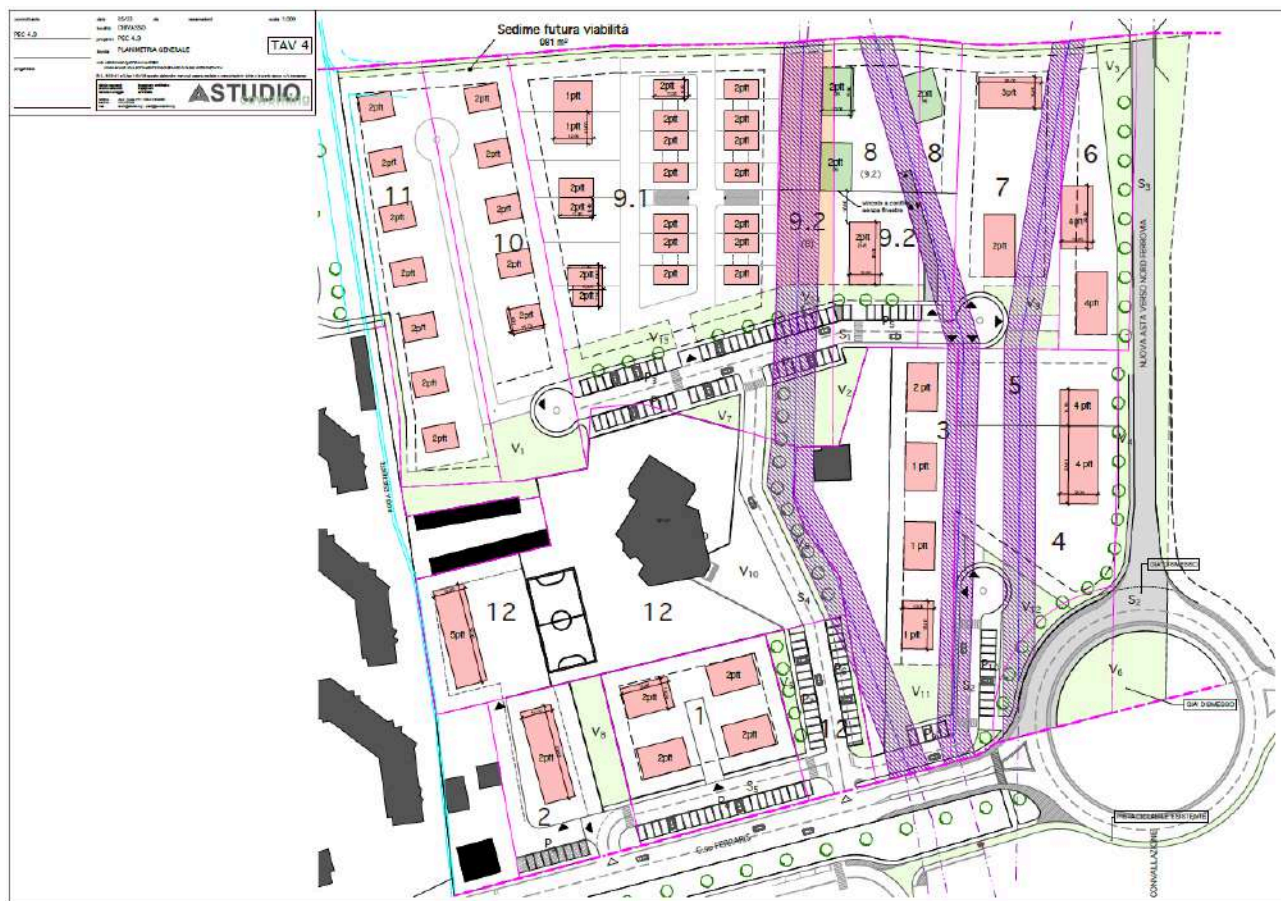
In particolare si vuole presentare ai progettisti ed alla Committenza il quadro geologico dell'area interessata dal progetto finalizzata all'ottimizzazione della progettazione in relazione alle caratteristiche geologiche ed alle possibili criticità.

In quest'ottica si sono raccolte le informazioni di carattere geologico e geotecnico riportate, per la zona di interesse, nelle principali banche dati e si sono consultati gli elaborati di PRG del comune di Chivasso. Si è inoltre proceduto ad un sopralluogo sull'area al fine di definire eventuali problematiche; per l'individuazione della litostratigrafia locale, della profondità dell'eventuale falda e delle caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei terreni si è proceduto a realizzare una specifica indagine geologica in sito durante la quale è stata realizzata una indagine geognostica mediante la realizzazione di 5 penetrometrie dinamiche.

La presente relazione geologica, ai sensi delle NTC 2018 DM 17/01/18, prevede quindi, oltre a quanto ivi riportato, un inquadramento vincolistico, l'inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico e sismico generale, la caratterizzazione e modellazione geologica del sito interessato dall'opera in progetto, l'analisi della pericolosità geologica, fornendo, infine, indicazioni per quanto di competenza.

Ai sensi della suddetta normativa, il grado di approfondimento adottato per la presente indagine è proporzionato e consono alla tipologia, importanza di intervento sottoposti e previsto e del quadro normativo e della pericolosità geomorfologica e idrologica.

Si rammenta che la presente relazione è a supporto del progetto di PEC. Nello sviluppo edificatorio del PEC stesso, ogni intervento edilizio dovrà essere supportato da una specifica ed univoca relazione geologica.



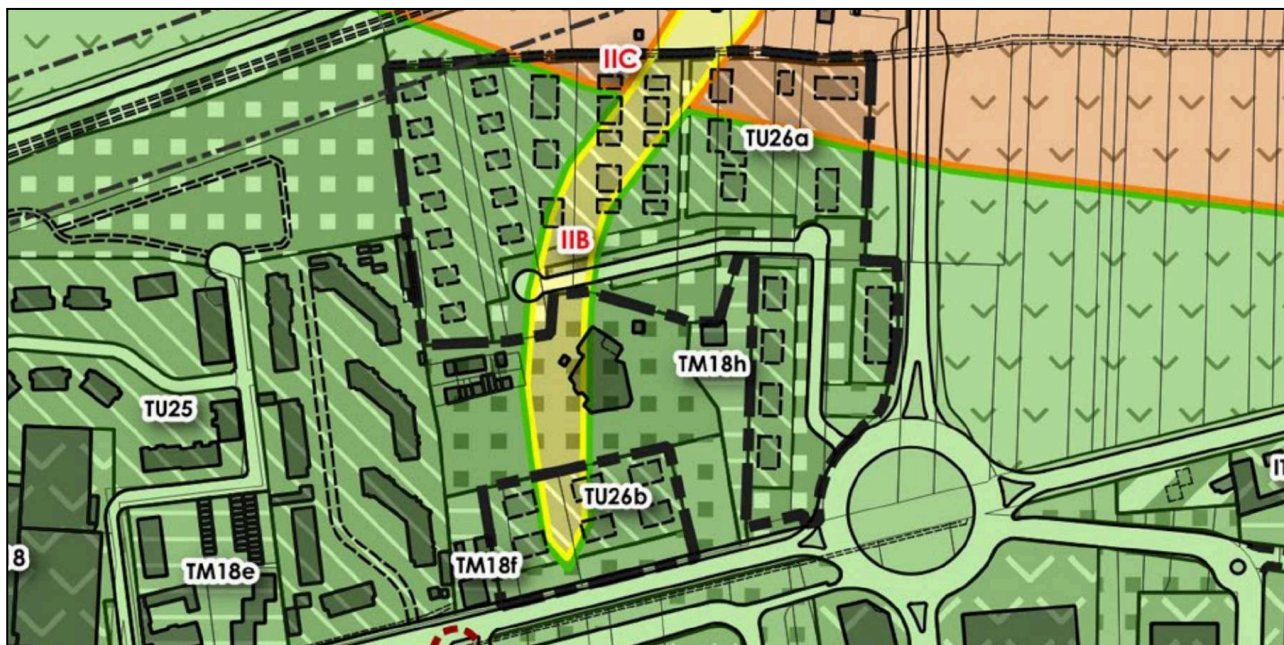
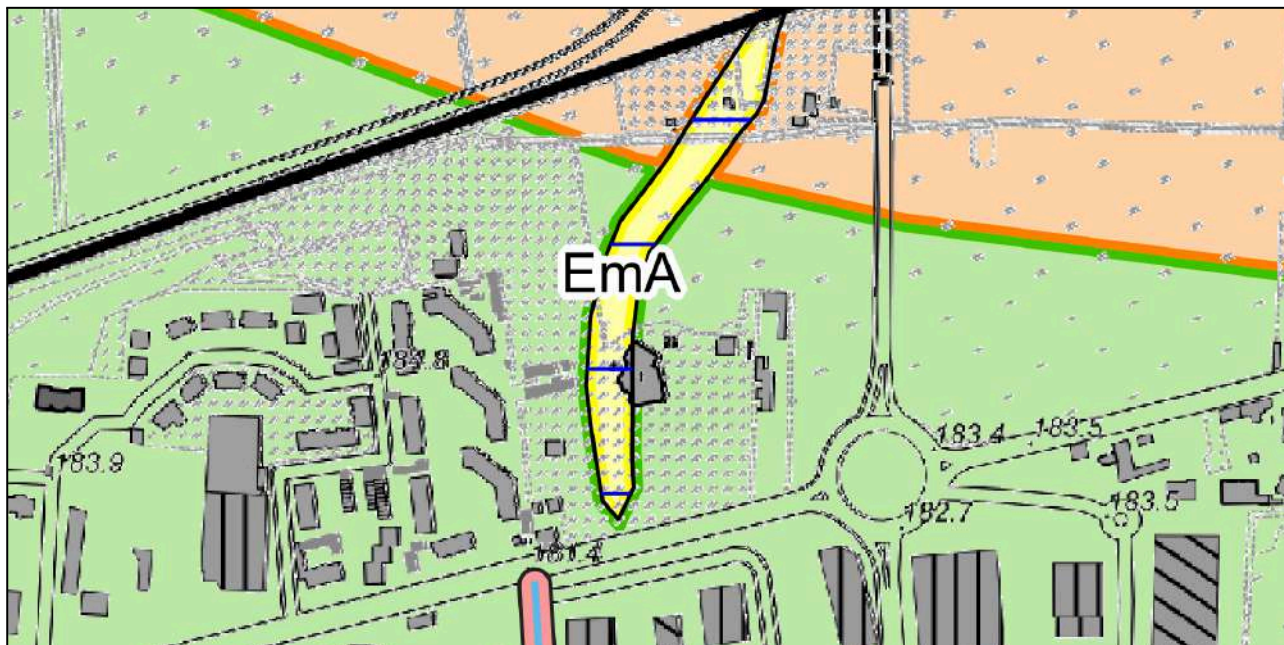
**QUADRO VINCOLISTICO****Quadro normativo di riferimento**

- NdA del PRG di Chivasso PTPP della Variante Generale del PRG di Chivasso
- NTC 2018 DM 17/01/18 “Norme tecniche per le costruzioni”, cap. 6.2.1
- O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”
- O.P.C.M. 3519/2006 “Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”
- Deliberazione della Giunta Regionale 30 dicembre 2019, n. 6-887 (OPCM 3519/2006). Presa d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656
- LR 56/1977 e smi
- L.R. 7/2022 del 31/05/22
- D.Lgs. 152/2006
- Articolo 41 “Disposizioni in materia ambientale” della Legge 9 agosto 2013 n.98, conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n.69 “Disposizioni Urgenti per il rilancio dell'economia”.
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 12 “ Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art. 8 del D.L. 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla L. 11 novembre 2014, n. 164” (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 e in vigore dal 22 agosto 2017).



**Analisi Documenti E Cartografia Da Piani Urbanistici**

Il PRG di Chivasso perimetra l'area in Classe IIa, IIb e IIc individuando anche un'area che potrebbe essere soggetta ad eventi rari di allagamento (tipologia di definizione del dissesto richiesta negli ultimi tempi da Regione Piemonte ove siano presenti aree depresse che potrebbero essere luogo di ristagni a seguito di eventi meteorologici intensi) ma il progetto risulta comunque compatibile.





**DISSESTI LEGATI ALLA RETE IDROGRAFICA**


EeA - intensità molto elevata



EbA - intensità elevata



EmA - intensità medio moderata

**CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA**
**Classe II A**

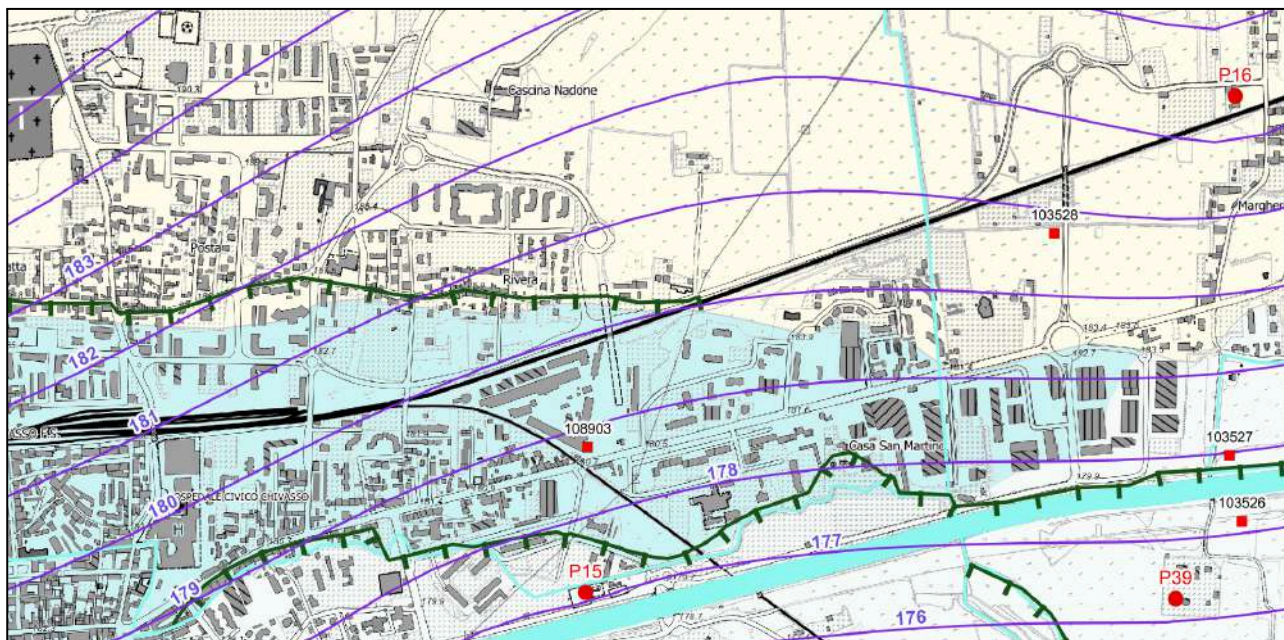

Porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e a bassi valori di soggiacenza della falda freatica. Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere ottenuti esclusivamente fuori terra, previ studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici. Nei settori in cui dalla cartografia geologica di P.R.G.C. si evince che la soggiacenza della falda freatica è inferiore a 3,00 metri, la realizzazione di piani interrati, per i quali è escluso l'utilizzo a fini abitativi, è consentita solo a seguito di uno studio idrogeologico di dettaglio che dimostri la fattibilità dell'intervento, anche mediante l'adozione di idonee soluzioni tecniche, nonché della sottoscrizione, da parte del soggetto attuatore e/o concessionario, di atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione Comunale in merito ad eventuali futuri danni a cose e a persone derivanti da dissesto idrogeologico.

**Classe II B**


Porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e alla dinamica delle acque superficiali del reticolo idrografico e/ o a fenomeni di ristagno delle acque meteoriche (dissesti EmA). Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere ottenuti esclusivamente fuori terra con verifica del livello idrometrico della portata di riferimento, previ studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici atti a prevenire fenomeni di allagamento.

**Classe II C**


Porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e/o localizzati in prossimità della rete irrigua, edificabili previ studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici atti a prevenire fenomeni di allagamento.



*Carta della soggiacenza della falda che indica che nel PEC la falda raggiungerebbe i 181m slm a fronte di una quota del piano campagna di circa 184m slm (l'area è rilevata rispetto a C.so G Ferraris) quindi con una soggiacenza dell'ordine di 4m*

**Vincolo Idrogeologico**

Il sito non è sottoposto a Vincolo Idrogeologico ex LR 45/89 smi.

**Codice Dei Beni Culturali E Del Paesaggio**

Il sito non rientra in areali soggetti al D.Lgs. n.42 del 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" in riferimento ad tematismi di competenza geoidrologica.

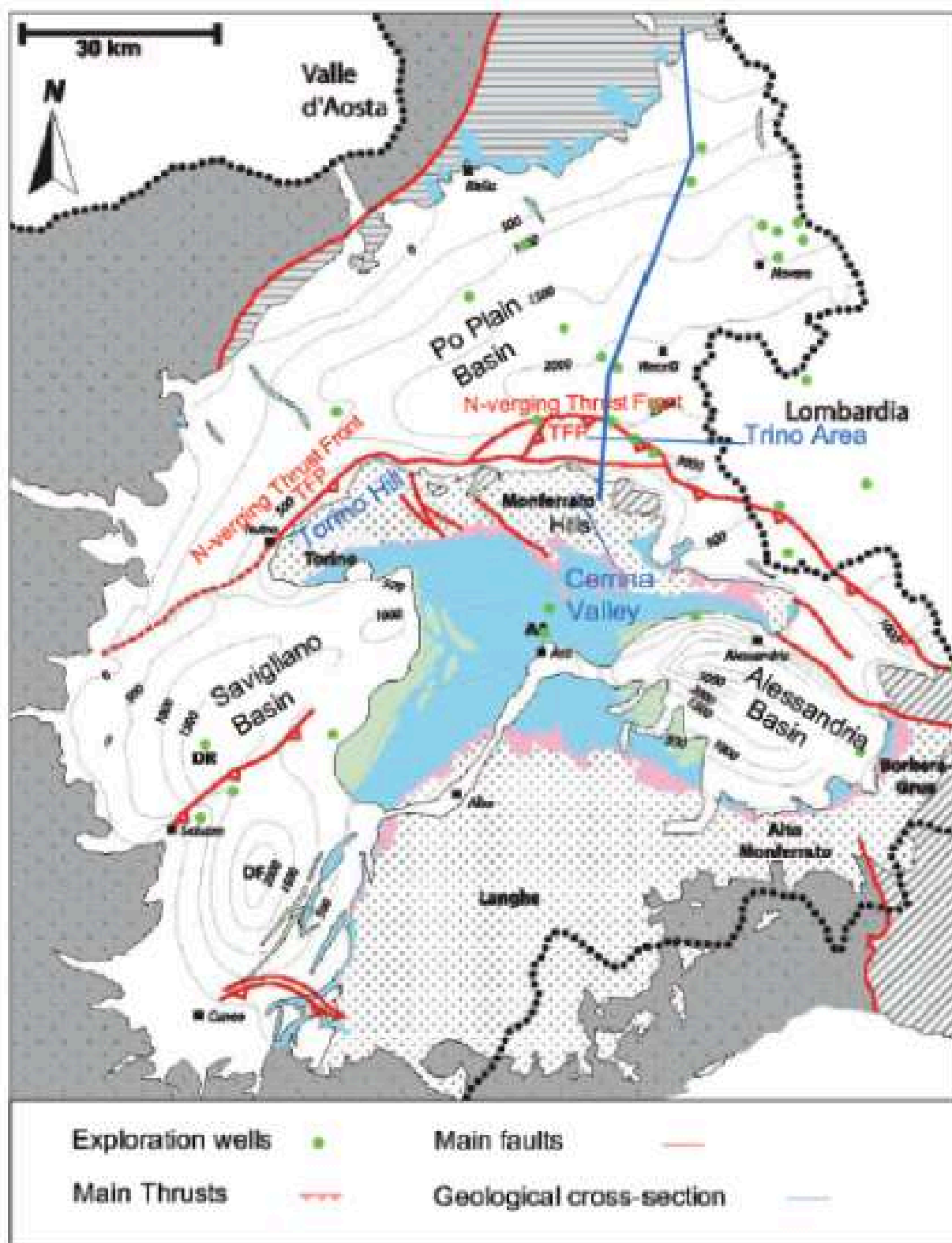
**INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO****La Pianura Torinese**

L'area di pianura comprende i settori prospicienti i rilievi alpini e l'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana, verso Est si estende sulla sinistra idrografica del F. Po, ed è delimitata a Sud e Sud-Est dai rilievi della Collina di Torino e Monferrato.

Tale area è articolata in una serie di estese superfici sub pianeggianti, debolmente inclinate verso la Collina di Torino, che costituiscono i conoidi fluviali e fluvioglaciali della Stura di Lanzo, della Dora Riparia. La continuità delle superfici è interrotta da profonde incisioni modellate dai principali corsi d'acqua e dal reticolato idrografico secondario che a partire dal Pleistocene superiore sono stati interessati da attività erosiva. I settori di pianura limitrofi ai rilievi collinari del Monferrato, in cui l'unico affluente di rilievo è rappresentato dalla Dora Baltea, sono caratterizzati da ampie superfici sub pianeggianti e debolmente inclinate verso Sud a costituire una serie di bassi terrazzi in progressivo raccordo con l'alveo del F. Po.

Alcuni settori interni all'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana sono caratterizzati da estesi e piatti fondovalle alluvionali, formati per un graduale colmamento del bacino lacustre originatosi a seguito del definitivo arretramento del fronte glaciale.

Discorso a parte merita il settore di Giaveno che costituisce un altopiano alluvionale sospeso di circa 100-150 m rispetto alla depressione che ospita i Laghi di Avigliana e venutosi a creare per l'azione di sbarramento esercitata dagli archi morenici più dell'Anfiteatro di Rivoli-Avigliana nella fasi di massima espansione del ghiacciaio segusino che hanno ostacolato il regolare deflusso del T. Sangone verso l'area di pianura.



