

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

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

***Rapp. 6616R14***

***Nuova Ellenia s.r.l.***  
*Seregno (MB)*

## ***RELAZIONE GEOLOGICA***

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

*Per la realizzazione di un nuovo punto di ristorazione  
presso l'area sita tra le vie Toselli-Milano-allo Stadio,  
nel comune di Seregno (MB)*

Monza, dicembre 2014

## 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	INQUADRAMENTO SISMICO.....	5
B.6.1	<i>Riferimenti normativi</i> .....	5
B.6.2	<i>Definizione della categoria di suolo</i> .....	5
B.6.3	<i>Definizione della Zona di pericolosità sismica locale</i> .....	5
B.6.4	<i>Valutazione sismica di Progetto</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:	Parametri sismici e Spettri di risposta

# 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 McDonald's Development Italy Inc., di Assago (MI), che sta procedendo alla realizzazione di un centro di ristorazione presso un'area di proprietà sita nel comune di Seregno (MB).

## 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 un edificio 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.

### **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 INQUADRAMENTO SISMICO

### B.6.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Sulla base di quanto contenuto nel D.M. 14.01.2008, la valutazione delle azioni sismiche in fase di progettazione è specifica per ogni sito; la D.G.R. 8/7373 del 28.05.08 riporta che la suddivisione del territorio in zone sismiche omogenee ai sensi della O.P.C.M. 3274/03 individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria.

### B.6.2 DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO

Qui di seguito si riporta - secondo quanto contenuto nel testo integrato "Norme tecniche per le Costruzioni" del D.M. 14.01.2008 ed in mancanza di una caratterizzazione sismica - una valutazione qualitativa della categoria di terreno corrispondente al sito esaminato.

Categoria	Definizione
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente 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 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.6.3 DEFINIZIONE DELLA ZONA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Le Norme Tecniche dell'Ordinanza 3431/2005 forniscono un ulteriore elemento utile per la progettazione costituito da 4 valori dell'accelerazione orizzontale di picco del suolo ( $a_g$ ) sulla base dei quali applicare le norme progettuali e costruttive fornite dalla normativa. Sulla base dei valori di accelerazione orizzontale, il territorio nazionale è stato suddiviso nelle seguenti zone:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ )
1	0.35
2	0.25
3	<b>0.15</b>
4	0.05

Sulla base di quanto contenuto nella D.G.R. 11 luglio 2014 X/2129 il Comune di Seregno ricade in zona sismica 3.

Inoltre, secondo quanto contenuto nella 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", l'area di intervento ricade in una zona con scenario di pericolosità sismica locale Z4a, definita come "zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi". Per tale zona sono possibili amplificazioni degli effetti sismici dovuti a fattori litologici e geometrici.

Nelle verifiche previste dalla normativa vigente è pertanto adottato il valore di accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ ) previsto dalla citata ordinanza di 0.15.

La banca dati della Regione Lombardia riporta, per ciascun Comune, un *valore di soglia* da raffrontare al *Fattore di amplificazione* ( $F_a$ ) della risposta sismica dei terreni. Gli intervalli di tempo in cui è calcolato tale parametro sono scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti sul territorio: in particolare l'intervallo  $0.1 \div 0.5$  s è riferito a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre per strutture più alte e flessibili si considera l'arco di tempo  $0.5 \div 1.5$  s.

#### **B.6.4 VALUTAZIONE SISMICA DI PROGETTO**

In accordo con quanto previsto dalla normativa, in sede di progetto verrà effettuata la verifica sismica sito-specifica relativa all'intervento di progetto.

