

**Comune di San Pietro Mosezzo  
Provincia di Novara**

**Aree produttive di nuovo impianto  
Ambito Nord  
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA**

**Relazione Geologica Comparti Attuativi n.ri 2-3-4-5 in  
ottemperanza alla Determinazione n° 18 del 21/03/2022 del  
Comune di San Pietro Mosezzo**

Dott. Geol. Gabriele Anselmi



Aprile 2022

## **SOMMARIO**

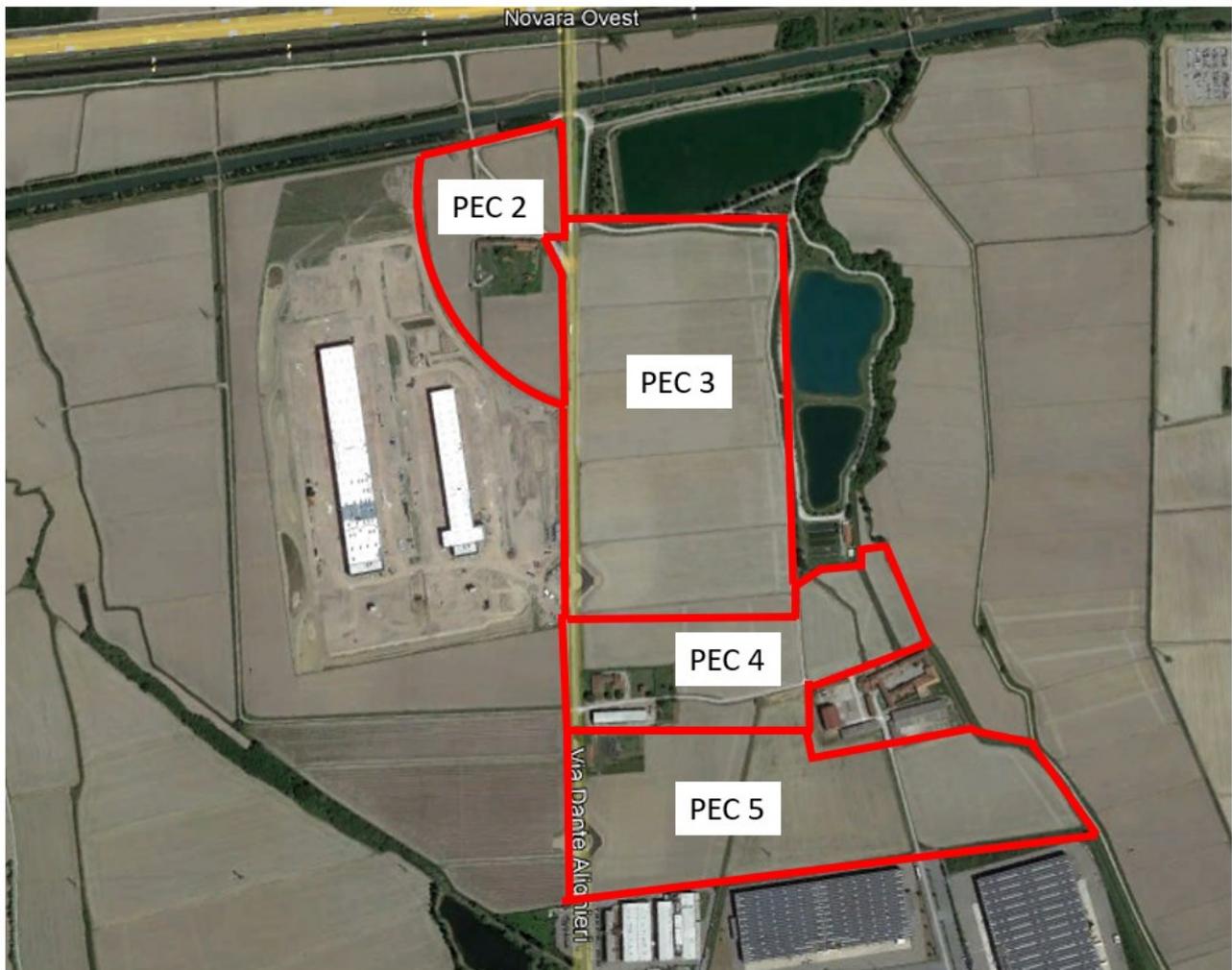
<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>CARTA DI SINTESI GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'USO URBANO.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CARTA DEL DISSESTO .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>VINCOLO IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>DIRETTIVA ALLUVIONI.....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>16</b>
8.1	CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA GENERALE .....	18
<b>9</b>	<b>FONTANILI.....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>CAMPAGNE D'INDAGINE GENERALE .....</b>	<b>21</b>
10.1	AREA PEC 2.....	22
10.2	AREA PEC 3.....	23
10.3	AREA PEC 4.....	24
10.4	AREA PEC 5.....	25
<b>11</b>	<b>RISULTATI AREA PEC 2.....</b>	<b>26</b>
11.1	RISULTATI DEL PIEZOMETRO REALIZZATO NELL'AREA PEC 2 .....	26
11.2	RISULTATI DELLA PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC REALIZZATA NELL'AREA PEC 2.....	26
11.3	STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 2 .....	28
<b>12</b>	<b>RISULTATI AREA PEC 3.....</b>	<b>29</b>
12.1	STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 3 .....	29
12.1.1	POZZETTI ESPLORATIVI.....	31
<b>13</b>	<b>RISULTATI AREA PEC 4.....</b>	<b>39</b>
13.1	RISULTATI DEL PIEZOMETRO REALIZZATO NELL'AREA PEC 4 .....	39
13.2	RISULTATI DELLA PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC REALIZZATA NELL'AREA PEC 4.....	39
13.3	STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 4 .....	41



<b>14</b>	<b>RISULTATI AREA PEC 5</b> .....	<b>42</b>
14.1	RISULTATI DEL PIEZOMETRO REALIZZATO NELL'AREA PEC 5 .....	42
14.2	RISULTATI DELLA PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC REALIZZATA NELL'AREA PEC 2.....	42
14.3	STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 5 .....	45
<b>15</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>46</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta al fine di definire le caratteristiche geologiche delle aree denominate PEC 2, PEC 3, PEC 4 e PEC 5 ubicate nel Comune di San Pietro Mosezzo (NO).



*Figura 1: Aree d'interesse in rosso.*

Questa relazione ottempera a quanto richiesto dalle norme del D.M. 17-01-2018 "Norme Tecniche delle Costruzioni".



**3ba srl**

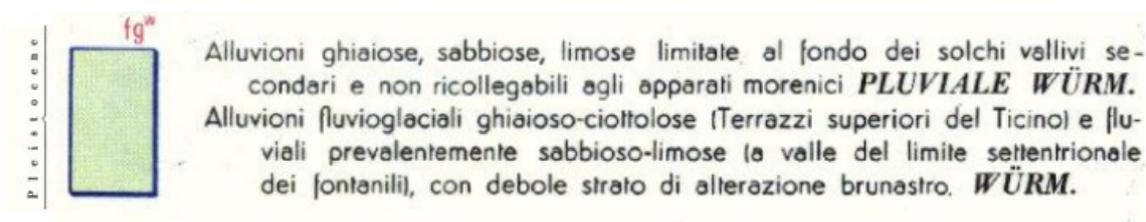
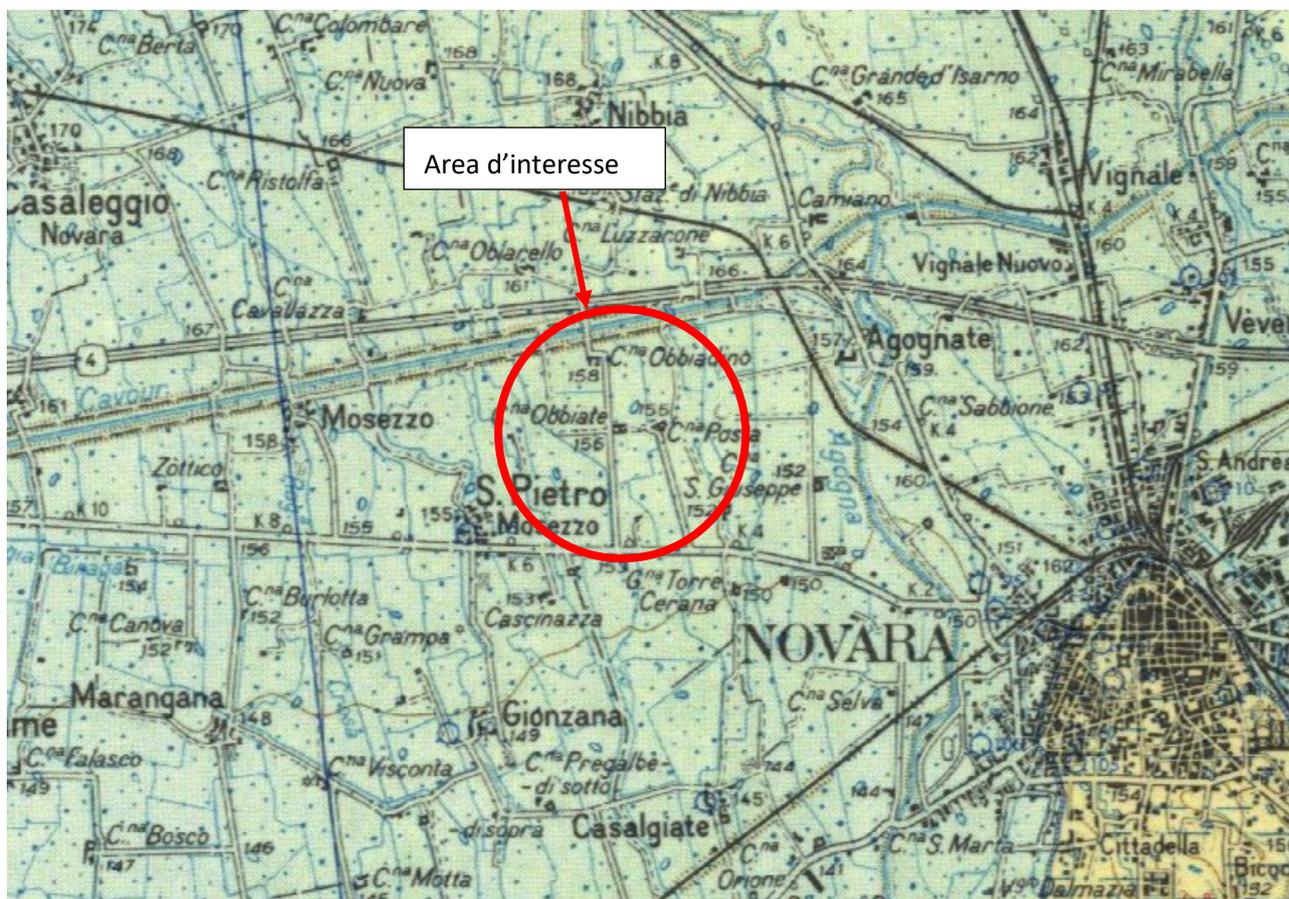
Servizi di Progettazione  
di Ingegneria Integrata a socio unico

## **2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

- Comune di San Pietro Mosezzo (NO): Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC) vigente (2006).
- Carta Geologica d'Italia, Foglio 44 Novara, in scala 1: 100.000.
- Geoportale della Regione Piemonte

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Nella seguente figura è rappresentata l'area d'interesse nella "Carta Geologica d'Italia", Foglio 44 Novara, in scala 1: 100.000.



#### Litologia di superficie



Figura 2: "Carta Geologica d'Italia", Foglio 44 Novara, in scala 1: 100.000 con relativa legenda.

Dal Foglio 44 Novara della "Carta Geologica d'Italia" si deduce che il sito d'interesse è caratterizzato dall'unità "**fg<sup>w</sup>**" (Pleistocene) di cui si riporta la descrizione seguente: "Alluvioni ghiaiose, sabbiose e

limitatamente limose al fondo dei solchi vallivi secondari e non ricollegabili agli apparati morenici **Pluviale Würm**. Alluvioni fluvioglaciali ghiaioso-ciottolose (Terrazzi superiori del Ticino) e fluviali prevalentemente sabbioso-limose (a valle del limite settentrionale dei fontanili) con debole strato di alterazione brunastro. **Würm**".

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio del Comune di San Pietro Mosezzo (NO) fa parte della pianura novarese caratterizzata dalla presenza di depositi fluvioglaciali e fluviali di età quaternaria (Pleistocene-Olocene). Questi depositi derivano dal rimaneggiamento dei più antichi depositi glaciali, avvenuto durante i periodi interglaciali. La morfologia dell'area è strettamente connessa al fenomeno di deposizione sedimentaria e ai fenomeni di erosione che si sono verificati durante i periodi glaciale e interglaciale.

La figura seguente riporta la Tavola ATG01 "Carta geologica e geomorfologica" (settembre 2006), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).



