

REGIONE PIEMONTE  
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO  
  
COMUNE DI SETTIMO TORINESE

**Piano Esecutivo Convenzionato  
per l'utilizzazione urbanistico edilizia di terreni  
in area Fa60, ambito via Gribaudia**

**Relazione geologica, di caratterizzazione geotecnica e sismica.**

Elaborato	Codice	Rev.	Data
G1		0	14/02/2020
		1	

Il geologo incaricato:  
**Dott. Geol. Michelangelo DI GIOIA**


Committenti:  
**CENTOLANZA Tina e VICECONTI Gaetano**  
**GRASSO Veronica**  
**PIUMATTI Anna Maria e PIUMATTI Antonuccio**

**Geol. Michelangelo DI GIOIA**  
Via Pietrino Belli, 65 – Torino tel. 011 7495917 cell. 335 5898360  
e-mail : michelangelodigioia@gmail.com

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione definisce nel dettaglio il locale modello geologico del lotto sul quale è previsto il PEC relativo all'area Fa60, ambito via Gribaudia, a prevista destinazione abitativa.

L'assetto litostratigrafico e idrogeologico è stato definito sulla base dei dati disponibili (carte tematiche del PRGC) e sull'osservazione diretta del sottosuolo in corrispondenza di n. 3 pozzetti esplorativi appositamente realizzati mediante escavatore.

Per la definizione della categoria di sottosuolo a fini sismici è stata eseguita una prova masw, alla quale è stata associata una prova sismica a rifrazione utile per la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico profondo.

Sulla base della classificazione sismica attuata con la D.G.R. n°11-13058 del 19/01/10 "Aggiornamento ed adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. n. 3519/2006)" pubblicata sul B.U.R. n°7 del 18/02/10 il territorio comunale di Settimo Torinese ricade in zona 4.

Il lavoro è stato svolto nel rispetto di quanto previsto dalla normativa di legge con particolare riferimento al D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni". Nel capitolo 6 "Progettazione geotecnica" viene esplicitato che le scelte progettuali devono tener conto, fra gli altri, dei caratteri geologici del sito e che i risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica debbono essere esposti in una specifica *Relazione Geologica*, quale relazione specialistica e quale elaborato integrante ed indispensabile del progetto, in riferimento ad ogni opera pubblica o privata che sia.

La *Relazione Geologica* deve contenere la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito consistenti nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio. Essa dovrà possedere, dunque, i contenuti minimi necessari alla caratterizzazione dell'opera, del contesto geologico e, pertanto, la fattibilità degli interventi, fornire elementi indispensabili per la loro progettazione e far sempre parte degli elaborati prodotti fin dalle prime fasi dell'iter autorizzativo e della progettazione.

La *Relazione Geotecnica* identifica i parametri geotecnici del terreno, definisce il modello geotecnico e verifica le prestazioni attese con il calcolo dei relativi stati limite.

Dal punto di vista normativo si è fatto riferimento a quanto riportato nella scheda n. 40 del testo coordinato "Schede normative d'area" della variante n. 36 (progetto definitivo).

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici si riporta integralmente il testo di riferimento dalla scheda:

### 7.1. SCHEDA IDROGEOLOGICA

#### 1. Contesto geomorfologico:

*Ambito di pianura geneticamente riconducibile alla dinamica recente ed attuale del fiume Po. L'espressione morfologica locale è piuttosto regolare, a superficie sub-pianeggiante, con generale debole pendenza verso sud-est.*

#### 2. Litologia e falda:

*Ghiaie ciottolose con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa con intercalazioni sabbiose e sabbioso-limose. Limi sabbiosi sommitali di colore grigiastro. E' presente una falda idrica di tipo freatico che si livella ad una profondità indicativamente compresa tra 4,5 e 5,5 m dal piano di campagna, la cui oscillazione stagionale positiva è stimabile non superiore al metro. L'elemento dell'idrografia di riferimento è rappresentato dal Rio Freidano che decorre al limite meridionale dell'area.*

3. Pericolosità geomorfologica in relazione alla fruizione urbanistica:

L'area è compresa nella Sottoclasse IIIb3.

Gli elementi e i processi di pericolosità presenti sono essenzialmente legati alla dinamica del fiume Po e della rete idrografica superficiale minore ed alle possibili oscillazioni della profondità della falda freatica. L'area risulta compresa all'interno della Fascia C del PAI.

4. Prescrizione normativa:

Sono consentiti modesti interventi di completamento del tessuto urbano esistente, che non comportino aggravio sensibile della capacità insediativa. E' preclusa la realizzazione di piani interrati. In corrispondenza del tratto di Rio Freidano agisce una fascia di salvaguardia la cui ampiezza è pari a 10 metri, misurati da entrambe le sponde. All'interno di tale fascia non sono ammesse nuove edificazioni. Nelle zone già edificate sono consentiti interventi di manutenzione, risanamento e adeguamento igienico-funzionale e ristrutturazione. Sono altresì consentiti modesti interventi di completamento del tessuto urbano esistente, che non comportino un aggravio sensibile della capacità insediativa.