---

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

***FIGURE***

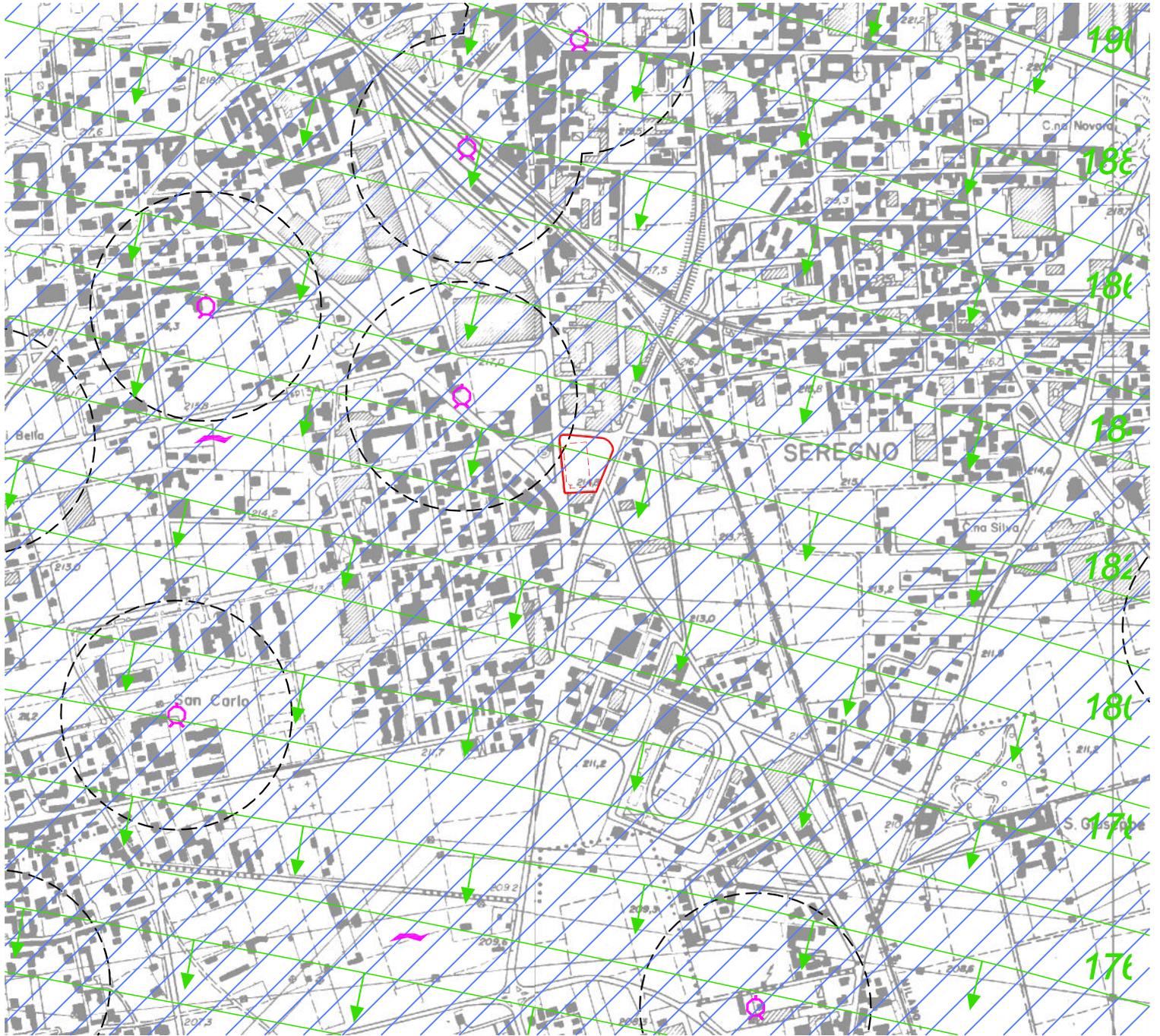


0 100 200 m

LEGENDA:

 Area di intervento

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



LEGENDA

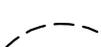
 Unità di Guanzate (Pleistocene Medio - Superiore)

