

## **GEOPLAN s.r.l.**

Via C. Rota, 39  
20900 Monza (MB)  
Tel. 039/832781 Fax 039/835750  
e-mail: [geoplan@studio-geoplan.it](mailto:geoplan@studio-geoplan.it)  
PEC: [studiogeoplan@pec.studio-geoplan.it](mailto:studiogeoplan@pec.studio-geoplan.it)

**Rapp. 6616R16**

**Nuova Ellenia s.r.l.**

Seregno (MB)

## **RELAZIONE GEOLOGICA SISMICA**

***Ai sensi delle N.T.C. 2008***

*Per la realizzazione di 2 edifici commerciali  
presso l'area sita tra le vie Toselli-Milano-allo Stadio,  
nel comune di Seregno (MB)*

**PA: PAc 1**

Monza, 18 marzo 2016

## INDICE

<b>A</b>	<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>1</b>
A.1	PREMESSA .....	1
A.2	UBICAZIONE DELL'AREA .....	1
A.3	CARATTERISTICHE DELL'OPERA.....	1
A.3.1	<i>vita nominale, classi d'uso e periodo di riferimento</i> .....	1
A.4	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	2
A.4.1	<i>Normativa nazionale</i> .....	2
A.4.2	<i>Normativa regionale</i> .....	2
A.4.3	<i>Normativa comunale</i> .....	2
<b>B</b>	<b>RELAZIONE GEOLOGICA.....</b>	<b>3</b>
B.1	ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	3
B.1.1	<i>Inquadramento geologico</i> .....	3
B.1.2	<i>Inquadramento geomorfologico</i> .....	3
B.2	VINCOLISTICA .....	3
B.3	ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	3
B.3.1	<i>Pozzi presenti</i> .....	3
B.3.2	<i>Successione stratigrafica</i> .....	4
B.3.3	<i>Piezometria</i> .....	4
B.4	FATTIBILITÀ GEOLOGICA .....	4
B.5	ASSETTO GEOLOGICO DI SITO .....	4
B.5.1	<i>Indagini effettuate</i> .....	4
B.5.2	<i>Successione stratigrafica locale</i> .....	4
B.5.3	<i>Assetto idrogeologico locale</i> .....	5
B.6	VALUTAZIONE SISMICA DI SITO.....	5
B.6.1	<i>Accelerazione di progetto</i> .....	5
B.6.2	<i>Definizione del fattore di amplificazione</i> .....	5
B.6.3	<i>Calcolo di VS30</i> .....	6
B.6.4	<i>Categoria di suolo</i> .....	6
B.6.5	<i>Verifica del fattore di amplificazione</i> .....	6

## FIGURE

Figura 1:	Inquadramento dell'area su CTR
Figura 2:	Carta di inquadramento idrogeologico
Figura 3:	Sezioni idrogeologiche regionali
Figura 4:	Carta di fattibilità geologica
Figura 5:	Carta di inquadramento sismico
Figura 6:	Ubicazione dei punti di indagine
Figura 7:	Sezioni geotecniche

## ALLEGATI

Allegato 1:	Prove penetrometriche S.C.P.T.
Allegato 2:	Verifica sismica di 2° livello

# A GENERALITÀ

## A.1 PREMESSA

Il presente rapporto, redatto ai sensi delle vigenti normative in materia di costruzioni, fa seguito alla lettera di incarico ricevuta dalla società Nuova Ellenia s.r.l. che sta procedendo alla realizzazione di 2 edifici commerciali presso un'area di proprietà sita nel comune di Seregno (MB), nell'ambito del nuovo Piano Attuativo PAc 1.

## A.2 UBICAZIONE DELL'AREA

L'area oggetto di indagine è ubicata nel comune di Seregno, tra le vie Toselli, Milano e allo Stadio. L'ubicazione sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000 (Fogli B5c4) è contenuta in Figura 1.

Le coordinate dell'area sono:

Latitudine	45,641490
Longitudine	9,206886

## A.3 CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Sull'area è prevista la realizzazione di centro di ristorazione costituito da 2 edifici con un piano fuori terra ed un piazzale adibito a parcheggio.

### A.3.1 VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Le informazioni di seguito esposte sono finalizzate al periodo di riferimento per l'azione sismica  $V_R$ , definita come prodotto della vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N * C_U = 50 \text{ anni}$$

Dove:

$$V_N = 50 \text{ anni}$$

$$C_U = 1,5 \text{ riferito alla Classe d'uso III che riguarda costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi}$$

#### A.3.1.1 Periodo fondamentale della struttura

Una stima del periodo fondamentale della struttura, per altezze da quota imposta fondazioni inferiore a 40 m, si ottiene con la seguente formula:

$$T = C * H^{0.75}$$

Dove:

$$C = 0.075 \text{ per strutture con telaio in C.A.}$$

$$H = 6.00 \text{ m (indicativa)}$$

Da cui:

$$T = 0.29 \text{ secondi}$$

## **A.4 RIFERIMENTI NORMATIVI**

### **A.4.1 NORMATIVA NAZIONALE**

Le normative di riferimento a livello nazionale per il presente rapporto sono le seguenti:

- ✓ D.M. LL.PP. 11.03.88 e nella circolare LL.PP. n° 30483, emanati a norma dell'articolo 1 della Legge 64 /1974;
- ✓ EN 1997-1, 2003, "Eurocode 7-Geotechnical design: general rules";
- ✓ EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance;
- ✓ D.M. 14.01.08 "Norme tecniche per le costruzioni", pubblicato su Gazzetta Ufficiale del 04.02.08, supplemento ordinario n°30.

### **A.4.2 NORMATIVA REGIONALE**

Le normative regionali di riferimento per il presente rapporto sono le seguenti:

- ✓ D.G.R. 28.05.08 n .8/7374 Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11.03.05 n. 12, approvati con D.G.R. 22.12.05 n.8/1566".

### **A.4.3 NORMATIVA COMUNALE**

- ✓ Relazione Geologica a corredo del Piano Regolatore Generale del comune di Seregno (MB).

## **B RELAZIONE GEOLOGICA**

### **B.1 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

L'inquadramento geologico e geomorfologico sono rappresentati in Figura 2.

#### **B.1.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'area comunale di Seregno è ubicata nella porzione settentrionale della Pianura Padana propriamente detta.

Dal punto di vista geologico, il territorio comunale è caratterizzato per intero dai depositi di origine fluvioglaciale del Supersistema di Besnate (Pleistocene Medio-Superiore). In particolare si tratta per la maggior parte dei depositi dell'Unità di Guanzate e per una piccola porzione a nord-ovest dai depositi dell'Unità di Cadorago.

L'area di indagine è ubicata in corrispondenza dell'Unità di Guanzate.

##### **B.1.1.1 Unità di Guanzate (Supersistema di Besnate)**

L'unità, rappresentante la massima avanzata dei ghiacciai dell'evento "Besnate", è costituita da depositi fluvioglaciali a ghiaie medio-grossolane massive, occasionalmente a debole isorientazione, a supporto di matrice. I clasti hanno dimensioni modali centimetriche, forma sia subarrotondata che subangolosa.

Dal punto di vista petrografico sono di natura poligenica, con ciottoli carbonatici decarbonatati, metamorfici sani o fragili e arenizzati, ignei sani solo raramente alterati. La matrice è costituita da sabbie grossolane di colore 10YR.

La superficie limite superiore è una superficie netta a carattere erosionale, localmente evidenziata da allineamento di clasti, ricoperta dall'Unità di Cadorago. La superficie limite inferiore non è mai stata osservata in affioramento; dai dati di sottosuolo si tratta di una superficie di erosione che pone a contatto l'Unità di Guanzate con i depositi del Sistema della Specola e di Binago.

L'alterazione interessa in genere almeno il 50% dei clasti. Localmente sono presenti coperture loessiche di colore 10YR e 7.5YR.

#### **B.1.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

Dal punto di vista geomorfologico, l'area oggetto di indagine ricade in una zona nel complesso subpianeggiante, caratterizzata da una sostanziale omogeneità per quanto riguarda le caratteristiche territoriali.

### **B.2 VINCOLISTICA**

L'area in oggetto ricade per una piccola parte entro una zona sottoposta a vincolo idrogeologico (fascia di rispetto pozzo idropotabile).

### **B.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO**

#### **B.3.1 POZZI PRESENTI**

L'area ricade parzialmente all'interno della fascia di rispetto di uno dei pozzi idropotabili presenti nel territorio comunale, così come definita dal D.Lgs 152/06 (si veda la Fig. 4)

### **B.3.2 SUCCESIONE STRATIGRAFICA**

Le sezioni illustranti la successione stratigrafica a livello regionale, riprese dalla pubblicazione “*Le risorse idriche sotterranee in Provincia di Milano*” edito a cura della Provincia di Milano nel 1995, costituiscono la Figura 4 della presente relazione.