Evento 13 settembre 2008

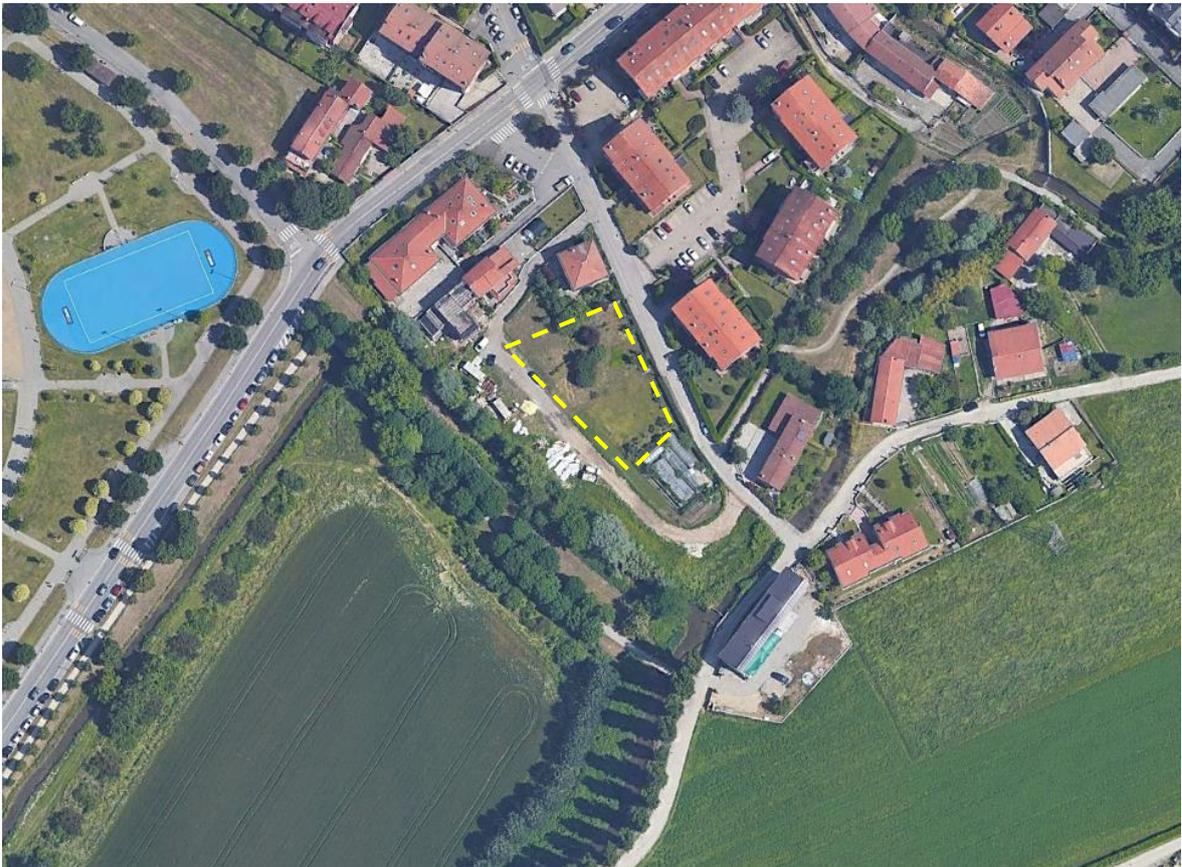
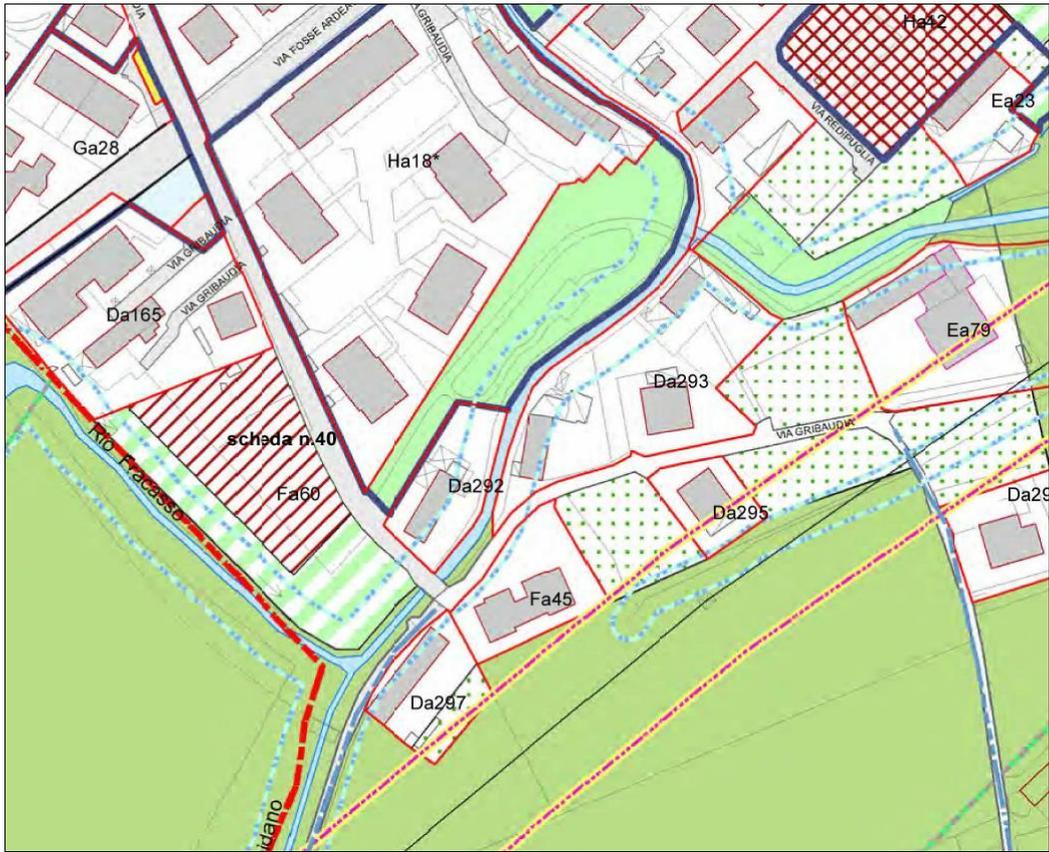
In relazione all'evento meteorologico del 13 settembre 2008 non si sono verificati nell'ambito considerato processi di allagamento o criticità del sistema di drenaggio superficiale e di smaltimento delle acque meteoriche anche a scala locale.

L'area ricade quindi in classe IIIb3 (**Fig. 2.4**), ad elevata pericolosità geomorfologica. Essa è compresa in fascia C del PAI ed è soggetta a potenziale inondazione da parte del F. Po nel caso di piena catastofica; inoltre l'area in passato è stata soggetta ad allagamenti per locali rigurgiti dalla rete fognaria esistente.

Dal punto di vista normativo, anche a seguito di chiarimenti avuti nel corso di uno specifico incontro con il personale dell'Ufficio Tecnico, risulta che l'intervento edilizio proposto è comunque ammissibile in quanto, secondo le indicazioni urbanistiche del PRGC vigente, "rientra nel novero delle aree che comportano, rispetto alla dimensione della popolazione residente in fascia C, un modesto incremento di capacità insediativa."

La scheda relativa all'area vieta la realizzazione di locali interrati.

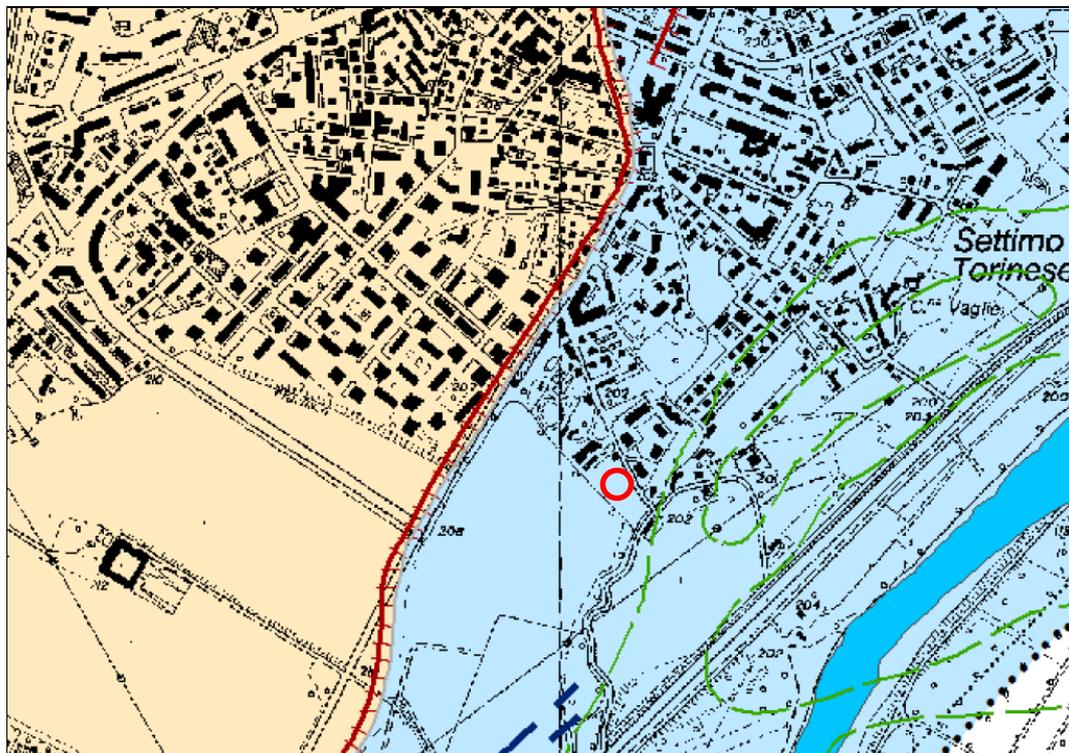
In **Fig. 1.1** è riportato un estratto dal PRGC vigente con la perimetrazione dell'area Fa60 (scheda normativa n. 40).