(modified after Irace et al., 2009)



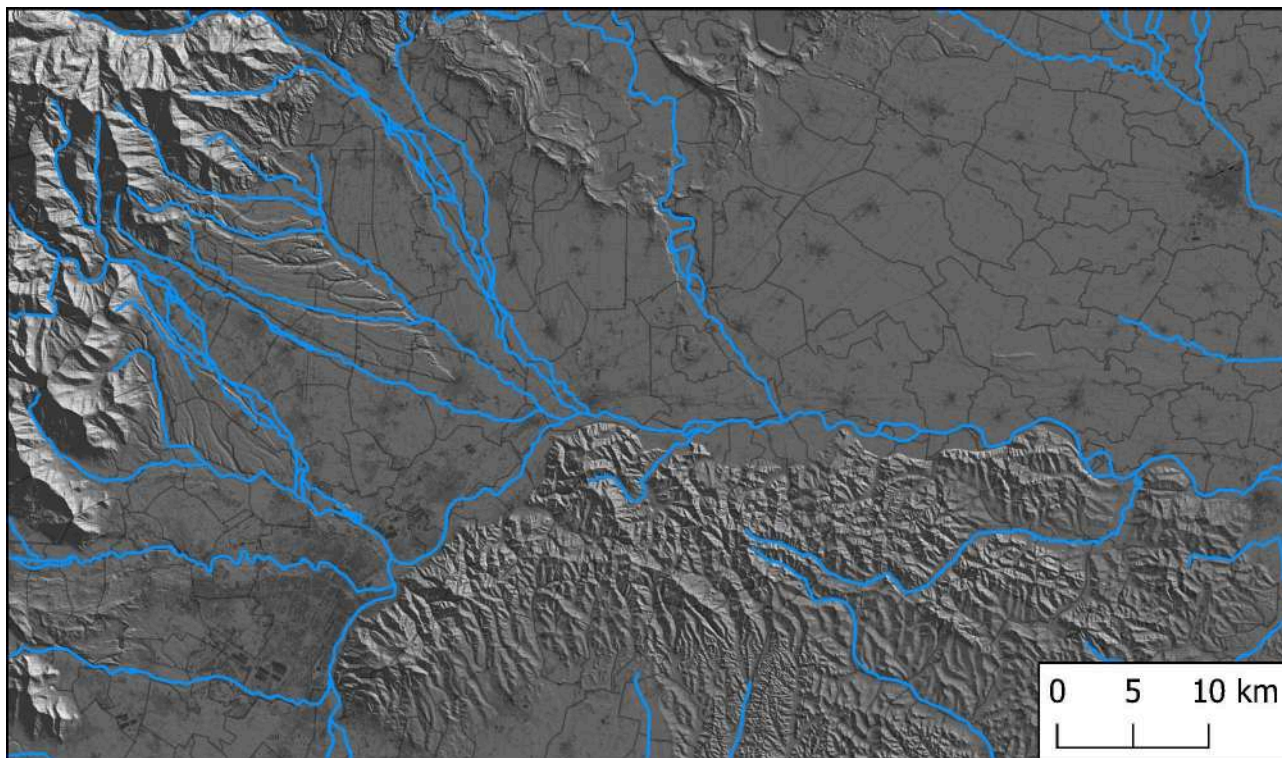
## **Il Fiume Po**

Il Fiume Po rappresenta il principale collettore idrografico della pianura torinese. Il suo alveo ha un andamento sinuoso a meandri liberi, in alcuni tratti lungo la confluenza con il T. Sangone e la Stura di Lanzo, l'alveo risulta blandamente sinuoso ed è fortemente incassato nei depositi distali del conoide fluvio glaciali della Dora Riparia.

Verso Est, presso S. Mauro T.se, l'alveo del F. Po possiede un'autonomia evolutiva garantita da una fascia di divagazione molto estesa con larghezza massima di 3 km; ancora più a Est, in corrispondenza della confluenza con la Dora Baltea, sono numerose le tracce di meandri abbandonati testimoni dell'elevata dinamicità dei due corsi d'acqua soggetti ad una ripetuta variazione di percorso nel corso del tempo.

Storicamente l'alveo del F. Po e quello dei suoi maggiori affluenti era caratterizzato da una configurazione pluricursale con alvei e canali intrecciati: il passaggio a canale singolo è da imputare alla variazione delle condizioni idrodinamiche dovute alle massicce attività estrattive lungo i corsi d'acqua.

Le diverse configurazioni dell'alveo del F. Po lungo il suo percorso sono dovute all'attività tettonica recente ed agli apporti sedimentari dei bacini tributari; nel primo caso la riesumazione della struttura anticlinale di Superga ha creato la soglia "sepolta" che separa il Bacino Piemontese settentrionale, caratterizzato da unità di modellamento fluviale deposte senza intervento di episodi erosivi, da quello meridionale nel quale i corpi sedimentari fluviali appaiono fortemente terrazzati. Nel secondo caso l'apporto di sedimenti dai bacini tributari, in particolare da quelli alpini, ha indotto la migrazione laterale dell'alveo del F. Lo sviluppo di episodi erosivi alla base dei rilievi collinari ed il graduale arretramento verso Sud e Sud-Est del limite pianura-collina.



### **Evoluzione Pliocenico-Quaternaria**

La pianura in questa porzione è costituita da un'ossatura di sedimenti marini di età oligocenica sovrastata da argille, sabbie e da un complesso ghiaioso di origine fluvioglaciale quaternaria.

I sedimenti che costituiscono la pianura hanno quindi caratteristiche granulometriche diverse in relazione a fattori diversi, tra i quali: provenienza dei detriti, distanza di percorso e successione di eventi climatici durante il corso del Quaternario.

L'attuale aspetto della pianura è infatti dovuto alle vicende climatiche connesse con le glaciazioni, ossia con i periodi di alterna espansione e regressione dei ghiacciai, che hanno interessato la nostra regione all'incirca entro l'ultimo milione di anni: quattro periodi principali di clima freddo e umido, con conseguente avanzata notevolissima dei ghiacciai, alternati a periodi (interglaciali) caldi, in cui i ghiacciai si ritiravano più o meno in alto sulle catene alpine.

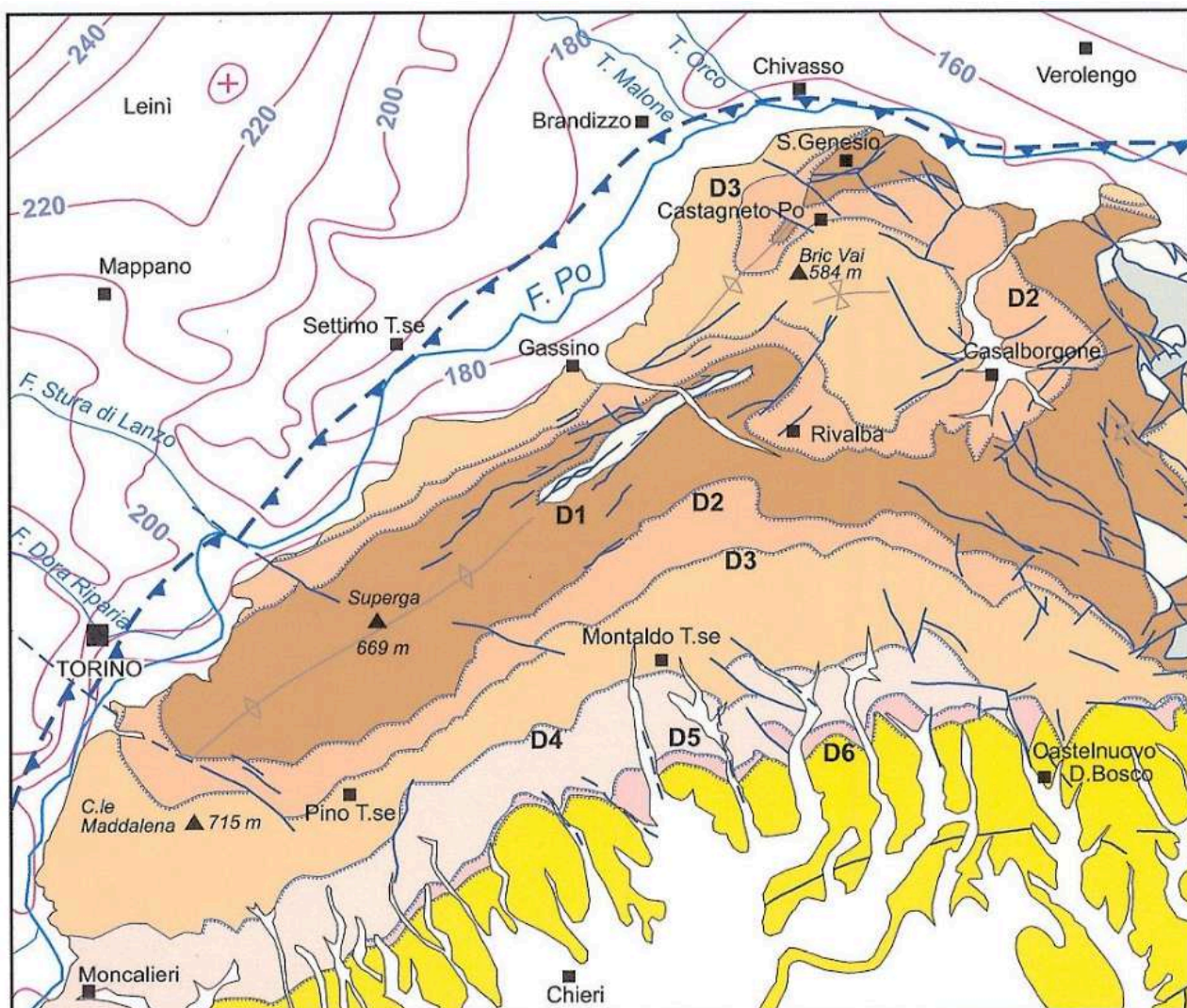
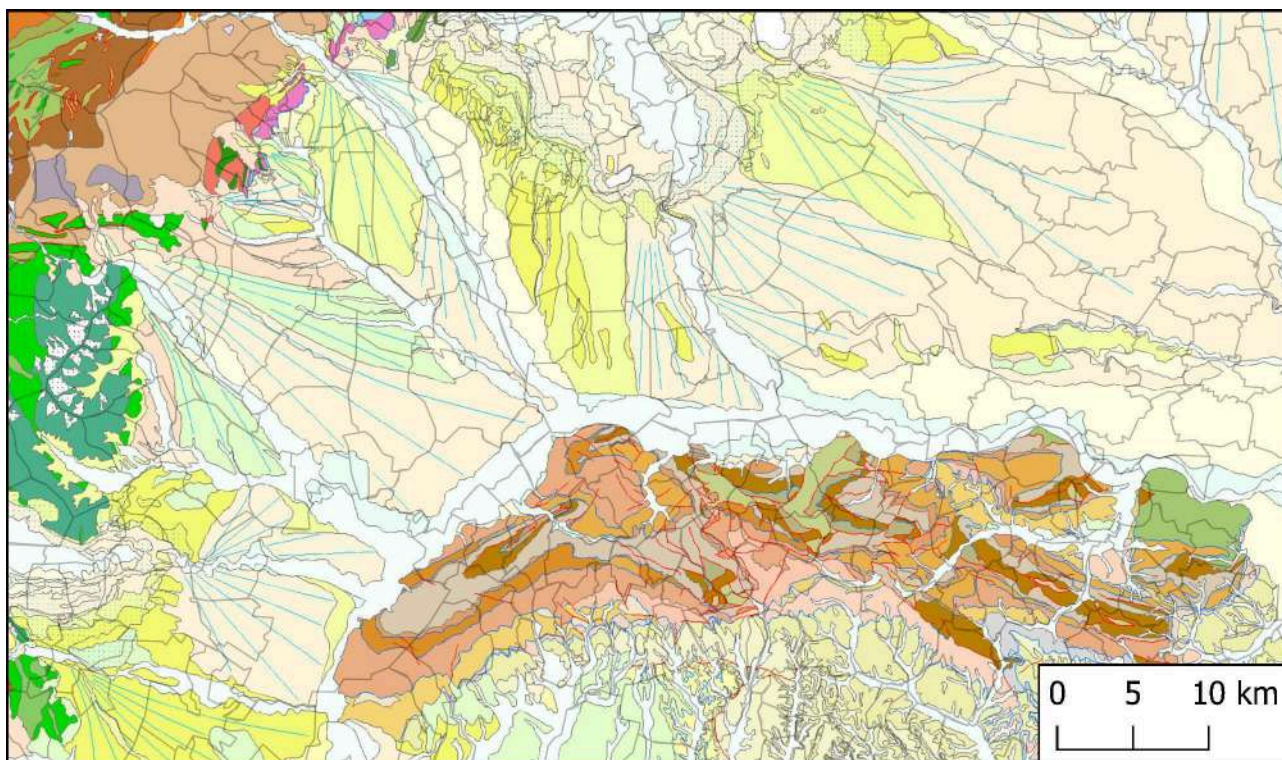
Le singole fasi di avanzamento del ghiacciaio della Valle Orco e soprattutto della Valle d'Aosta, alle quali è associata la formazione di morene, erano legate a periodi di forte precipitazione e di irrigidimento della temperatura. Durante ogni singola fase la continua alimentazione dell'apporto detritico da parte del ghiacciaio determinava un rinnovarsi continuo dell'edificio morenico; quest'ultimo subiva contemporaneamente una parziale rielaborazione da parte dei numerosi torrenti glaciali i quali portavano alla formazione, all'esterno delle cerchie stesse, di una estesa piatta conoide di depositi alluvionali.

Nelle pause tra le singole espansioni glaciali e, più ancora, tra le varie glaciazioni, si instaurò in queste regioni un clima di tipo subtropicale.

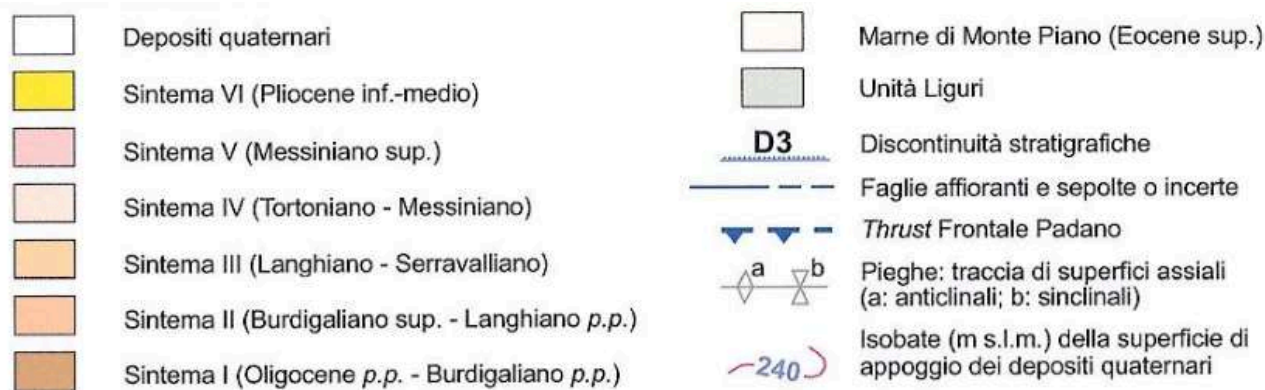
La pianura, nel settore immediatamente prossimo alla montagna dove più intensa era l'azione combinata dei fenomeni di erosione e deposito, è costituita da una serie di altipiani terrazzati, a quote diverse separati da larghe e piatte valli. Nella parte più bassa gli effetti contrapposti dei singoli processi andavano invece attenuandosi fino a confondersi con quelli causati dal Po.

Sostanzialmente la pianura nel settore in questione risulta costituita da depositi fluvioglaciali e fluviali collegati anche con l'anfiteatro morenico d'Ivrea che si alternano, in obbedienza a condizioni diverse di sedimentazione nel corso del Quaternario, a livelli più o meno continui di limi e argille.









### Inquadramento Idrogeologico

L'area di pianura è caratterizzata da una particolare abbondanza e ricchezza di risorse idriche superficiali e sotterranee; in questo settore è concentrata gran parte delle opere di captazione delle falde idriche profonde ad uso acquedottistico.

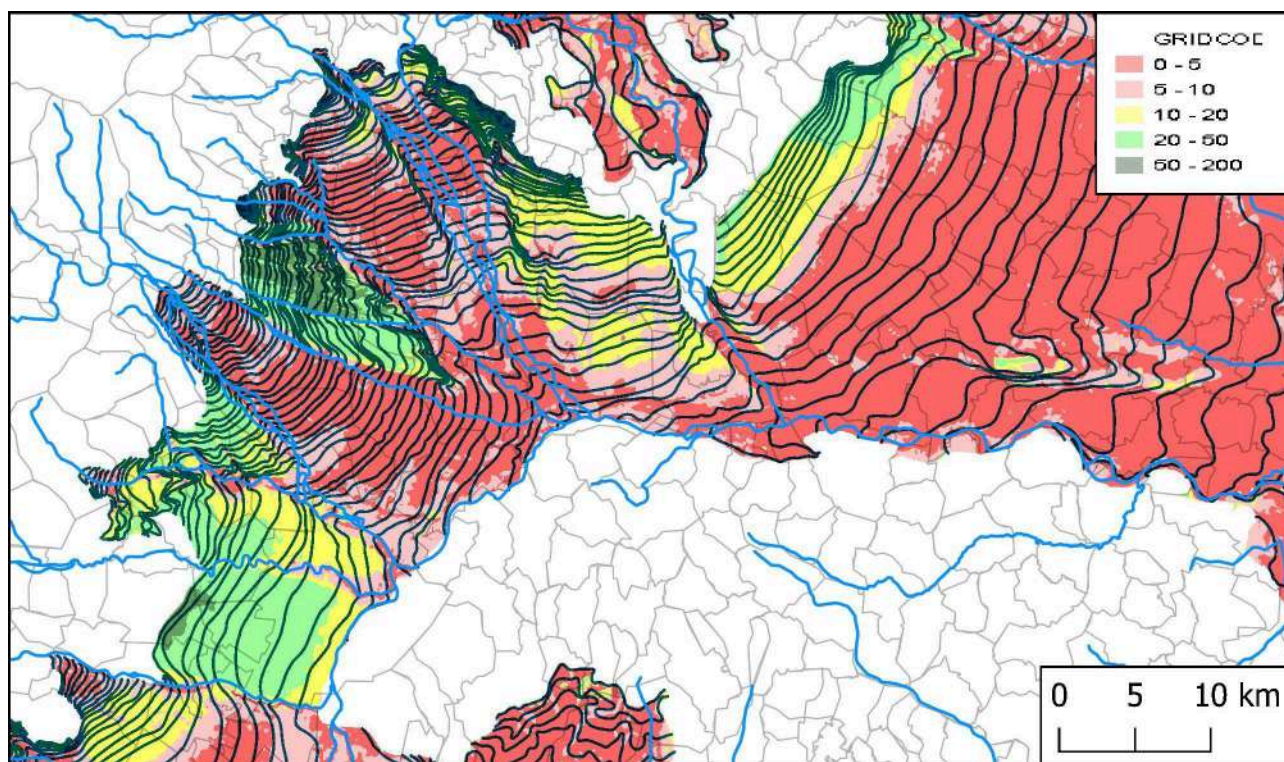
Geoidrologicamente la pianura torinese presenta un substrato costituito da depositi fini di origine marina, in posizione relativamente superficiale lungo una fascia parallela al Po; questo costituisce una sorta di platea localizzata a circa 20-40m di profondità su cui poggiano i depositi quaternari o villafranchiani. Tale platea si estende a Nord verso gli abitati di Settimo e di Volpiano, spingendosi fino ad una distanza di 5km dal margine collinare.

L'acquifero superficiale è sempre costituito dai depositi fluviali e fluvio-glaciali molto permeabili, di età pleistocenica e olocenica, costituiti da ciottoli, ghiaie e sabbie, con scarse intercalazioni siltoso-argillose. L'acquifero superficiale ospita una falda a superficie libera di importanza regionale, in connessione diretta con il reticolo idrografico superficiale.

L'alimentazione di questa falda avviene allo sbocco dei corsi d'acqua dalle vallate alpine oppure, nell'area di pianura, avviene direttamente dalla superficie dove le condizioni di antropizzazione lo consentono e dove non sono presenti coperture loessiche argillificate o paleosuoli.

Nei confronti della falda superficiale il Fiume Po esercita una costante azione drenante, rappresentando il livello di base regionale della falda superficiale in tutto il Piemonte centro-settentrionale; il flusso idrico è di conseguenza diretto principalmente verso Est nel settore del conoide della Dora Riparia, verso EST nel tratto compreso tra la Stura di Lanzo e l'Orco e verso Sud tra Chivasso e Verolengo (e all'opposto sull'altro lato ovvero verso la collina).

La soggiacenza mostra valori compresi tra 2 e 10 m nelle fasce alluvionali e nel tratto distale della Stura di Lanzo, mentre è compresa tra 10 e 20 m nel settore terminale del conoide della Dora Riparia.





## **INQUADRAMENTO SISMICO**

### **Classificazione Sismica**

Il comune di Chivasso ricade in **zona 4** al margine con la zona 3 ai sensi della DGR 30 dicembre 2019, n. 6-887 (ex O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006) "Preso d'atto e approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica del territorio della Regione Piemonte, di cui alla D.G.R. del 21 maggio 2014, n. 65-7656".

Il testo della DGR in questione riassume in maniera esaustiva lo stato dell'arte e gli studi che hanno portato alla nuova classificazione sismica del Piemonte.