La successione stratigrafica mette in evidenza una coltre ghiaiosa superficiale, con presenza di spessi banchi conglomeratici con potenza variabile da pochi ad alcune decine di metri, che da piano campagna si spinge fino a circa 40÷45 m di profondità.

Al di sotto la successione diviene più eterogenea, con strati limosi ed argillosi prevalenti, intercalati da sabbie e ghiaie. Localmente sono presenti lenti conglomeratiche.

### **B.3.3 PIEZOMETRIA**

In accordo con quanto contenuto nel database del Sistema Informativo Falda della Provincia di Milano aggiornato a marzo 2010, e rappresentato in Figura 3, il livello piezometrico della falda freatica in corrispondenza dell’area d’intervento è di circa 182 m s.l.m., cui corrisponde, in rapporto all’andamento della superficie topografica, una soggiacenza di circa 31÷32 m.

Nello stralcio riprodotto, la falda defluisce con direzione all’incirca NNW-SSE.

Il valore della superficie piezometrica può essere soggetto ad oscillazioni periodiche legate ad eventi piovosi stagionali.

## **B.4 FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Secondo quanto redatto nel P.R.G. del Comune di Seregno, e rappresentato nella Figura 4 della presente relazione, l’area oggetto di indagine ricade quasi completamente in *Classe di Fattibilità 1: fattibilità senza particolari limitazioni*. Solo una piccola porzione a NW ricade in *Classe di Fattibilità 3: fattibilità con consistenti limitazioni* (fascia di rispetto pozzo idropotabile).

## **B.5 ASSETTO GEOLOGICO DI SITO**

### **B.5.1 INDAGINI EFFETTUATE**

L’indagine geotecnica di campagna è consistita nell’esecuzione di quattro prove penetrometriche dinamiche S.C.P.T. con penetrometro superpesante tipo Meardi A.G.I.; il relativo diagramma di avanzamento, con tabulati numerici ed elaborazioni varie sono contenuti in Allegato 1.

La Figura 7 rappresenta l’ubicazione planimetrica dei punti di prova. Le condizioni geotecniche del terreno sono illustrate nella sezione di Figura 8, in cui il terreno di fondazione è stato suddiviso secondo quattro classi di resistenza alla penetrazione dinamica, e precisamente:

- ◆  $N < 5$ : Limo sabbioso sciolto;
- ◆  $5 < N < 15$ : Limo sabbioso-ghiaioso di media consistenza;
- ◆  $N > 15$ : Sabbia con ghiaia da mediamente consistente a compatta;
- ◆  $N > 100$ : Lenti o strati di sabbia con ghiaia molto compatta.

### **B.5.2 SUCCESIONE STRATIGRAFICA LOCALE**

La successione stratigrafica locale, illustrata graficamente nella Figura 8, è caratterizzata, fino a circa 3.3÷4.2 m dalla quota di riferimento, da un livello di limo sabbioso sciolto, con locali sottili lenti molto sciolte. Al di sotto si osserva un aumento della consistenza passando ad un sottile strato di limi sabbioso-ghiaiosi di media consistenza e quindi, a partire da circa 3.9÷4.2 m, a sabbie con ghiaia da mediamente consistenti a compatte.

Le prove si sono interrotte a profondità variabili tra 4.8÷6.3 m dalla quota di riferimento per la presenza di lenti o strati di sabbia con ghiaia molto compatta.

### **B.5.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE**

Durante l'esecuzione dell'indagine non è stata rilevata presenza di acqua in corrispondenza delle prove.

## **B.6 VALUTAZIONE SISMICA DI SITO**

Quanto segue viene redatto ai sensi delle vigenti normative in materia antisismica, (D.G.R. X72129/2014 della Regione Lombardia: Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. D).

### **B.6.1 ACCELERAZIONE DI PROGETTO**

La valutazione sito-specifica per l'area di intervento fornisce un valore di  $a_g$  max pari 0.050737 g.; tale valore compare nel tabulato allegato al recente DGR pubblicato sul BURL il 16.07.14.

In Allegato 2 sono riportati gli elaborati relativi alla verifica effettuata.

### **B.6.2 DEFINIZIONE DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE**

La normativa di riferimento per il calcolo del Fattore di Amplificazione è costituita dalla D.G.R. 28.05.08 n. 8/7374 Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11.03.05 n. 12, approvati con D.G.R. 22.12.05 n.8/1566".

#### **B.6.2.1 Indagini effettuate**

L'indagine geofisica è consistita nell'esecuzione di una prova MASW (Multichannel Analysis Surface Waves) ubicata lungo un allineamento parallelo al lato stradale di via Milano, come mostra la foto che segue:



### B.6.3 CALCOLO DI VS30

Il parametro  $V_{s30}$  è stato calcolato utilizzando la stratigrafia  $V_s$  e la formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n h_i / V_i}$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (m/s) dello strato  $i$ -esimo, per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 m immediatamente sottostanti il piano di posa delle fondazioni; gli elaborati grafici ed il tabulato dei risultati sono presenti in Allegato 2.

I primi 4 m da p.c. sono caratterizzati da valori piuttosto bassi di  $V_s$  (149-281 m/s) ma i valori crescono decisamente con la profondità, (oltre 800 m/s da 38 a 46 m per la presenza di un bancone ghiaioso, molto probabilmente conglomeratico).

Il valore ricavato di  $V_{s30}$  riferito alla quota di piano campagna è il seguente:  $V_{s30} = 564$  m/s

### B.6.4 CATEGORIA DI SUOLO

Sulla base delle indagini effettuate il suolo presente al di sotto dell'imposta di fondazione può essere considerato di tipo B, di cui si riporta la descrizione:

Categoria	Definizione
B	<i>Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina). tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

### B.6.5 VERIFICA DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE

L'area di intervento ricade in una zona con scenario di pericolosità sismica locale Z4a, definita come descritto nella descrizione riportata nel vigente PGT: *Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi*.

#### B.6.5.1 Principi metodologici

Il 2° livello consente la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi al sito e l'individuazione di aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici. La procedura di verifica fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione ( $F_a$ ), riferito agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

Nelle aree con possibili amplificazioni morfologiche la procedura richiede:

- definizione della litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- definizione della stratigrafia del sito;
- definizione dell'andamento delle  $V_s$  con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- conoscenza di spessore e velocità di ciascuno strato.

La Regione Lombardia mette a disposizione una serie di schede di riferimento, riferite a differenti litologie, da adottare per la valutazione di  $F_a$ . Lo schema di verifica procede nel modo di seguito descritto:

- ✓ individuazione della scheda di riferimento e verifica della validità della stessa in base all'andamento dei valori di  $V_s$  con la profondità;



- ✓ scelta, in funzione della profondità e della velocità  $V_s$  dello strato superficiale, della curva più appropriata per la valutazione del valore di  $F_a$  nell'intervallo 0.1-0.5 s (di riferimento per l'edificio in progetto) in base al valore del periodo proprio del sito  $T$ .

Il valore di  $F_a$  viene quindi calcolato sulla base degli abachi disponibili nelle due ipotesi di verifica precedentemente descritte. La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di  $F_a$  ottenuto per il sito di riferimento con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (classi B, C, D ed E delle Norme Tecniche per le Costruzioni) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

Il periodo proprio del sito  $T$  necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia da quota imposta fondazione fino alla profondità in cui il valore della velocità  $V_s$  è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

$$T = \frac{4 * \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} * h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

In cui:

$h_i$  = spessore del singolo strato

$V_{s_i}$  = velocità del singolo strato

### B.6.5.2 Verifica di sito

La successione stratigrafica di dettaglio è stata dedotta dall'indagine geotecnica effettuata all'interno dell'area di interesse e dall'esame della successione stratigrafica ricavata dalla prova MASW.

Ai fini dell'analisi dell'indagine MASW, può essere considerato come bedrock il livello posto ad una profondità di circa 38 m, costituito da probabile conglomerato con buona cementazione; l'orizzonte superficiale del conglomerato, se non ben cementato, ha velocità anche molto inferiori a 800 m/s.

#### B.6.5.2.1 Periodo proprio del sito

La verifica di periodo proprio del sito ( $s$ ) è contenuta nell'Allegato 2; il risultato conseguito è il seguente:

<b><math>T</math></b>
0.27 s

Il periodo proprio del sito è stato ottenuto considerando tutta la successione stratigrafica fino al bedrock (orizzonte con velocità sismica superiore a 800 m/sec).