**3ba srl**

Servizi di Progettazione  
di Ingegneria Integrata a socio unico

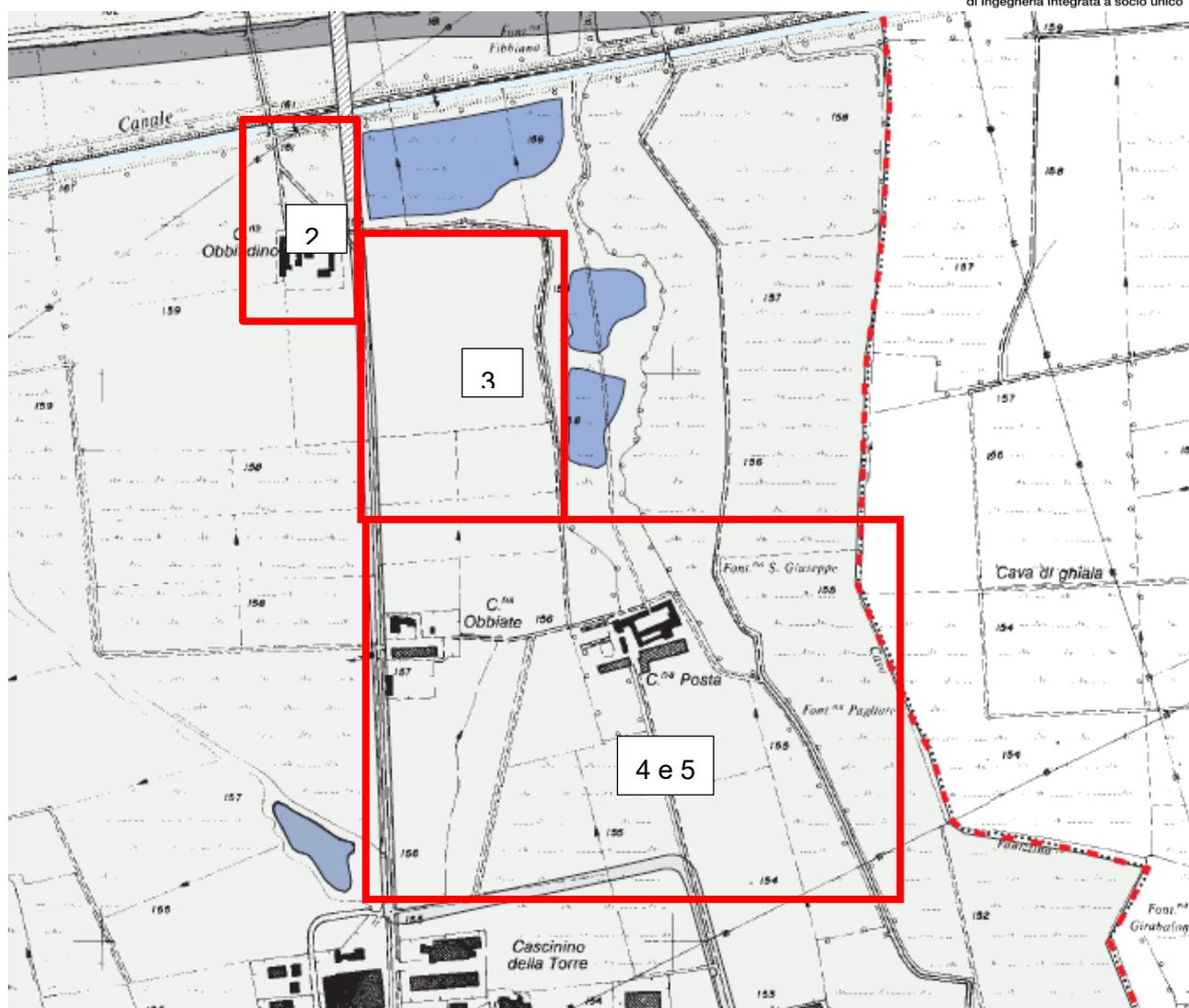
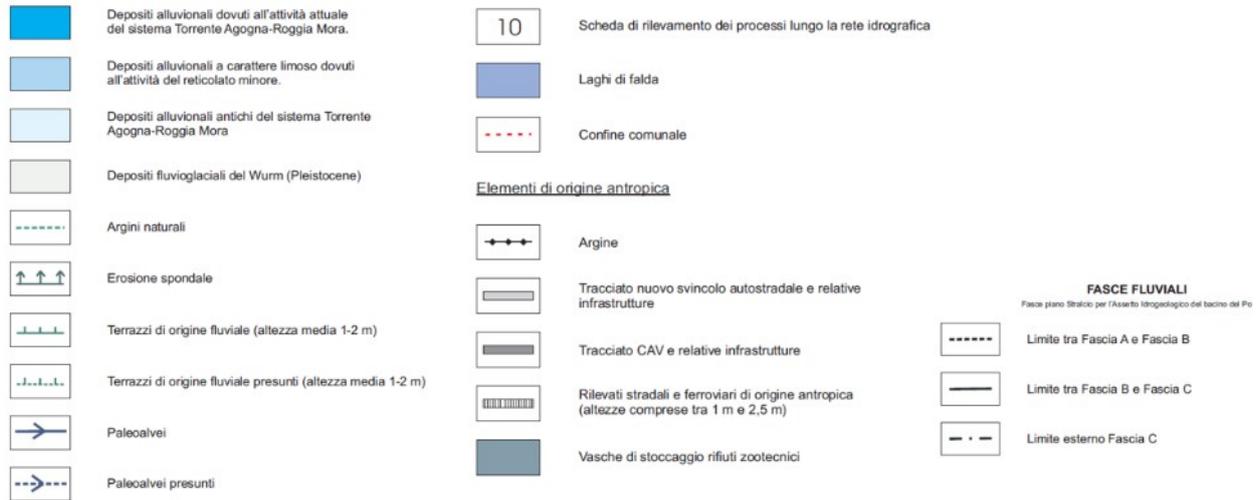


Figura 3: Tavola ATG01 "Carta geologica e geomorfologica" (settembre 2006), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).

- 2 PEC 2
- 3 PEC 3
- 4 e 5 PEC 4 e PEC 5

**LEGENDA**  
Da Quaderni del Servizio Geologico Nazionale Serie II Volume 4 "Carte Geomorfologiche d'Italia 1:50.000 - Guida al Rilevamento e alla Rappresentazione"



*Figura 4: Legenda della Tavola ATG01 "Carta geologica e geomorfologica" (settembre 2006), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).*

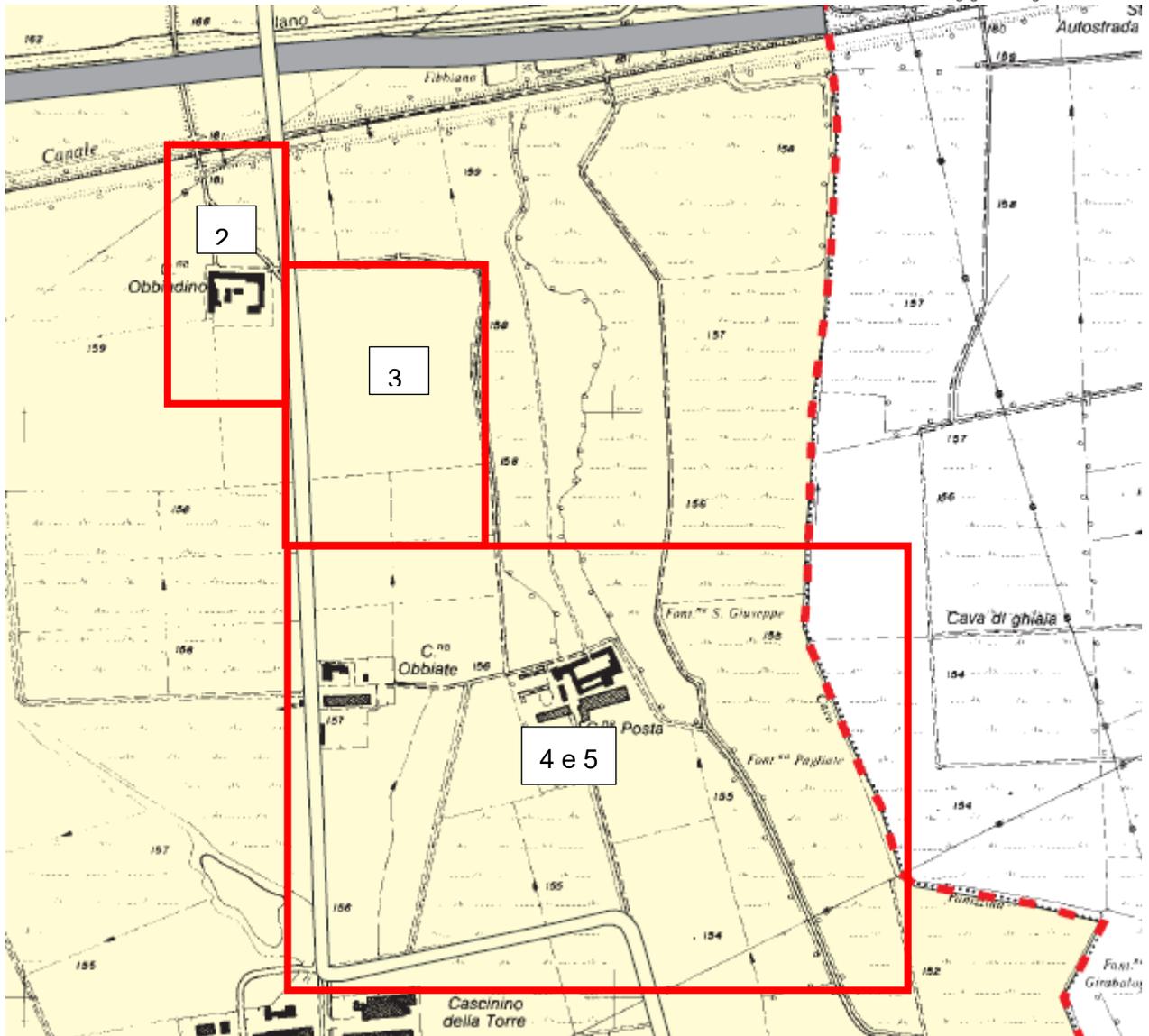
Dalla mappa riportata sopra si può dedurre che l'area è caratterizzata da "depositi fluvioglaciali del Würm (Pleistocene)". Dalla mappa risulta che nell'area non vi è presenza di terrazzi fluviali o antichi fiumi (anche presunti).

Nella figura seguente è riportata la Tavola ATG07 "Carta Litotecnica" (settembre 2006), in scala 1: 20.000 ", contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO), che individua le aree omogenee nell'area comunale per quanto riguarda l'aspetto geologico-tecnico.



**3ba srl**

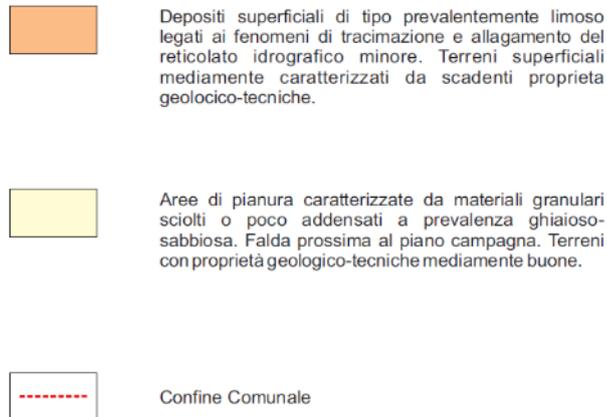
Servizi di Progettazione  
di Ingegneria Integrata a socio unico



2 PEC 2

3 PEC 3

4 e 5 PEC 4 e PEC 5



*Figura 5: Mappa ATG07 "Carta litotecnica" (settembre 2006), in scala 1: 20.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO) con relativa legenda.*

Dalla precedente tavola si evince che l'area di interesse è caratterizzata da materiali granulari sciolti o leggermente ispessiti con prevalenza ghiaiosa-sabbiosa.

L'elevazione delle aree di interesse ha valori che variano da 158-157 m s.l.m. (PEC 2 e 3) a 156-155 m s.l.m (PEC 4 e 5) con una soggiacenza della falda compresa fra 180 e 200 cm dal p.c. attuale, vicina al livello del suolo.;

**4 CARTA DI SINTESI GEOMORFOLOGICA E IDONEITA' ALL'USO URBANO**

Di seguito è riportata la Tavola ATG 06 "Carta di sintesi geomorfologica e idoneità all'uso urbano" (ottobre 2009), in scala 1: 10.000, del PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).