**Fig. 1.1 e 1.2 – Estratto dal PRGC vigente e foto aerea**

## 2. CARTE TEMATICHE DEL PRGC E VARIE

Nel seguito vengono riportati gli stralci dei principali elaborati geologici allegati al PRGC vigente.



### SINTEMA DI PALAZZOLO

#### Subsistema di Ghiaia Grande

Ghiaie ciottolose e ghiaie con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa, inalterate o molto poco alterate; intercalazioni di sabbie ghiaiose e sabbie limose. Coltre sommitale di limi sabbiosi di spessore decimetrico con debole trasformazione pedogenetica. Olocene-Attuale.



*Depositi alluvionali del T.Stura e del F.Po, rilevabili in corrispondenza delle fasce di divagazione dei corsi d'acqua e degli ambiti immediatamente limitrofi. Tale unità, almeno localmente, risulta tutt'ora in formazione per processi connessi alla dinamica fluviale.*

### SINTEMA DI REGIA MANDRIA

#### Subsistema di Leini

Ghiaie eterometriche con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa. Coltre limoso-sabbiosa sommitale di spessore decimetrico, a medio-basso grado di trasformazione pedogenetica. Pleistocene superiore.



*Depositi alluvionali del T.Stura di Lanzo. L'unità è completamente formata, e la sua evoluzione è attualmente del tutto svincolata dalla dinamica del T.Stura*

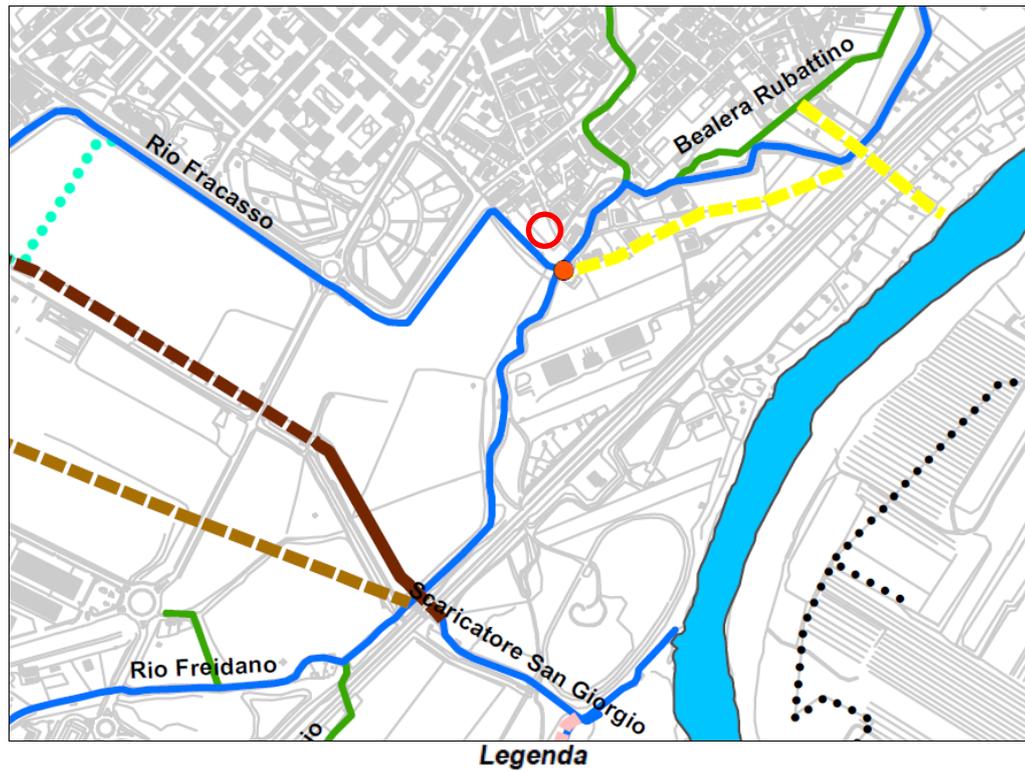
#### Subsistema di Venaria Reale

Ghiaie eterometriche con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa. Coltre limoso-sabbiosa sommitale di spessore da decimetrico a metrico, con significativo grado di trasformazione pedogenetica. Parte inferiore del Pleistocene superiore.

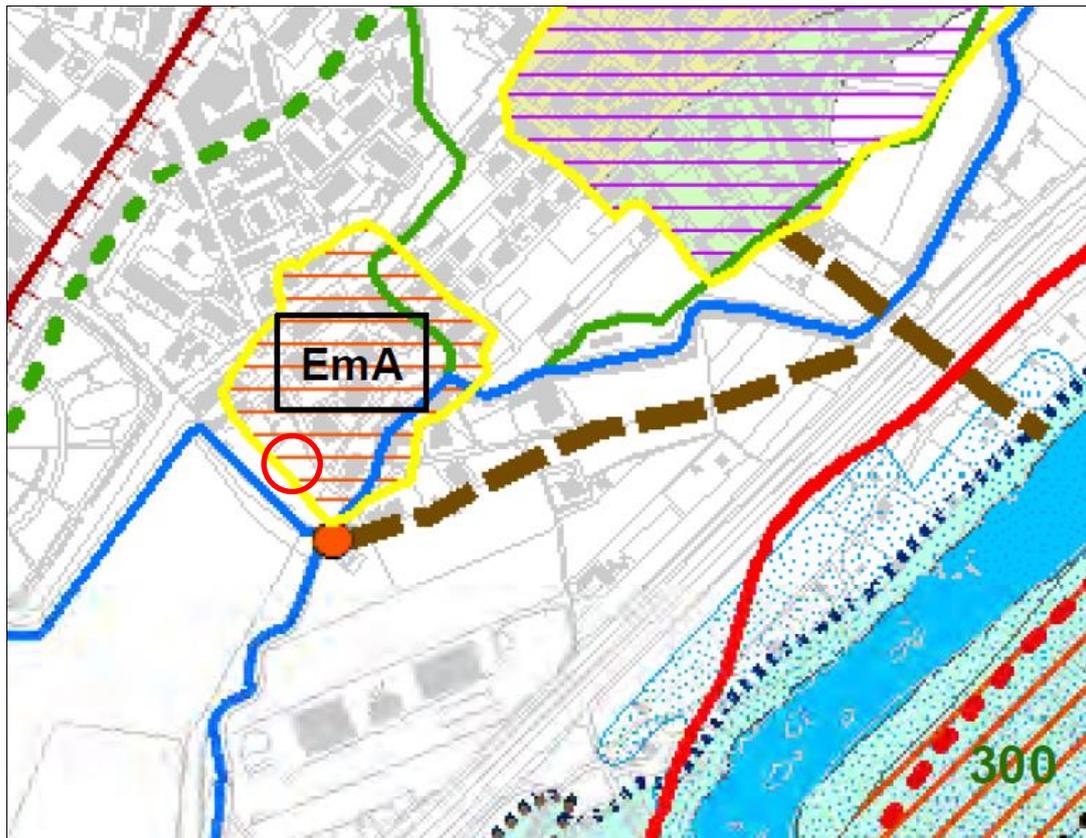


*Depositi alluvionali del T.Stura di Lanzo. L'unità è completamente formata, e la sua evoluzione è attualmente del tutto svincolata dalla dinamica del T.Stura  
La superficie sommitale del Sintema, parzialmente rimodellata, definisce il pannello topografico sul quale si sviluppa la maggior parte del territorio comunale.*