#### B.6.5.2.2 Calcolo di $F_a$

Le procedure di calcolo di  $F_a$  sono contenute nell'Allegato 2; nello stesso sono anche riportate le verifiche di congruità con la scheda di riferimento litologica (litologia ghiaiosa) che è stata utilizzata nel calcolo. Considerando la tipologia degli edifici (edifici bassi e rigidi), la formula di riferimento per il calcolo di  $F_a$  è la seguente:

$$Fa_{0,1-0,5} = -4,7 \cdot T^2 + 3,0 \cdot T + 0,92$$

Il valore ottenuto, che soddisfa il confronto col valore di soglia comunale di 1.4, è il seguente:

<b><i>Fa</i></b>
1.4

---

*Il tecnico incaricato: dr.geol. Cesare Resnati  
Iscritto all'Ordine Geologi Lombardia n° 346*

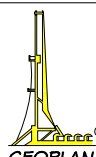
***FIGURE***

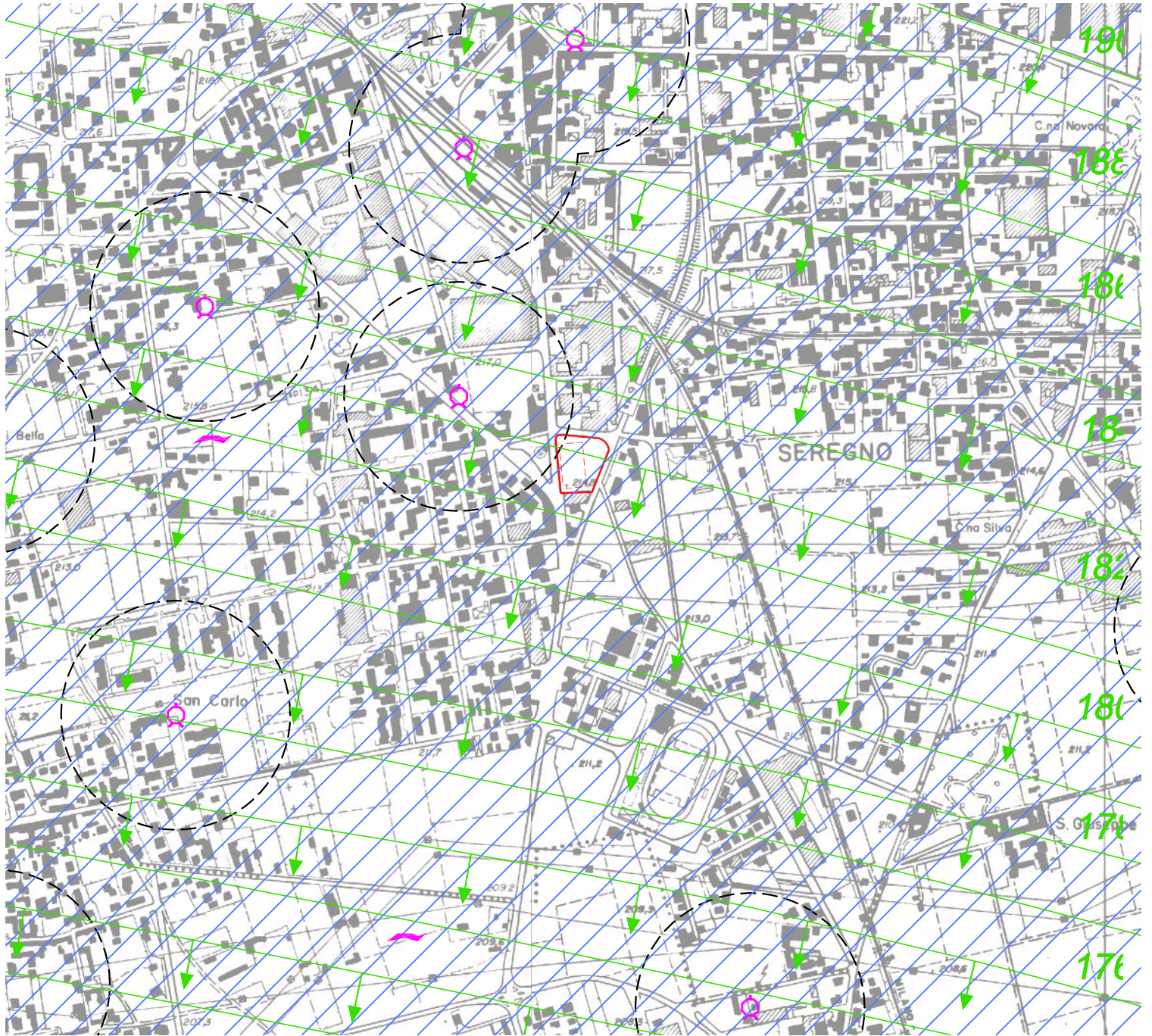


0 100 200 m

LEGENDA:

 Area di intervento

rapporto	6616R14	 GEOPLAN® figura 1
	DIC 2014	
titolo	Carta di inquadramento su C.T.R.	
		6616-1




LEGENDA

 Unità di Guanzate (Pleistocene Medio – Superiore)

 Dosso morenico privo di direzione

 Pozzo pubblico


 Linea isopiezometrica, quota in m s.l.m. (marzo 2010)

 Direzione di deflusso

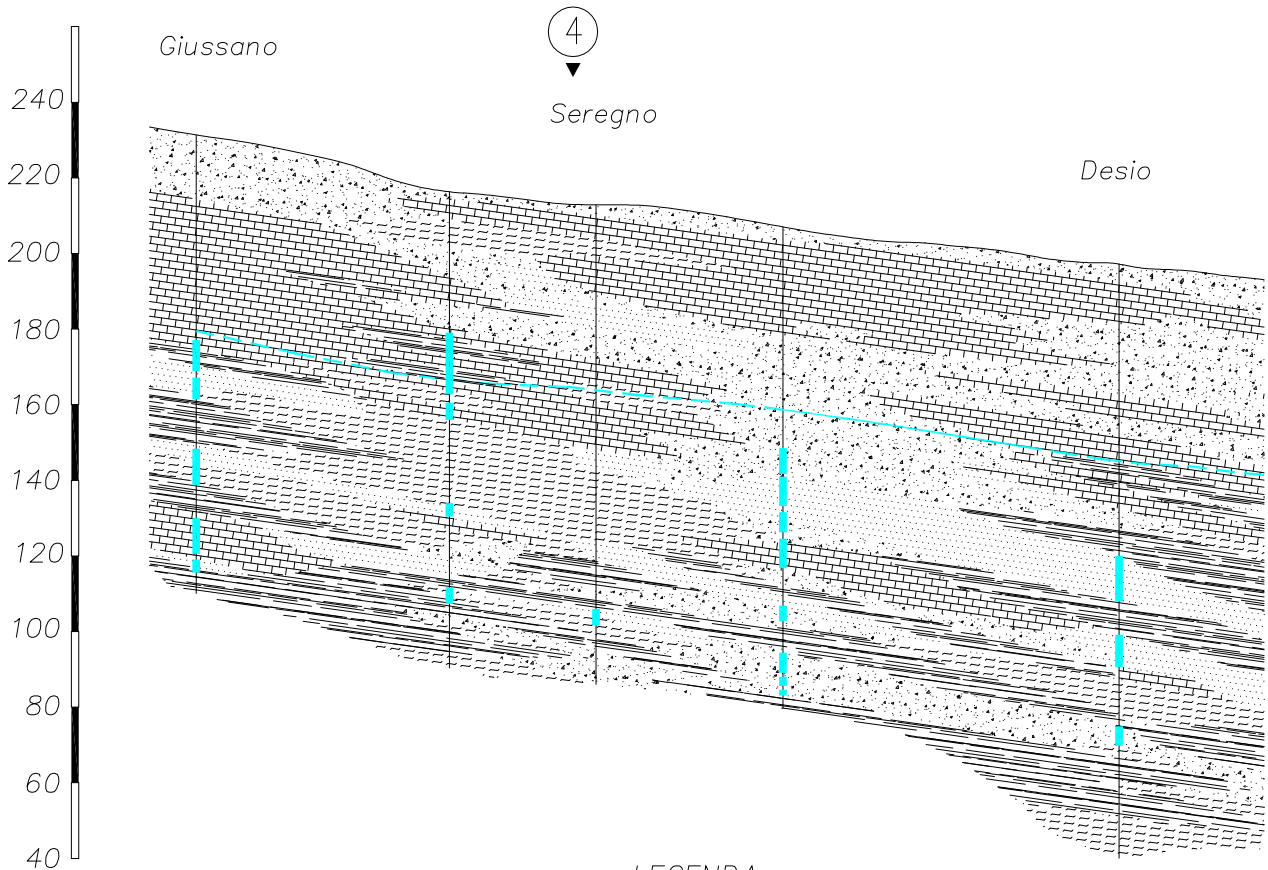
 Zona di rispetto (D.Lgs. 152/2006)