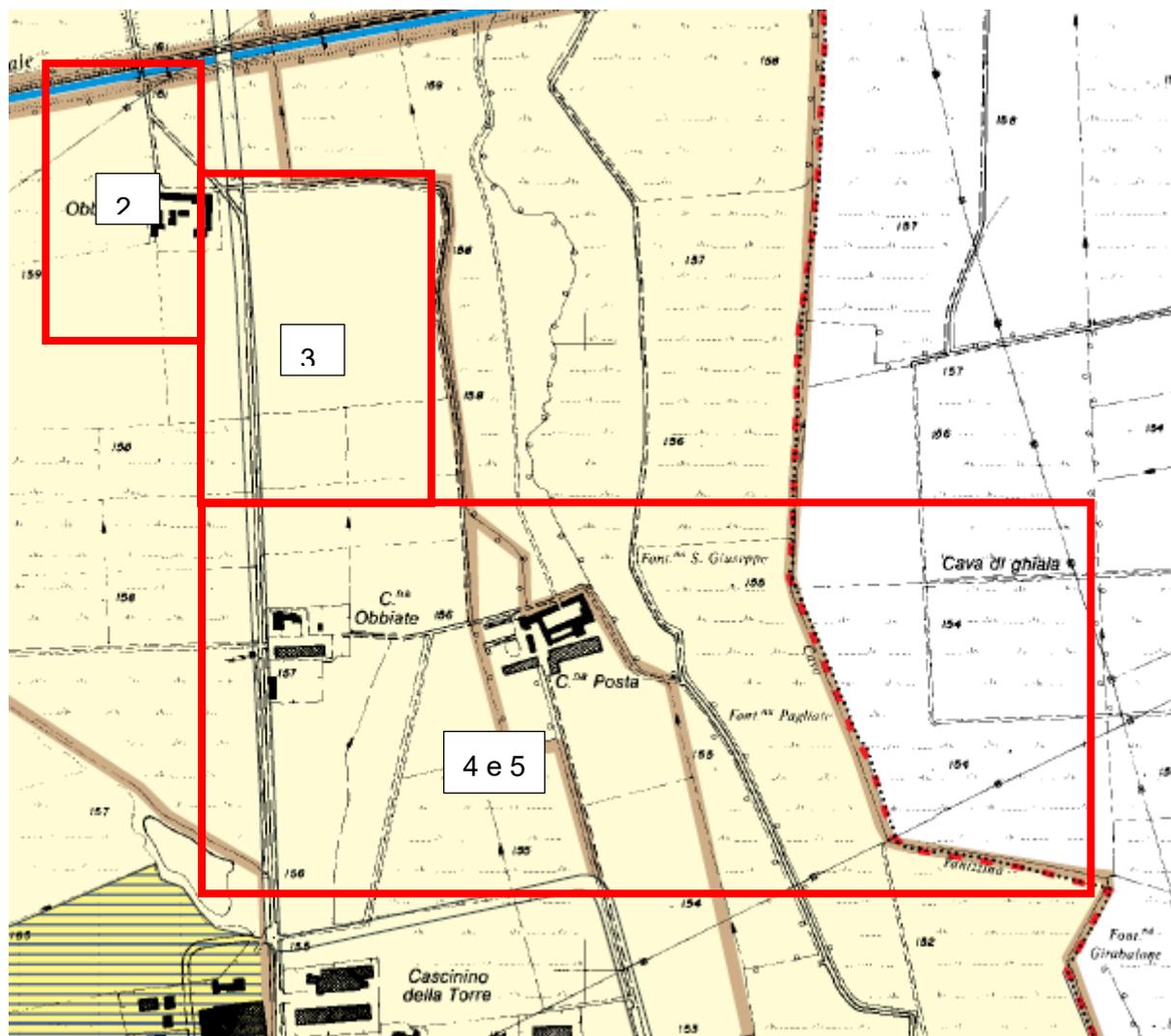


Figura 6: Tavola ATG 06 "Mappa della sintesi geomorfologica e idoneità all'uso urbano" (ottobre 2009), in scala 1: 10.000, del PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO) e l'area di interesse evidenziata

- 2 PEC 2
- 3 PEC 3
- 4 e 5 PEC 4 e PEC 5

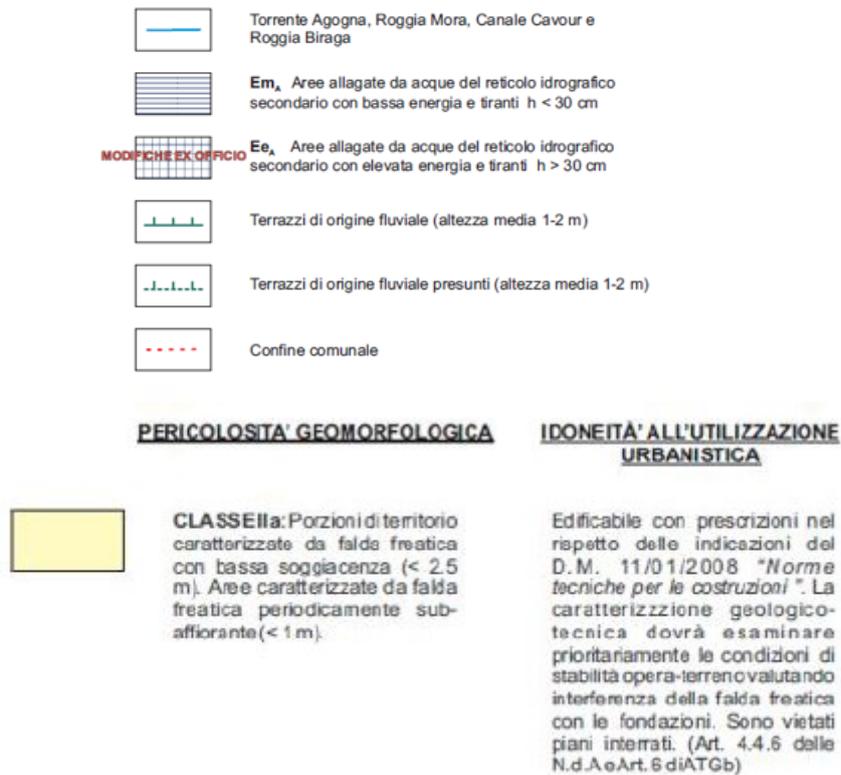


Figura 7: Legenda della mappa ATG 06 "Mappa della sintesi geomorfologica e idoneità all'uso urbano" (ottobre 2009), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).

L'area è inclusa in "Classe IIa". Di seguito viene riportata la descrizione in riferimento alla Classe IIa, contenuta nel documento "Norme geologiche di Piano" contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).

**Art.6- Classe II sottoclasse a**

*Territorio caratterizzato da una falda freatica con soggiacenza sempre a meno di 2,5 m dal livello del suolo. Aree caratterizzate dallo strato periodicamente saturo ( $< 1$  m da p.c). Queste aree, che corrispondono in realtà all'intero territorio comunale, possono essere costruite a condizione che il livello del sottosuolo non sia costruito. Gli interventi devono anche prevedere la caratterizzazione geologico-tecnica, secondo le indicazioni della legislazione vigente, che deve prima esaminare le condizioni di stabilità del terreno e valutare l'interferenza con la falda e con la fondazione.*

## 5 CARTA DEL DISSESTO

Di seguito è riportata la Tavola ATG04 "Carta del dissesto" (ottobre 2009), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO). L'area non è inclusa nelle aree soggette a instabilità.

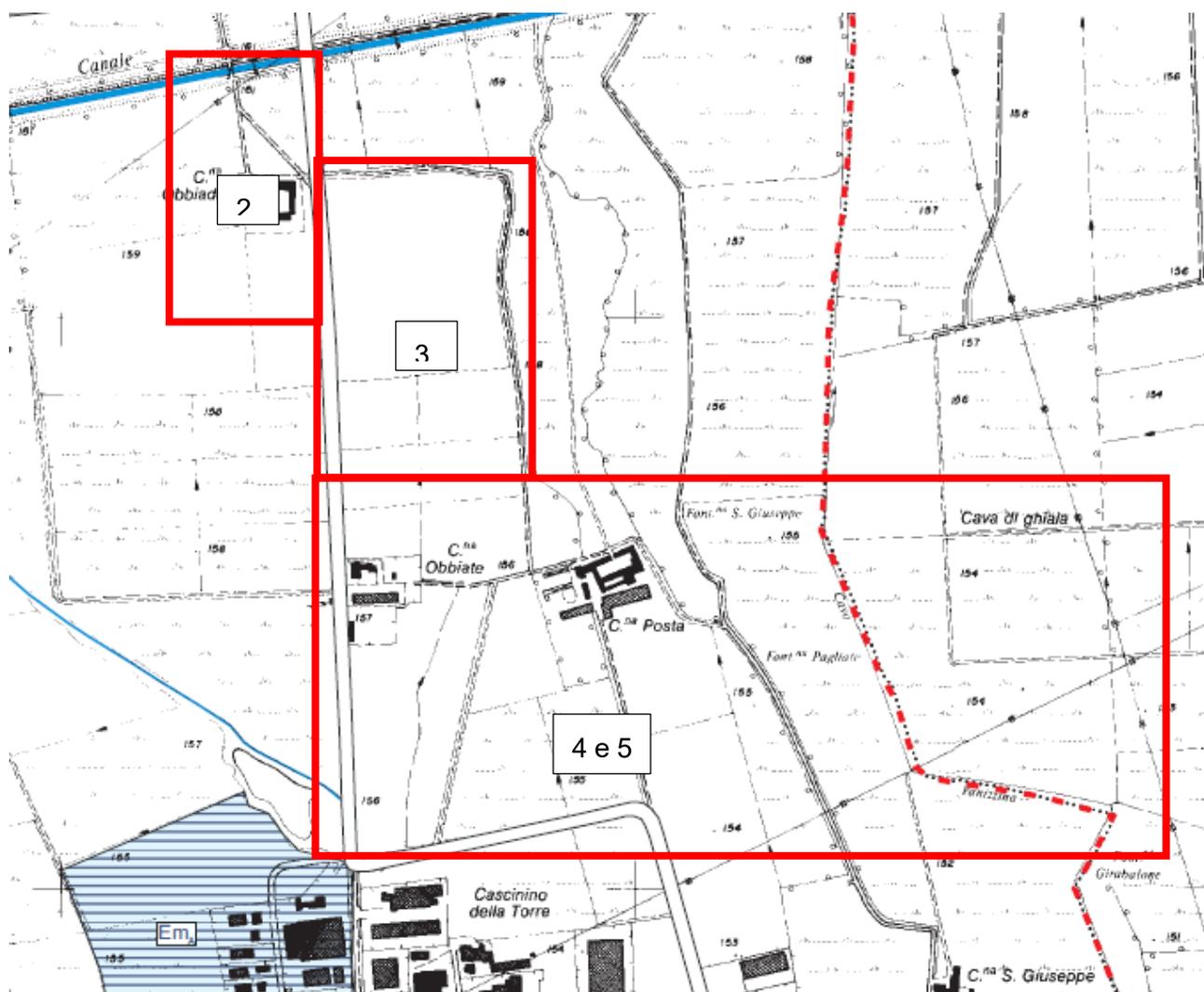


Figura 8: Tavola ATG 04 "Carta del dissesto"(ottobre 2009), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).

- 2 PEC 2
- 3 PEC 3
- 4 e 5 PEC 4 e PEC 5

## LEGENDA

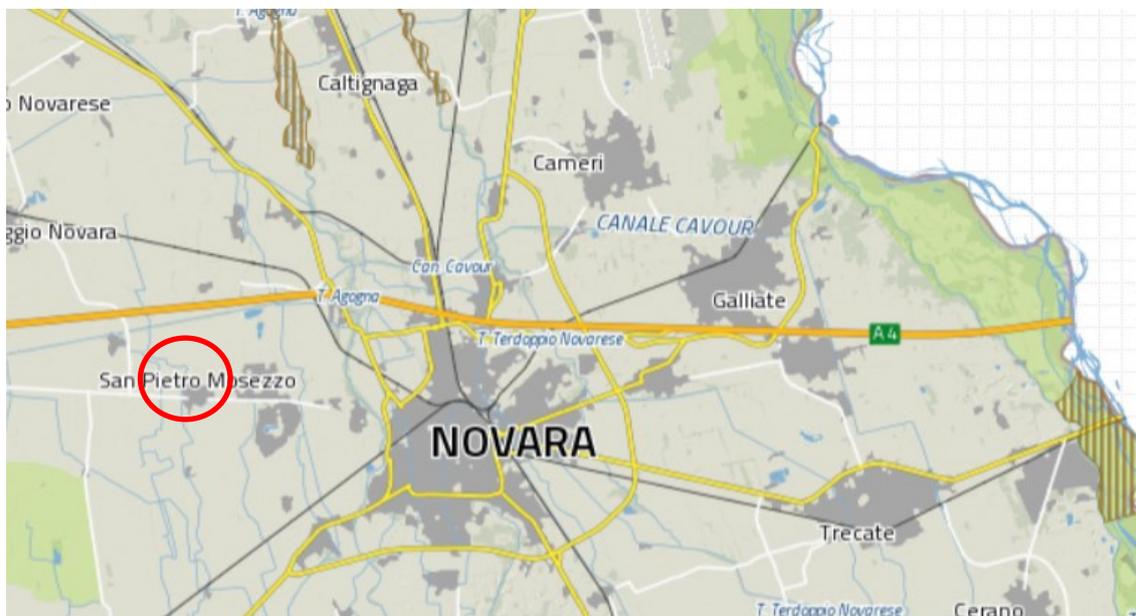
	Reticolato idrografico
	<b>Em<sub>s</sub></b> Aree allagate da acque del reticolo idrografico secondario con bassa energia e tiranti $h < 30$ cm
	<b>Ee<sub>s</sub></b> Aree allagate da acque del reticolo idrografico secondario con elevata energia e tiranti $h > 30$ cm
	Aree allagate in occasione dell'evento del maggio 2002 e di eventi precedenti
	Eventi alluvionali censiti
	Confine comunale
<b>FASCE FLUVIALI</b>	
<small>Fasce piano Stralcio per l'Assetto Idrologico del bacino del Po</small>	
	Limite tra Fascia A e Fascia B
	Limite tra Fascia B e Fascia C
	Limite estemo Fascia C

*Figura 9: Legenda della tavola ATG 04 "Carta del dissesto"(ottobre 2009), in scala 1: 10.000, contenuta nel*

*PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).*

## 6 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Di seguito è riportata la mappa del vincolo idrogeologico (versione 2016), in scala 1: 10.000, disponibile online presso il Geoportale della Regione Piemonte.



 Vincolo Idrogeologico al 10k (edizione 2016)

*Figura 10: mappa del vincolo idrogeologico (versione 2016), in scala 1: 10.000, disponibile online presso il Geoportale della Regione Piemonte, la legenda relativa e l'area di interesse sono evidenziate con un cerchio rosso.*

Dalla mappa risulta che l'area di interesse non è soggetta a vincolo idrogeologico.

## 7 DIRETTIVA ALLUVIONI

Di seguito viene mostrata la mappa del rischio di pericolo e alluvione secondo la Direttiva Alluvione 2007/60 / CE (revisione 2015) dell'area di interesse. Questa mappa è stata presa dal Geoportale della Regione Piemonte, disponibile online.