**Fig. 2.1 - Carta geologica e geomorfologica (Tav. 1)**



**Fig. 2.2 - Carta dell'idrografia superficiale e delle nuove opere di mitigazione (Tav. 2).** Il cerchio rosso indica il sito di intervento.



**LEGENDA (parziale)**

EVENTO ALLUVIONALE 14-15 OTTOBRE 2000  
(Banca Dati Comunale - Città di Settimo Torinese)



Zona allagata a motivo del cattivo funzionamento del sistema fognario



Area a pericolosità media/moderata



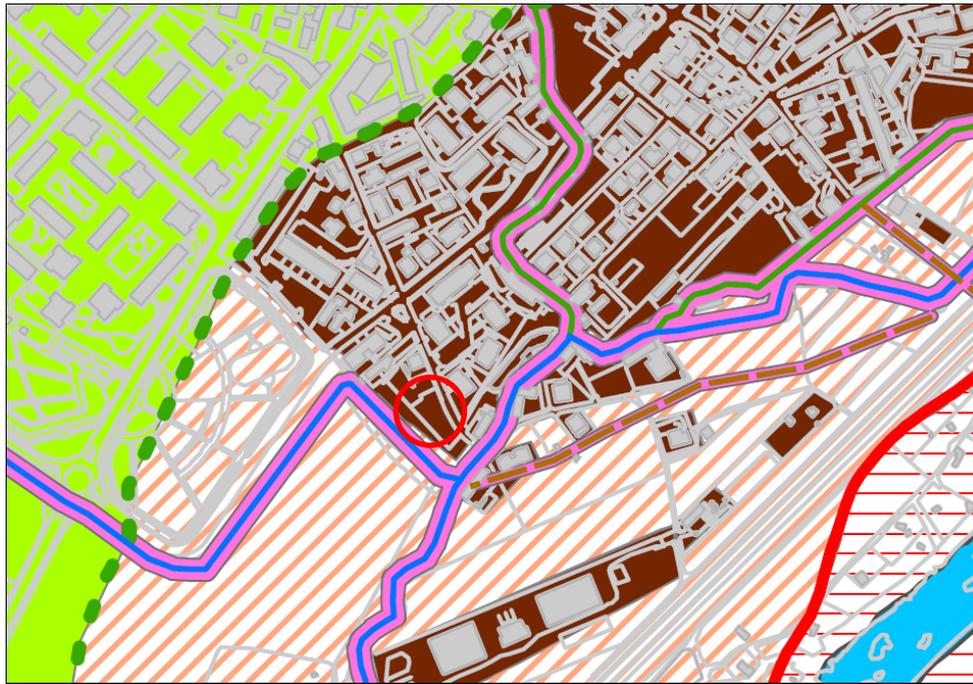
Scolmatore realizzato in sotterraneo



Stazione di monitoraggio

**Fig. 2.3 - Carta del dissesto (Tav. 3)**

Il lotto (cerchio rosso) ricade entro un'area a pericolosità media/moderata (EmA) poiché allagata nel 2000 a causa del cattivo funzionamento del sistema fognario.



LEGENDA (parziale)

**Sottoclasse IIIb3**



Ambiti edificati. Per gli edifici esistenti sono consentiti interventi di manutenzione, ristrutturazione, risanamento e adeguamento igienico-funzionale. Sono ammessi modesti interventi di completamento all'interno del tessuto urbano consolidato, che non comportino aggravio sensibile della capacità insediativa. E' in ogni caso preclusa la realizzazione dei piani interrati.

**Sottoclasse IIIa1**



Aree inedificate. Non edificabili. Per gli edifici eventualmente presenti sono consentiti interventi di manutenzione, ristrutturazione, risanamento e adeguamento igienico-funzionale, senza aumento del carico abitativo.

**FASCE DI SALVAGUARDIA DELLA RETE IDROGRAFICA MINORE**

Si deve intendere associata al rio e/o canale e bealera una fascia di salvaguardia di ampiezza pari a 10 metri misurata dal ciglio superiore di entrambe le sponde (5 metri nei tratti intubati, misurati dal paramento esterno del manufatto), salvo come diversamente indicato in cartografia.



Per quanto concerne le relative prescrizioni d'uso edilizio:

- ambiti non edificati - classe IIIa1 - inedificabili
- ambiti edificati - sono ammessi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, risanamento conservativo, adeguamento igienico-funzionale e ristrutturazione senza demolizione



Limite esterno della Fascia C

**Fig. 2.4 - Carta della pericolosità geologica e dell'idoneità all'uso urbanistico.**  
Il lotto (cerchio rosso) ricade in classe IIIb3.

L'analisi delle cartografie tematiche può essere così sintetizzata:

- l'ambito territoriale in oggetto è pianeggiante con debole pendenza verso Sud-Est;
- Il sito ricade entro l'ambito di affioramento del *Subsistema di Ghiaia Grande*, così descritto: ghiaie ciottolose e ghiaie con frazione sabbioso-limosa più o meno espressa, inalterate o molto poco alterate; intercalazioni di sabbie ghiaiose e sabbie limose. Coltre sommitale di limi sabbiosi di spessore decimetrico con debole trasformazione pedogenetica (Olocene-Attuale);
- appena al di fuori del lotto, verso SW, decorre il Rio Freidano (denominato in quel punto anche Rio Fracasso), gravato da una fascia di salvaguardia di 10 m; non sono note tracimazioni del rio in quel tratto;
- secondo la carta del dissesto si tratta di un'area a pericolosità medio-moderata (EmA), allagata nell'evento alluvionale dell'Ottobre 2000 per il cattivo funzionamento del sistema fognario;
- la carta di sintesi inserisce il lotto in classe IIIb3. Si rimanda a quanto scritto al cap. 1, pag. 2.