- la legge 2 febbraio 1974, n. 64 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche), oggi recepita nel titolo IV, parte II del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico dell'edilizia), nel disciplinare la realizzazione di costruzioni in zone sismiche, stabilisce che l'aggiornamento degli elenchi delle zone dichiarate sismiche avviene per mezzo di Decreto Interministeriale;
- con Decreto Interministeriale 4 febbraio 1982 furono dichiarati sismici di seconda categoria 41 comuni piemontesi, con grado di sismicità  $S = 9$ ;
- con la L.r. 12 marzo 1985 n. 19, si è provveduto allo snellimento delle procedure di cui agli articoli 17 e 18 della legge 64/74 in attuazione della legge 10 dicembre 1981, n. 741, demandando a specifica Deliberazione di Giunta Regionale la definizione dei criteri e delle modalità attuative;
- con D.G.R. 21 marzo 1985, n. 49-42336, si sono approvati i criteri e le modalità attuative di cui all'art. 9 della L.R. 19/1985 relativamente agli obblighi previsti dagli articoli 17 e 18 della legge 64/74;
- ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. n. 112/1998 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni e agli enti locali), recepito dall'articolo 63 comma 1 lettera e della legge regionale 26 aprile 2000, n. 44, e dall'art. 83 del D.P.R. 380/2001, le funzioni inerenti l'individuazione delle zone sismiche, la formazione e l'aggiornamento dei relativi elenchi vengono assegnate alla competenza regionale, sulla base dei criteri generali definiti con Decreto del Ministro per le infrastrutture e trasporti, di concerto con il Ministro per l'interno, sentiti il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il Consiglio Nazionale delle Ricerche e la Conferenza Unificata;
- con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274, sono stati emanati i criteri per l'individuazione delle zone sismiche rimandando la loro applicazione alla predisposizione di una mappa di riferimento a livello nazionale ed è stato proposto, in prima applicazione, un elenco delle zone sismiche, tale per cui tutti i Comuni della Regione Piemonte risultavano classificati nelle zone 2, 3 e 4;
- con D.G.R. 17 novembre 2003, n. 61-11017, è stata recepita la classificazione sismica proposta dall'OPCM 3274/2003, stabilendo indirizzi procedurali per le diverse zone;
- la mappa di pericolosità a livello nazionale è stata predisposta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nel 2004 a partire dai dati di accelerazione attesi ai punti di una griglia di riferimento prefissati e successivamente è stata adottata con OPCM 28 aprile 2006, n. 3519, unitamente all'aggiornamento dei criteri di classificazione sismica;
- anche sulla base della proposta di classificazione conseguente ai risultati dello studio affidato al Politecnico di Torino - Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica nel 2004 e conclusosi adeguamento dell'elenco delle zone sismiche secondo i criteri dell'OCDPC 3519/2006, tale per cui veniva riconosciuta una zona 3, differenziata in due ambiti soggetti a distinti regimi procedurali, ed una zona 4;

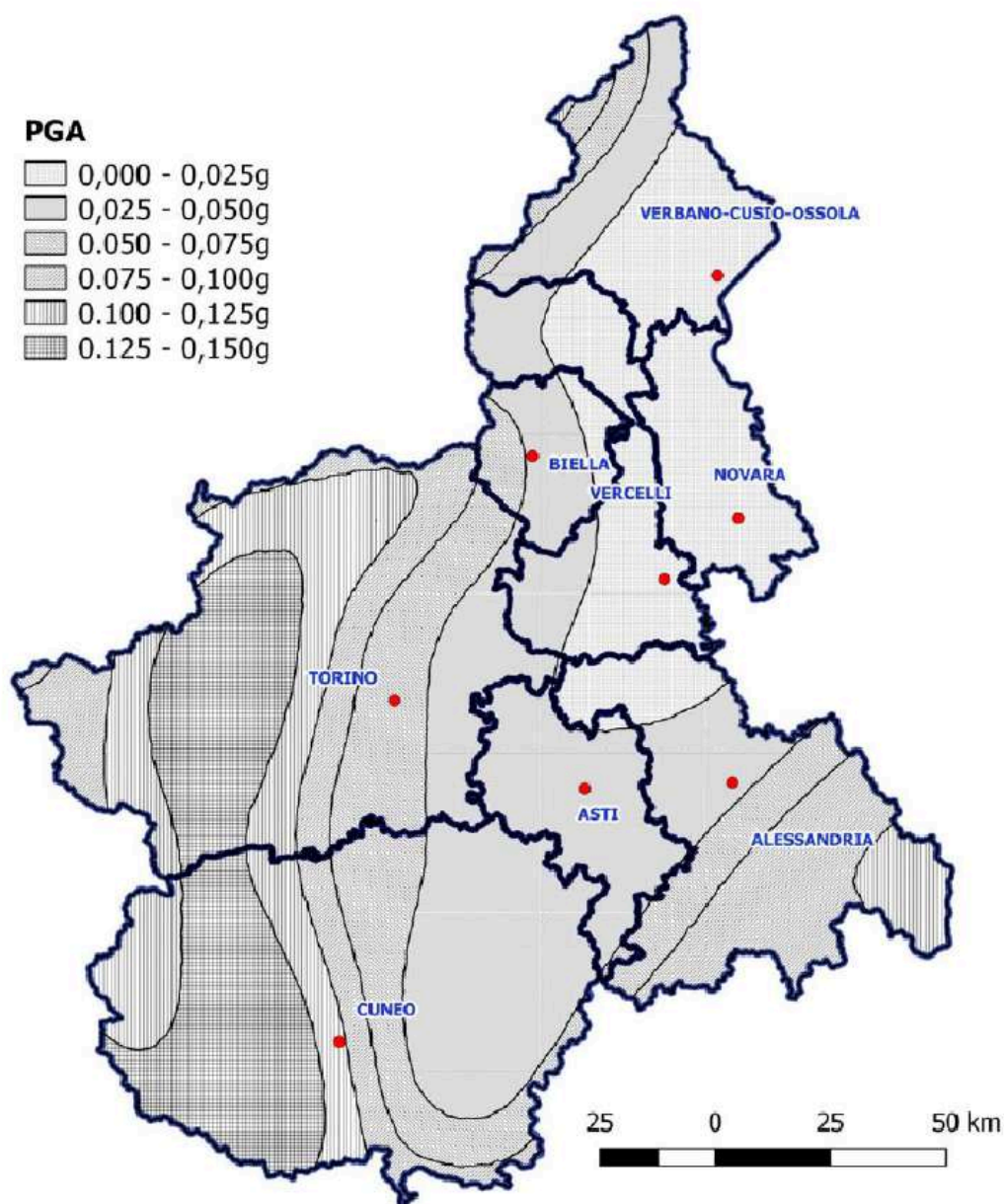
- con la D.G.R. 12 dicembre 2011, n. 4-3084, è stata recepita la nuova classificazione sismica e sono state approvate le "Procedure attuative di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico", in seguito modificate ed integrate con la D.G.R. 3 febbraio 2012, n. 7-3340, e con la D.G.R. 21 maggio 2014, n. 65-7656, attualmente vigente, il territorio regionale è suddiviso secondo le zone 3S, 3 e 4 ed è prevista l'obbligatorietà della autorizzazione preventiva all'inizio dei lavori su tutto il territorio regionale per le opere pubbliche strategiche e rilevanti, nonché controlli specifici sul complesso dell'attività edilizia nell'ambito della zona sismica 3S oltre ai controlli sull'attività urbanistico pianificatoria per le zone 3S e 3;
- negli anni successivi alla conclusione degli studi utilizzati per la classificazione sismica della Regione sono stati registrati eventi sismici di magnitudo significativa sia sul territorio regionale sia nelle zone prossime e che il progressivo incremento delle conoscenze consente alla comunità scientifica di migliorare la completezza dei cataloghi sismici e l'affidabilità dei modelli di attenuazione del moto al suolo;
- l'esigenza di aggiornare la mappa di pericolosità sismica è stata riconosciuta a livello centrale anche attraverso lo specifico incarico che il Dipartimento della Protezione Civile ha affidato nel 2015 all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia con il fine di elaborare, con il concorso della comunità scientifica, un nuovo modello di pericolosità sismica del territorio nazionale;
- alcune regioni hanno già provveduto in tempi recenti ad aggiornare la mappa di pericolosità con la conseguente classificazione sismica del territorio.
- la Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica, tramite il Settore Sismico, ha avviato iniziative per l'aggiornamento dello studio della pericolosità sismica regionale affidando all'Università di Genova - Dipartimento di Scienze della Terra dell'Ambiente e della Vita (DISTAV) un Servizio di ricerca e studio della pericolosità sismica della Regione Piemonte, finanziato nell'ambito del progetto Interreg Alcotra VA RISVAL 2014-2020;
- con Deliberazione della Giunta Regionale 22 dicembre 2017, n. 32-6224, è stata promossa l'iniziativa avviata dal Settore Sismico finalizzata all'aggiornamento dello studio della pericolosità sismica del territorio regionale al fine di verificare l'adeguatezza della classificazione sismica vigente e proporre un'eventuale revisione degli elenchi dei comuni classificati;
- lo studio realizzato dall'Università degli Studi di Genova - Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV 2018), ha comportato il calcolo dei valori della pericolosità sismica in corrispondenza ai punti della griglia di riferimento fissata a livello nazionale (INGV 2004), espressi come valori dell'accelerazione massima attesa al suolo ( $a_g$ ) per tempi di ritorno standard prefissati;
- i risultati dello studio sono sintetizzati attraverso mappe di pericolosità sismica che rappresentano l'involuppo dei valori dell'accelerazione massima attesa al suolo ( $a_g$ ) su roccia per il tempo di ritorno di 475 anni (probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) che costituisce il riferimento fissato a livello nazionale per le valutazioni di pericolosità. In termini generali, i valori dell'accelerazione massima del suolo ( $a_g$ ) ottenuti dallo studio DISTAV 2018, rappresentano un quadro di pericolosità che non si discosta in modo sostanziale da quello vigente proposto dall'INGV, ma precisano e dettagliano la pericolosità locale evidenziando situazioni leggermente più penalizzanti lungo il margine occidentale, (Canavese e Biellese) ed il confine meridionale corrispondente all'alta Bormida e condizioni un po' meno severe nel monregalese e nell'ossola;
- i terremoti avvenuti recentemente in diverse parti del territorio nazionale, che hanno visto la Regione Piemonte partecipare in varie forme nell'ambito delle emergenze, hanno consolidato la consapevolezza che le misure di prevenzione rappresentano uno degli strumenti più efficaci per mitigare i rischi potenziali ed i danni conseguenti;
- misure di prevenzione più elevate possono concorrere a rendere sempre più efficaci i programmi di prevenzione del rischio sismico promossi a livello nazionale;

- *in una prospettiva di migliorare i livelli di resilienza del territorio regionale e di diffondere la consapevolezza del rischio, sia opportuno adottare un approccio cautelativo per la riclassificazione sismica del territorio regionale nel rispetto dei criteri previsti dall'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519;*
- *in base allo studio DISTAV 2018 si ottiene una mappa di pericolosità sismica Allegato 1), riferita ai valori medi di PGA, (peak ground acceleration) per un periodo di ritorno di 475 anni espressi in termini di massima componente orizzontale, (ag con probabilità di superamento del 10% in 50 anni), che comporta, in base ai criteri fissati dall'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519, la suddivisione del territorio piemontese in una zona 4 corrispondente a valori di ag fino 0.05 ed una zona 3 corrispondente a valori di ag >0.05;*
- *i limiti tra le diverse curve di ag attese vengono ottenuti per mezzo di curve di interpolazione dei valori di ag determinati per i diversi punti della griglia di riferimento nazionale;*
- *nel dettaglio della classificazione proposta, a ciascun Comune è stata attribuita la zona di competenza in funzione del valore massimo di ag calcolato all'interno del territorio comunale ottenuto considerando i valori medi di PGA per un periodo di 475 anni; nel caso di territori distribuiti a cavallo di una curva di ag che separa zone (o sottozone), è stato utilizzato un criterio correttivo basato sull'esposizione in base al quale il Comune è stato assegnato alla zona inferiore solo se nessuna delle località abitate del territorio comunale censite dall'ISTAT risulta ricadere nella zona superiore e la porzione del territorio comunale ricadente nella zona superiore risulta trascurabile rispetto all'estensione complessiva del comune;*
- *al fine di dare continuità e rafforzare le misure di prevenzione al momento in atto attraverso piani e programmi a valenza nazionale che prevedono contributi per i Comuni caratterizzati da valori di ag non inferiore a 0.125, si ritiene opportuno proporre una sottozona 3S corrispondente a valori di ag >0.125 e comprendente anche i Comuni già destinatari dei contributi per la prevenzione del rischio sismico ai sensi dell'art. 11 della L. 77/2009; si tratta di n. 141 Comuni che nella maggior parte dei casi ricadono nella fascia caratterizzata da valori di ag >0.125 anche nello studio di pericolosità 2018;*
- *al fine di mantenere i livelli di controllo del territorio attualmente operanti ed evitare, a garanzia*
- *della sicurezza, operazioni di declassificazione del territorio, si propone inoltre di mantenere la classificazione attualmente vigente per i Comuni che, in base allo studio DISTAV 2018, risultano caratterizzati da valori di accelerazione compatibili con una zona a sismicità inferiore.*

## ALLEGATO 1

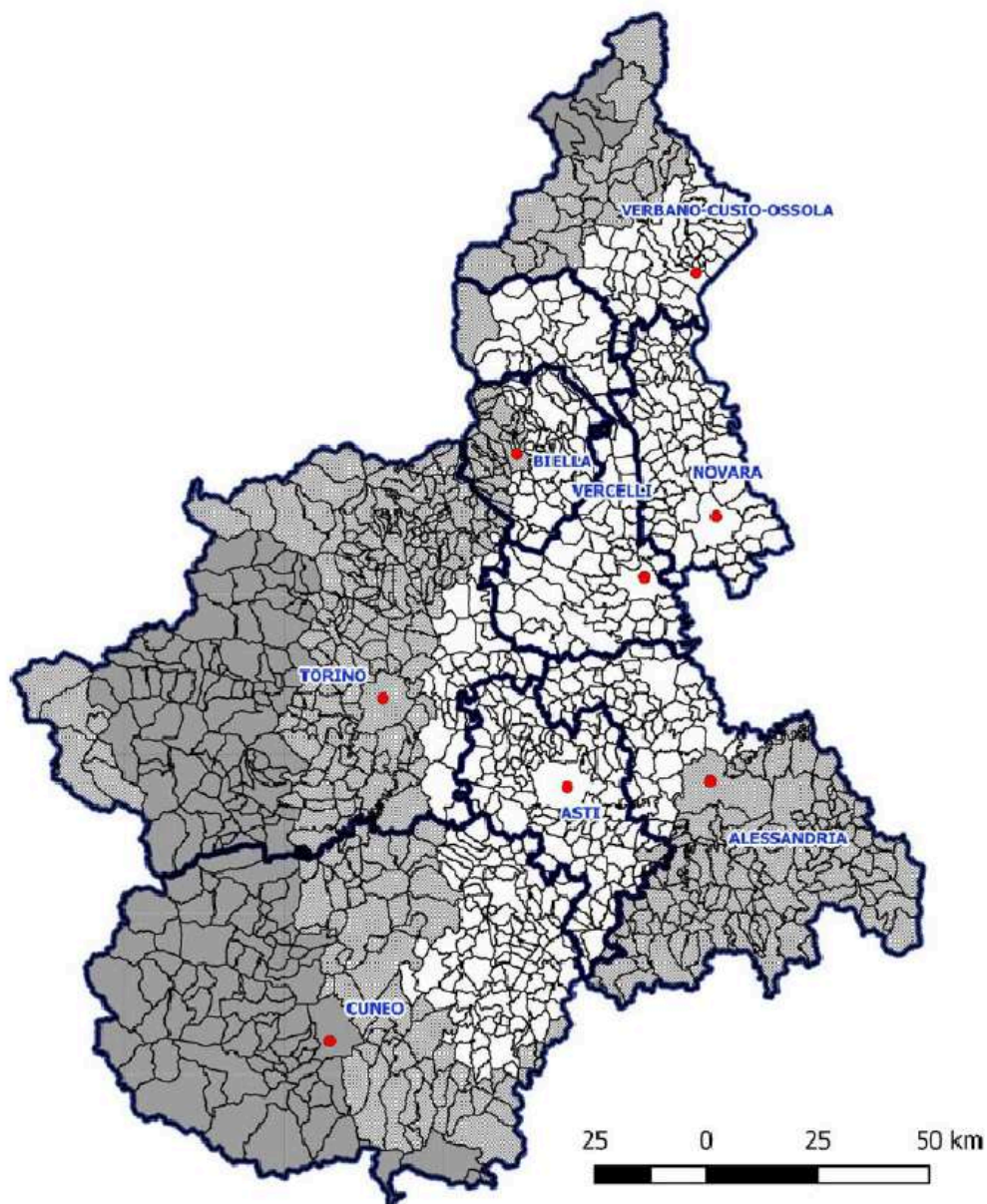
## MAPPA DI PERICOLOSITA' SISMICA

*DISTAV- Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita  
Università degli Studi di Genova*



**ALLEGATO 2****MAPPA DI ZONAZIONE SISMICA**

*La mappa è aggiornata alla situazione amministrativa esistente alla data del 6 febbraio 2019*

**Comuni [1181]**

- zona 3 [431]
- zona 3s [165]
- zona 4 [585]

**BDTRE - Ambiti amministrativi**



Dall'analisi della cartografia della sismicità in Piemonte reperibile sul sito ARPA, nella zona del Torinese-Chivassese vi sono stati risentimenti dell'attività sismica limitrofa, ma comunque di magnitudo decisamente bassa. Tali eventi sismici, comunque con epicentro segnalato in zona esterna a quella considerata, evidenziano la necessità di porre attenzione su tale problematica sia dal punto di vista delle indagini geologiche sia per quanto riguarda gli aspetti progettuali.

Recentemente sono stati pubblicati alcuni lavori da parte di ricercatori dell'Università dell'Insubria (Michetti ed altri, 2012-2014) che hanno messo in discussione molti degli assunti mediante alcune valutazioni rispetto alla Neotettonica recente proponendo conclusioni cautelative che interpretano come capaci alcuni sistemi di faglie del fronte del Monferrato e ipotizzano sismi di magnitudo 6-6,5 Mw per questo settore. Alcune osservazioni redatte da Sassone, Gamba e Navone (2015) apportano alcune segnalazioni di strutture tettoniche recenti in Valcerrina che supporterebbe la proposta di rivisitazione ed approfondimento delle conoscenze attuali in termini di sismicità potenziale di area.

### **Mappa della Pericolosità Sismica<sup>1</sup>**

La mappa descrive la distribuzione spaziale dei valori, raggruppati in classi (colori), di un particolare parametro descrittore della pericolosità sismica, utile per la progettazione sismica degli edifici: lo scuotimento del suolo, espresso – secondo i requisiti della normativa sismica – in termini di accelerazione massima attesa in un dato intervallo di tempo (475 anni, che è l'intervallo fondamentale preso in considerazione dagli ingegneri; questo aspetto verrà discusso nella seconda parte), con una data incertezza.

Il suolo di riferimento di MPS04 è di tipo molto compatto e pianeggiante.

I valori della mappa sono ottenuti mediante un approccio, adottato internazionalmente, che fa uso di procedure di calcolo statistico: come tali, i valori sono affetti da incertezza.

E' importante osservare che al medesimo valore di pericolosità, ovvero allo stesso colore, possono corrispondere zone dove si attendono: a) scuotimenti forti non molto frequenti; b) scuotimenti meno forti ma più frequenti.

E' quindi sbagliato affermare, ad esempio, che nelle zone a pericolosità sismica "media" non si possono verificare scuotimenti molto forti; scuotimenti forti sono possibili, anche se con probabilità inferiore a quella relativa alle zone più pericolose.

---

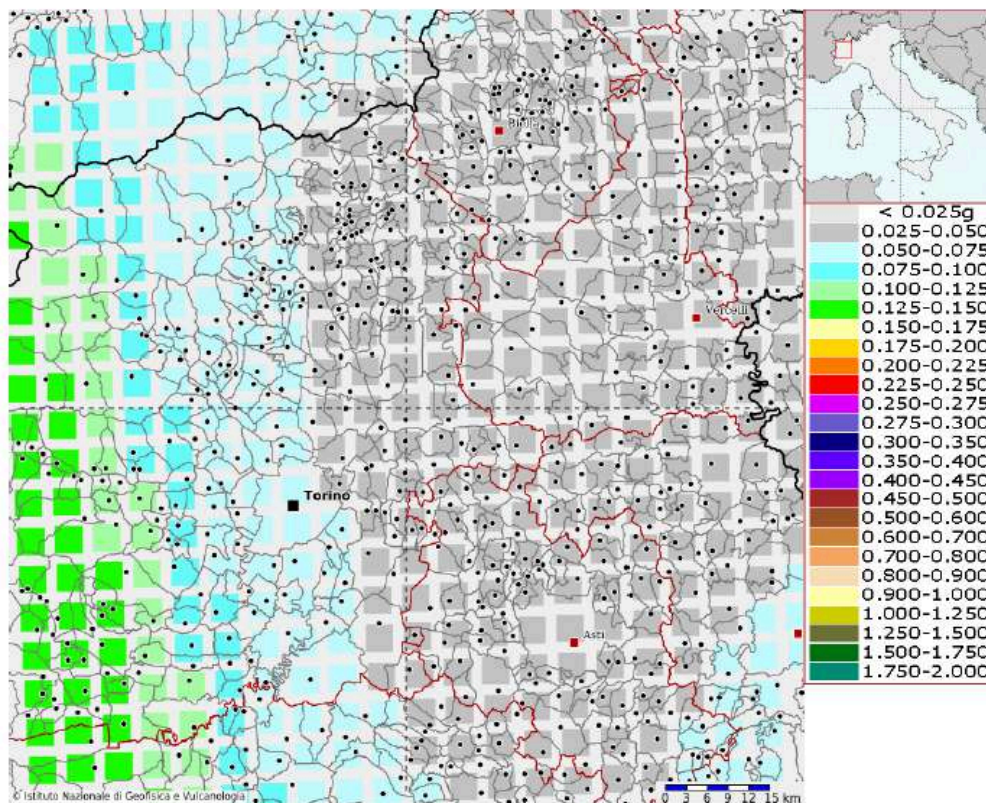
<sup>1</sup> INGV-Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, DPC-Dipartimento della Protezione civile, Convenzione INGV-DPC 2004 – 2006, Progetto S1, Proseguimento della assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi



## ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)

Informazioni sul nodo con ID: 13130 - Latitudine: 45.204 - Longitudine: 7.887



La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, Vs30 > 800 m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID **13130** (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.