### SCENARI DI ALLUVIONE

- Probabilità di alluvioni elevata (tr. 20/50) (H-Frequente)
- Probabilità di alluvioni media (tr. 100/200) (M-Poco frequente)
- Probabilità di alluvioni scarsa (tr. 500) (L-Rara)
- Limiti comunali

Delimitazione delle fasce fluviali relative al "Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)"

- limite (\*) tra la Fascia A e la Fascia B
- limite (\*) tra la Fascia B e la Fascia C
- limite (\*) esterno della Fascia C

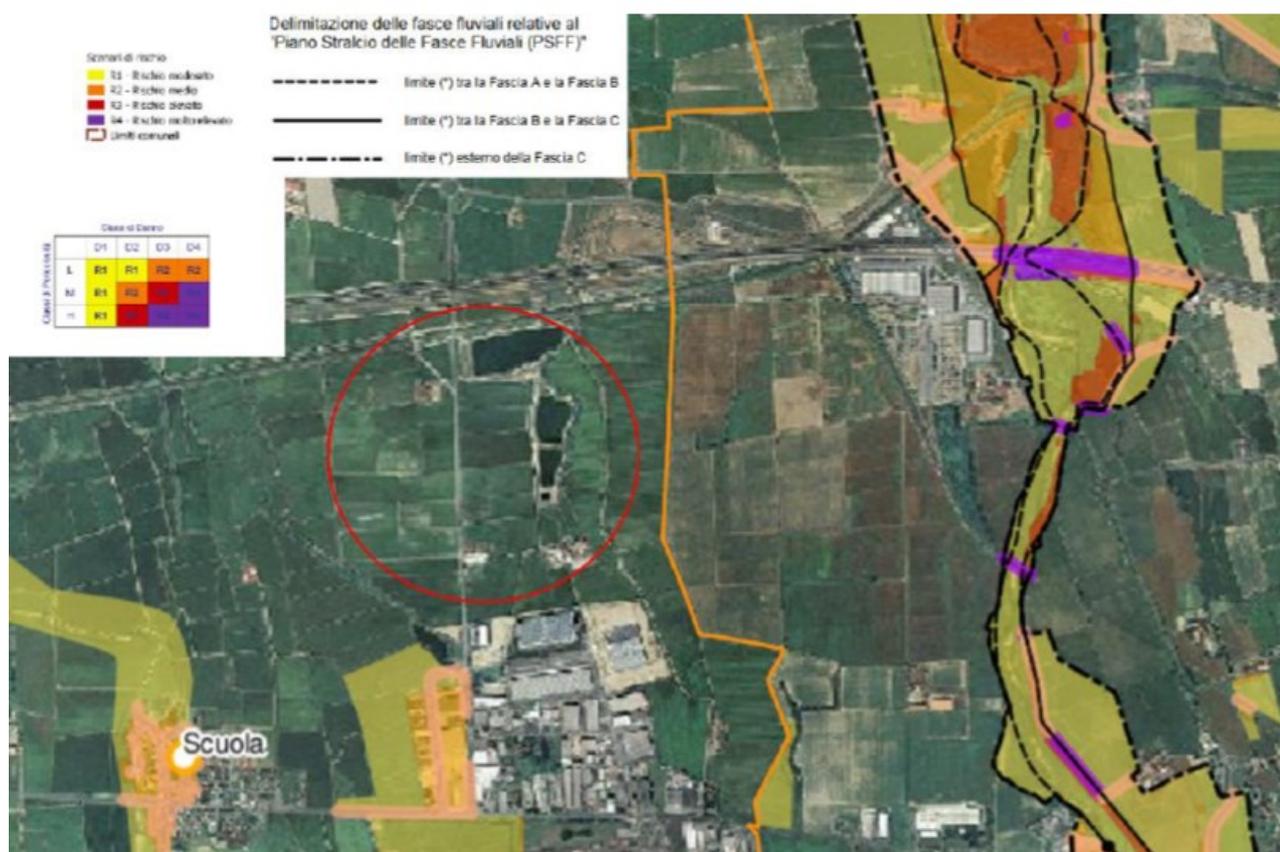
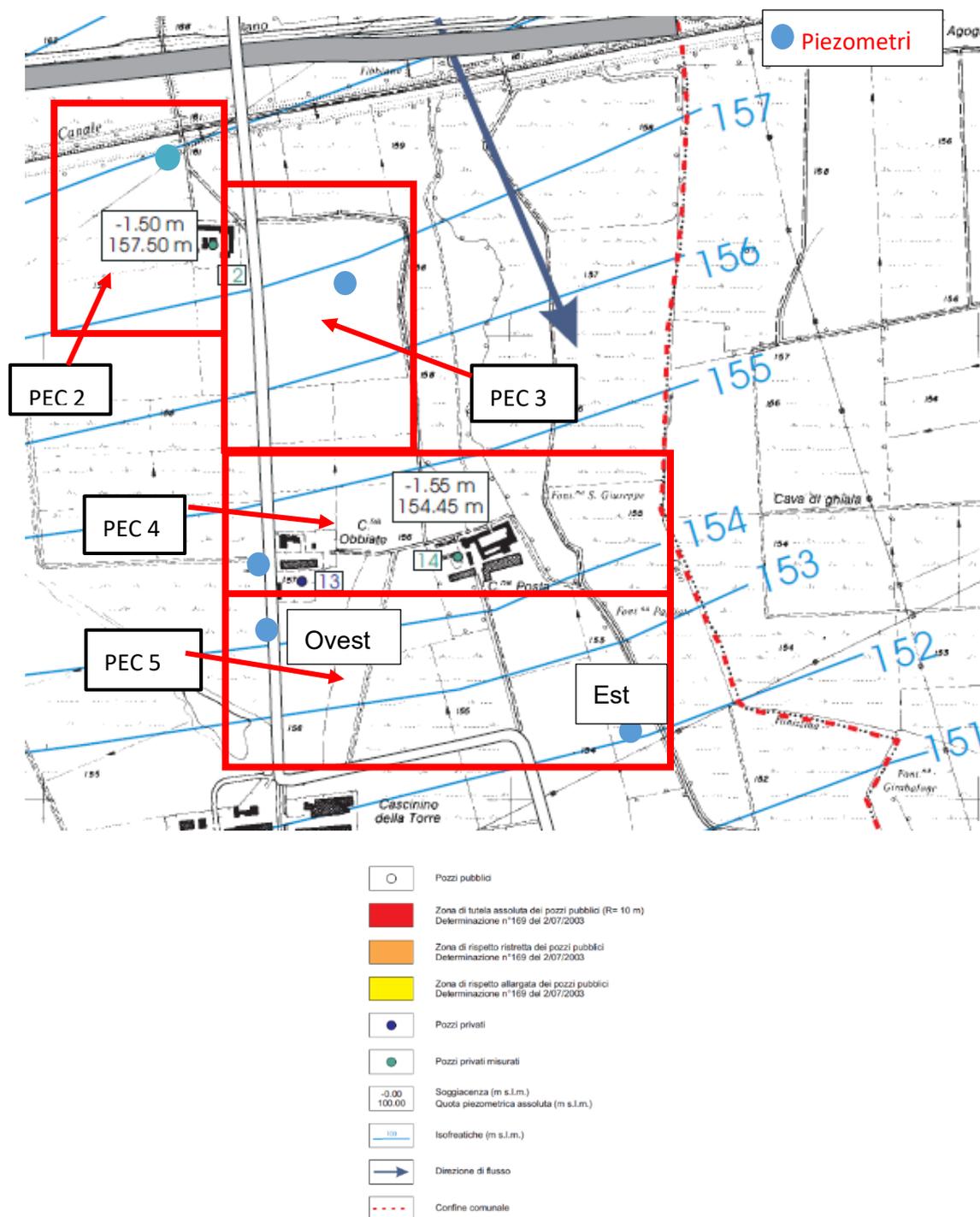


Figura 11: "Mappa del pericolo" e "Mappa del rischio", Direttiva Alluvioni 2007/60 / CE (revisione 2015), in scala 1: 10.000, dal Geoportale della Regione Piemonte, con relativa legenda ed è indicata l'area di interesse

Dalla carta di "pericolosità alluvione" e dalla carta di "rischio alluvione" della Direttiva Alluvioni, il sito di interesse non è soggetto a pericolosità di alluvione e di conseguenza nemmeno di rischio alluvione.

## 8 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Di seguito è riportata la Mappa ATG05 "Carta Geoidrogeologica" (settembre 2006), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).



*Figura 12: Mappa ATG05 "Carta Geoidrogeologica" (settembre 2006), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO) con relativa legenda e l'area di interesse evidenziata.*

Dalla Tavola ATG05 l'area compresa tra l'isopiezometrico 157m s.l.m e 153 m s.l.m. Considerando un'elevazione del terreno passante da 158m slm a 155 m slm e dalle misure isopiezometriche e piezometriche dei pozzi vicini (mostrati nella "Carta Geoidrogeologica "), si può desumere che il livello di falda nell'area d'interesse si trova approssimativamente -1,5 m e -3 m dal livello del suolo.

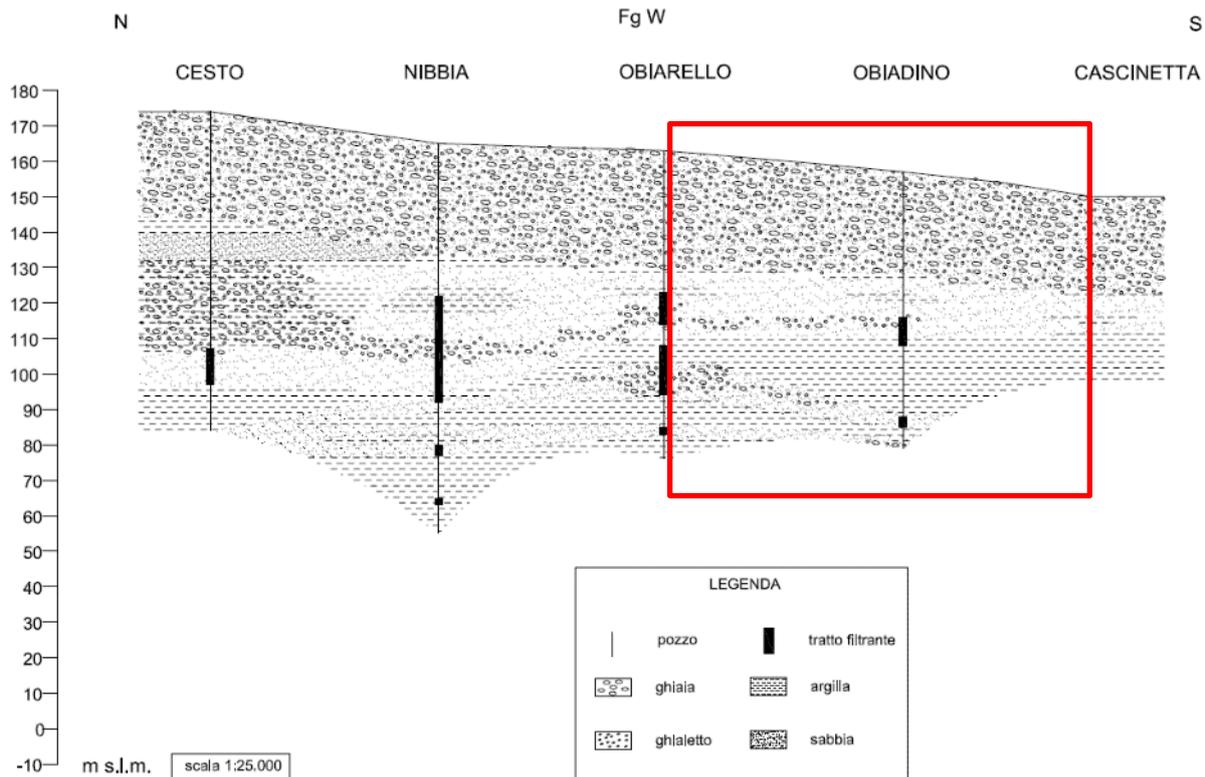
Quanto appena definito è confermato dalle indagini geognostiche (piezometri) condotte sul sito.

I piezometri sono stati collocati in ciascuna area (PEC) e sono state rilevate le seguenti misure di soggiacenza:

- PEC 2: -1,96 m da p.c.
- PEC 3: -2 m da p.c.
- PEC 4: -2,59 m da p.c.
- PEC 5 Est: -1,89 m da p.c.
- PEC 5 Ovest: -2,62 m da p.c.

## 8.1 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA GENERALE

Di seguito è riportata la sezione Sezione geologica-stratigrafica (2) che attraversa l'area di interesse, contenuta nel "Rapporto geologico-tecnico" del PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).



*Figura 13: Sezione 2, in scala 1: 25.000, contenuta nel PRG del Comune di San Pietro Mosezzo (NO) e che attraversa l'area di interesse.*

Dal punto di vista idrogeologico, la stratigrafia sopra illustrata definisce la presenza di:

- Una falda freatica strettamente legata alla morfologia superficiale e alla comunicazione idraulica con livelli di acquiferi sottostanti. Queste falde acquifere sono in prevalenza nelle unità ghiaiose appartenenti ad antichi depositi quaternari (Fg Riss-Mindel). Questa prima unità idrogeologica risulta essere la più esposta ai possibili fenomeni di contaminazione.
- un secondo complesso con livelli di falda in pressione, mediamente caratterizzato da una minore conducibilità idraulica rispetto ai livelli del primo orizzonte. La particolarità di questo acquifero sarebbe il grado di confinamento, evidenziato anche dal chimismo e dal livello piezometrico.

## 9 FONTANILI

Il comune di San Pietro Mosezzo (NO) è caratterizzato dalla presenza di sorgenti strettamente correlate all'idrografia di superficie. Di seguito è riportata la Mappa ATG 02 "Dinamica torrenziale e rete idrografica" (settembre 2006), in scala 1: 10.000, contenuta nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).