 Area di intervento

0 100 200 m








titolo	rapporto	6616R14	
	data	DIC 2014	
Carta di inquadramento idrogeologico			figura 2
			6616-2

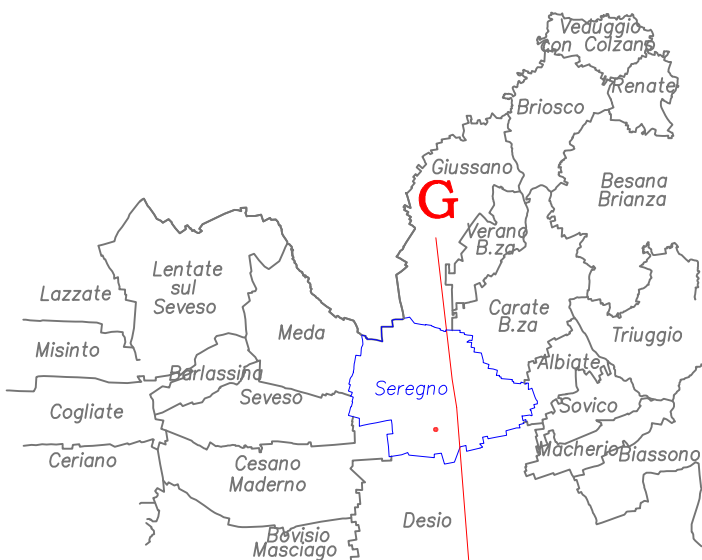
# SEZIONE G



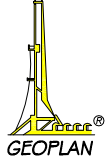
m s.l.m.

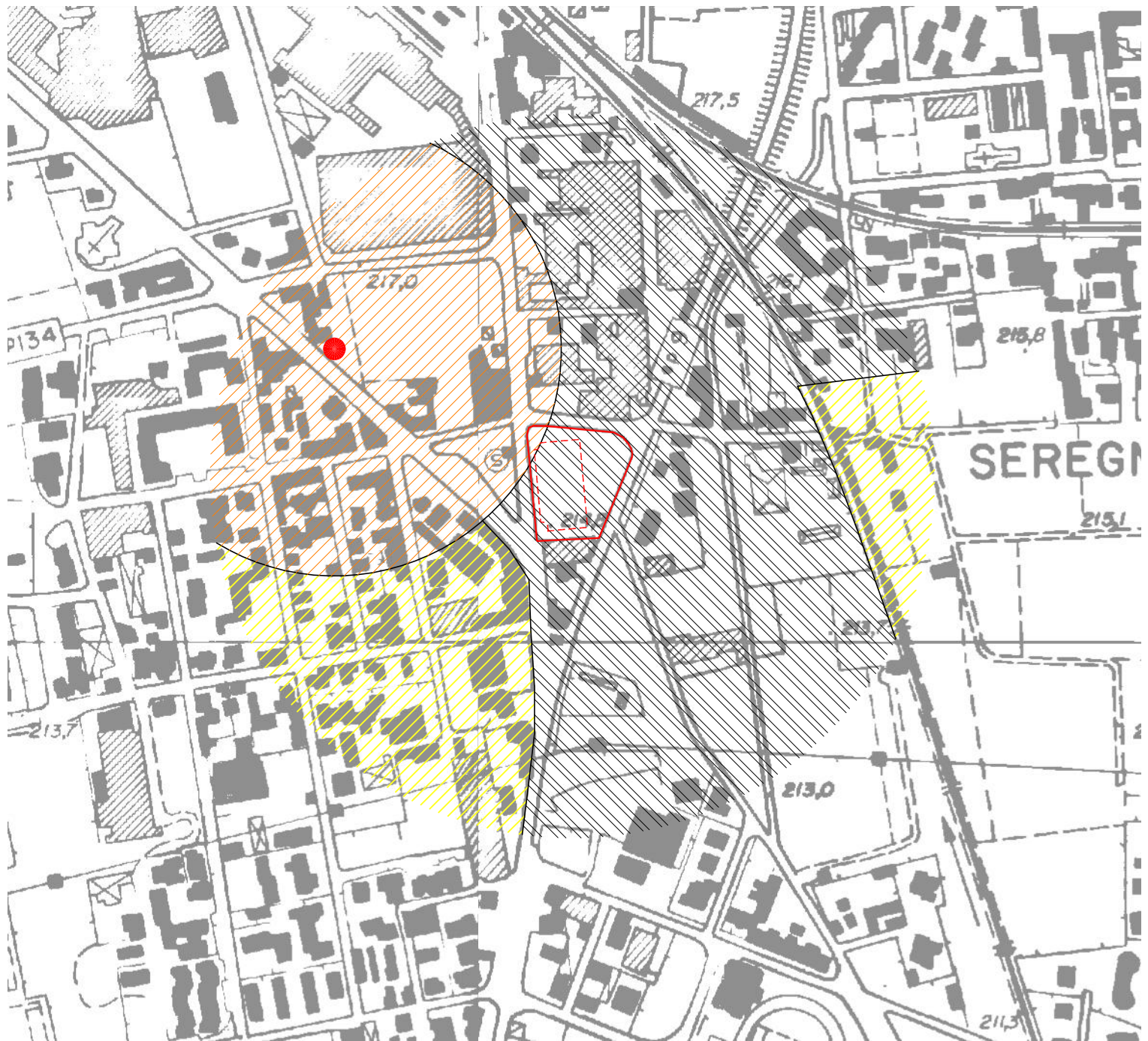
LEGENDA:

-  Argille limose e limi argillosi
-  Limi e limi sabbiosi
-  Sabbie
-  Ghiaie
-  Conglomerato
-  Livello piezometrico
-  Filtro








0 0.5 1 km

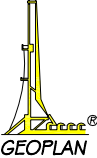
titolo	rapporto	6616R14
	data	DIC 2014
Successioni stratigrafiche regionali		
		