### Riferimenti

La descrizione della costruzione del modello di pericolosità sismica MPS04 è contenuta nel sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

La descrizione della stima di tutti i parametri è contenuta nel sito <http://esse1.mi.ingv.it>, da cui si può accedere anche alle mappe interattive.

Per quanto riguarda le analisi di disaggregazione, i dettagli sono disponibili nella pagina del deliverable D14 del progetto S1 (<http://esse1.mi.ingv.it/d14.html>).

La pubblicazione scientifica di riferimento è:

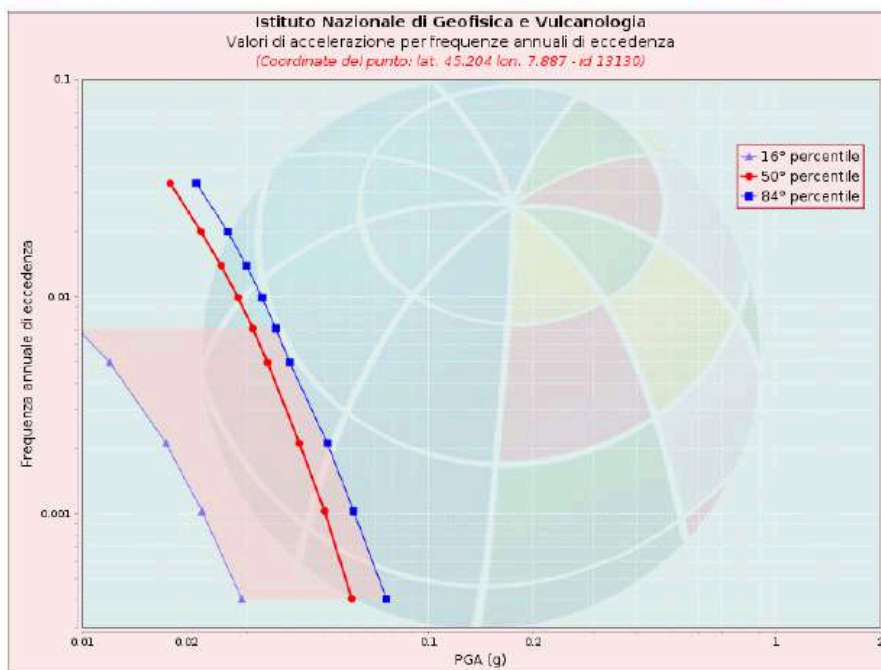
Stucchi M., Meletti C., Montaldo V., Crowley H., Calvi G.M., Boschi E., 2011. Seismic Hazard Assessment (2003-2009) for the Italian Building Code. Bull. Seismol. Soc. Am. 101(4), 1885-1911. DOI: 10.1785/0120100130.



## ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Curva di pericolosità

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno). La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile.



Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza			
Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.029	0.060	0.076
0.0010	0.022	0.050	0.061
0.0021	0.018	0.042	0.051
0.0050	0.012	0.034	0.040
0.0071	0.010	0.031	0.036
0.0099	0.000	0.028	0.033
0.0139	0.000	0.025	0.030
0.0199	0.000	0.022	0.026
0.0332	0.000	0.018	0.021



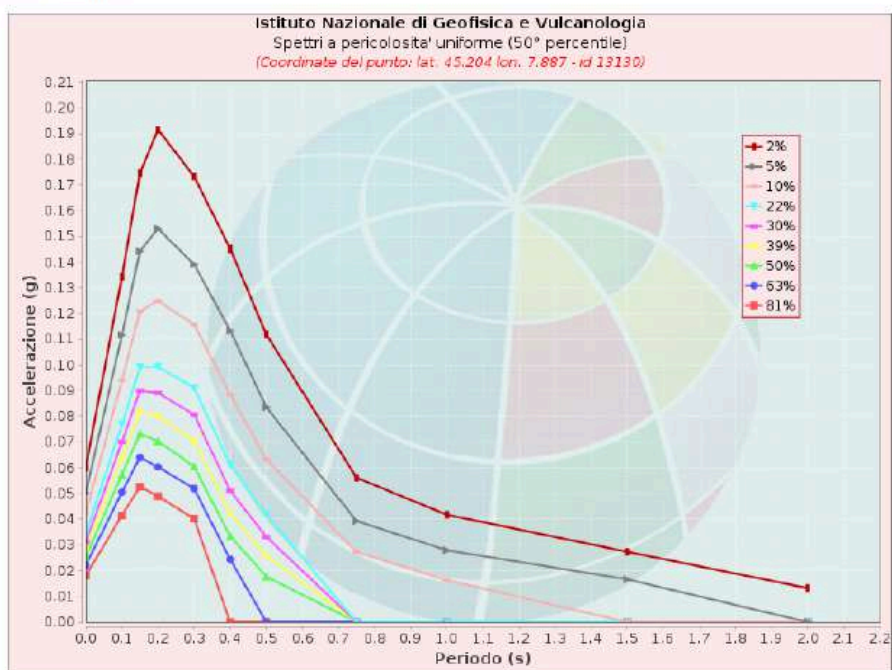


## ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Spettri a pericolosità uniforme

Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.



Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)											
PoE in 50 anni	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.060	0.134	0.175	0.192	0.173	0.145	0.112	0.056	0.042	0.027	0.013
5%	0.050	0.112	0.144	0.153	0.139	0.113	0.084	0.039	0.028	0.017	0.000
10%	0.042	0.094	0.121	0.125	0.116	0.088	0.063	0.027	0.016	0.000	0.000
22%	0.034	0.077	0.099	0.099	0.091	0.061	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000
30%	0.031	0.070	0.090	0.089	0.081	0.051	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000
39%	0.028	0.064	0.082	0.080	0.071	0.042	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000
50%	0.025	0.057	0.073	0.070	0.061	0.033	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000
63%	0.022	0.051	0.064	0.060	0.052	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
81%	0.018	0.042	0.053	0.049	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



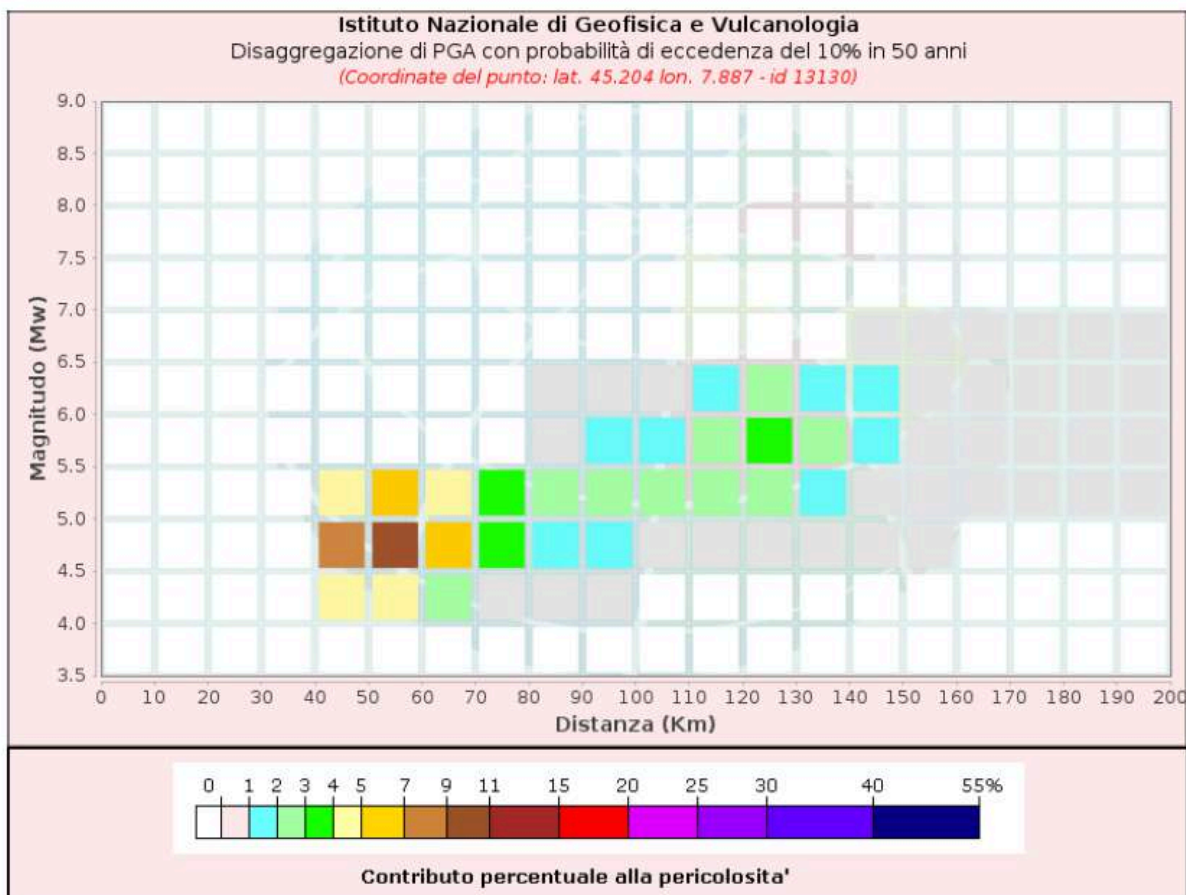


## ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Grafico di disaggregazione

Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon.





# ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni											
Distanza in Km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	4.0100	7.6600	4.1500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	4.3000	9.3500	5.8500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	2.4800	6.6200	4.9300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.8920	3.8500	3.8300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0947	1.7300	2.6600	0.2090	0.0395	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0067	1.1000	2.6100	1.3300	0.2470	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.6090	2.2100	1.7400	0.3150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.4030	2.0300	2.5500	1.2200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.3810	2.4000	3.9300	2.7800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.1170	1.3500	2.5100	1.9300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0244	0.5790	1.1500	1.0600	0.0033	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0013	0.2830	0.6880	0.6540	0.0244	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0749	0.2200	0.1500	0.0200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0273	0.1120	0.0762	0.0172	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0127	0.0876	0.0888	0.0199	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0057	0.0854	0.0945	0.0214	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 5.15 ; distanza = 83.1 ; epsilon = 1.96

## Parametri Sismici

A seguire si riportano i parametri sismici del sito sulla base dei quali, in sedi di relazione sismica e geotecnica potranno essere definiti i coefficienti sismici.

### Sito in esame.

latitudine: 45,197553  
longitudine: 7,915763  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

### Siti di riferimento

Sito 1	ID: 13130	Lat: 45,2045	Lon: 7,8867	Distanza: 2399,922
Sito 2	ID: 13131	Lat: 45,2077	Lon: 7,9575	Distanza: 3459,836
Sito 3	ID: 13353	Lat: 45,1579	Lon: 7,9621	Distanza: 5715,595
Sito 4	ID: 13352	Lat: 45,1546	Lon: 7,8914	Distanza: 5145,854

**Parametri sismici****Operatività (SLO):**

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,018	g
Fo:	2,612	
Tc*:	0,162	[s]

**Danno (SLD):**

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,022	g
Fo:	2,592	
Tc*:	0,183	[s]

**Salvaguardia della vita (SLV):**

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,042	g
Fo:	2,669	
Tc*:	0,277	[s]

**Prevenzione dal collasso (SLC):**

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,049	g
Fo:	2,711	
Tc*:	0,297	[s]

**Condizioni topografiche**

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III):

**Tab. 3.2.III – Categorie topografiche**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

**Nel caso in questione si può assegnare la Categoria T1.**

**Dato di Vs30 basato su Dataset di Microzonazione Sismica (A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset, F. Mori, A. Mendicelli, M. Moscatelli, G. Romagnoli, E. Peronace, G. Naso, 2020)**

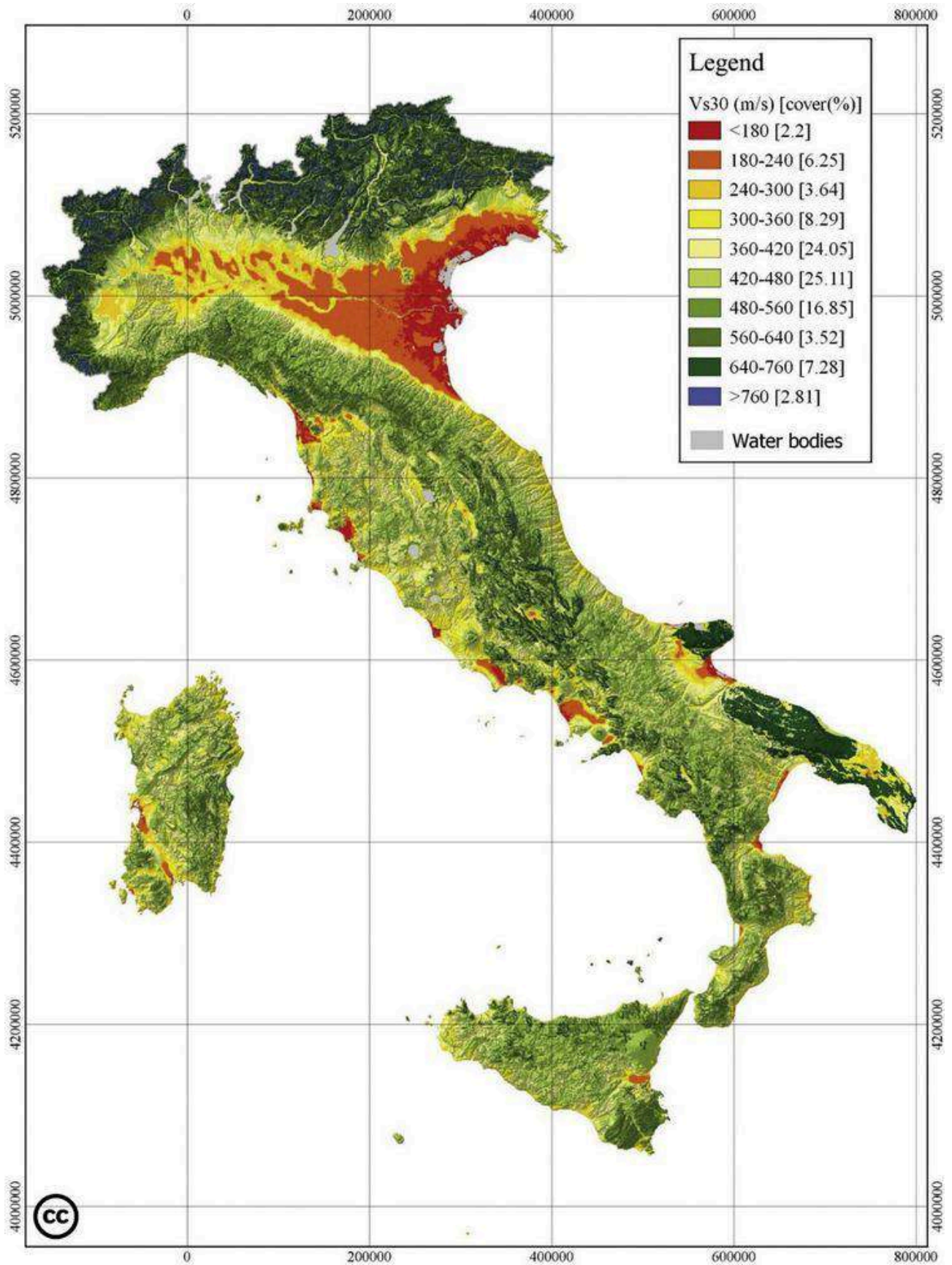
Si rammenta che la definizione della RSL ovvero la definizione sito specifica della categoria di sottosuolo, ai sensi delle NTC 2018, è da affrontare nella Relazione Geotecnica.

A livello di relazione geologica, a titolo di indicazione sommaria da dati di letteratura, si fa riferimento alla *"A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset. F. Mori, A. Mendicelli, M. Moscatelli, G. Romagnoli, E. Peronace, G. Naso, 2020"*<sup>2</sup>. E' disponibile online dal 26 giugno 2020, lo studio congiunto dei ricercatori del C.N.R. – Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria e del Dipartimento della Protezione Civile (DPC). Questo gruppo di lavoro presenta una nuova carta a grande scala della Vs30 del territorio italiano creata a partire dalle classi geomorfologiche individuate e dai dati derivanti dagli studi di microzonazione sismica. La novità di questo lavoro è l'integrazione di una grande quantità di dati derivanti dagli studi di microzonazione sismica italiana (circa 35.000 log di pozzo e 11.300 profili Vs). I risultati dell'analisi suggeriscono che le classi geomorfologiche sono correlate alle litologie del sottosuolo e ai valori della Vs30 più delle litologie di superficie.

---

<sup>2</sup> *A new Vs30 map for Italy based on the seismic microzonation dataset*  
Author: F. Mori, A. Mendicelli, M. Moscatelli, G. Romagnoli, E. Peronace, G. Naso  
Publication: Engineering Geology  
Publisher: Elsevier  
Date: 20 September 2020  
<https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105745>





Nel caso in questione, il Vs30 è potrebbe essere compreso tra 240 e 300 m/s.

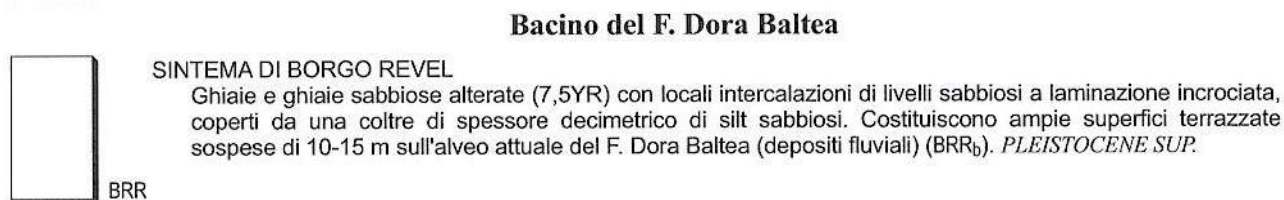
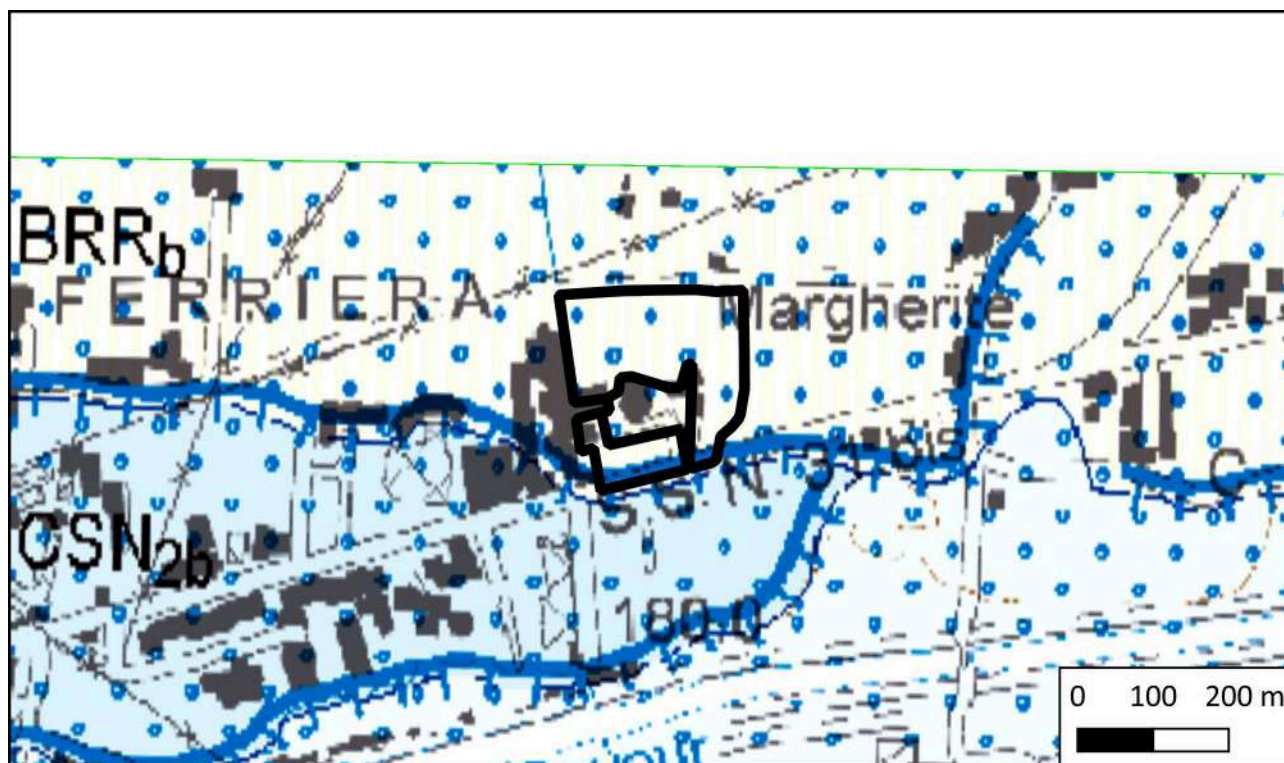
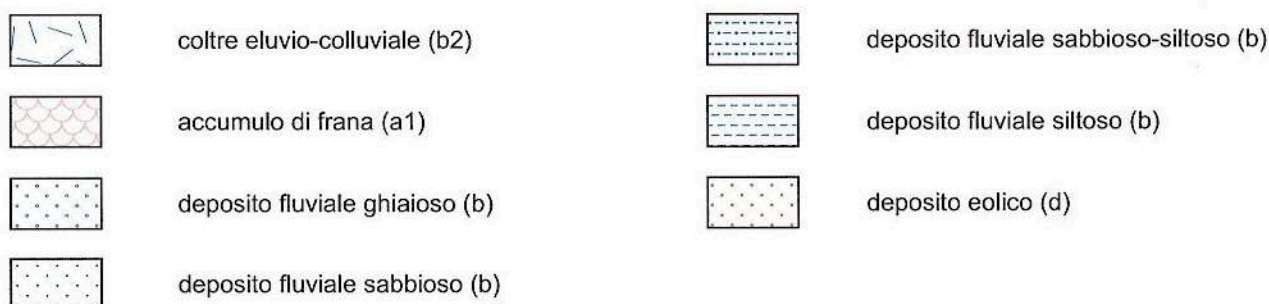
Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