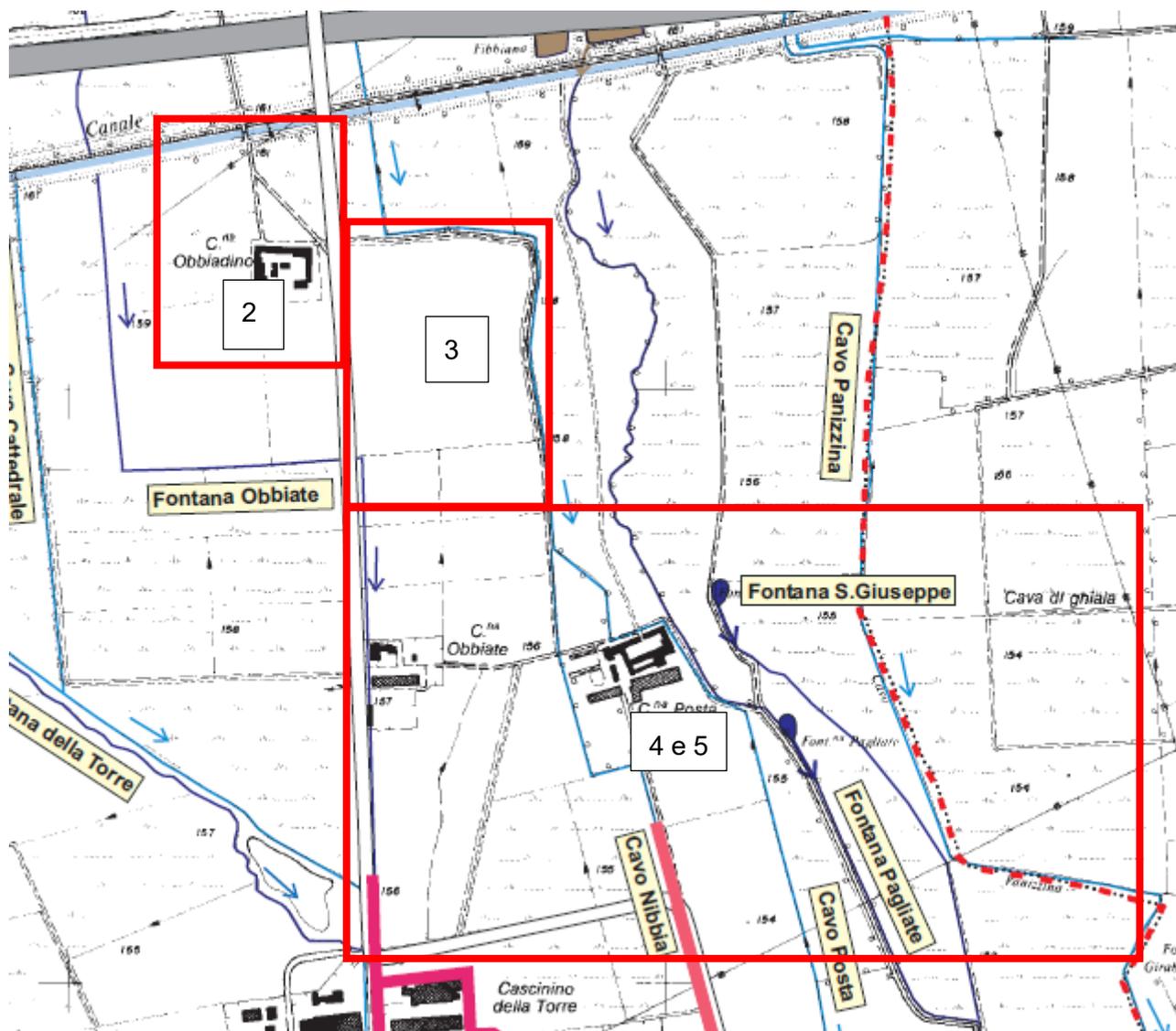


Figura 14: Mappa ATG 02 "Reticolo torrentizio e rete idrografica" (settembre 2006), in scala 1: 10.000, contenute nel PRGC del Comune di San Pietro Mosezzo (NO).

- |       |               |
|-------|---------------|
| 2     | PEC 2         |
| 3     | PEC 3         |
| 4 e 5 | PEC 4 e PEC 5 |

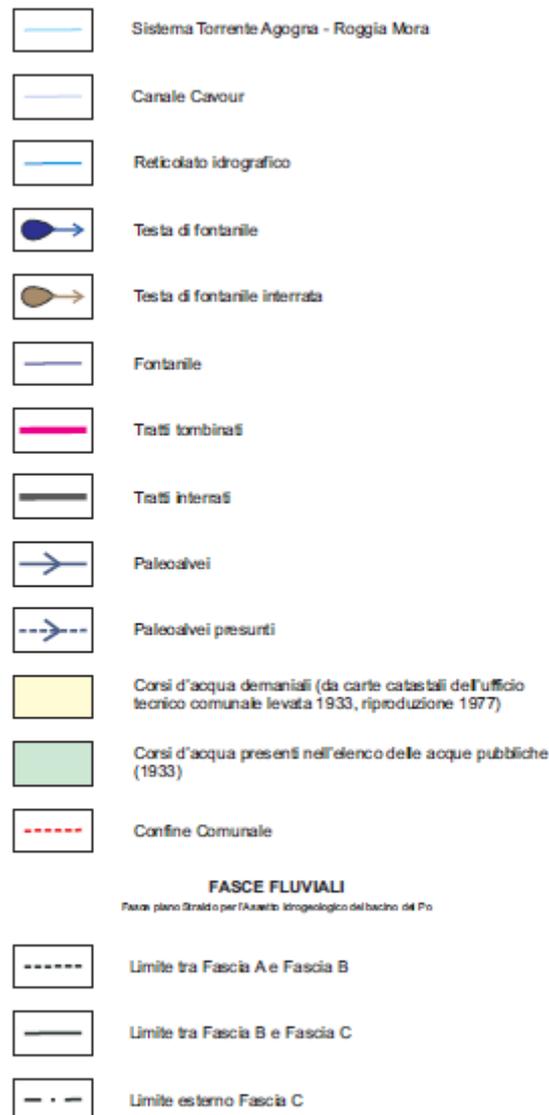
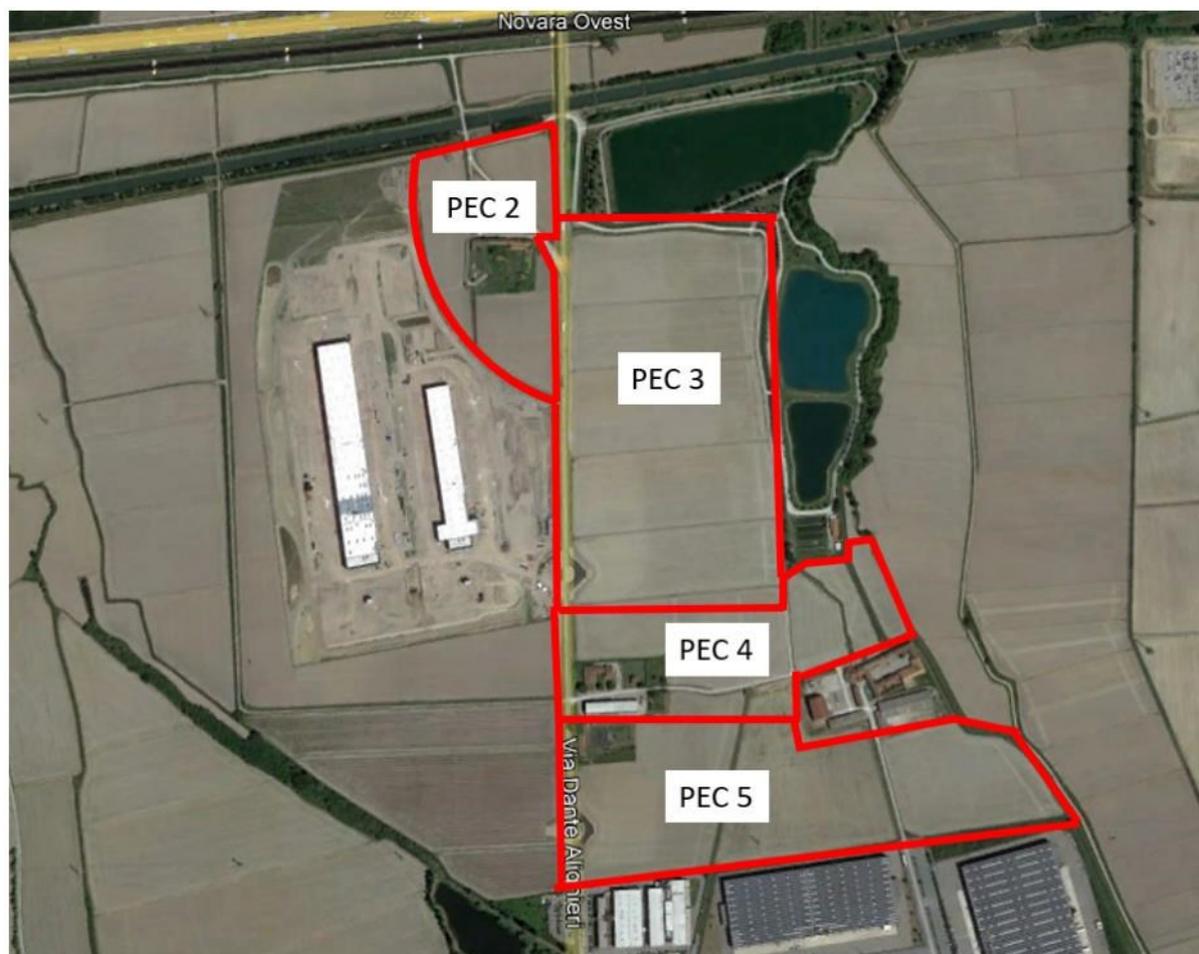


Figura 15: Legenda della tavola ATG 02 "Dinamica torrenziale e rete idrografica" (settembre 2006).

Nella carta sopra riportata sono mappate le sorgenti ("fontanili") di tutto il territorio comunale. Da questa tavola si evince che è presente un fontanile denominato "Fontana Obbate" vicino al perimetro ovest delle aree e un fontanile denominato "Fontana Pagliate" vicino al perimetro est ma che non risultano inclusi all'interno nell'area di studio.

## 10 CAMPAGNE D'INDAGINE GENERALE

Per lo studio delle caratteristiche dei terreni presenti sul sito e dei relativi parametri geotecnici, sono state suddivise le campagne d'indagini secondo le 4 aree che sono oggetto del nostro studio:



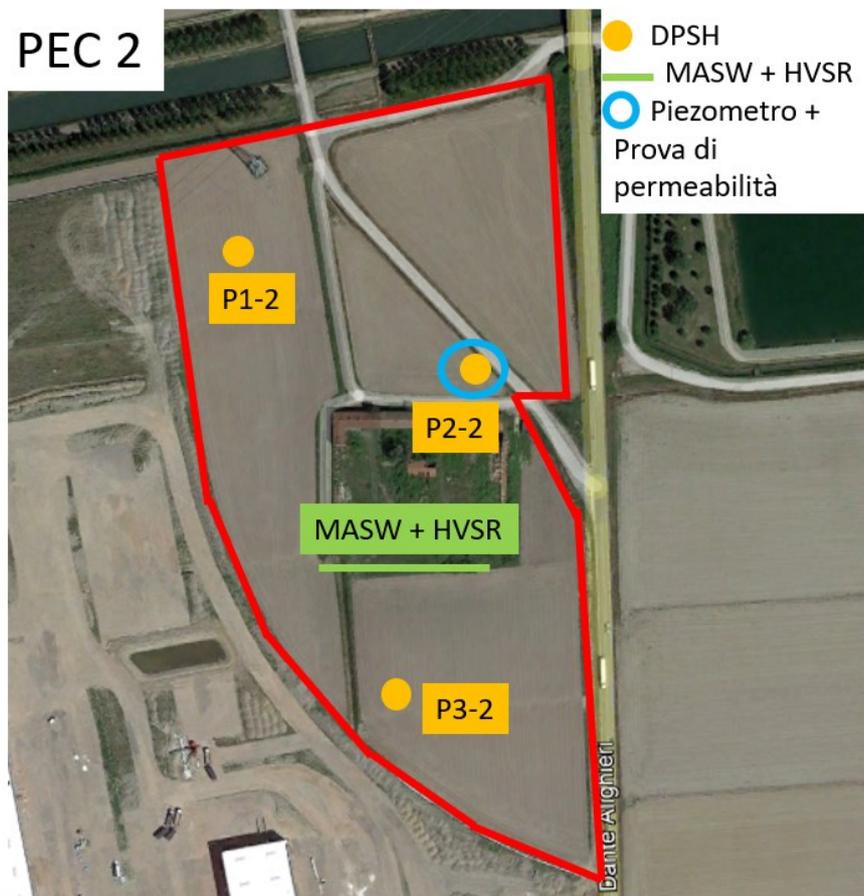
*Figura 16 - Planimetria generale*

## 10.1 AREA PEC 2

Durante la campagna di indagine 2021, Sono state eseguite le prove seguenti:

- n.3 prove penetrometriche del tipo Dynamic Penetration Super Heavy (DPSH) denominati (P1-2, P2-2, P3-2)
- n.1 prova piezometrica
- n.1 prova di permeabilità
- n.1 prova sismica MASW
- n.1 prova sismica HVSr

Di seguito sono riportati l'ubicazione delle indagini eseguite presso l'area PEC 2.