6616-3		

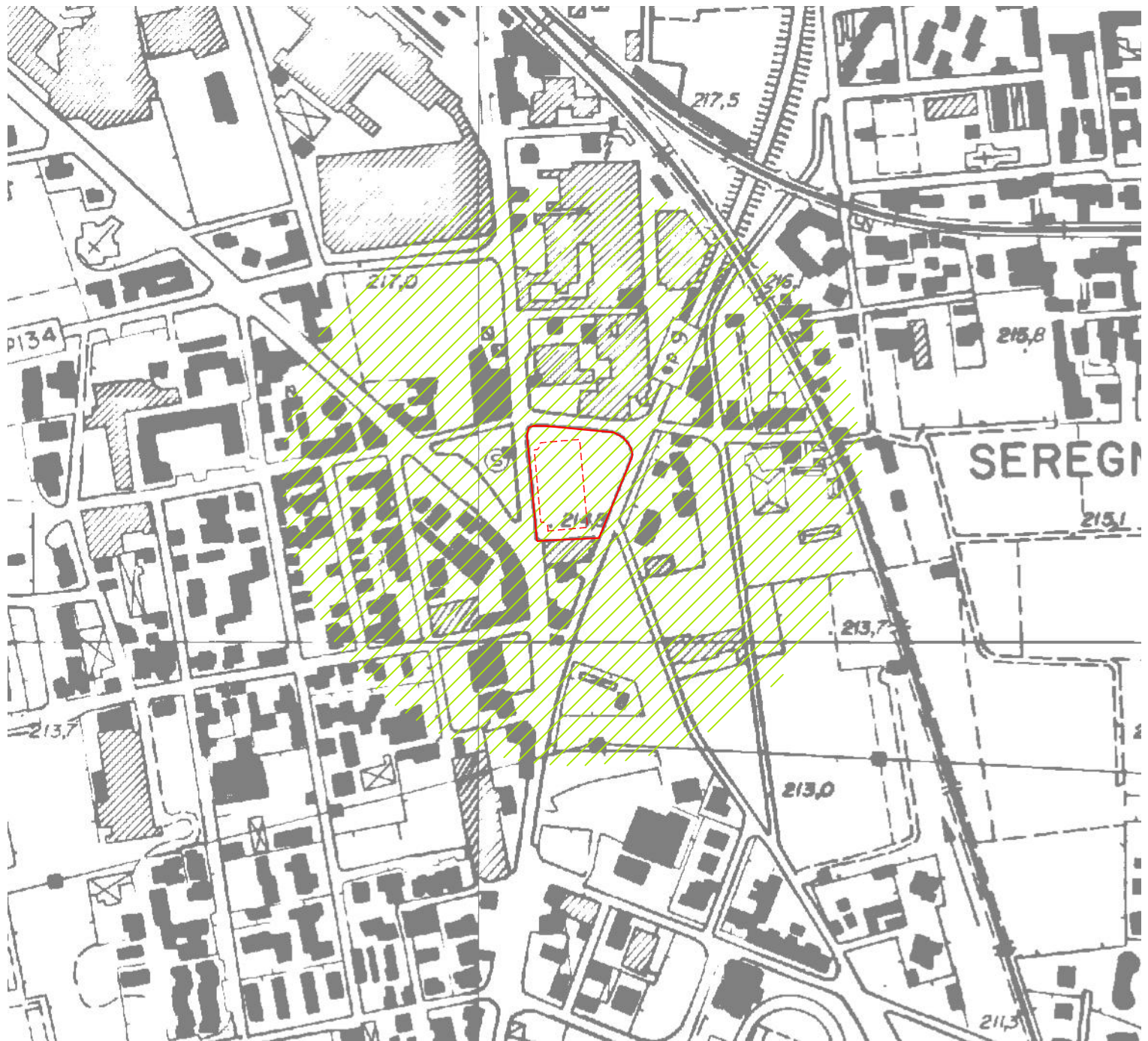


0 50 100 m

LEGENDA:


-  Classe 1: fattibilità senza particolari limitazioni
-  Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni
-  Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni
-  Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni
-  Area di intervento


titolo	rapporto	6616R14	 GEOPLAN® figura 4
	data	DIC 2014	
Carta di fattibilità geologica			4 6616-4

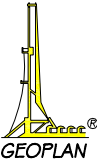


0 50 100 m

LEGENDA:

SIGLA	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
	Z4a Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	H2 – Livello di approfondimento 2°

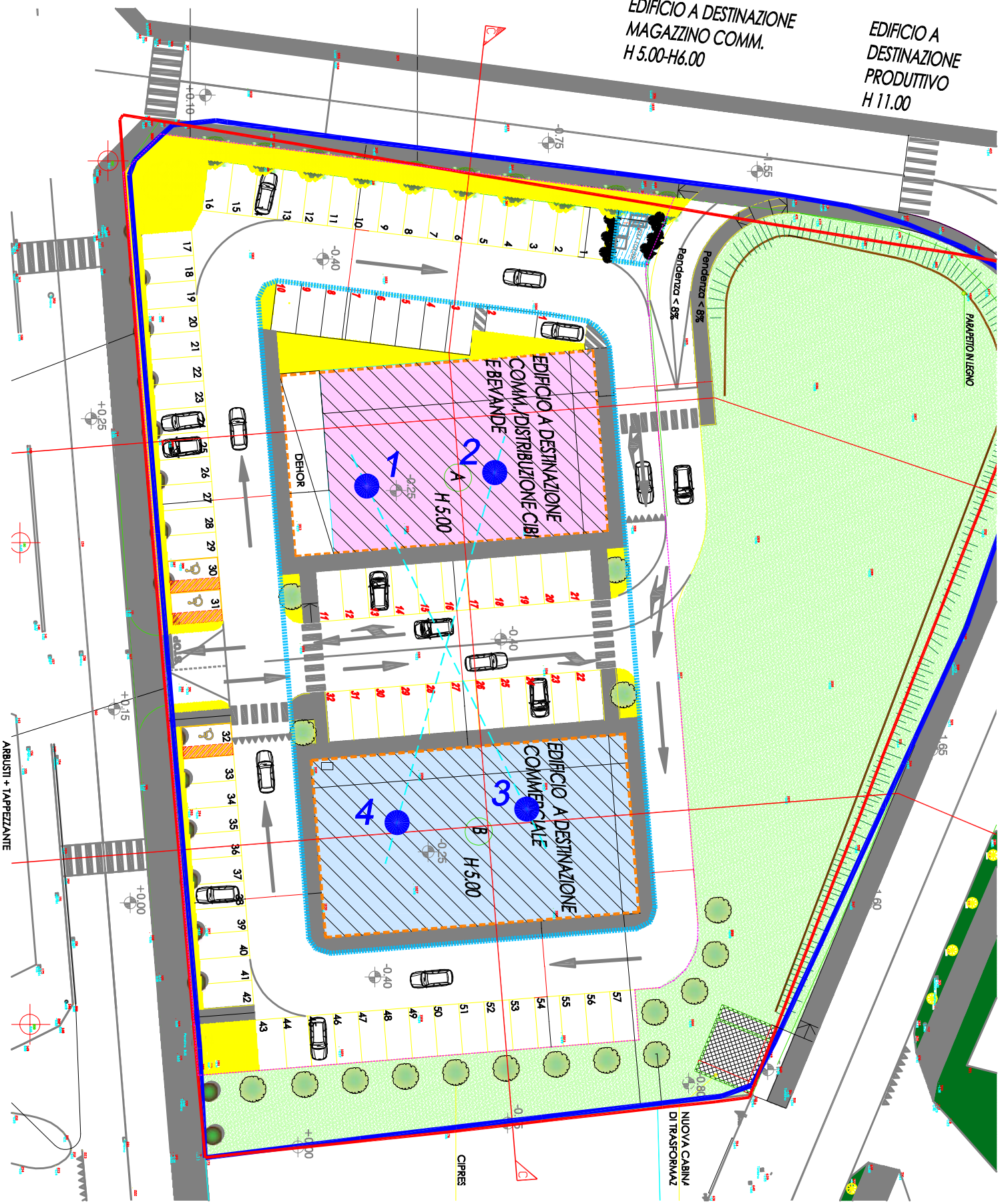
 Area di intervento

titolo	rapporto	6616R14	 GEOPLAN® figura 5
	data	DIC 2014	
Carta di inquadramento sismico			5 6616-5



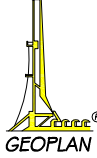
EDIFICIO A DESTINAZIONE  
MAGAZZINO COMM.  
H 5.00-H6.00

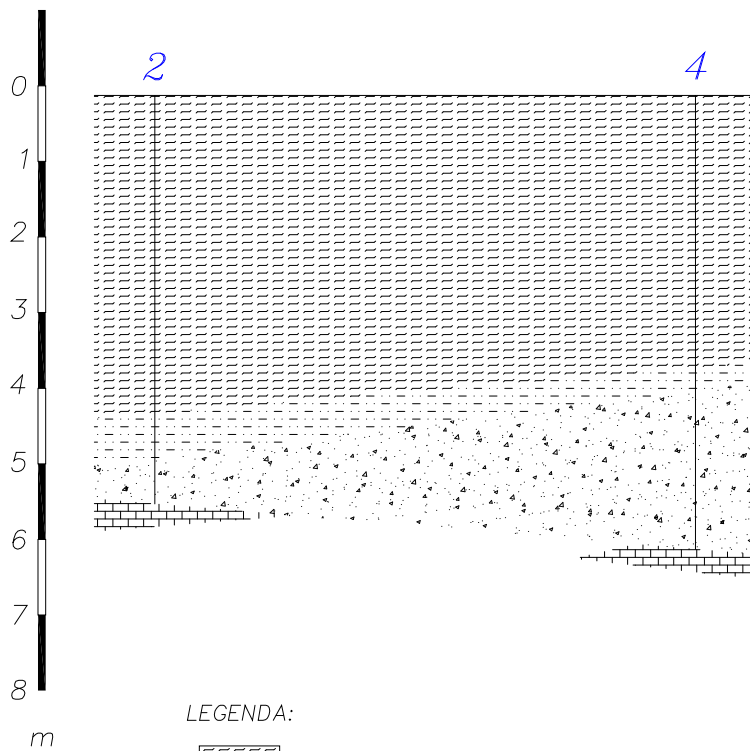
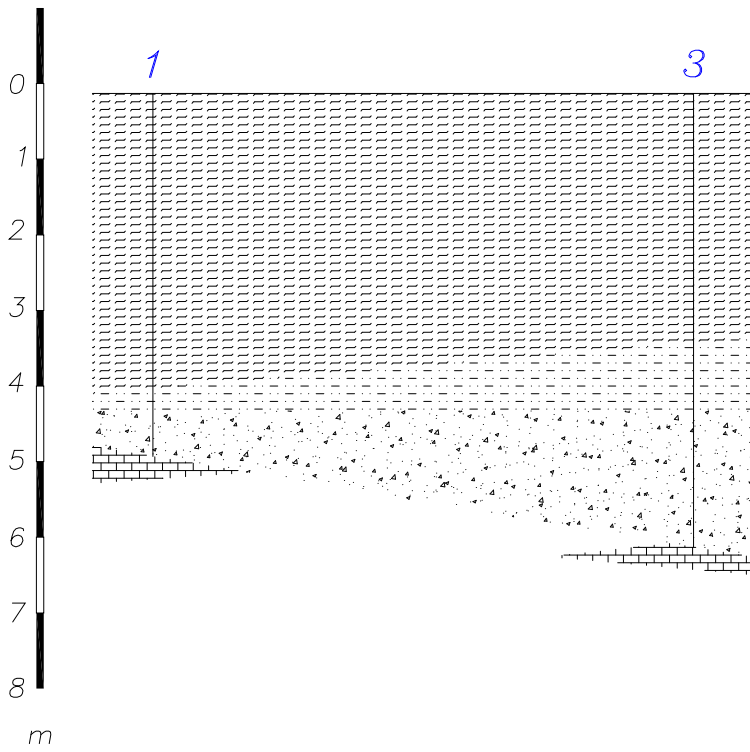
EDIFICIO A  
DESTINAZIONE  
PRODUTTIVO  
H 11.00