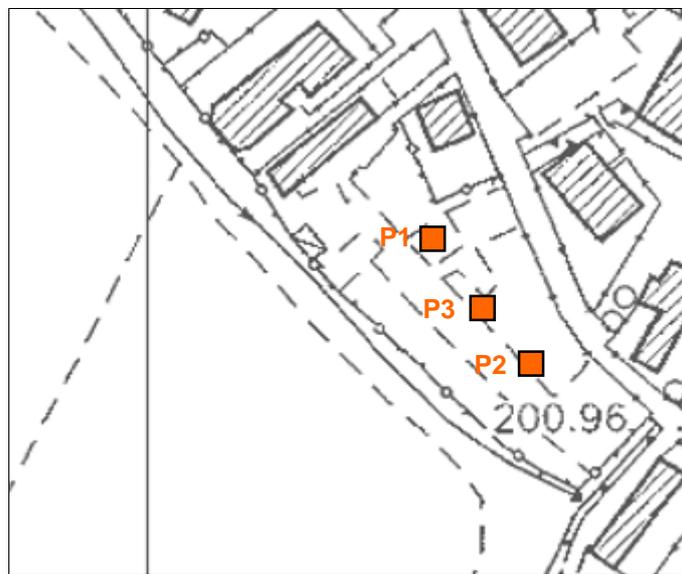
### 3. LITOSTRATIGRAFIA DI DETTAGLIO E ASSETTO IDROGEOLOGICO

Come rilevabile dalla carta di Fig. 2.1, e secondo la più recente cartografia geologica a disposizione, i terreni presenti sono rappresentati da ghiaie eterometriche con percentuale variabile di frazione sabbioso-limosa. In sommità è presente una coltre limoso-sabbiosa di spessore decimetrico.

L'indagine superficiale è consistita nella realizzazione di tre pozzetti esplorativi mediante escavatore, volti in particolare a determinare l'assetto litostratigrafico superficiale di dettaglio e la locale profondità della falda idrica, se rilevabile.

La distribuzione degli scavi è visibile in **Fig. 3.1**.

Nel seguito si riportano le stratigrafie relative a ciascun pozzetto esplorativo ed alcune foto significative.



**Fig. 3.1 - Ubicazione dei pozzetti esplorativi**

**Pozzetto esplorativo P1**

<b>Profondità</b>	<b>Descrizione litologica</b>
0.00÷0.70 m	terreno di riporto sabbioso-ghiaioso con ciottoli, sciolto
0.70÷1.50 m	sabbie fini debolmente limose, localmente solo sabbie fini. Addensamento medio-basso



**Pozzetto esplorativo P2**

<b>Profondità</b>	<b>Descrizione litologica</b>
0.00÷0.90 m	limi sabbiosi fini poco consistenti
0.90÷1.60 m	sabbie fini con addensamento medio-basso
1.60÷1.80 m	sabbie e ghiaietto poco addensate con qualche elemento ghiaioso-ciottoloso. Assenza di falda idrica



### Pozzetto esplorativo P3

<b>Profondità</b>	<b>Descrizione litologica</b>
0.00÷0.40 m	limo sabbioso poco consistente
0.40÷1.90 m	sabbie fini con addensamento medio-basso
1.60÷1.80 m	sabbia medio-fine pulita con addensamento medio-basso. Assenza di falda idrica



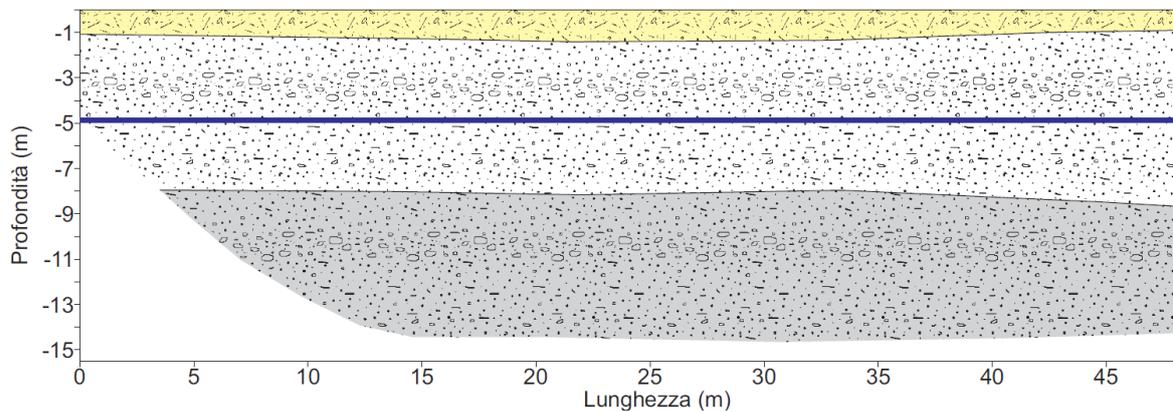
Nell'ambito del lotto sono stati osservati terreni di riporto solo in P1, fino a 70 cm.

Limi sabbiosi poco consistenti sono presenti in corrispondenza di P2 e P3 per una profondità rispettivamente di 90 e 40 cm.

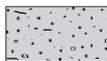
Al di sotto e fino alla base degli scavi consentita dall'escavatore a disposizione (max 1.9 m), sono presenti sabbie fini, a luoghi debolmente limose. Solo in P2, nella porzione più a Sud del lotto, a partire da 1.6 m di profondità sono stati riscontrati terreni sabbiosi con componente ghiaiosa.

In nessun pozzetto è stata rilevata la presenza della falda. Come da prescrizione normativa non sono comunque previsti locali interrati.

La prova sismica a rifrazione (**allegato 1**), eseguita contestualmente alla prova masw e con stendimento longitudinale lungo il lotto, parallelamente alla congiungente dei tre pozzetti esplorativi, ha consentito di definire inoltre la seguente stratigrafia interpretativa, sulla base della velocità delle onde sismiche (**Fig. 3.2**).



LEGENDA LITOLOGICA

-  Terreni sciolti Vs 125 m/s NSPT 4
-  Terreni moderatamente addensati Vs 225 m/s NSPT 16
-  Terreni molto addensati Vs > 400 m/s NSPT Rifiuto
-  Superficie piezometrica

**Fig. 3.2 – Interpretazione tomografica sismica**

Il modello geologico superficiale è coerente con quanto rilevato con i pozzetti esplorativi:

- il primo metro è caratterizzato da terreni sciolti,

- al di sotto, fino a circa 8 m, sono presenti i terreni da sabbiosi a sabbioso-ghiaiosi ad addensamento moderato;
- i terreni ad elevato addensamento, prevalentemente ghiaiosi, compaiono a profondità superiori agli 8 m;
- la superficie piezometrica della falda idrica si colloca verosimilmente a 5 m di profondità.

Sulla base del modello geologico risulta quindi fondamentale effettuare l'appoggio delle strutture di fondazione a profondità non inferiori ad 1 m dal p.c. attuale.

#### 4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Sotto il profilo normativo, ai sensi della "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. 657656*", il Comune di Settimo Torinese ricade attualmente in Zona 3 di sismicità. La nuova classificazione sismica non ha comunque effetti sulla progettazione delle costruzioni, per la quale valgono comunque le specifiche NTC 2018.

Per quanto riguarda la definizione della velocità equivalente e della conseguente categoria di sottosuolo è stata eseguita una prova masw (**allegato 1**) che ha consentito di misurare una velocità delle onde sismiche pari a 397 m/s. Pertanto i terreni di sottofondo sono classificabili in categoria B.

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>

La categoria topografica assegnata è la T1 poiché l'ambito territoriale è praticamente pianeggiante.