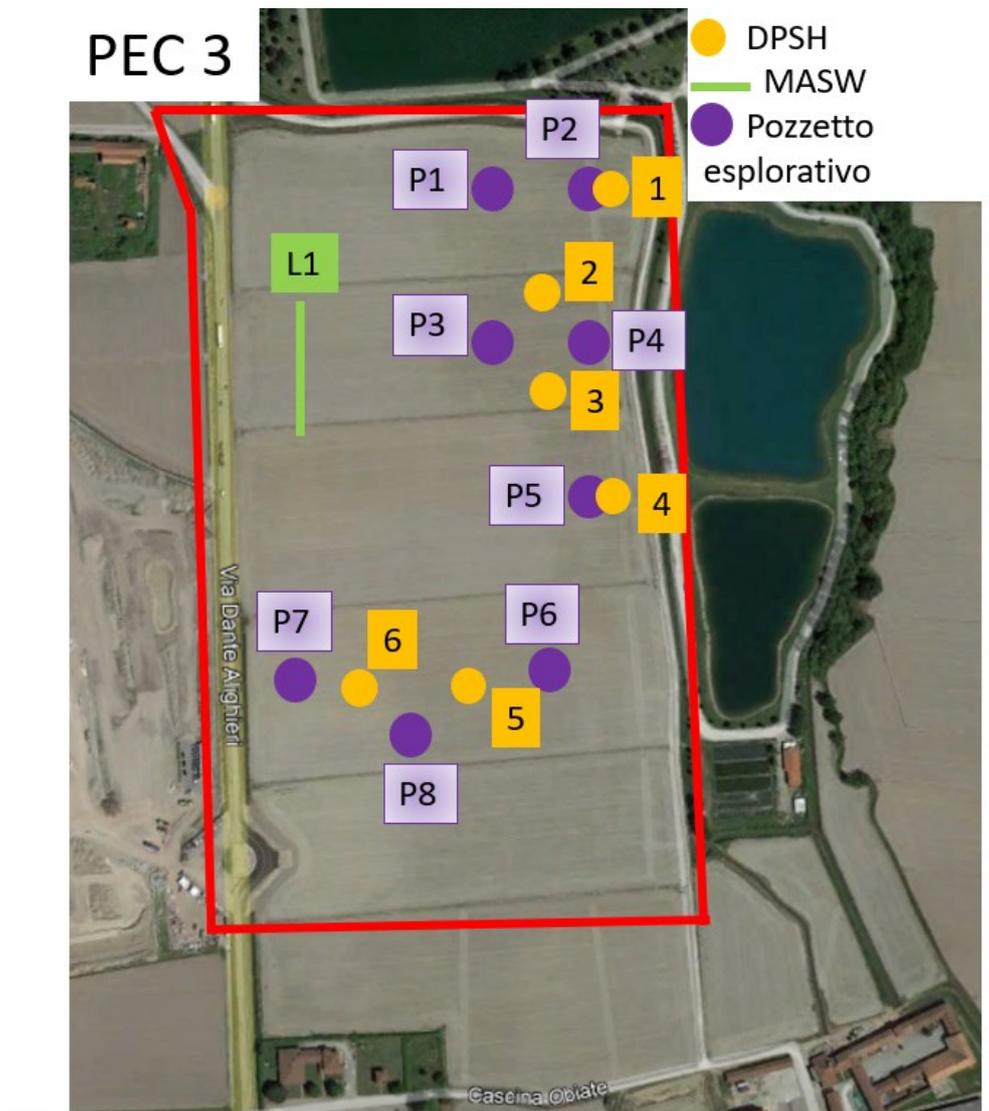
*Figura 17: ubicazione indagini.*

**10.2 AREA PEC 3**

Durante la campagna di indagine 2021, Sono state eseguite le prove seguenti:

- n.6 prove penetrometriche del tipo Dynamic Penetration Super Heavy (DPSH)
- n.8 pozzetti esplorativi spinti alla profondità massima di 2,50m da p.c
- n.1 prove sismica MASW di 55 m di lunghezza

Di seguito sono riportati l'ubicazione delle indagini eseguite presso l'area PEC 3.



*Figura 18: ubicazione indagini*

### 10.3 AREA PEC 4

Durante la campagna di indagine 2021, Sono state eseguite le prove seguenti:

- n.4 prove penetrometriche del tipo Dynamic Penetration Super Heavy (DPSH) denominati (P1-4, P2-4, P3-4, P4-4)
- n.1 prova piezometrica
- n.1 prova di permeabilità
- n.1 prova sismica MASW
- n.1 prova sismica HVSR

Di seguito sono riportati l'ubicazione delle indagini eseguite presso l'area PEC 4.

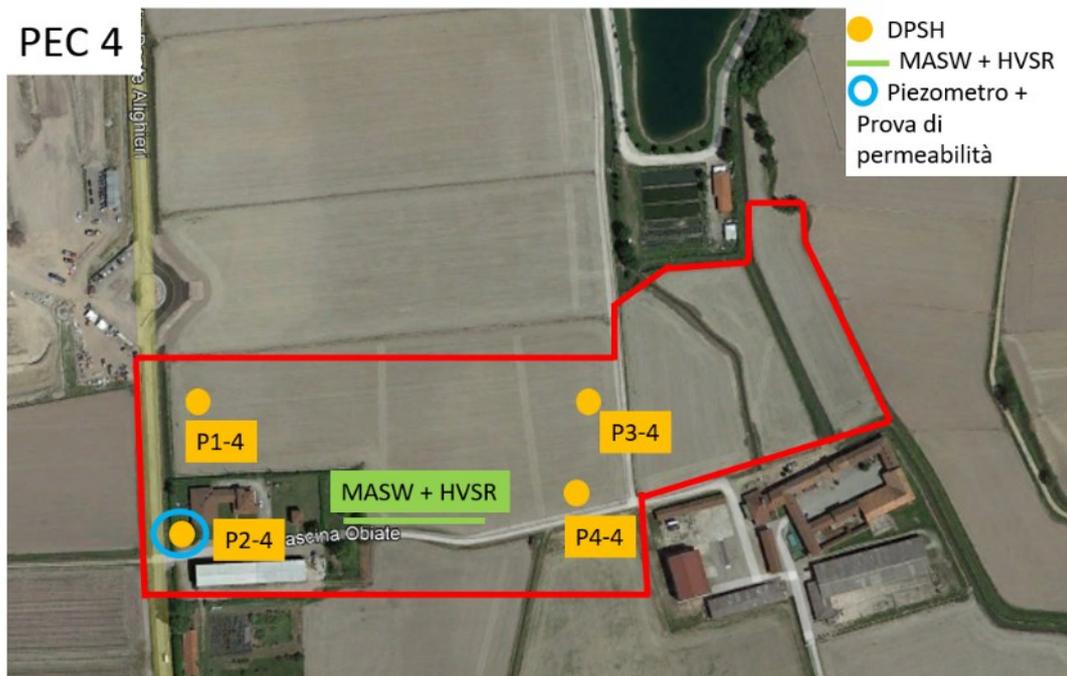


Figura 19: ubicazione indagini

## 10.4 AREA PEC 5

Durante la campagna di indagine 2021, Sono state eseguite le prove seguenti:

- n.6 prove penetrometriche del tipo Dynamic Penetration Super Heavy (DPSH) denominati (P1-5, P2-5, P3-5, P4-5, P5-5)
- n.2 prova piezometrica
- n.2 prova di permeabilità
- n.1 prova sismica MASW
- n.1 prova sismica HVSR

Di seguito sono riportati l'ubicazione delle indagini eseguite presso l'area PEC 5.



Figura 20: ubicazione indagini

## 11 RISULTATI AREA PEC 2

### 11.1 RISULTATI DEL PIEZOMETRO REALIZZATO NELL'AREA PEC 2

Durante la campagna d'indagine nell'area PEC 2, risulta che la falda è stata trovata alla quota – 1,96 m dal piano campagna.

### 11.2 RISULTATI DELLA PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC REALIZZATA NELL'AREA PEC 2

Si riporta il risultato della prova di permeabilità eseguita nell'area PEC 2.

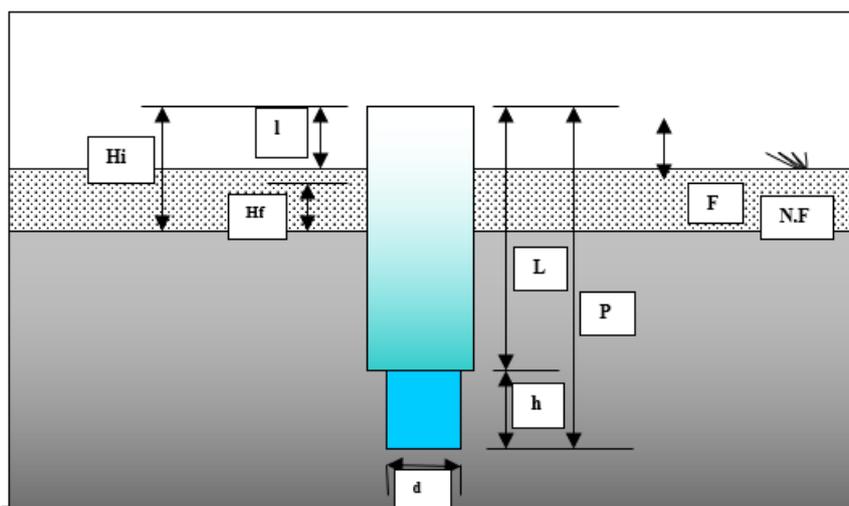
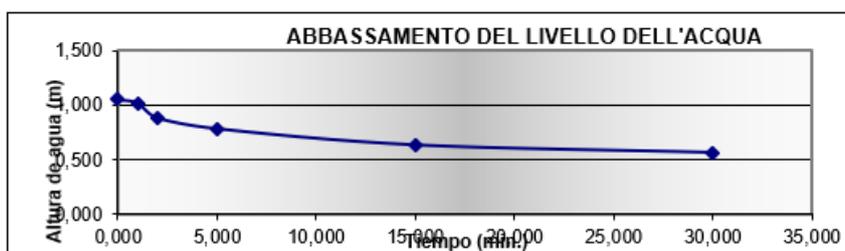
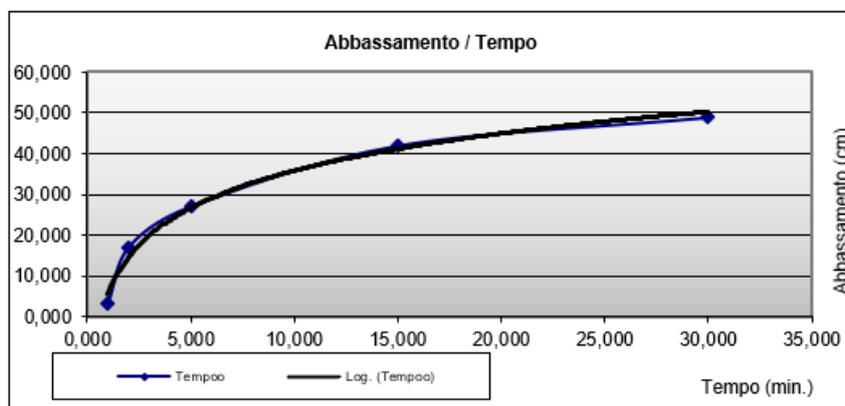
#### PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC PER CARICO VARIABILE

PL - PEC 2				
DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (mm): d		100		
LIVELLO FREATICO (m): F		2,50		
PIANO CAMPAGNA (m): I		0,00		
TRATTO INDAGATO				
Superiore (m): L	0,80	Lunghezza interessata (m): h	0,25	
Inferiore (m): P	1,05			
DATI				
Tempo (min.): t	30,0	Tempo (s):	1800	
Profondità iniziale (m.): Hi				1,05
Profondità finale (m.): Hf				0,56
DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (m):				0,1
Tempo (min.)	Intervalli (min.)	Abbassamenti totali (cm)	Abbassamenti (cm)	Livello freatico (m):
0,000	0,000	0,000	0,000	1,050
1,000	1,000	3,200	3,200	1,018
2,000	1,000	17,000	13,800	0,880
5,000	3,000	27,000	10,000	0,780
15,000	10,000	42,000	15,000	0,630
30,000	15,000	49,000	7,000	0,560



**3ba srl**

Servizi di Progettazione  
di Ingegneria Integrata a socio unico



**RISULTATI**

PERMEABILITA' LEFRANC	K (m/s) =	2,8103E-06
-----------------------	-----------	------------

*Jiménez Salas (1981).*

per  $h/d > 4$ :

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \text{Ln} \left( \frac{2h}{d} \right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \text{Ln} \frac{H_i}{H_f}$$

### 11.3 STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 2

Sulla base dei risultati delle indagini condotte in sito è stata dedotta la seguente stratigrafia dell'area PEC 2:

Strato	Profondità[m]	Litologia
1	0,0 – 0,2	Terreno di coltivo o di riporto
2	0,2 – 2,0	Limo argilloso-sabbioso con, verso la base, locali ciottoli
3	2,0 – 5,0	Ghiaie e sabbie con ciottoli in materiale di intasamento fine argilloso-limoso più o meno abbondante.
4	>5,0	Ghiaie con ciottoli in materiale di intasamento fine argilloso-limoso più o meno abbondante

*Tabella 1: Stratigrafia area d'interesse.*

Falda presente a – 1,96 m da p.c. attuale

## 12 RISULTATI AREA PEC 3

### 12.1 STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 3

Sulla base dei risultati delle indagini condotte in sito è stata dedotta la seguente stratigrafia dell'area PEC 3:

Strato	Profondità[m]	Litologia
1	0-0.40	Terreno di coltivo o di riporto
2	0.40-1.70	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con, verso la base, locali ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
3	>1.70	Ghiaie e sabbie con ciottoli poligenici ed eterogenei subarrotondati (diam.max. 10 cm) in materiale di intasamento fine argilloso-limoso di colore marrone e marrone grigiastro più o meno abbondante.