LEGENDA:

- Prova penetrometrica
- Traccia di sezione

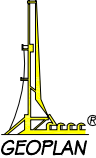
rapporto	6616R16	 figura <span style="font-size: 2em;">6</span>
titolo	data MAR 2016	
Ubicazione dei punti di indagine		6616-6



LEGENDA:

-   $N < 5$ : Limo sabbioso sciolto
-   $5 < N < 15$ : Limo sabbioso-ghiaioso di media consistenza
-   $N > 15$ : Sabbia con ghiaia da mediamente consistente a compatta
-   $N > 100$ : Lenti o strati di sabbia con ghiaia molto compatta

0 5 10 m

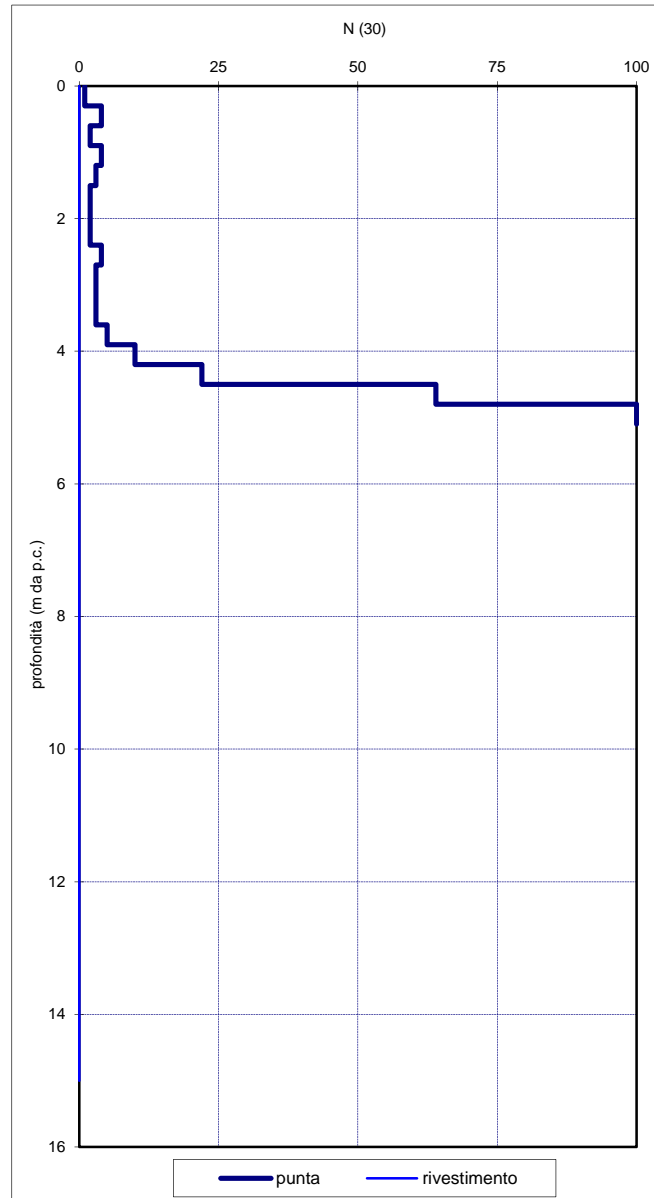
titolo	rapporto	6616R14	 GEOPLAN®
	data	DIC 2014	
Sezioni geotecniche			figura
			7
			6616-7

***ALLEGATO 1:***  
***PROVE PENETROMETRICHE S.C.P.T.***

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.**

Numero prova: **1** Data esecuzione: **03.05.11**  
 Rapporto: **6616R14** Quota: **m da +0,00**  
 Committente: **Nuova Ellenia s.r.l.**  
 Cantiere: **Seregno, Via Toselli ang. Via Milano**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	1	
0,60	4	
0,90	2	
1,20	4	
1,50	3	
1,80	2	
2,10	2	
2,40	2	
2,70	4	
3,00	3	
3,30	3	
3,60	3	
3,90	5	
4,20	10	
4,50	22	
4,80	64	
5,10	100	
5,40		
5,70		
6,00		
6,30		
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.**

Peso del maglio: 73 kg  
 Altezza di caduta: 75 cm  
 Angolo al vertice della punta : 60°  
 Diametro del cono: 50.8 mm  
 Peso delle aste: 4.6 kg/m  
 Diametro est. del rivestimento: 48 mm  
 Peso del rivestimento: 5.3 kg/m

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.**

Numero prova: 2

Data esecuzione: 03.05.11

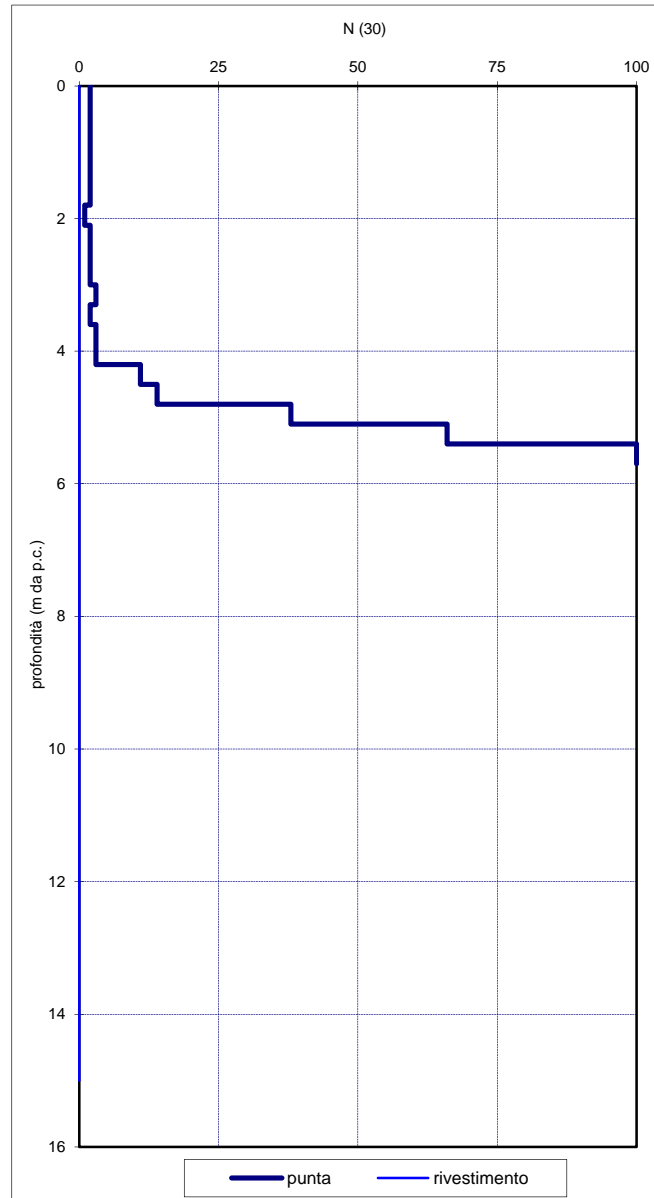
Rapporto: 6616R14

Quota: m da +0,00

Committente: Nuova Ellenia s.r.l.