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 $i > 30^\circ$

### Verifica a liquefazione

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze (NTC 2018):

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) (NTC 2018) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  e in Fig. 7.11.1(b) (NTC 2018) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

In questo caso la problematica della liquefazione è da escludersi per il fatto che l'accelerazione massima attesa al piano campagna (condizioni di campo libero) è pari a 0.048g, quindi minore di 0.1g.

## 5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la parametrizzazione geotecnica sono disponibili le osservazioni dirette effettuate in superficie e le misure di velocità delle onde sismiche determinate con la prova sismica a rifrazione. Si escludono ovviamente i riporti superficiali e la coltre limosa. Per comodità e per cautela si considera un unico strato, costituito dai terreni da sabbiosi a sabbioso-ghiaiosi a moderato addensamento, presenti fino a circa 8 m di profondità.

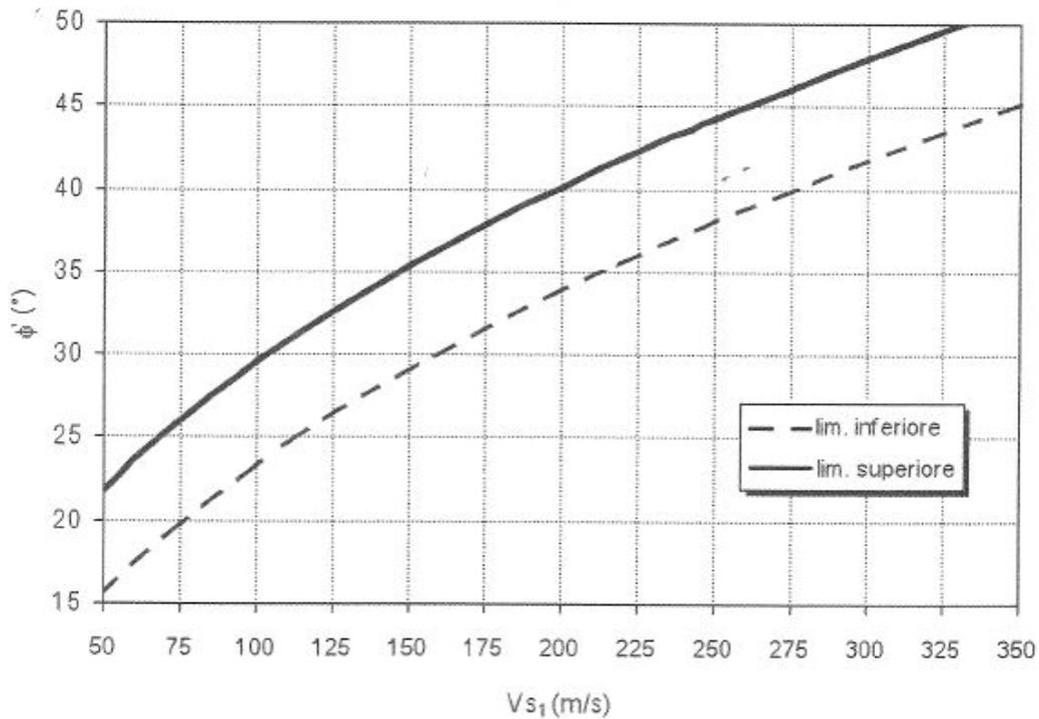
Fra le varie correlazioni di letteratura che consentono di stimare i parametri geotecnici nel caso in esame si cita in particolare il diagramma di **Fig. 5.1**, che rappresenta l'unica correlazione reperita in letteratura per il calcolo dell'angolo di resistenza al taglio direttamente in funzione di  $V_{s1}$ , ripresa da Uzielli et al. (2013) e da Mayne (2014). Essa consente di definire il range dei valori di picco:

- limite superiore  $\varphi' = 3,9 \cdot V_{s1}^{0,44}$
- limite inferiore  $\varphi' = (3,9 \cdot V_{s1}^{0,44}) - 6,2$

$V_{s1}$  (velocità onde sismiche normalizzata ad una tensione efficace  $p_a=100\text{kPa}$ ) =  $V_s \cdot (p_a / \sigma'_{v0})^{0,25}$

Sulla base dei risultati della prova sismica (onde S) è possibile assegnare ai terreni di sottofondo delle fondazioni una  $V_s$  di 175 m/s che si correla ad un valore dell'angolo di resistenza al taglio variabile da  $32^\circ$  a  $38^\circ$ . In questo caso

è stato considerato il valore minimo opportunamente ridotto a 29°, sulla base delle indicazioni delle NTC 2018.



**Fig. 5.1 – Diagramma φ' - Vs**

Riassumendo, sempre con l'esclusione dei primi 100 cm di terreno sciolto:

STRATO 1 (da circa 1 m a 8 m di profondità)

- angolo di resistenza al taglio: 29°
- coesione: 0 kN/m<sup>2</sup>
- densità naturale: 17.5 kN/m<sup>3</sup>

Le verifiche geotecniche dovranno essere effettuate dall'ingegnere strutturista sulla base dei dati sopra indicati.

Come tipologia di fondazione si consiglia la platea per tutti i fabbricati in progetto. I carichi trasmessi al terreno saranno in questo modo di entità molto bassa, tali da non determinare significativi fenomeni di cedimenti differenziali. Si specifica che deve essere assolutamente evitato l'appoggio delle platee di fondazione su terreni di riporto o a bassa consistenza (indicativamente nel primo metro di profondità).

## 6. ASPETTI DI CARATTERE IDRAULICO

Come già ampiamente descritto in precedenza l'area ricade in classe IIIb3, ad elevata pericolosità geomorfologica. Essa è compresa in fascia C del PAI ed è soggetta a potenziale inondazione da parte del F. Po nel caso di piena catastrofica; inoltre l'area in passato è stata soggetta ad allagamenti per locali rigurgiti dalla rete fognaria esistente.

In tali condizioni si può solo pensare ad una riduzione della pericolosità dell'area con l'innalzamento del piano campagna.

Il limite della fascia C corrisponde alla base della scarpata di terrazzo ben visualizzata in Fig. 2.1 con una linea rossa a tratti ortogonali. Utilizzando la miglior carta topografica a disposizione (carta tecnica della Provincia di **Fig. 6.1**) risulta che la quota del p.c. in corrispondenza della base del terrazzo corrisponde con buona approssimazione a 201.5 m slm. Essendo il lotto localizzato ad una quota media di circa 201 m slm ne deriva la necessità di una sopraelevazione di 50÷60 cm.

Sulla base delle indicazioni progettuali il punto più basso del lotto si trova a -40 cm dalla quota media di via Gribaudia; il progetto prevede che il piano 0 sia collocato ad una quota superiore di 20÷30 cm da via Gribaudia e pertanto verrà effettuato un innalzamento del p.c. di 60÷70 cm, di poco superiore alla quota del limite della fascia C.

Così come configurato il progetto risulta quindi in grado di ridurre la pericolosità del lotto da fenomeni di inondazione.

Per correttezza occorre sottolineare il fatto che la sopraelevazione del p.c. potrebbe determinare un lieve aumento della pericolosità sulle abitazioni limitrofe, in particolare su quelle poste in adiacenza verso Nord. Per contro, tenendo conto di tutte le fasce di rispetto presenti, l'area sopraelevata avrà un'estensione molto limitata, con un impatto quasi trascurabile circa la riduzione delle aree di laminazione in caso di allagamenti.