*Tabella 2: Stratigrafia area d'interesse.*

Dalle stratigrafie dei pozzetti esplorativi eseguiti e dalle risultanze delle indagini DPSH si evince inoltre che:

- Lo strato 2 continuo di limo argilloso va da uno spessore minimi di 0.3m a un massimo di 1.60m.
- Lo strato 3 presenta una granulometria della sabbia maggiormente grossolana con la profondità
- Alla base dello strato 2 nei pozzetti P3 e P6 è presente uno strato di limo sabbioso di spessore pari a 20 cm

La falda rilevata durante la campagna di indagine è a quota di circa 2m da p.c.

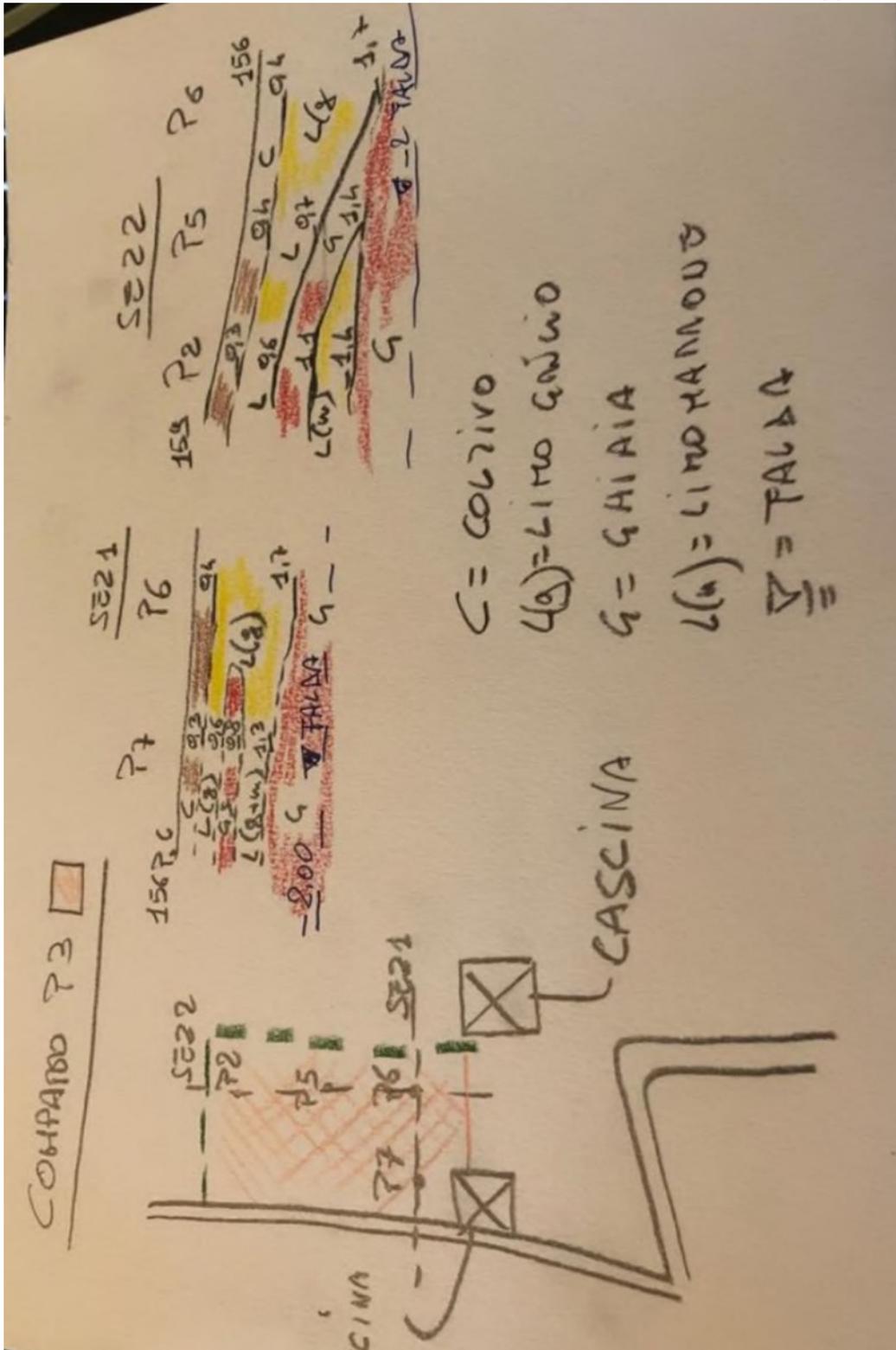


Figura 21 - schema stratigrafico generale dell'area d'indagine

**12.1.1 POZZETTI ESPLORATIVI**

Per definire le caratteristiche geotecniche dell'area sono state realizzate n. 8 trincee esplorative. Nella tabella seguente sono riportate le stratigrafie dei pozzetti.

**Trincea P1**

<b>P1</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0.0-0.40	Terreno coltivato limoso-argilloso di colore marrone e marrone-grigiastro.
0.40-1.10	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con locali frammenti di laterizi e, verso la base, ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam.max. 4-6cm.
1.10-2.00	Limo argilloso-sabbioso di colore marrone-grigiastro passante a grigio-bluastro verso la base, con locali ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm.
2.00-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore grigio-bluastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max.15-18cm.

**Trincea P2**

<b>P2</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0.0-0.30	Terreno coltivo limoso-argilloso di colore marrone-grigiastro.
0.30-0.60	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
0.60-1.10	Ghiaie e sabbie da fini a medie in abbondante matrice fine argilloso-limosa di colore marrone-grigiastro (loc. marrone chiaro) con ciottoli
	arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 8-12cm.
1.10-1.40	Limo argilloso-sabbioso di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 8-12cm.
1.40-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15cm.

**Trincea P3**

<b>P3</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0-0.40	Terreno coltivo limoso-argilloso di colore marrone-grigiastro.
0.40-0.80	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con, verso la base, abbondanti ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
0.80-1.50	Ghiaie e sabbie da fini a medie in abbondante matrice fine argilloso-limosa di colore marrone-grigiastro e grigio-bluastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max 10-12cm. Presenza di una locale intercalazione di sabbie debolmente limose da medie a grossolane.
1.50-1.60	Limo argilloso-sabbioso di colore marrone-grigiastro
1.60-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15cm.

**Trincea P4**

<b>P4</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0-0.40	Terreno coltivato limoso-argilloso di colore marrone-grigiastro.
0.40-0.90	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con, verso la base, abbondanti ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
0.80-1.60	Ghiaie e sabbie grossolane con ciottoli e blocchi arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max 25-30cm.
1.60-1.80	Ghiaie e sabbie grossolane in matrice fine limosa di colore grigio-bluastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15
1.60-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15cm

**Trincea P5**

<b>P5</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0.0-0.40	Terreno coltivato limoso-argilloso di colore marrone-grigiastro.
0.40-0.70	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con, verso la base, locali ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
0.70-1.40	Ghiaie e sabbie da fini a medie in abbondante matrice fine argilloso-limosa di colore marrone-grigiastro e grigio-bluastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max 8-12cm.
1.40-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15cm.

**Trincea P6**

<b>P6</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0.0-0.40	Terreno coltivato limoso-argilloso di colore marrone-grigiastro.
0.40-1.70	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con, verso la base, locali ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
1.70-1.85	Limo argilloso-sabbioso di colore marrone-grigiastro
1.85-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15cm.

**Trincea P7**

<b>P7</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0.-0.30	Terreno coltivato limoso-argilloso di colore marrone-grigiastro.
0.30-0.60	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con, verso la base, locali ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
0.60-0.80	Ghiaie e sabbie da fini a medie in abbondante matrice fine argilloso-limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 8-12cm.
0.80-1.30	Limo argilloso-sabbioso di colore marrone-grigiastro con locali ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 8-12cm.
1.30-1.70	Ghiaie e sabbie da fini a medie in abbondante matrice fine argilloso-limosa di colore grigio-bluastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max 8-12cm.
1.70-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15cm

**Trincea P8**



**3ba srl**

Servizi di Progettazione  
di Ingegneria Integrata a socio unico

<b>P8</b>	
<b>Profondità [m]</b>	<b>Stratigrafia</b>
0.-0.40	Terreno coltivato limoso-argilloso di colore marrone-grigiastro.
0.40-0.80	Limo argilloso-sabbioso di colore grigio-bluastro con, verso la base, locali ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 4-6cm
0.80-1.30	Ghiaie e sabbie da fini a medie in abbondante matrice fine argilloso-limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 8-12cm.
1.30-2.50	Ghiaie e sabbie grossolane in poca matrice fine limosa di colore marrone-grigiastro con ciottoli arrotondati poligenici ed eterometrici diam. max. 10-15cm. da -2.0m a -2.10m intercalazione di ghiaietto.

## 13 RISULTATI AREA PEC 4

### 13.1 RISULTATI DEL PIEZOMETRO REALIZZATO NELL'AREA PEC 4

Durante la campagna d'indagine nell'area PEC 4, risulta che la falda è stata trovata alla quota – 2,59 m dal piano campagna.

### 13.2 RISULTATI DELLA PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC REALIZZATA NELL'AREA PEC 4

Si riporta il risultato della prova di permeabilità eseguita nell'area PEC 4.

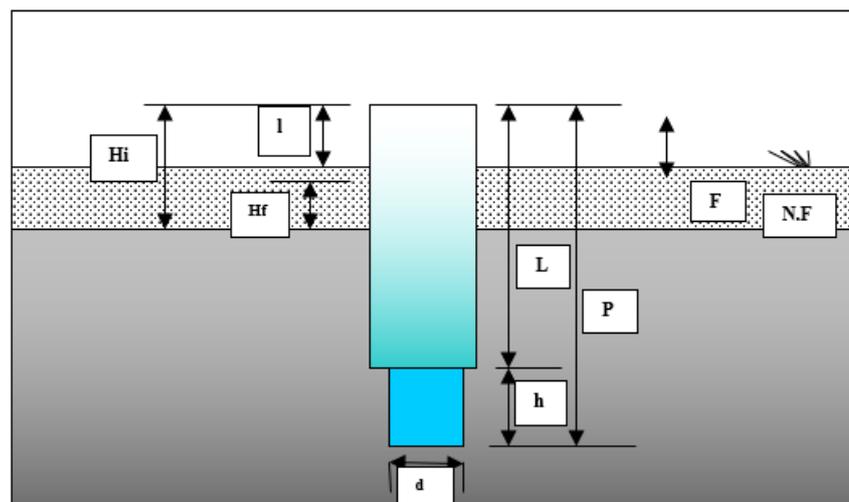
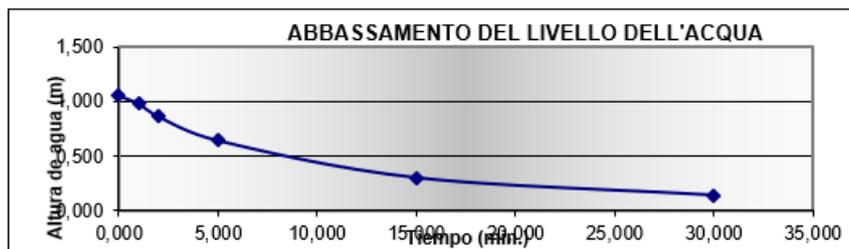
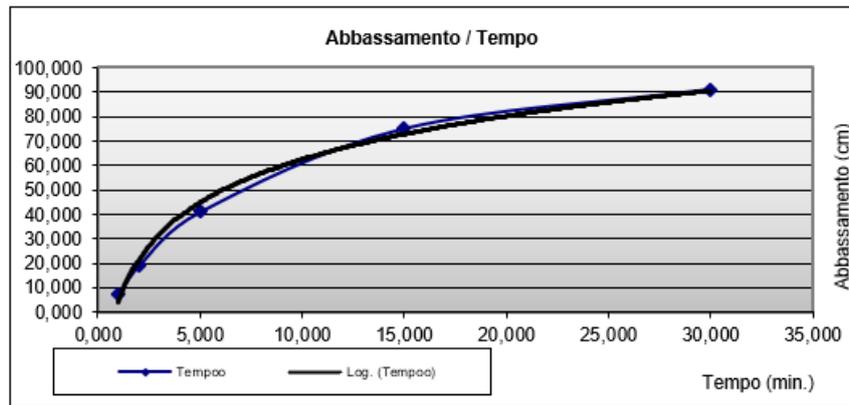
#### PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC PER CARICO VARIABILE

PL - PEC 4				
DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (mm): d		100		
LIVELLO FREATICO (m): F		2,70		
PIANO CAMPAGNA (m): I		0,00		
TRATTO INDAGATO				
Superiore (m): L	0,90	Lunghezza interessata (m): h	0,15	
Inferiore (m): P	1,05			
DATI				
Tempo (min.): t	30,0	Tempo (s):	1800	
Profondità iniziale (m.): Hi				1,05
Profondità finale (m.): Hf				0,14
DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (m):				0,1
Tempo (min.)	Intervalli (min.)	Abbassamenti totali (cm)	Abbassamenti (cm)	Livello freatico (m):
0,000	0,000	0,000	0,000	1,050
1,000	1,000	7,200	7,200	0,978
2,000	1,000	19,000	11,800	0,860
5,000	3,000	41,000	22,000	0,640
15,000	10,000	75,000	34,000	0,300
30,000	15,000	91,000	16,000	0,140



**3ba srl**

Servizi di Progettazione  
di Ingegneria Integrata a socio unico



**RISULTATI**

PERMEABILITA' LEFRANC	K (m/s) =	1,0248E-05
-----------------------	-----------	------------

*Jiménez Salas (1981).*

per  $h/d > 4$ :

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \text{Ln} \left( \frac{2h}{d} \right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \text{Ln} \frac{H_i}{H_f}$$

### 13.3 STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 4

Sulla base dei risultati delle indagini condotte in sito è stata dedotta la seguente stratigrafia dell'area PEC 4:

Strato	Profondità[m]	Litologia
1	0,0 – 0,3	Terreno di coltivo o di riporto
2	0,3 – 2,0	Limo argilloso-sabbioso con, verso la base, locali ciottoli
3	2,0 – 4,0	Ghiaie e sabbie con ciottoli in materiale di intasamento fine argilloso-limoso più o meno abbondante.
4	>4,0	Ghiaie con ciottoli in materiale di intasamento fine argilloso-limoso più o meno abbondante

*Tabella 3: Stratigrafia area d'interesse.*

Falda presente a – 2,59 m dal p.c. attuale

## 14 RISULTATI AREA PEC 5

### 14.1 RISULTATI DEL PIEZOMETRO REALIZZATO NELL'AREA PEC 5

Le prove di piezometro sono state eseguite nella parte Est ed Ovest dell'area PEC 5.