Cantiere: Seregno, Via Toselli ang. Via Milano

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	2	
0,60	2	
0,90	2	
1,20	2	
1,50	2	
1,80	2	
2,10	1	
2,40	2	
2,70	2	
3,00	2	
3,30	3	
3,60	2	
3,90	3	
4,20	3	
4,50	11	
4,80	14	
5,10	38	
5,40	66	
5,70	100	
6,00		
6,30		
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		

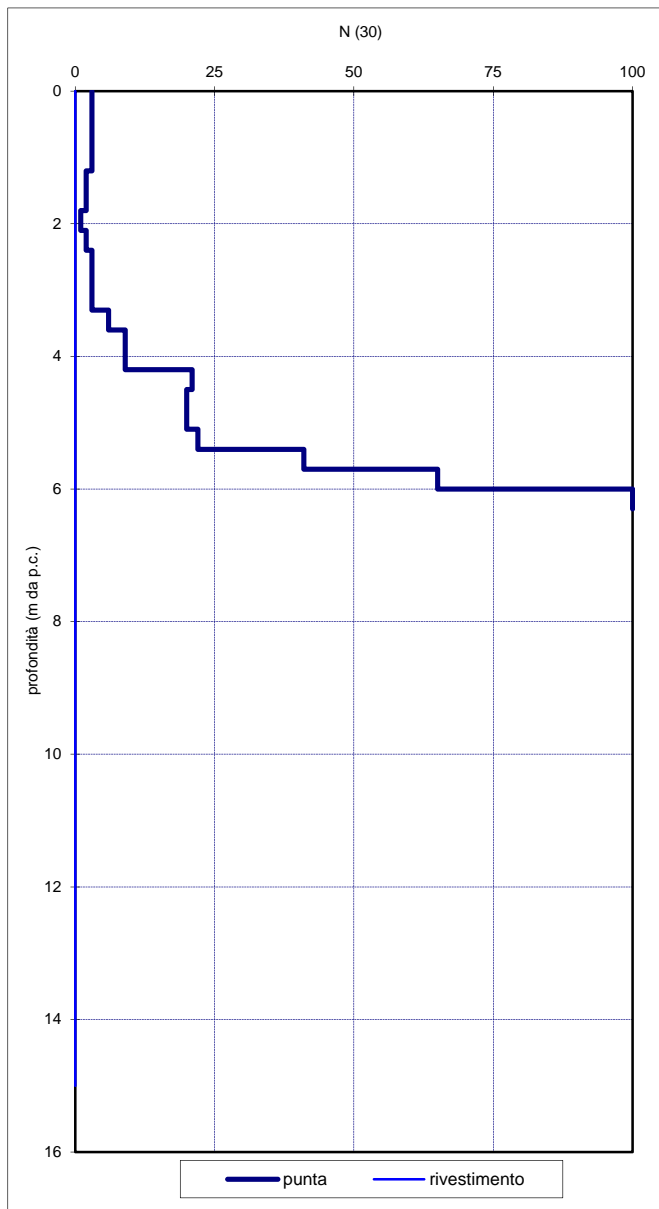
**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.**

Peso del maglio: 73 kg  
 Altezza di caduta: 75 cm  
 Angolo al vertice della punta : 60°  
 Diametro del cono: 50.8 mm  
 Peso delle aste: 4.6 kg/m  
 Diametro est. del rivestimento: 48 mm  
 Peso del rivestimento: 5.3 kg/m

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.**

Numero prova: **3** Data esecuzione: **03.05.11**  
 Rapporto: **6616R14** Quota: **m da +0,00**  
 Committente: **Nuova Ellenia s.r.l.**  
 Cantiere: **Seregno, Via Toselli ang. Via Milano**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	3	
0,60	3	
0,90	3	
1,20	3	
1,50	2	
1,80	2	
2,10	1	
2,40	2	
2,70	3	
3,00	3	
3,30	3	
3,60	6	
3,90	9	
4,20	9	
4,50	21	
4,80	20	
5,10	20	
5,40	22	
5,70	41	
6,00	65	
6,30	100	
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		



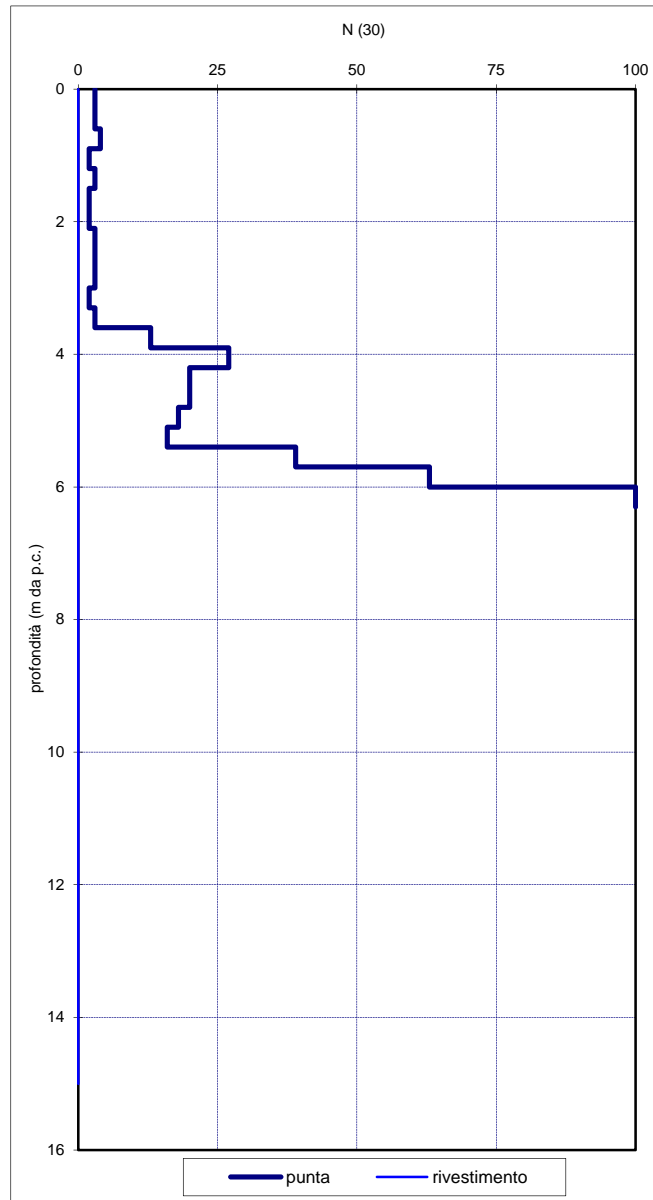
*CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.*

Peso del maglio: 73 kg  
 Altezza di caduta: 75 cm  
 Angolo al vertice della punta : 60°  
 Diametro del cono: 50.8 mm  
 Peso delle aste: 4.6 kg/m  
 Diametro est. del rivestimento: 48 mm  
 Peso del rivestimento: 5.3 kg/m

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.**

Numero prova: **4** Data esecuzione: **03.05.11**  
 Rapporto: **6616R14** Quota: **m da +0,00**  
 Committente: **Nuova Ellenia s.r.l.**  
 Cantiere: **Seregno, Via Toselli ang. Via Milano**

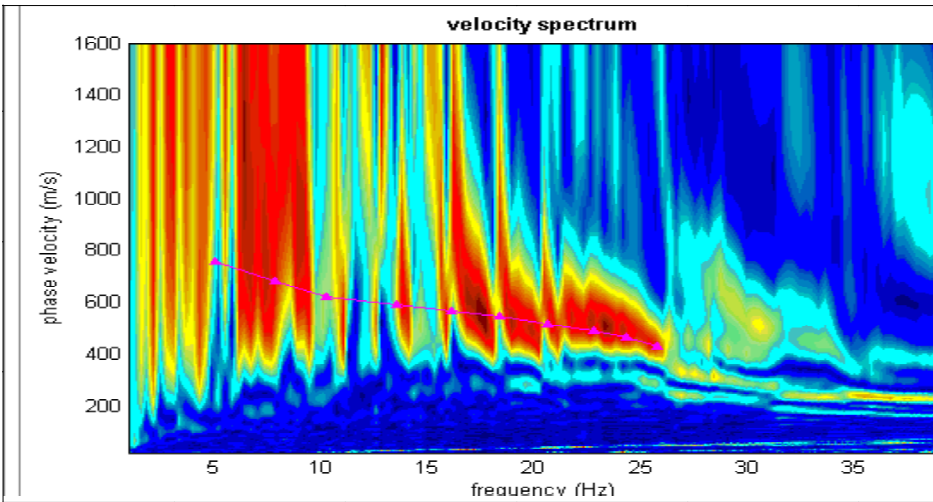
m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	3	
0,60	3	
0,90	4	
1,20	2	
1,50	3	
1,80	2	
2,10	2	
2,40	3	
2,70	3	
3,00	3	
3,30	2	
3,60	3	
3,90	13	
4,20	27	
4,50	20	
4,80	20	
5,10	18	
5,40	16	
5,70	39	
6,00	63	
6,30	100	
6,60		
6,90		
7,20		
7,50		
7,80		
8,10		
8,40		
8,70		
9,00		
9,30		
9,60		
9,90		
10,20		
10,50		
10,80		
11,10		
11,40		
11,70		
12,00		
12,30		
12,60		
12,90		
13,20		
13,50		
13,80		
14,10		
14,40		
14,70		
15,00		