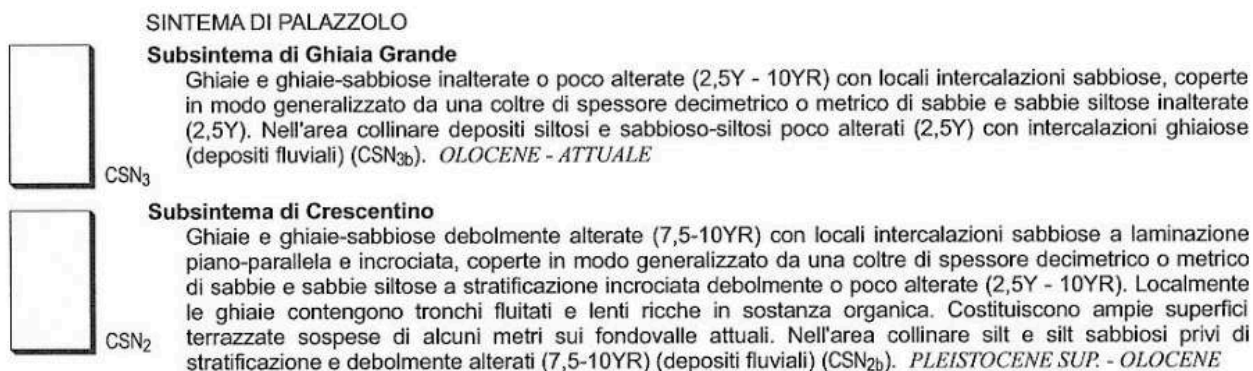


**CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO (§6.2.1 NTC 2018)****Cartografia geologica Progetto CARG 1:50'000**

Dall'analisi della cartografia CGI in scala 1/50.000 Foglio n.156 "Torino Est", il substrato è rappresentato dal BRRb ovvero depositi fluviali afferenti al bacino sedimentario della Dora Baltea

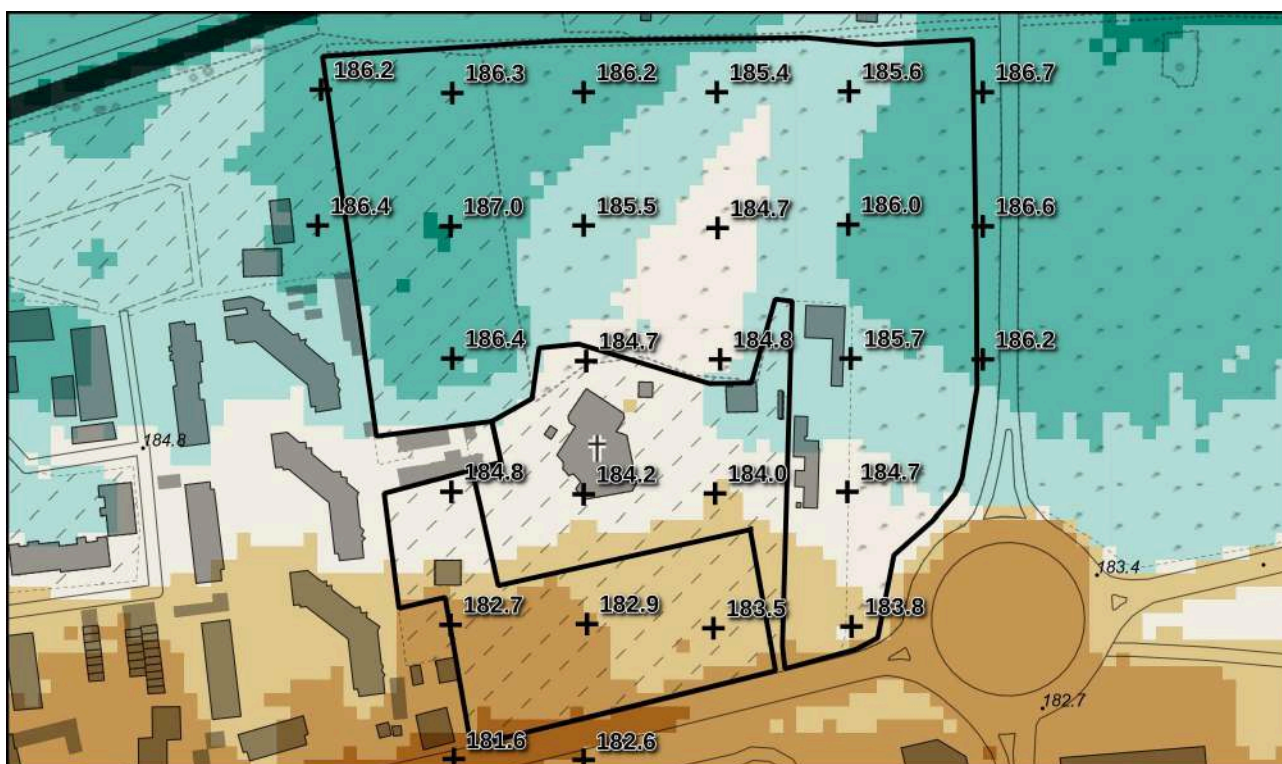
**Sovrassimboli delle formazioni superficiali**

Come si nota, l'area di PEC risulta sospesa rispetto al terrazzo afferente alle unità non distinte in base al bacino di provenienza.



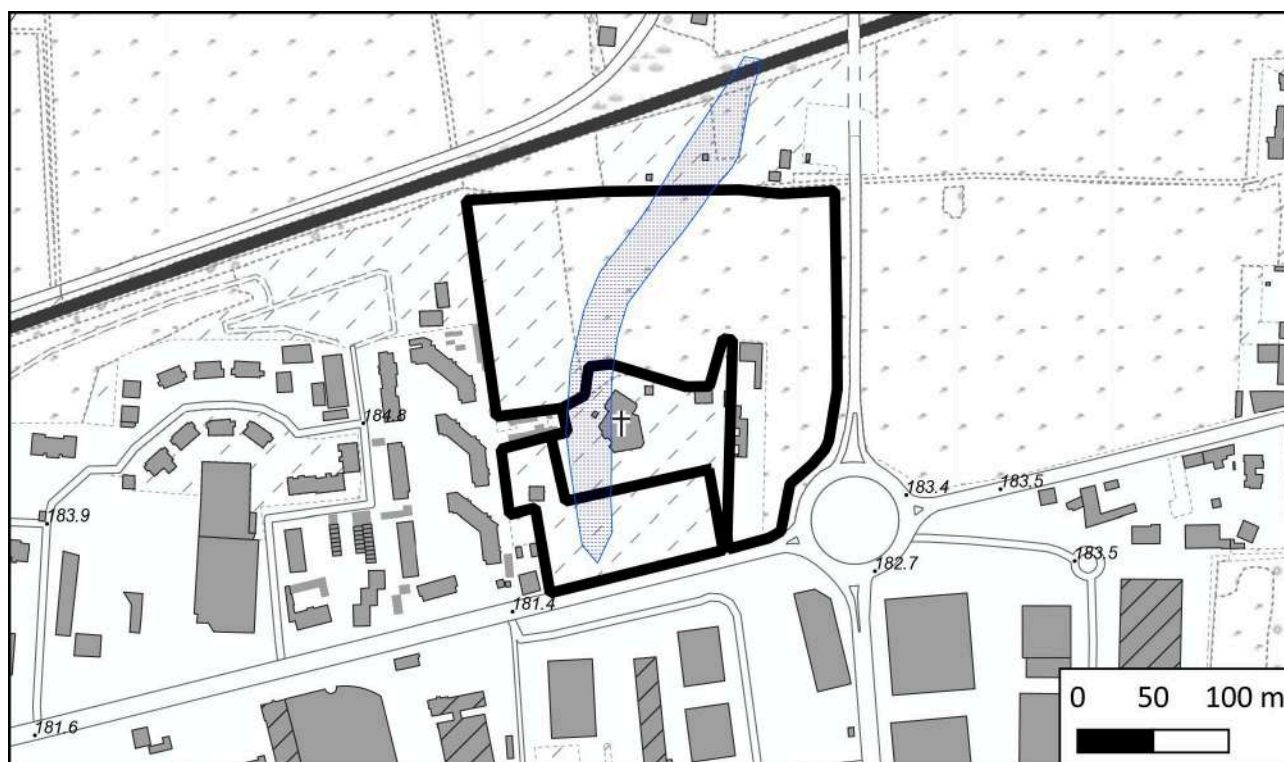
### Assetto Geomorfologico, Stato del dissesto e Pericolosità Geomorfologica

Il settore risulta sospeso rispetto alle aree più a sud e presenta una direttrice depressa che taglia diagonalmente il PEC.



A tale direttrice il PRG di Chivasso associa una potenziale area di allagamento con possibilità scarsa di tipo Em ed alla quale è associata la classificazione di sintesi di classe II.





*Area con pericolosità idraulica di tipo Em*

Tale assetto criticità potrà essere risolta mediante l'adozione di opportuni accorgimento progettuali e realizzativi finalizzati al drenaggio ed allo smaltimento delle acque di pioggia

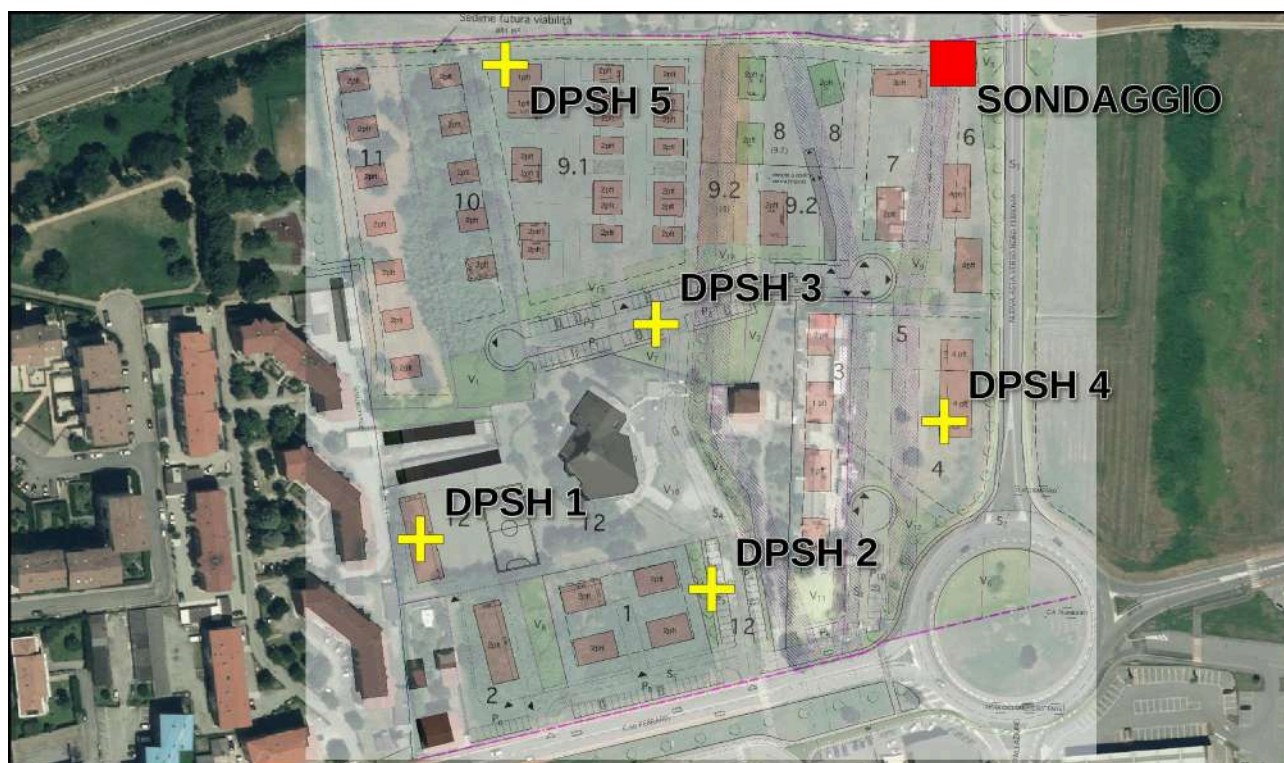
### **Indagini Geognostiche**

Al fine di definire la litostratigrafia locale ed avere una prima caratterizzazione geotecnica qualitativa dell'ambito di PEC si è proceduto alla realizzazione di una campagna geognostica rappresentata da 5 prove penetrometriche dinamica, a cui si aggiungono i dati di un sondaggio presente in loco.

Le prove sono state realizzate con un penetrometro super pesante avente le seguenti caratteristiche:

Peso Massa battente	63.5	Kg
Altezza di caduta libera	0.75	m
Peso sistema di battuta	0.63	Kg
Diametro punta conica	51.00	mm
Area di base punta	20.43	cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1	m
Peso aste a metro	6.31	Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.40	m
Avanzamento punta	0.20	m
Numero colpi per punta	N(20)	
Coeff. Correlazione	1.47	

Rivestimento/fanghi	No	
Angolo di apertura punta	90	°



*Ubicazione prove penetrometriche e sondaggio*

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Il dato numerico variabile alla base di tutto è rappresentato dal numero di colpi per avanzamento: stabilito tale valore è possibile poi, tramite correlazioni, addivenire innanzitutto ai seguenti valori: la Resistenza Dinamica alla Punta  $R_{dp}$  ed il valore di  $N_{spt}$

La Rdp si valuta con la Formula degli Olandesi:

$$Rpd = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

dove:

Rpd	resistenza dinamica punta (area A).
e	infissione media per colpo ( $\delta$ / N).
M	peso massa battente (altezza caduta H).
P	peso totale aste e sistema battuta.

Per quanto riguarda il valore di Nspt, Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi Nspt ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con Nspt. Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

dove

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Qspt è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M	peso massa battente.
M'	peso aste.
H	altezza di caduta.
A	area base punta conica.
$\delta$	passo di avanzamento.

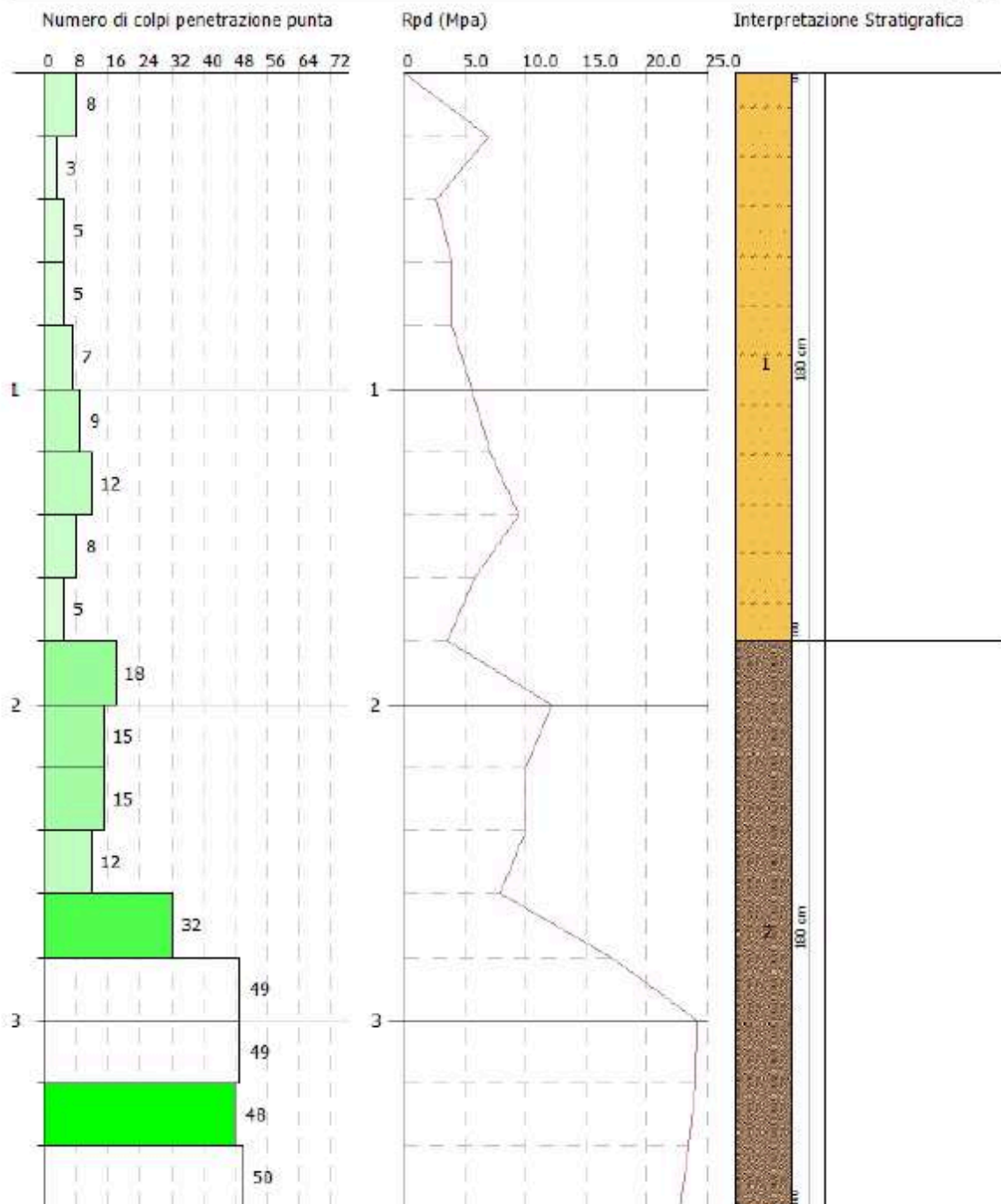


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH1  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dott. Geol. Roberto Gamba  
 Descrizione: Indagine geognostica area PEC  
 Località: Corso Galileo Ferraris CHIVASSO

25-10-2023

Scala 1:18





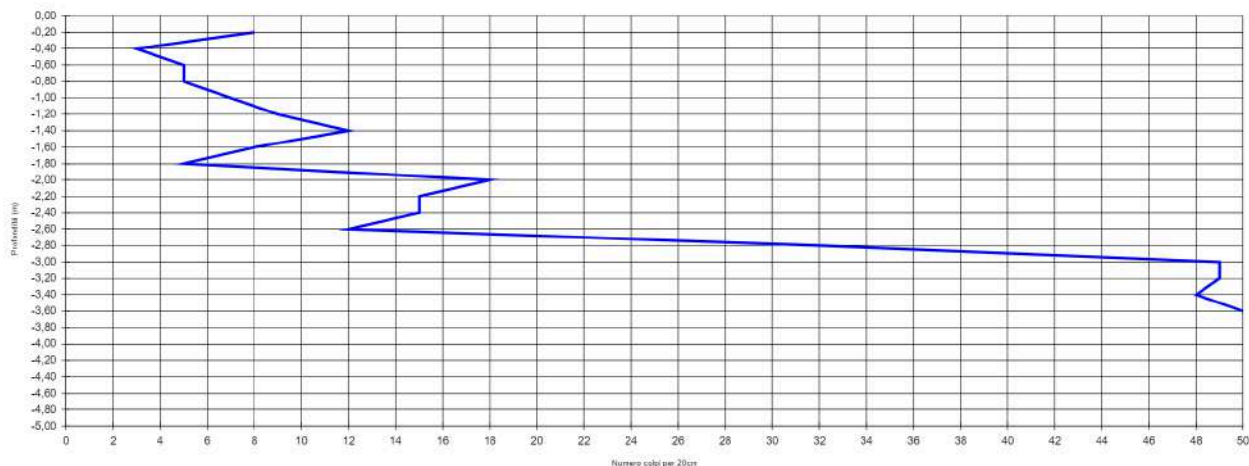
**PROVA DPSH1**

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)
0.20	8	0.855	7.04	8.24
0.40	3	0.851	2.63	3.09
0.60	5	0.847	4.01	4.73
0.80	5	0.843	3.99	4.73
1.00	7	0.840	5.56	6.62
1.20	9	0.836	7.12	8.51
1.40	12	0.833	9.45	11.35
1.60	8	0.830	5.80	6.99
1.80	5	0.826	3.61	4.37
2.00	18	0.773	12.16	15.73
2.20	15	0.770	10.09	13.11
2.40	15	0.767	10.06	13.11
2.60	12	0.814	7.94	9.75
2.80	32	0.661	17.19	25.99
3.00	49	0.609	24.22	39.80
3.20	49	0.606	24.12	39.80
3.40	48	0.603	23.52	38.98
3.60	50	0.601	22.79	37.93

Grafico DPSH 1



Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT
1.8	6.89	6.510001	Incoerente	1.47	10.13
3.6	32	26.02	Incoerente	1.47	47.04