Una volta definiti nel dettaglio gli interventi edilizi sarà possibile effettuare un calcolo di invarianza idraulica e il dimensionamento delle opere necessarie a contenere il volume minimo di invaso.

**Dott. Geol. Michelangelo DI GIOIA**  
N. 145 Ordine dei Geologi del Piemonte

*Michelangelo Di Gioia*

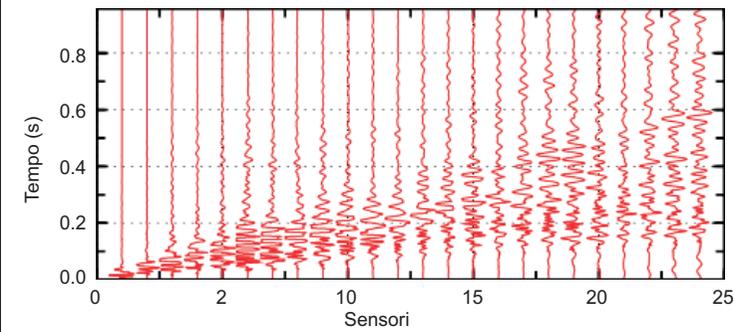




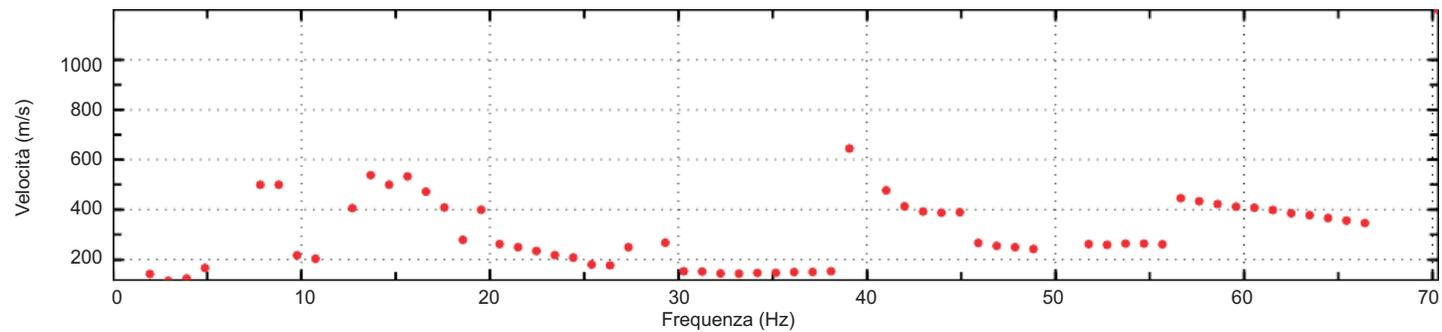
# **ALLEGATO 1**

## **Prove sismiche masw + rifrazione**

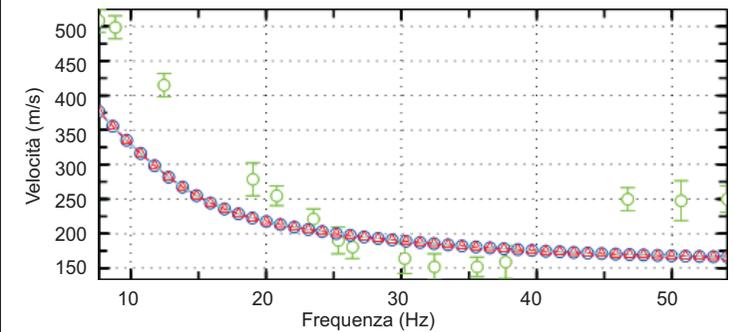
**Tracce acquisizioni**



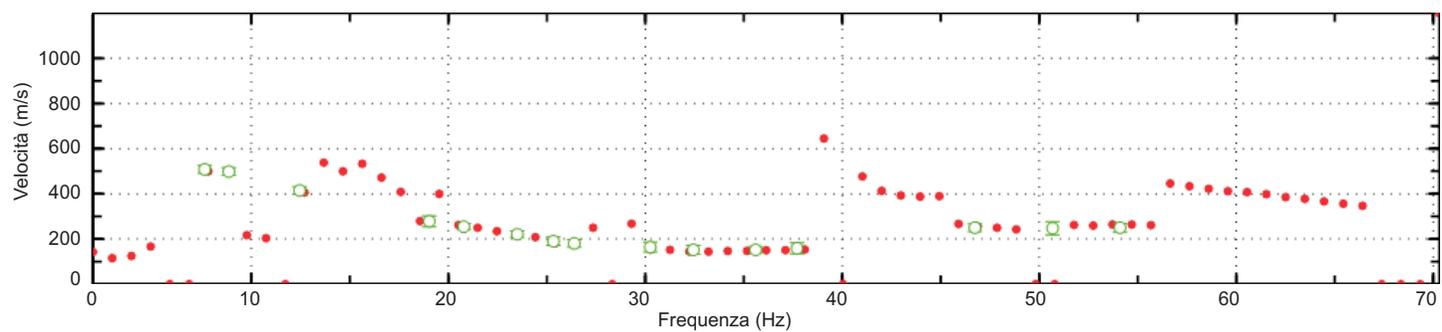
**Curva di dispersione sperimentale**



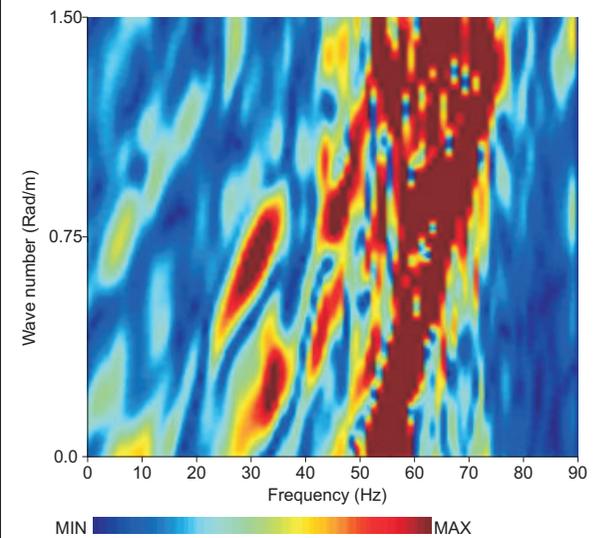
**Curve di dispersione elaborate**



**Curva di dispersione**

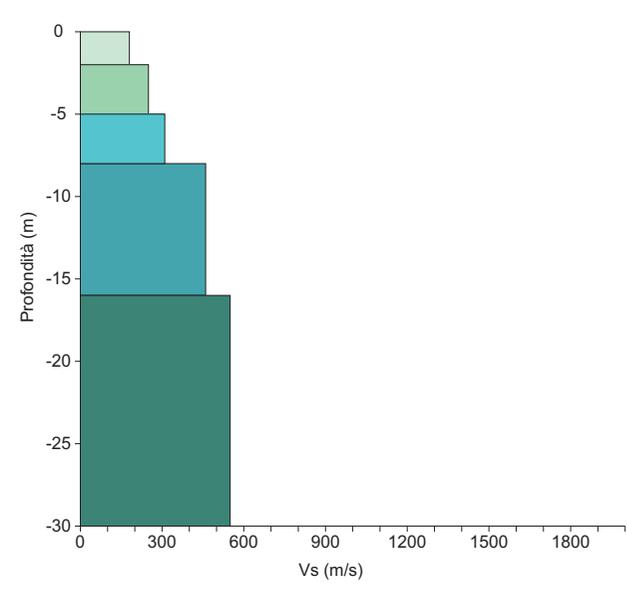