**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL  
PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.**

Peso del maglio: 73 kg  
 Altezza di caduta: 75 cm  
 Angolo al vertice della punta : 60°  
 Diametro del cono: 50.8 mm  
 Peso delle aste: 4.6 kg/m  
 Diametro est. del rivestimento: 48 mm  
 Peso del rivestimento: 5.3 kg/m

***ALLEGATO 2:***  
***VERIFICA SISMICA DI 2° LIVELLO***

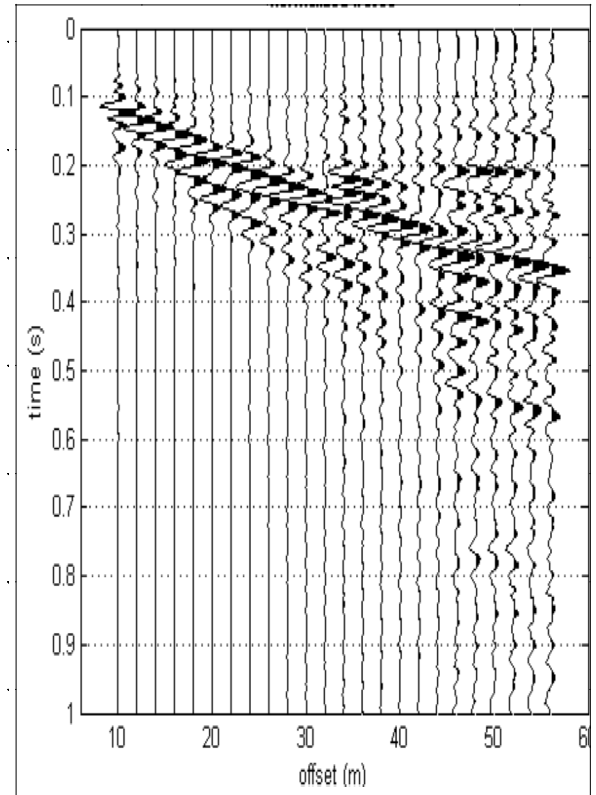




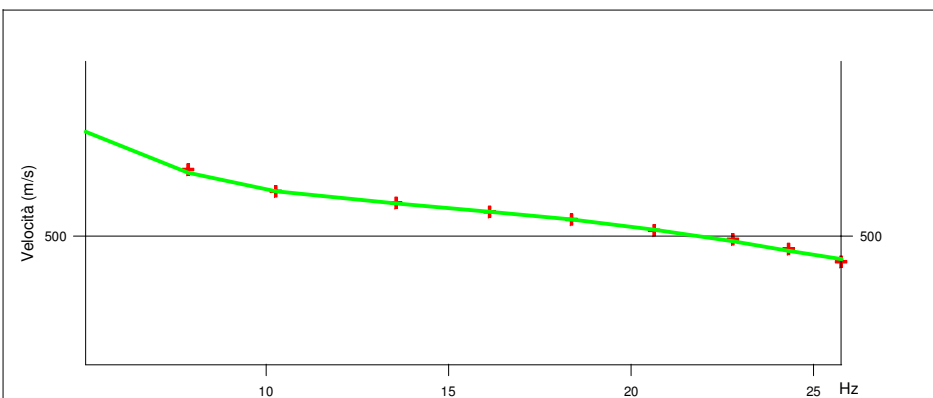
**LEGENDA**

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

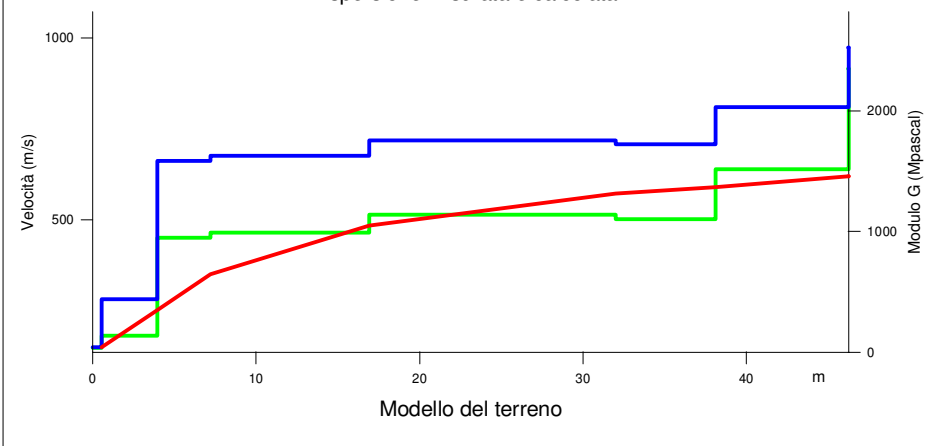
Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula  $D=1.5 + Vs/1000$



Sismogramma



Dispersione misurata e calcolata



Modello del terreno

**TABELLA DI CALCOLO**

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	.5	149	.0035	149	37
.5	4	281	.0122	251	140
4	7.2	662	.0049	349	947
7.2	16.9	676	.0144	484	994
16.9	32	718	.021	571	1143
32	38.1	707	.0087	589	1103
38.1	46.3	810	.0101	619	1517

**VALORE CALCOLATO VS30 = 564 m/s**

**PROVA SISMICA VS30**

Seregno, via Toselli, ang. via allo Stadio

Geoplan srl

Metodologia MASW

**VELOCITA' DELLE ONDE S**

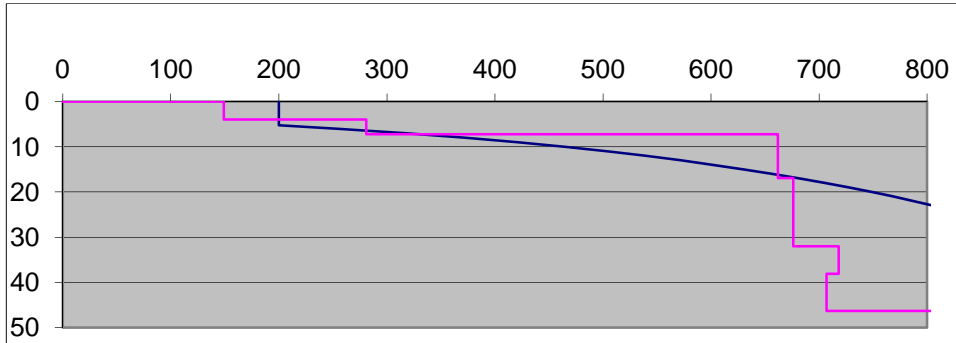
All. 2/a	Gennaio 2015	
----------	--------------	--

# Analisi sismica di 2° livello

Rapporto: **6616R16**  
 Committente: **Nuova Elenia s.r.l.**  
 Cantiere: **Seregno, via Toselli**

Prova: **M1**

## VERIFICA DELLA CURVA DI RIFERIMENTO (Litologia ghiaiosa)



Profondità primo strato (m)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18
200				1	1									
250				2	2	2								
300				3	3	3	3							
350				3	3	3	3	3						
400				3	3	3	3	3	3					
450				3	3	3	3	3	3					
500				3	3	3	3	3	3	3				
600				3	3	3	3	3	3	3	3	3		
700				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Velocità primo strato (m/s)

## PERIODO PROPRIO DEL SITO

### MASW

strato	V(s)	H(s)
1	149.0	0.5
2	281.0	3.5
3	662.0	3.2
4	676.0	9.7
5	718.0	15.1
6	707.0	6.1
7	810.0	8.2

**T = 0.27 s**

## VERIFICA DI Fa

$$Fa_{0,1 \div 0,5} = -4,7 \cdot T^2 + 3,0 \cdot T + 0,92$$

Valore di riferimento: 1,4

**Fa = 1.4**