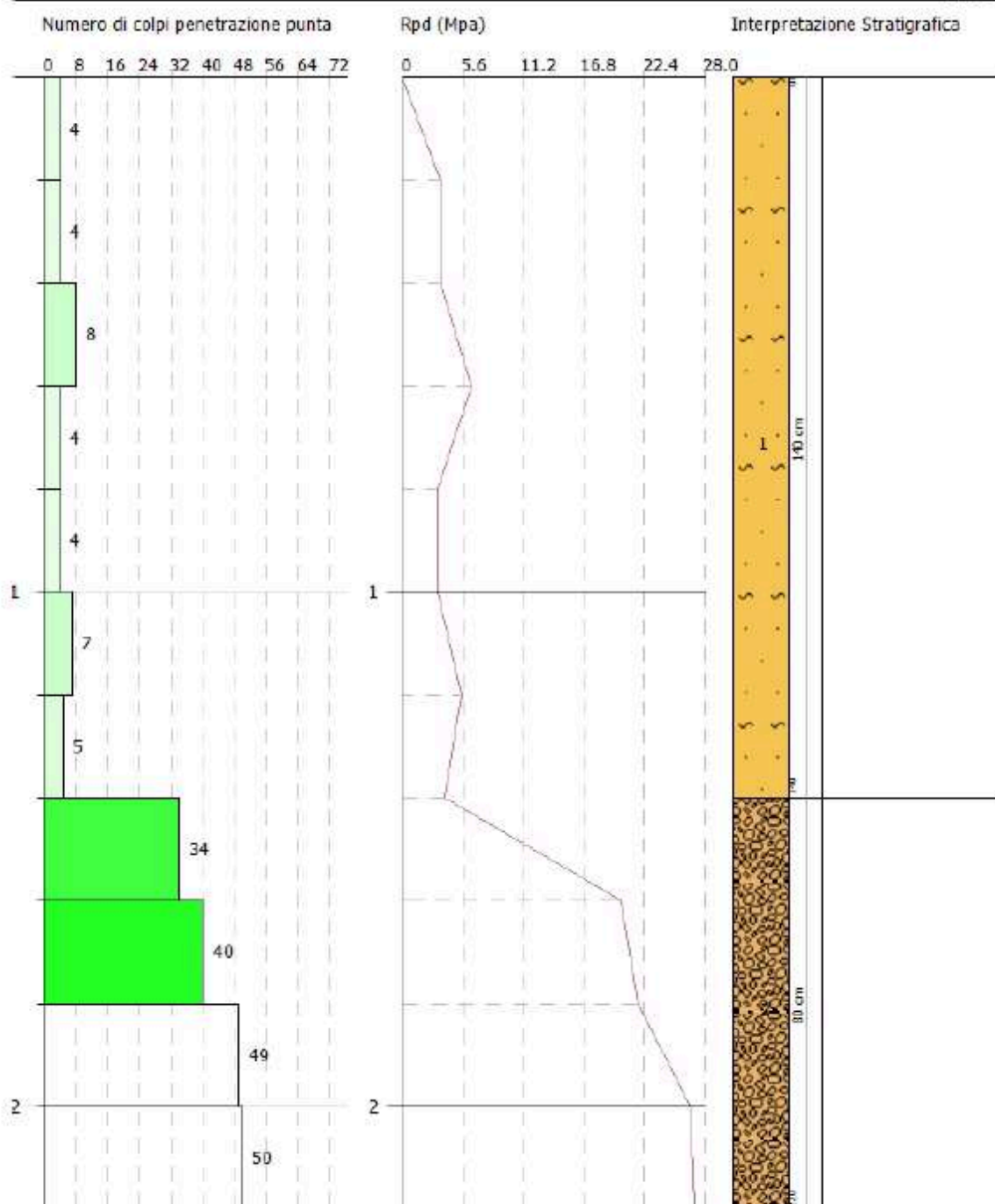


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH2  
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dott. Geol. Roberto Gamba  
Descrizione: Indagine geognostica area PEC  
Località: Corso Galileo Ferraris CHIVASSO

25-10-2023

Scala 1:11



**PROVA DPSH2**

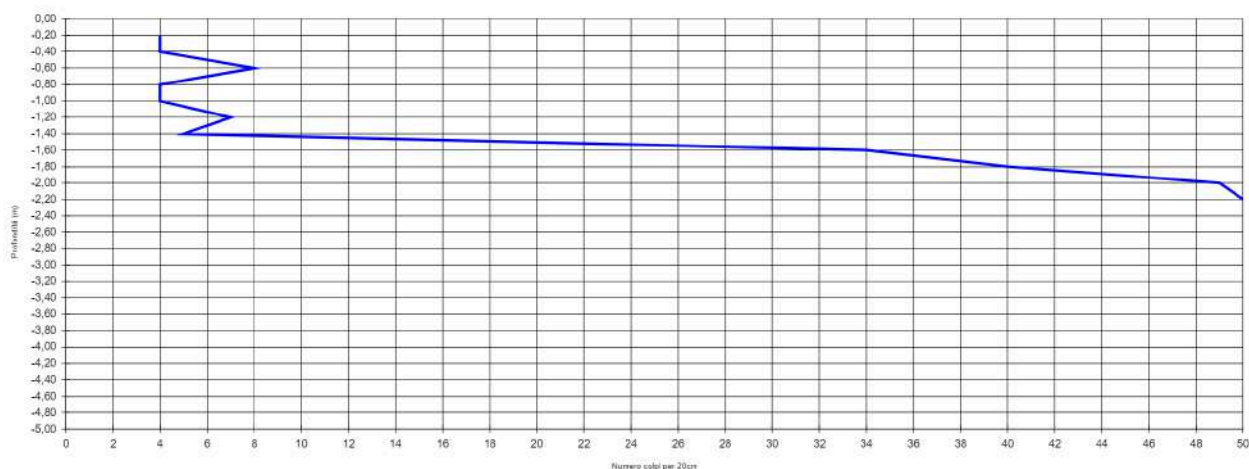
Strumento utilizzato  
 Prova eseguita in data  
 Profondità prova:  
 Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI  
 25-10-2023  
 2.20 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)
0.20	4	0.855	3.52	4.12
0.40	4	0.851	3.51	4.12
0.60	8	0.847	6.41	7.57
0.80	4	0.843	3.19	3.78
1.00	4	0.840	3.18	3.78
1.20	7	0.836	5.54	6.62
1.40	5	0.833	3.94	4.73
1.60	34	0.680	20.19	29.71
1.80	40	0.626	21.89	34.95
2.00	49	0.623	26.68	42.82
2.20	50	0.620	27.09	43.69

Grafico DPSH 2



Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT
1.4	5.14	4.96	Incoerente	1.47	7.56
2.2	43.25	37.79	Incoerente	1.47	63.58

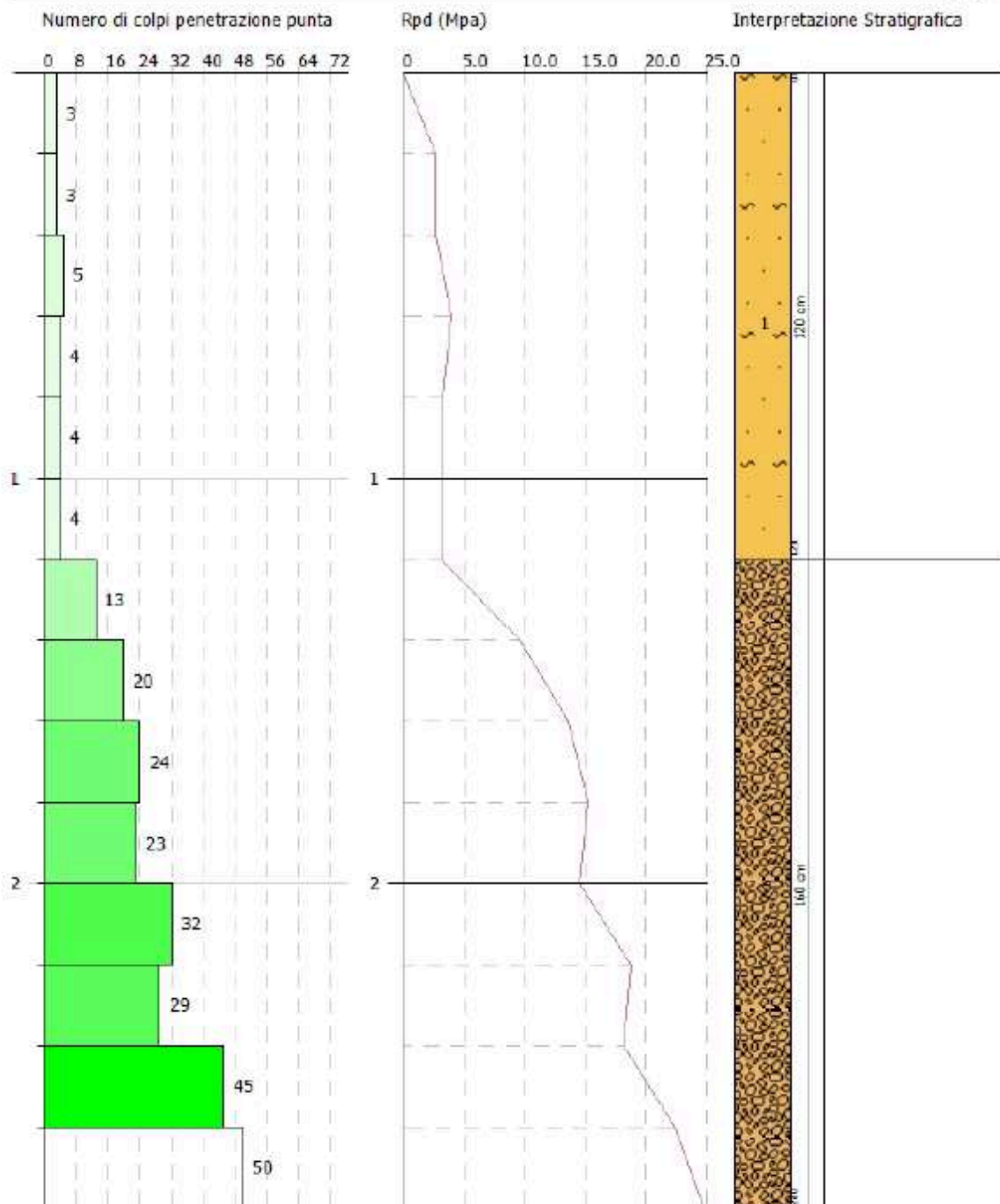


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH3  
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dott. Geol. Roberto Gamba  
Descrizione: Indagine geognostica area PEC  
Località: Corso Galileo Ferraris CHIVASSO

25-10-2023

Scala 1:14





**PROVA DPSH3**

Strumento utilizzato

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

25-10-2023

Profondità prova

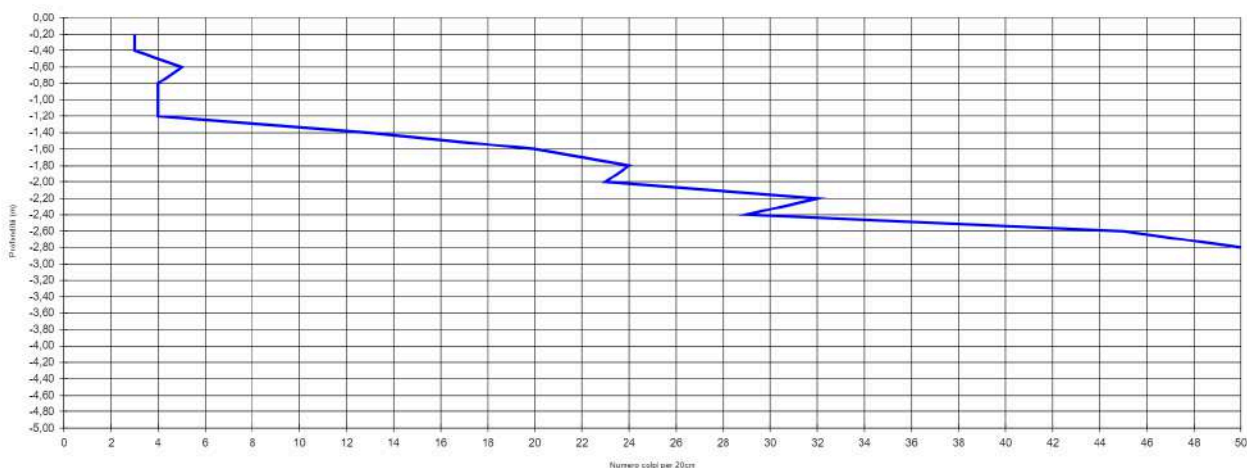
2.80 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)
0.20	3	0.855	2.64	3.09
0.40	3	0.851	2.63	3.09
0.60	5	0.847	4.01	4.73
0.80	4	0.843	3.19	3.78
1.00	4	0.840	3.18	3.78
1.20	4	0.836	3.16	3.78
1.40	13	0.783	9.62	12.29
1.60	20	0.780	13.62	17.48
1.80	24	0.726	15.23	20.97
2.00	23	0.723	14.54	20.10
2.20	32	0.670	18.74	27.96
2.40	29	0.717	18.17	25.34
2.60	45	0.614	22.45	36.55
2.80	50	0.611	24.83	40.61

Grafico DPSH 3



Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT
1.2	3.83	3.71	Incoerente	1.47	5.63
2.8	29.5	25.16	Incoerente	1.47	43.37

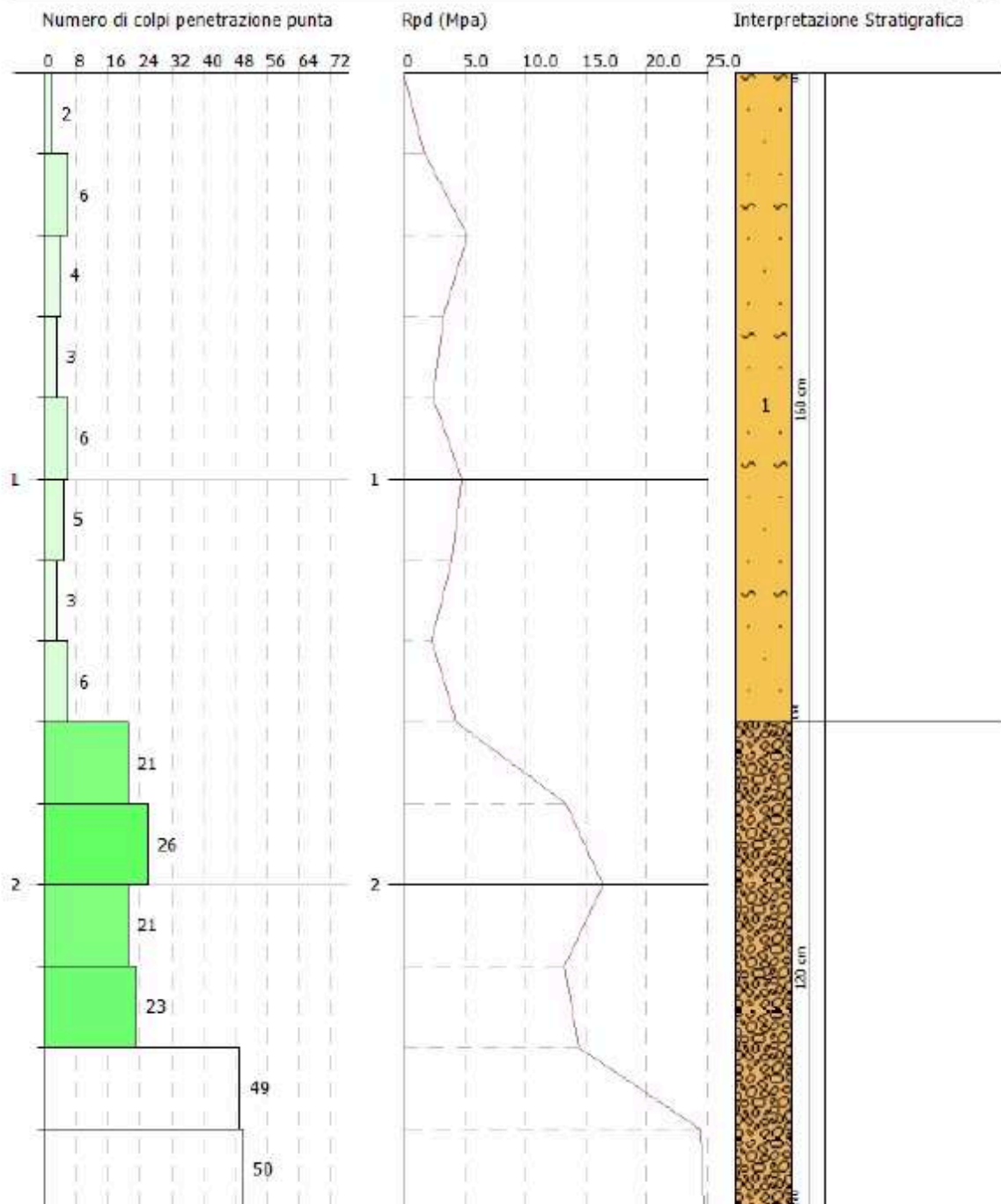


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH4  
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dott. Geol. Roberto Gamba  
Descrizione: Indagine geognostica area PEC  
Località: Corso Galileo Ferraris CHIVASSO

25-10-2023

Scala 1:14



**PROVA DPSH4**

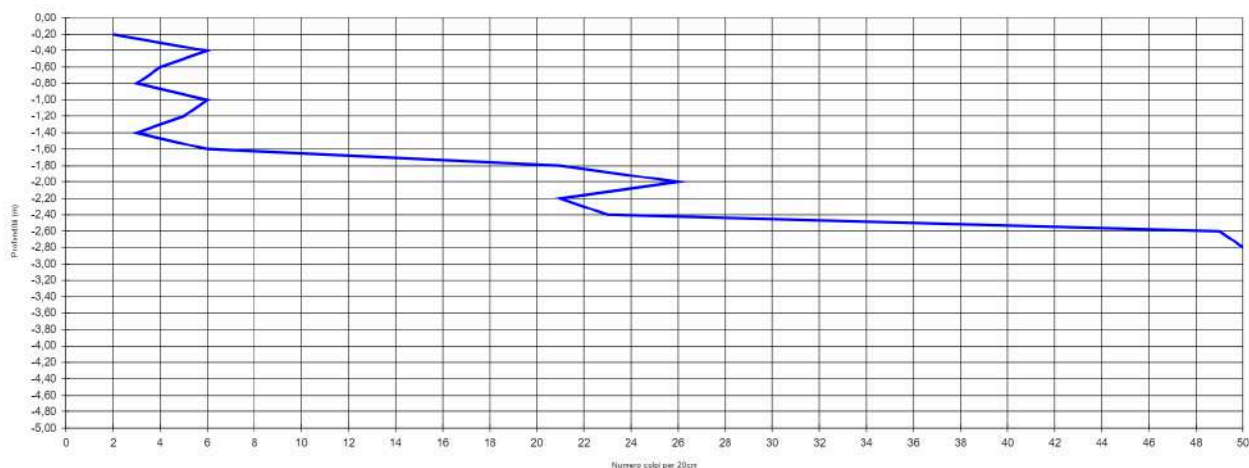
Strumento utilizzato  
 Prova eseguita in data  
 Profondità prova  
 Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI  
 25-10-2023  
 2.80 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)
0.20	2	0.855	1.76	2.06
0.40	6	0.851	5.26	6.18
0.60	4	0.847	3.20	3.78
0.80	3	0.843	2.39	2.84
1.00	6	0.840	4.76	5.67
1.20	5	0.836	3.95	4.73
1.40	3	0.833	2.36	2.84
1.60	6	0.830	4.35	5.24
1.80	21	0.726	13.33	18.35
2.00	26	0.723	16.43	22.72
2.20	21	0.720	13.21	18.35
2.40	23	0.717	14.41	20.10
2.60	49	0.614	24.44	39.80
2.80	50	0.611	24.83	40.61

Grafico DPSH 4



Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT
1.6	4.38	4.17	Incoerente	1.47	6.44
2.8	31.67	26.65	Incoerente	1.47	46.55





PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH5  
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Dott. Geol. Roberto Gamba  
Descrizione: Indagine geognostica area PEC  
Località: Corso Galileo Ferraris CHIVASSO

25-10-2023

Scala 1:14



**PROVA DPSH5**

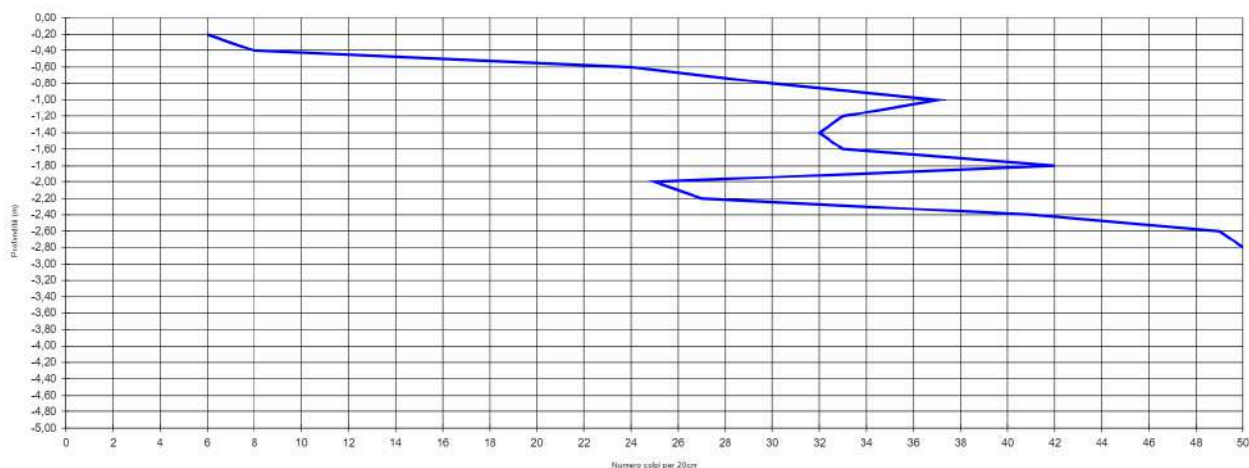
Strumento utilizzato  
 Prova eseguita in data  
 Profondità prova  
 Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI  
 25-10-2023  
 2.80 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)
0.20	6	0.855	5.28	6.18
0.40	8	0.851	7.01	8.24
0.60	24	0.747	16.95	22.70
0.80	30	0.743	21.09	28.37
1.00	37	0.690	24.14	34.99
1.20	33	0.686	21.42	31.21
1.40	32	0.683	20.67	30.26
1.60	33	0.680	19.60	28.84
1.80	42	0.626	22.99	36.70
2.00	25	0.723	15.80	21.85
2.20	27	0.720	16.99	23.59
2.40	41	0.617	22.11	35.83
2.60	49	0.614	24.44	39.80
2.80	50	0.611	24.83	40.61

Grafico DPSH 5



Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT
0.4	7	7.21	Incoerente	1.47	10.29
2.8	35.25	31.23	Incoerente	1.47	51.82



## Stratigrafia semplificata

I dati contenuti in questo servizio hanno finalità unicamente divulgativa e pertanto Arpa Piemonte non risponde di utilizzi impropri ad esempio derivanti da errata interpretazione o applicazione scorretta dei dati in ambiti differenti da quelli originali.