**Spettro f/k**



**CLASSIFICAZIONE SISMICA**

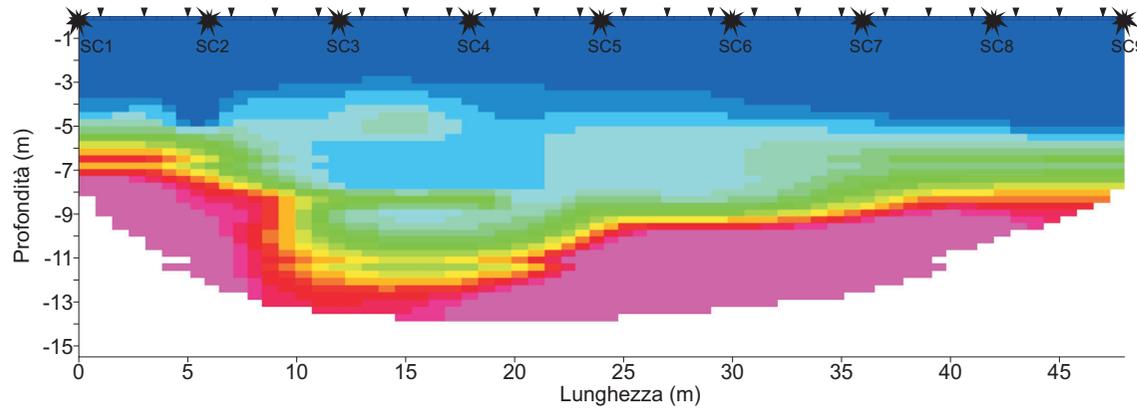
Strato	Profondità (m)		Vs (m/s)
	da	a	
1	0.0	-2.0	180
2	-2.0	-5.0	250
3	-5.0	-8.0	310
4	-8.0	-16.0	460
5	-16.0	-30.0	550



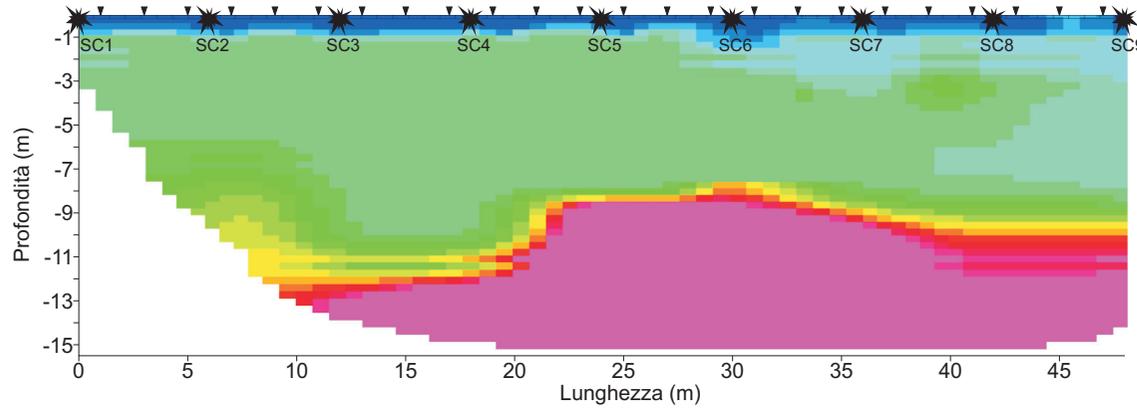
**Vs30 = 397 m/s**  
**Vs,eq = 397 m/s**  
**Categoria di sottosuolo B**  
 D.M. 17/01/2018

*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.*

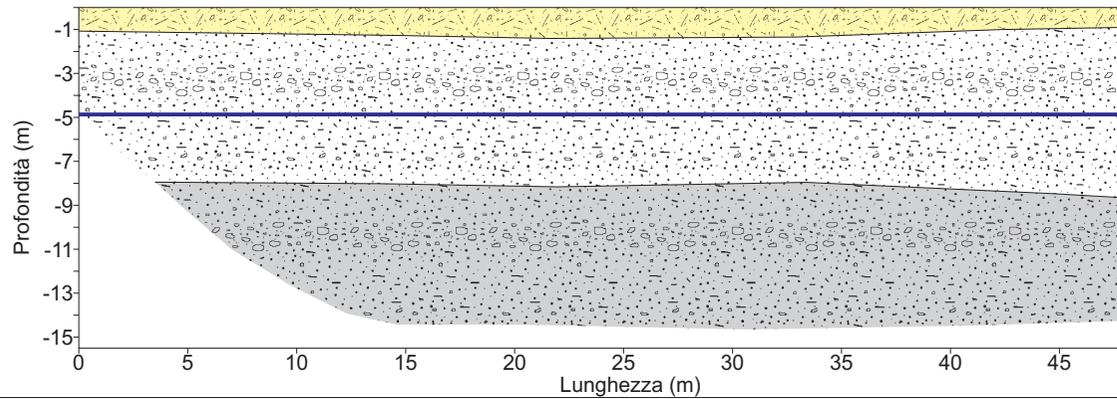
**Tomografia sismica onde P**



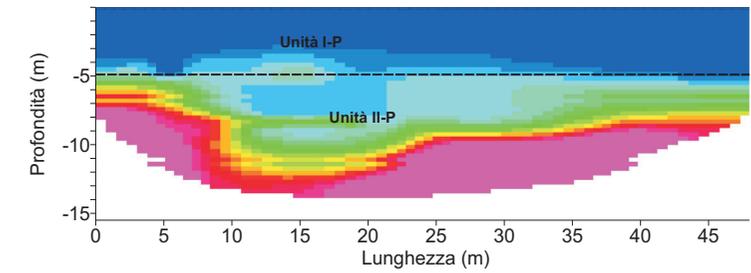
**Tomografia onde S**



**Interpretazione tomografia sismica**



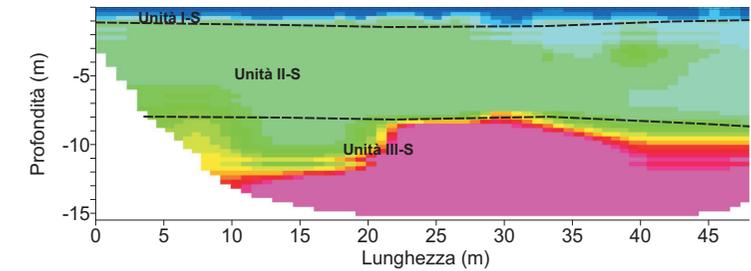
**Unità sismostratigrafiche onde P**



**LEGENDA SISMICA ONDE P**



**Unità sismostratigrafiche onde S**



**LEGENDA SISMICA ONDE S**



**LEGENDA LITOLOGICA**