La prova nella parte Est dell'area PEC 5 ha rilevato che la falda si trova a profondità - 1,89m dal piano campagna e quella realizzata nella parte Ovest ha rilevato che la falda si trova a profondità - 2,62 m dal piano campagna.

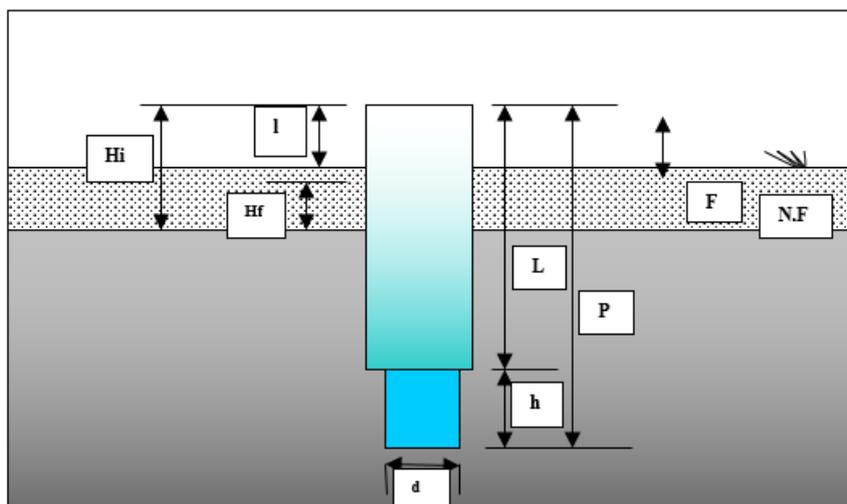
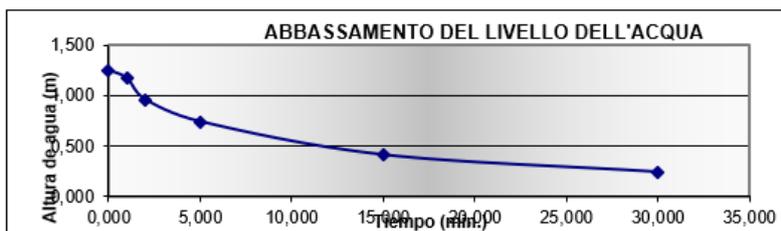
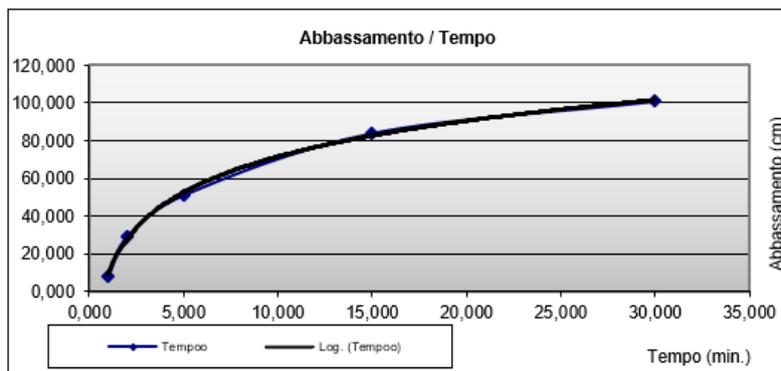
### 14.2 RISULTATI DELLA PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC REALIZZATA NELL'AREA PEC 2

Si riportano i risultati delle prove di permeabilità eseguite nell'area PEC 5. Le prove sono state realizzate sia nella parte est che nella parte ovest dell'area PEC 5.

#### Risultati PEC 5 Est

#### PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC PER CARICO VARIABILE

PL - PEC 5 EST				
DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (mm): <b>d</b>		100		
LIVELLO FREATICO (m): <b>F</b>		2,50		
PIANO CAMPAGNA (m): <b>I</b>		0,00		
TRATTO INDAGATO				
Superiore (m): <b>L</b>	0,95	Lunghezza interessata (m): <b>h</b>	0,30	
Inferiore (m): <b>P</b>	1,25			
DATI				
Tempo (min.): <b>t</b>	30,0	Tempo (s):	1800	
Profondità iniziale (m.): <b>Hi</b>	1,25			
Profondità finale (m.): <b>Hf</b>	0,24			
DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (m):	0,1			
Tempo (min.)	Intervalli (min.)	Abbassamenti totali (cm)	Abbassamenti (cm)	Livello freatico (m):
0,000	0,000	0,000	0,000	1,250
1,000	1,000	8,100	8,100	1,169
2,000	1,000	29,000	20,900	0,960
5,000	3,000	51,000	22,000	0,740
15,000	10,000	84,000	33,000	0,410
30,000	15,000	101,000	17,000	0,240



**RISULTATI**

PERMEABILITA' LEFRANC	K (m/s) =	6,8446E-06
-----------------------	-----------	------------

*Jiménez Salas (1981).*

per  $h/d > 4$ :

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \text{Ln} \left( \frac{2h}{d} \right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \text{Ln} \frac{H_i}{H_f}$$

**Risultati PEC 5 Ovest**
**PROVA DI PERMEABILITÀ LEFRANC PER CARICO VARIABILE**
**PL - PEC 5 OVEST**

DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (mm): <b>d</b>	100
LIVELLO FREATICO (m): <b>F</b>	2,50
PIANO CAMPAGNA (m): <b>I</b>	0,00

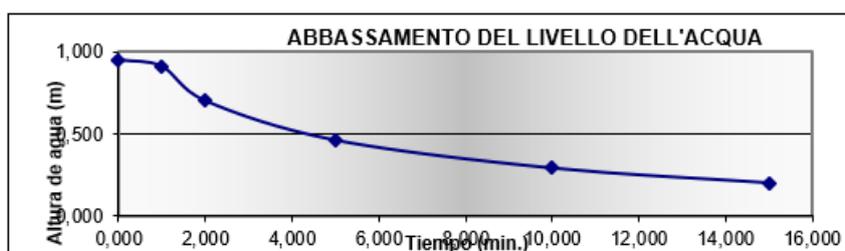
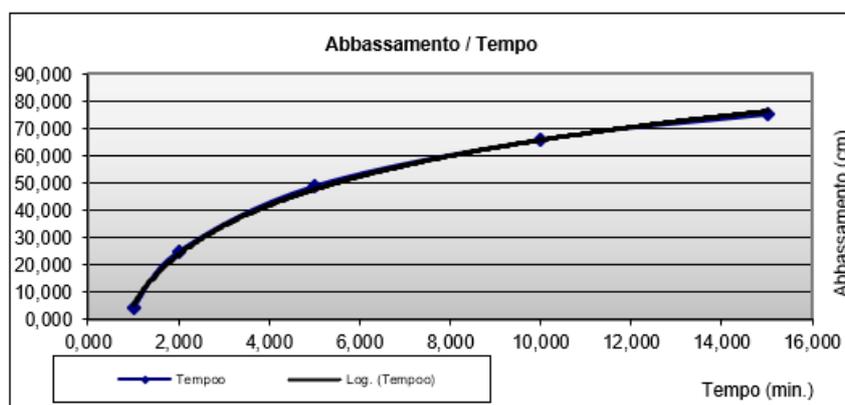
**TRATTO INDAGATO**

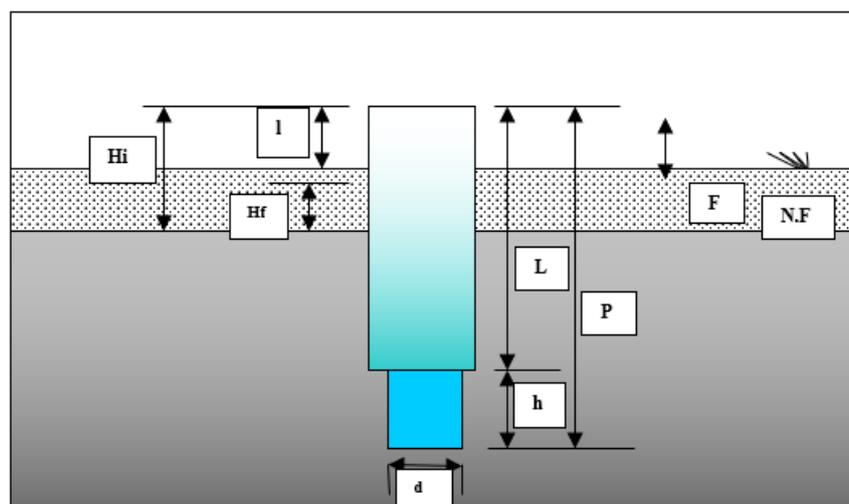
Superiore (m): <b>L</b>	0,70	Lunghezza interessata (m): <b>h</b>	0,25
Inferiore (m): <b>P</b>	0,95		

**DATI**

Tempo (min.): <b>t</b>	15,0	Tempo (s):	900
Profondità iniziale (m.): <b>Hi</b>	0,95		
Profondità finale (m.): <b>Hf</b>	0,20		
DIAMETRO INTERNO DEL SONDAGGIO (m):	0,1		

Tempo (min.)	Intervalli (min.)	Abbassamenti totali (cm)	Abbassamenti (cm)	Livello freatico (m):
0,000	0,000	0,000	0,000	0,950
1,000	1,000	4,000	4,000	0,910
2,000	1,000	25,000	21,000	0,700
5,000	3,000	49,000	24,000	0,460
10,000	5,000	66,000	17,000	0,290
15,000	5,000	75,000	9,000	0,200





PERMEABILITA' LEFRANC	K (m/s) =	1,3932E-05
-----------------------	-----------	------------

*Jiménez Salas (1981).*

per  $h/d > 4$ :

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \text{Ln} \left( \frac{2h}{d} \right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \text{Ln} \frac{H_i}{H_f}$$

### 14.3 STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO DELL'AREA PEC 5

Sulla base dei risultati delle indagini condotte in sito è stata dedotta la seguente stratigrafia Dell'area PEC 5:

Strato	Profondità[m]	Litologia
1	0,0 – 0,15	Terreno di coltivo o di riporto
2	0,15 – 2,2	Limo argilloso-sabbioso con, verso la base, locali ciottoli
3	2,2 – 4,2	Ghiaie e sabbie con ciottoli in materiale di intasamento fine argilloso-limoso più o meno abbondante.
4	>4,2	Ghiaie con ciottoli in materiale di intasamento fine argilloso-limoso più o meno abbondante

*Tabella 4: Stratigrafia area d'interesse.*

Falda presente tra – 1,89 m/2,62m dal p.c. attuale

## 15 CONCLUSIONI

Sulla base di quanto esposto si conclude quanto segue:

- La presente relazione è posta a corredo dell'istanza di VAS in ottemperanza alla Determinazione n° 18 del 21/03/2022 del Comune di San Pietro Mosezzo, per lo sviluppo urbanistico dei comparti attuativi 2-3-4-5..
- Il sito d'interesse rientra tra le aree produttive di nuovo impianto dell'ambito nord del Comune di San Pietro Mosezzo, caratterizzato dall'unità "fgw" (Pleistocene) di cui si riporta la descrizione seguente: "Alluvioni ghiaiose, sabbiose e limitatamente limose al fondo dei solchi vallivi secondari e non ricollegabili agli apparati morenici Pluviale Würm. Alluvioni fluvioglaciali ghiaioso-ciottolose (Terrazzi superiori del Ticino" e fluviali prevalentemente sabbioso-limose (a valle del limite settentrionale dei fontanili) con debole strato di alterazione brunastro. Würm."
- Dalle "Carte di pericolosità alluvione" e dalle "Carte del rischio alluvione" della Direttiva Alluvioni, il sito di interesse non è soggetto a rischio di alluvione.
- In accordo con la "Carta di sintesi geomorfologica e idoneità all'uso urbano" le aree sono incluse in "Classe IIa".
- In accordo con la "Carta del dissesto" le aree non sono incluse in zone soggette a instabilità
- Le aree d'interesse non sono soggette a vincolo idrogeologico
- Il livello della falda è stato definito durante la campagna d'indagine per ogni area oggetto di studio tramite l'installazione di piezometri che hanno rilevato le seguenti misure di soggiacenza:
  - comparto attuativo 2: falda a 1,96 m dal p.c
  - comparto attuativo 3: falda a 2,0 m dal p.c
  - comparto attuativo 4: falda a 2,59 m dal p.c
  - comparto attuativo 5 EST: falda a 1,89 m dal p.c
  - comparto attuativo 5 OVEST: falda a 2,62 m dal p.c
- Dalle misurazioni effettuate la soggiacenza della falda risulta prossima al piano campagna. Per l'area in esame si prevede dunque un monitoraggio con cadenza mensile della falda stessa.
- si consiglia di ridurre le superfici drenanti al fine di controllare e trattare le acque meteoriche derivanti dal lavaggio della superficie scolante di piazzali e parcheggi a tutela della falda superficiale.