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
A4	Chivasso	TO	Ferrovia
Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
12/7/1995	12/7/1995	8.00	Oleodotto Ferrara-Gran San Bernardo, Tratto Chivasso-Quincinetto, I Tronco

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
103528	1.90	terreno vegetale ghiaioso sabbioso con presenza di ciottoli
103528	4.80	ghiaia da medio fine a grossa con sabbia grossa da debolmente limosa a limosa con presenza di rari ciottoli
103528	8.00	ghiaia medio grossa sabbioso limosa con tracce di ciottoli

A cura di SIGeo - Sistema Informativo Geologico di ARPA Piemonte

[Contatta SIGeo](#)

Versione 1.0 2015 - Esecuzione: 2023-11-02 02:23:04pm



Quest'opera è distribuita con Licenza [Creative Commons Attribuzione 2.5 Italia](#).



**Aspetti Stratigrafici, idrogeologici e Caratterizzazione Fisica e Geomeccanica dei Terreni e delle Rocce**

Le indagini eseguite, utilizzando i dati del sondaggio come taratura per la definizione litostratigrafica dei risultati, permettono di confermare il carattere sedimentario dei terreni in loco.

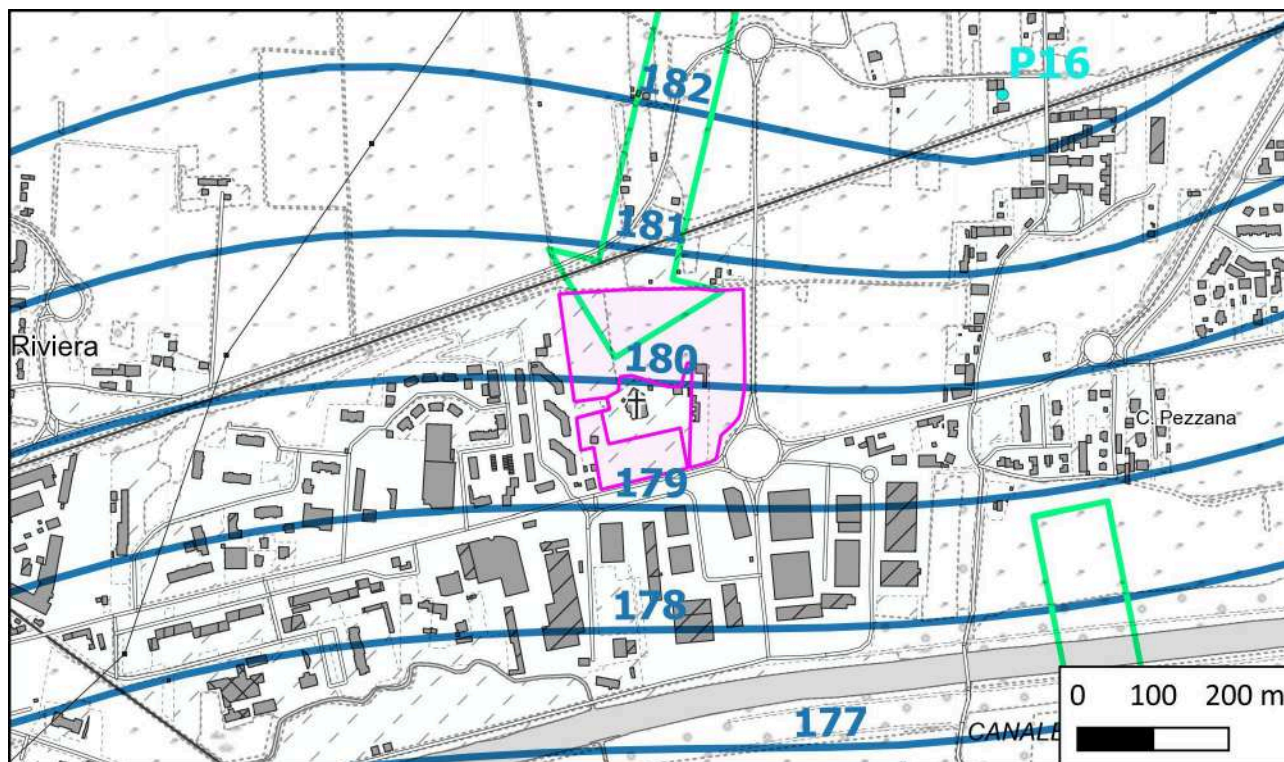
È stato individuato un modello geologico a 2 (+1) strati:

- suolo di spessore decimetrico o pluridecimetrico (mediamente 30/50cm)
- strato superiore di materiali fini e possibili ciottoli sparsi, fino a -1.5/2m (solo in corrispondenza della prova 5 lo spessore è ridotto)
- strato sottostante tendenzialmente ghiaioso e subordinata sabbia, a partire da 1.5/2m dall'attuale piano campagna.

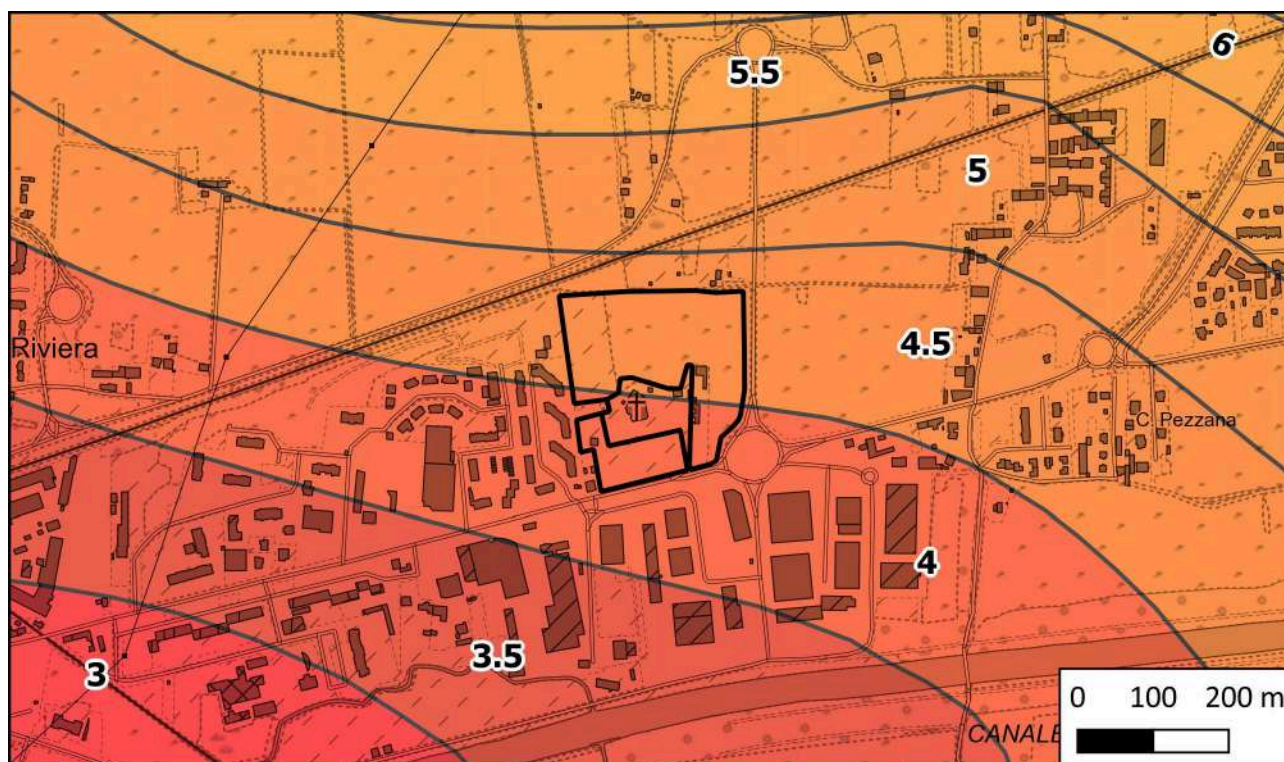
I terreni intercettati sono da considerarsi tendenzialmente incoerenti e dal punto di vista geotecnico qualitativo, esclusi i primi decimetri di terreno vegetale che possiedono caratteristiche geotecniche scadenti, lo strato superficiale possiede caratteristiche geotecniche mediamente mediocri mentre lo strato sottostante possiede caratteristiche geotecniche buone. La quantificazione numerica dei valori e dei parametri geotecnici dovrà essere effettuata in sede di relazione geotecnica nella progettazione specifica dei singoli interventi ai sensi delle NTC2018.

Nelle indagini, spintesi fino ad un massimo di 2.8m dal piano campagna, non è stata intercettata la falda.

Le più recenti indagini eseguite in loco sull'andamento della falda superficiale indicano che la superficie piezometrica si imposti ad una quota di 180m slm circa con una soggiacenza di circa 4/4.5m.

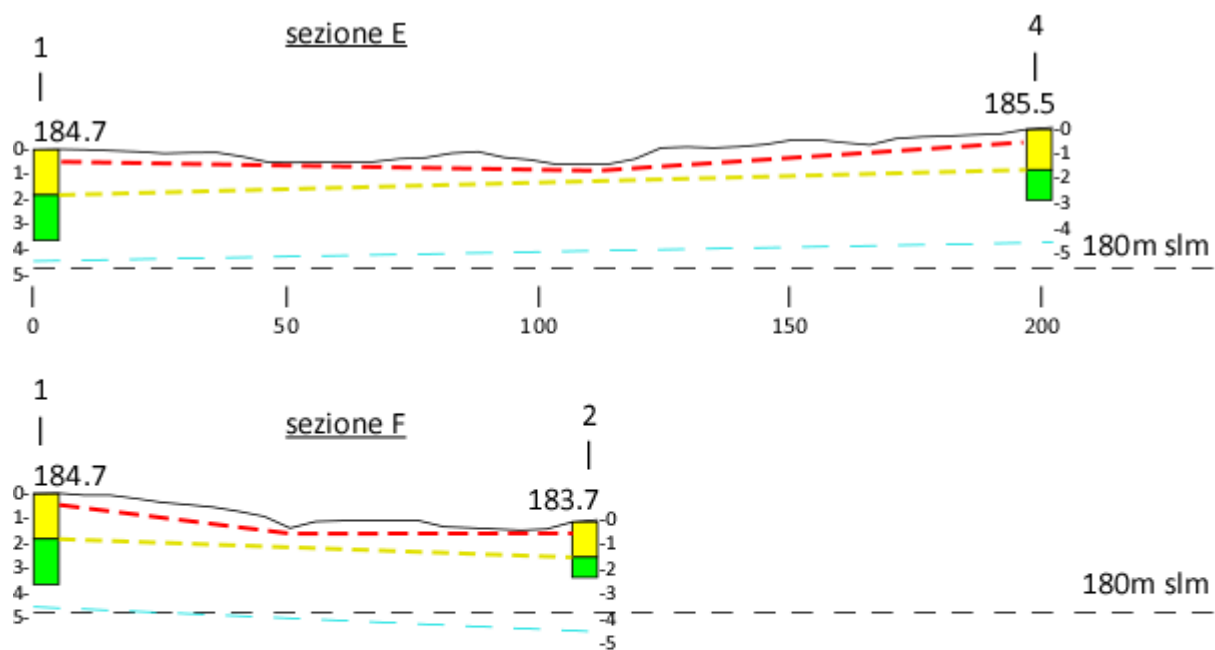
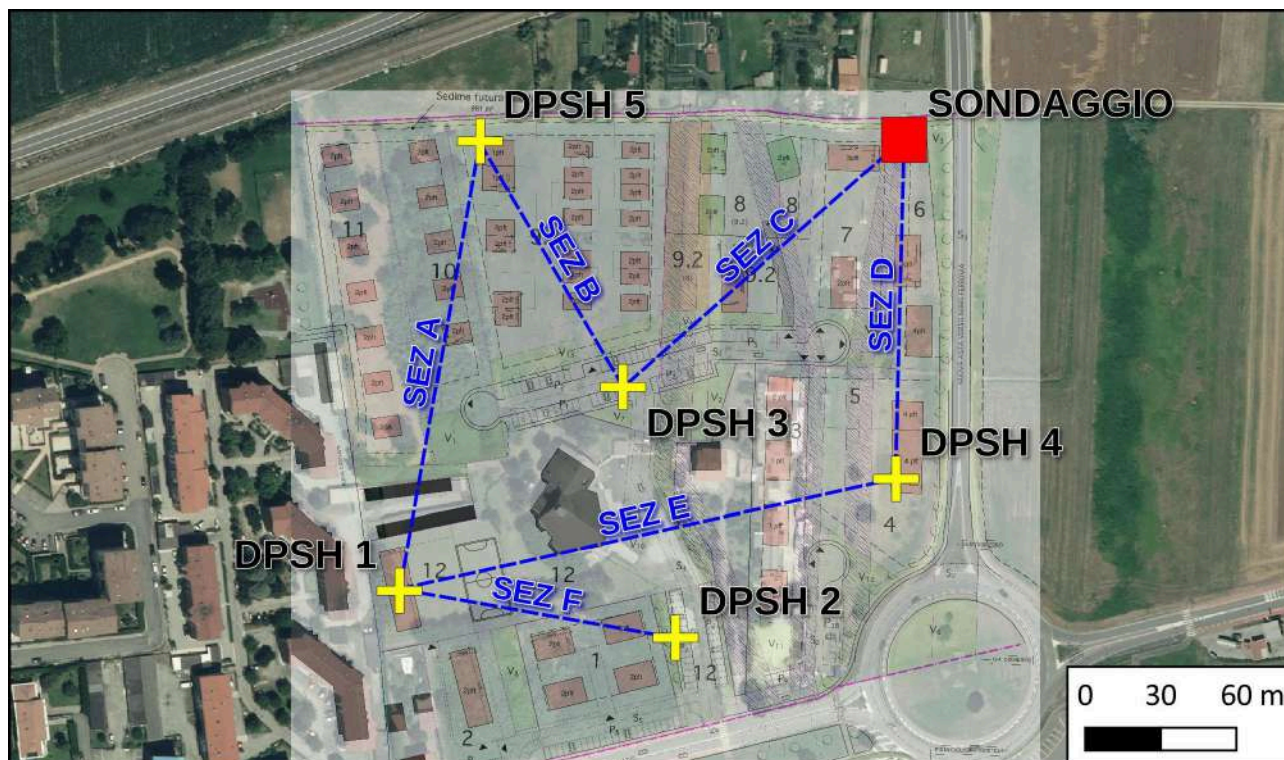


*Andamento superficie piezometrica e direzione di deflusso*



*Carta della soggiacenza*

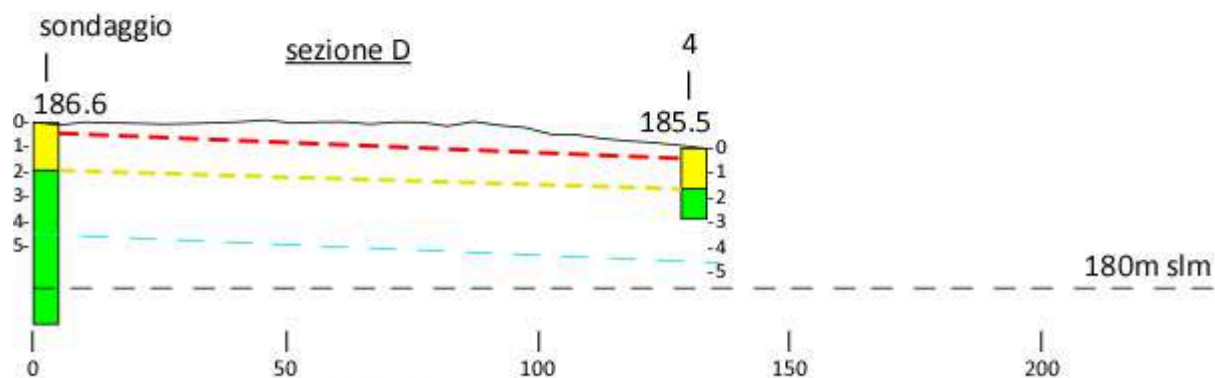
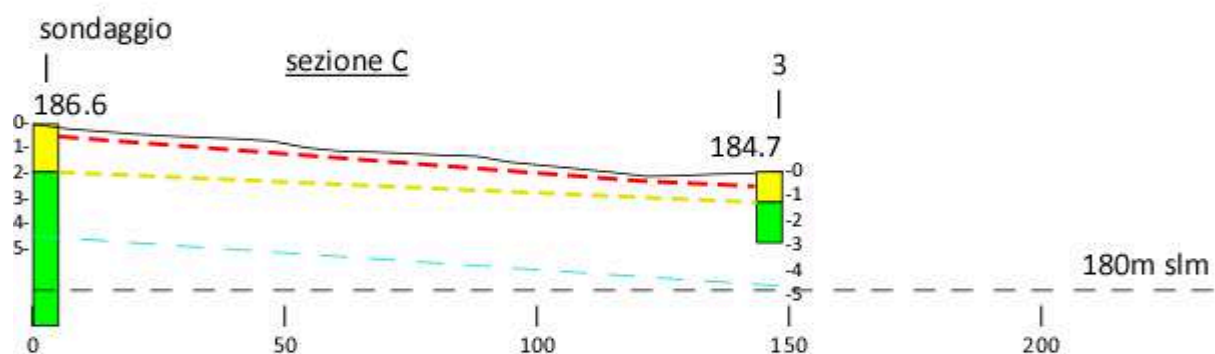
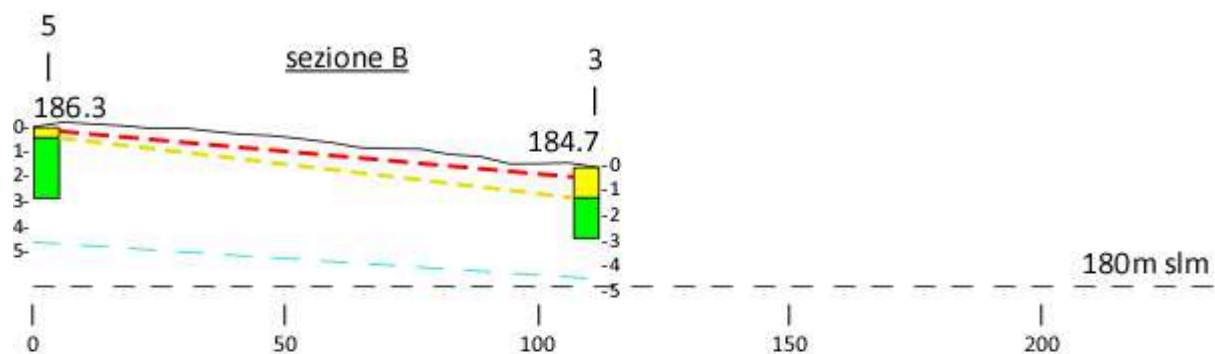
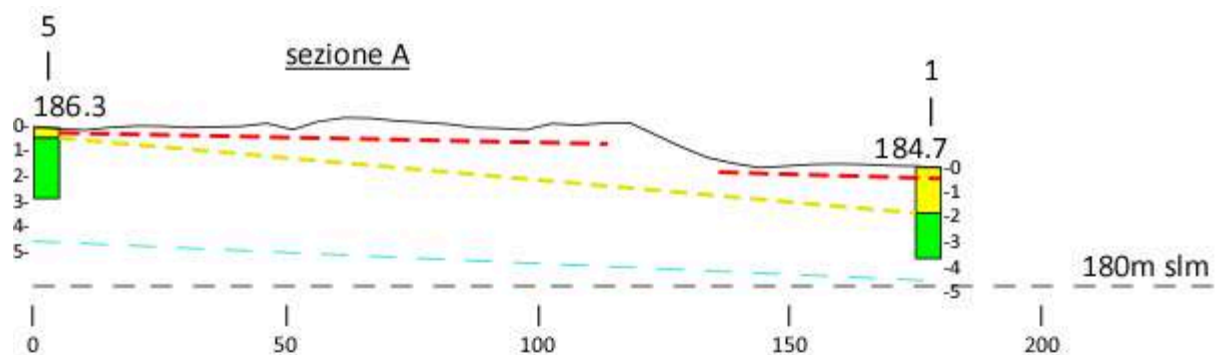




- Limite indicativo inferiore delle coltri superficiali dalla scadenti caratteristiche geotecniche
- Terreni fini o debolmente ghiaiosi dalle mediocri caratteristiche geotecniche
- Limite inferiore indicativo dei terreni dalle mediocri caratteristiche geotecniche
- Terreni tendenzialmente ghiaiose dalle buone caratteristiche geotecniche
- Andamento indicativo della superficie piezometrica (circa -4.5m dal piano campagna)

\*la scala delle altezze è esagerata di 5 volte rispetto alla scala orizzontale





- Limite indicativo inferiore delle coltri superficiali dalla scadenti caratteristiche geotecniche
- Terreni fini o debolmente ghiaiosi dalle mediocri caratteristiche geotecniche
- Limite inferiore indicativo dei terreni dalle mediocri caratteristiche geotecniche
- Terreni tendenzialmente ghiaiose dalle buone caratteristiche geotecniche
- - - - - Andamento indicativo della superficie piezometrica (circa -4.5m dal piano campagna)

*\*la scala delle altezze è esagerata di 5 volte rispetto alla scala orizzontale*

**Verifica della Stabilità degli Interventi nei Confronti della Liquefazione (§7.11.3.4 NTC2018)**

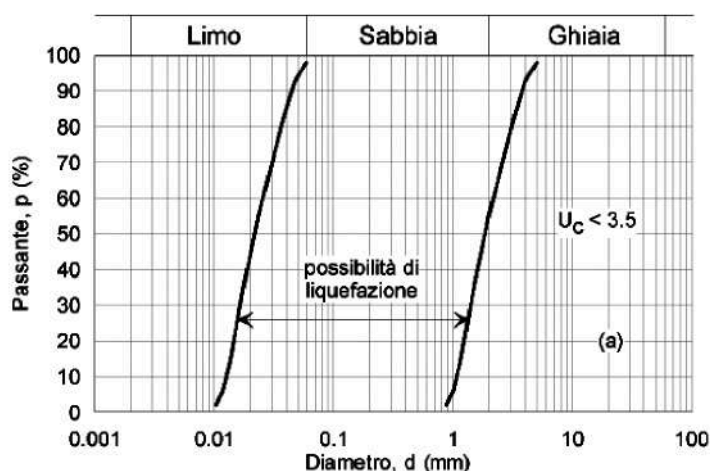
Il sito presso il quale è prevista la realizzazione degli edifici deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati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

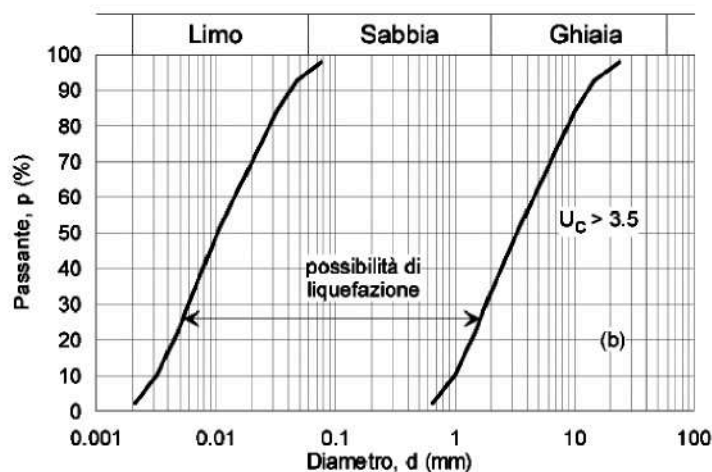
Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

In assenza di interventi di miglioramento del terreno, l'impiego di fondazioni profonde richiede comunque la valutazione della riduzione della capacità portante e degli incrementi delle sollecitazioni indotte nei pali.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di  $0,1g$ ;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  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;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .





*Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione*

Quando la condizione 1 non risulti soddisfatta, le indagini geotecniche devono essere finalizzate almeno alla determinazione dei parametri necessari per la verifica delle condizioni 2, 3 e 4.

In merito al sito in esame, viene soddisfatto il punto 1) per cui la verifica potrà essere omessa in sede di modellazione sismica del sito (§7.11.2 NTC 2018).

**PRESCRIZIONI ED INDICAZIONI DI CARATTERE TECNICO ED ESECUTIVO**

A livello di progetto di PEC ed in relazione alle prescrizioni per la redazione dei progetti dei singoli interventi e/o lotti si esprime quanto segue.

**Prescrizioni e Considerazioni In Merito Alle Opere Fondazionali**

Per quanto di competenza, si ritiene che:

- l'indagine geologica e geognostica ha ben individuato quali siano gli orizzonti geologici presenti in loco
- l'interazione fondazioni-terreno dovrà essere verificata ai sensi delle NTC2018.
- la coltre superficiale non può essere utilizzata quale piano di appoggio di qualsivoglia opera anche se non strutturale
- l'orizzonte dalle mediocri caratteristiche geotecniche potrebbe essere idoneo a nuove edificazioni preferendo soluzioni fondazionali tipo platea
- l'orizzonte dalle buone caratteristiche geotecniche rappresenta comunque la soluzione ideale quale piano di immorsamento delle fondazioni
- i fronti di scavo e gli scavi stessi, ancorché di altezza ridotta, qualora le operazioni di posa in opera e realizzazione delle strutture si prolungasse oltremodo le tempistiche di cantiere, dovranno essere riprofilati dapprima a 45° e poi, in caso di prolungata esposizione, a 30°; tale situazione non è comunque auspicabile e si prescrive di eseguire il tutto in tempi brevi; andrà comunque prevista la posa di teli di protezione delle pareti di scavo qualora le condizioni meteorologiche fosse avverse.
- I fronti di scavo nelle vicinanze delle opere esistenti e che volessero approfondire oltre il piano di fondazione delle stesse, non dovranno in alcun caso creare criticità; qualora si verificassero cedimenti delle strutture dirimpetto sarà necessario procedere con interventi di consolidamento.

**Prescrizioni e Considerazioni conclusive In Merito all'interazione con le Acque Sotterranee**

Gli interventi non dovrebbero interferire con la falda superficiale per cui non dovrebbero esserci criticità particolari in questo senso.

Quindi si ritiene che:

- in fase di cantiere le eventuali acque di infiltrazione che dovessero accumularsi a fondo scavo dovranno essere allontanate immediatamente e comunque drenate permanentemente con apposito sistema permanente che le allontani da edifici o fondazioni;
- si prescrive di realizzare un drenaggio perimetrale rispetto a tutte le nuove strutture che intercetti eventuali acque di infiltrazione e che le evacui nella rete esistente o in quella da prevedersi in posizione non prossima alla struttura e non coincidente con quella di altri sistemi di scarico; si potrà valutare la possibilità di realizzare pozzi/cisterne di accumulo.



**Prescrizioni e Considerazioni Conclusive In Merito Alla Regimazione Delle Acque Superficiali e Meteoriche**

Per quanto di competenza, si forniscono le seguenti indicazioni:

- L'intervento, nella sua totalità, dovrà essere dotato di un sistema di raccolta o allontanamento delle acque meteoriche e che le recapitano nel sistema di raccolta presente o le allontanino dalle strutture; la progettazione del sistema di raccolta delle acque e le verifiche di invarianza idraulica dell'intero PEC dovranno essere affrontate a priori, o in concomitanza, alla progettazione del primo lotto residenziale, qualsiasi esso sia
- ogni immobile, ogni pertinenza ed ogni nuova realizzazione dovranno essere dotati di opportuno sistema di raccolta e smaltimento delle acque al fine di garantire l'invarianza idraulica del sito
- si rammenta che l'attuale evoluzione meteorologica sta portando ad eventi molto intensi per cui si consiglia il sovradimensionamento di caditoie, pozzetti e tubazioni rispetto a quanto comunemente realizzato fino ad oggi
- Nella realizzazione dell'opera dovranno essere date le giuste pendenze e cadenze alle superfici calpestabili/pavimenti/superfici di appoggio a terra in modo da indirizzare le acque superficiali e di pioggia nel sistema di raccolta esistente o da prevedersi.

Si prescrive inoltre di prevedere, sia in corso d'opera sia a lavori completati, non solo in corrispondenza dell'opera ma nell'intero ambito:

- la realizzazione di un'efficace rete di drenaggio superficiale, in modo da allontanare le acque di pioggia dalla zona di scavo e fondazione, e favorire il deflusso di acque meteoriche in caso di eventi intensi;
- minimizzazione dei ruscellamenti verso le aree esterne a quelle interessate dal progetto mediante una sistema di raccolta acque perimetrale da convogliare nella rete esistente o nella fognatura;
- in ogni caso si dovrà prevedere una corretta e continua manutenzione dei sistemi di regimazione e stoccaggio idrico al fine di evitare interferenze in fase di cantiere ed in fase di esercizio con le opere geotecniche e fondazionali.

**Considerazioni in merito alla produzione di Terre e Rocce da scavo**

La materia della gestione delle terre e Rocce da Scavo è nel dettaglio normata dalle seguenti leggi e decreti:

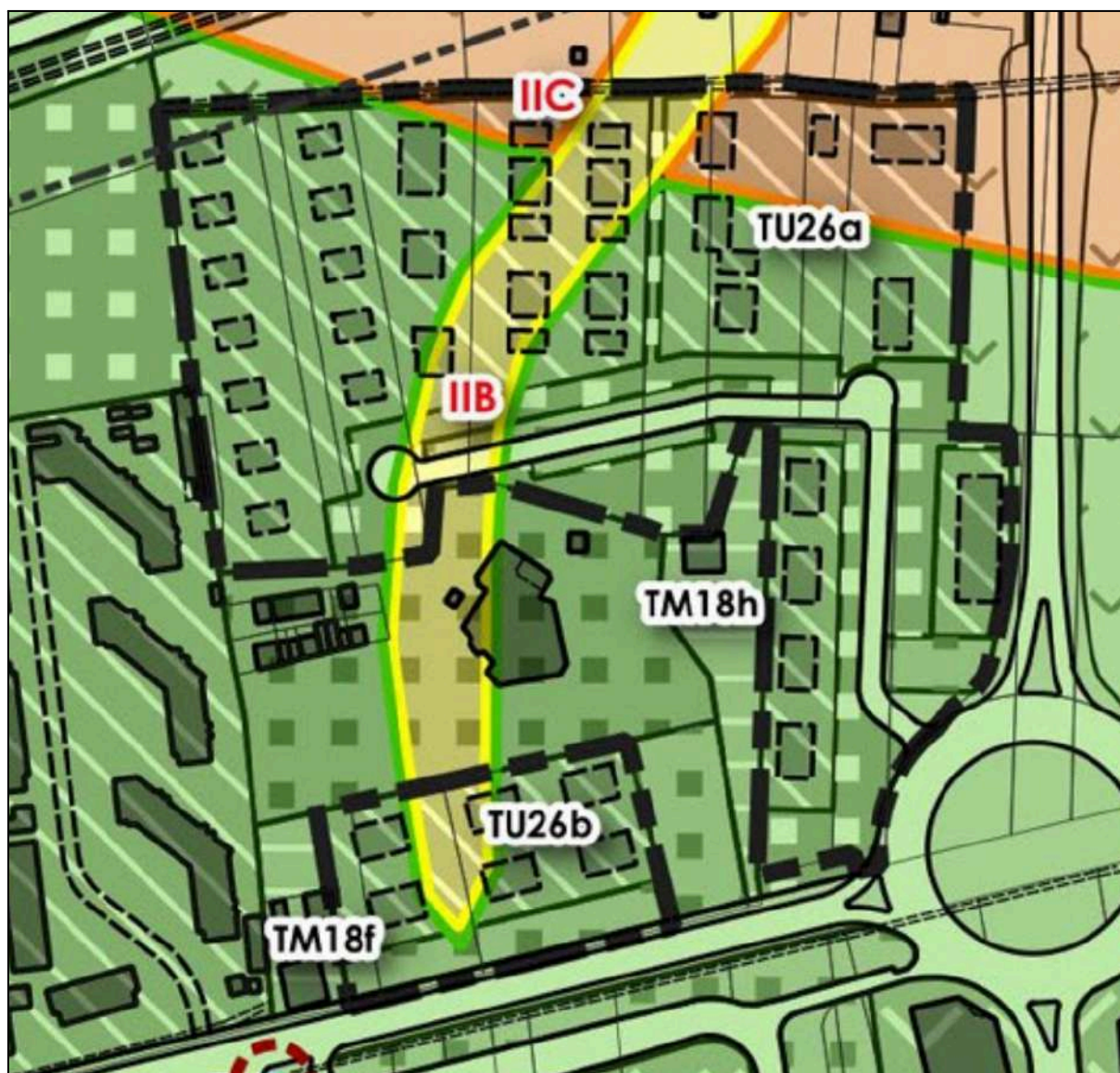
- D.Lgs. 152/2006
- Articolo 41 "Disposizioni in materia ambientale" della Legge 9 agosto 2013 n.98, conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n.69 "Disposizioni Urgenti per il rilancio dell'economia".
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 12 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del D.L. 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con


modificazioni, dalla L. 11 novembre 2014, n. 164" (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 del 7 agosto 2017 e in vigore dal 22 agosto 2017).

Le terre e rocce da scavo potranno essere anche utilizzate all'interno del cantiere per livellamenti finali. Qualora si opti per l'allontanamento dal cantiere, si dovrà procedere alla realizzazione di un Piano di Gestione secondo il DPR 120/2017 o conferire in discarica secondo le modalità a norma di legge. Eventuali rifiuti dovranno essere trattati come tali.


#### **Prescrizioni specifiche in fase progettuale**

- In merito agli aspetti connessi a problematiche di falda o di eventuali ristagni in relazione alla possibilità o meno della realizzazione di piani interrati, vale quanto riportato ai sensi delle NTA di PRG, frutto di indagini specifiche eseguite dai Professionisti incaricati per la redazione del PRG stesso




**Classe II A**

Porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e a bassi valori di soggiacenza della falda freatica. Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere ottenuti esclusivamente fuori terra, previ studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici. Nei settori in cui dalla cartografia geologica di P.R.G.C. si evince che la soggiacenza della falda freatica è inferiore a 3,00 metri, la realizzazione di piani interrati, per i quali è escluso l'utilizzo a fini abitativi, è consentita solo a seguito di uno studio idrogeologico di dettaglio che dimostri la fattibilità dell'intervento, anche mediante l'adozione di idonee soluzioni tecniche, nonché della sottoscrizione, da parte del soggetto attuatore e/o concessionario, di atto liberatorio che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione Comunale in merito ad eventuali futuri danni a cose e a persone derivanti da dissesto idrogeologico.

**Classe II B**

Porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e alla dinamica delle acque superficiali del reticolo idrografico e/ o a fenomeni di ristagno delle acque meteoriche (dissesti EmA). Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere ottenuti esclusivamente fuori terra con verifica del livello idrometrico della portata di riferimento, previ studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici atti a prevenire fenomeni di allagamento.

**Classe II C**

Porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e/o localizzati in prossimità della rete irrigua, edificabili previ studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici atti a prevenire fenomeni di allagamento.

- a) **Porzione in Classe IIA:** I progetti degli interventi di nuova edificazione e quelli con rilevanza strutturale e/o che comportino l'ampliamento in pianta o in elevazione degli edifici esistenti, dovranno essere supportati da studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e s.m.i. e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici. Nei settori in cui dalla cartografia geologica di P.R.G.C. si evince che la soggiacenza della falda freatica è inferiore a 3,00 metri, la realizzazione di piani interrati, per i quali è escluso l'utilizzo a fini abitativi, è consentita solo a seguito di uno studio idrogeologico di dettaglio che dimostri la fattibilità dell'intervento, anche mediante l'adozione di idonee soluzioni tecniche, nonché della sottoscrizione, da parte del soggetto attuatore e/o concessionario, in sede di presentazione della domanda, segnalazione o comunicazione comunque denominate e dirette ad acquisire titolo abilitativo in materia edilizia, di un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità del Comune in ordine ad eventuali futuri danni a cose e persone comunque derivanti dalla problematica segnalata. L'atto liberatorio di cui sopra deve essere obbligatoriamente allegato agli atti di compravendita degli immobili interessati. Nel caso in questione, la cartografia geologica di PRGC indicherebbe una soggiacenza dell'ordine di 4/4.5m.

**Porzione in Classe IIB:** Porzioni di territorio a moderata pericolosità geologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e alla dinamica delle acque superficiali del reticolo idrografico e/ o a fenomeni di ristagno delle acque meteoriche (dissesti a pericolosità media/moderata EmA). Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere ottenuti esclusivamente fuori terra, previ studi geologici e

geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e s.m.i. e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici atti a prevenire fenomeni di allagamento.

Eventuali piani interrati potranno essere realizzati esclusivamente nell'ambito di interventi pubblici, di interesse pubblico o strategico, non altrimenti localizzabili, previa individuazione e realizzazione di opere di mitigazione della vulnerabilità.

**Porzioni in Classe IIC:** Porzioni di territorio a moderata pericolosità geologica legata alla locale presenza di terreni superficiali con scadenti caratteristiche geotecniche e/o localizzati in prossimità della rete irrigua, edificabili previ studi geologici e geotecnici di dettaglio ai sensi del D.M. del 17/01/2018 e s.m.i. e con l'adozione di modesti accorgimenti tecnici atti a prevenire fenomeni di allagamento.

- b) Ove gli interrati risultino ammessi, dovrà comunque essere eseguita in fase di progettazione esecutiva una verifica di assenza, o meno, di interazione tra quanto in progetto e la falda stessa
- c) le tipologie fondazionali devono essere tali da distribuire uniformemente i carichi al terreno al fine di ovviare alle eventuali problematiche geotecniche (tipo platea o simili) e dovranno essere verificate ai sensi delle NTC2018
- d) l'intero ambito di PEC dovrà essere dotato di un sistema di raccolta delle acque piovane e tale presidio dovrà essere realizzato nella prima fase di urbanizzazione; il sistema dovrà essere di tipo canale grigliato; le acque raccolte dovranno essere gestite e smaltite secondo il principio dell'invarianza idraulica con sistemi, ad esempio, di dispersione nel terreno
- e) tutte le superfici impermeabili calpestabili esterne dovranno avere le giuste pendenze tali da recapitare le acque meteoriche nel sistema di raccolta
- f) in corrispondenza della rete irrigua agricola presente a ovest del PEC, il piano finito abitabile dovrà avere una quota rilevata di almeno 50 cm rispetto alla quota media della sponda del fosso
- g) le superfici impermeabili (ad esclusione ovviamente dei tetti) dovranno essere ridotte al minimo favorendo pavimentazioni drenanti o a prato



**CONCLUSIONI**

La presente scheda di sintesi riassume i contenuti salienti della presente perizia, ai quali fare comunque riferimento per i dettagli tecnici e scientifici:

<b><u>INTERVENTO</u></b>	PROGETTO PEC 4.9			
<b><u>UBICAZIONE</u></b>	Chivasso, C.so Galileo Ferraris			
<b><u>DATA DI REDAZIONE</u></b>	Novembre 2025			
<b><u>COMMITTENZA</u></b>	PEC 4.9			
<b><u>CLASSE DI SINTESI (PRG)</u></b>	Classe IIa, IIb e IIc			
<b><u>GEOLOGIA</u></b>	BRRb, depositi fluviali afferenti al bacino sedimentario della Dora Baltea			
<b><u>ZONA SISMICA</u></b>	Zona 4			
<b><u>MORFOLOGIA</u></b>	zona pianeggiante			
<b><u>STATO DEL DISSESTO</u></b>	Assenza di dissesti incipienti, potenziali fenomeni di allagamento connessi alla morfologia generale dell'area con pericolosità idraulica Em (Tr500 anni)			
<b><u>STRATIGRAFIA</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suolo (30/50cm): non utilizzabile ai fini edificat./strutturali</li> <li>- Strato superiore di materiali fini (fino a -1.5/2m): Nspt da 5 a 10</li> <li>- Strato inferiore di materiali ghiaiosi (oltre i -1.5/2m): Nspt &gt; 40</li> </ul> <p><i>NB: si faccia riferimento al modello geologico per quanto riguarda gli spessori</i></p>			
<b><u>GIUDIZIO PERICOLOSITA' A SEGUITO DELL'INDAGINE SITOSPECIFICA</u></b>	<input checked="" type="checkbox"/> basso	<input checked="" type="checkbox"/> medio	<input type="checkbox"/> elevato	<input type="checkbox"/> molto elevato
<b><u>INTERVENTI ED INDICAZIONI</u></b>				
Redazione di relazione geologica corredata da opportune indagini geognostiche a supporto di ogni intervento edificatorio ai sensi delle NTC2018				<b><u>obbligatorio</u></b>
gli edifici e le strutture dovranno essere verificate in riferimento all'interazione opere-fondazioni ai sensi delle NTC2018, utilizzando <b><u>strutture fondazionali tali da distribuire i carichi al terreno</u></b> (ad esempio platee o simili)				<b><u>obbligatorio</u></b>
<b><u>La possibilità di realizzazione di piani interrati e la loro destinazione deve fare esplicitamente riferimento alle indicazioni indicate nella classificazione di sintesi. Ove gli interrati siano ammessi, ovvero negli ambiti di Classe IIa e IIc, l'eventuale interazione con la falda dovrà comunque essere verificata in fase di progettazione esecutiva</u></b>				<b><u>obbligatorio</u></b>

Il progetto delle <u>opere di regimazione delle acque</u> dovrà essere prodotto a priori o in concomitanza con la presentazione del primo progetto edificatorio o opere di urbanizzazione		<b><u>obbligatorio</u></b>
Realizzazione di idoneo ed <u>efficiente sistema di raccolta e smaltimento delle acque sull'intera area</u> di intervento (edifici, viabilità, posteggi,...)		<b><u>obbligatorio</u></b>
Quota del <u>piano calpestabile abitabile degli edifici sul lato ovest a +50 cm</u> rispetto alla quota media della sponda del fosso irriguo presente al confine occidentale		<b><u>obbligatorio</u></b>
Deve essere <u>garantita l'invarianza idraulica</u>		<b><u>obbligatorio</u></b>
<u>Sovradimensionamento di tombini, griglie, tubazioni, caditoie....</u>		<b>consigliato</b>
Utilizzo di opere in ingegneria naturalistica per eventuali piccoli contenimenti o sistemazioni		<b>consigliato</b>
Riutilizzo in loco dei materiali di scavo		<b>consigliato</b>
<b>GIUDIZIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOIDROLOGICA</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>COMPATIBILE</b>	<input type="checkbox"/> <b>NON COMPATIBILE</b>

Le opere previste sono compatibili con l'assetto geologico del sito e la realizzazione delle opere a regola d'arte e senza il ricorso ad economie inutili o risparmi inutili rappresenta l'optimum per il raggiungimento del risultato. Si evidenzia che la seguente relazione è stata redatta ai sensi del DM 17/01/2018 e indica la compatibilità e/o i rimedi necessari alla minimizzazione della pericolosità.

**ALLEGATO FOTOGRAFICO**



*Prova 1*



*Prova 2*





*Prova 3*



*Prova 4*





*Prova 5*