 Dosso morenico privo di direzione

 Pozzo pubblico

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

 Direzione di deflusso

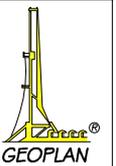
 Zona di rispetto (D.Lgs. 152/2006)

 Area di intervento

0 100 200 m

titolo	rapporto	6616R14
	data	DIC 2014

Carta di inquadramento idrogeologico

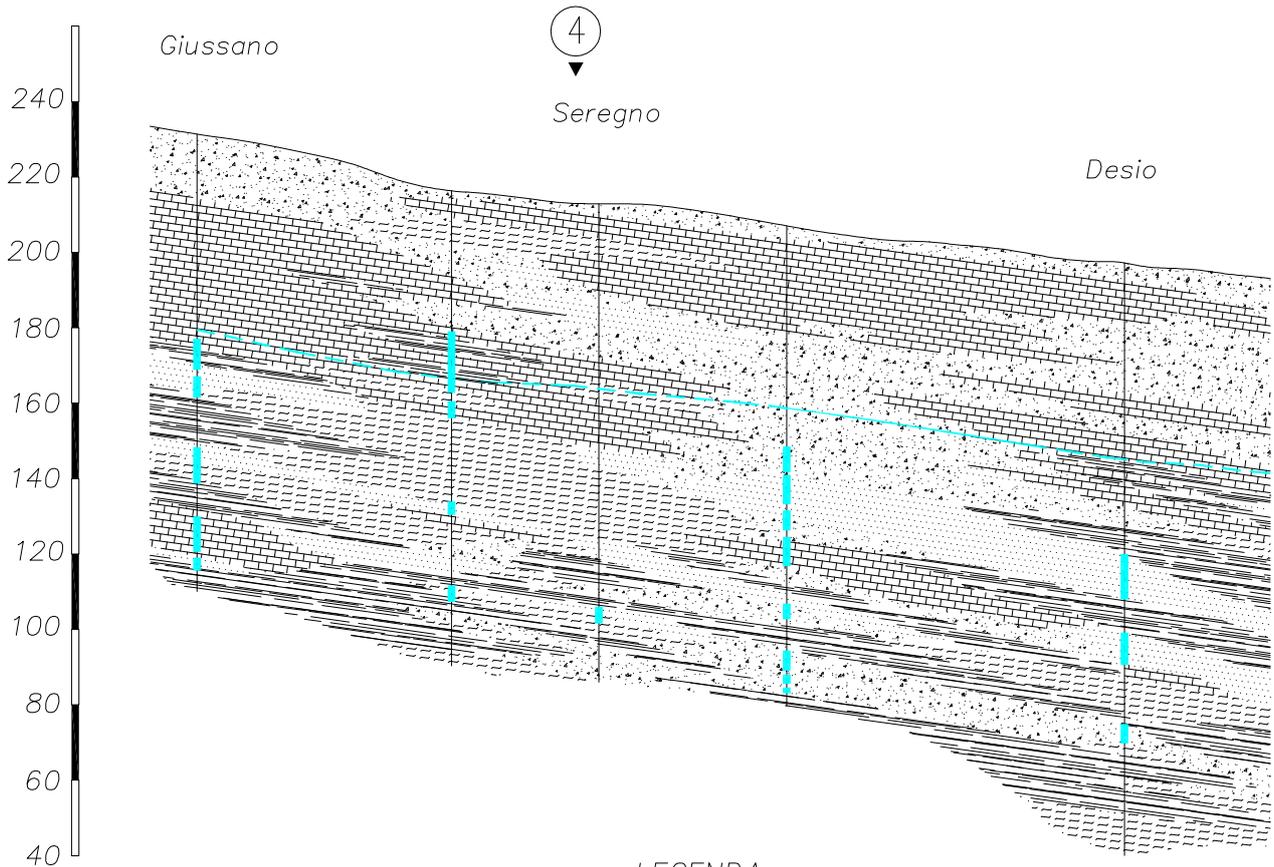


figura

2

6616-2

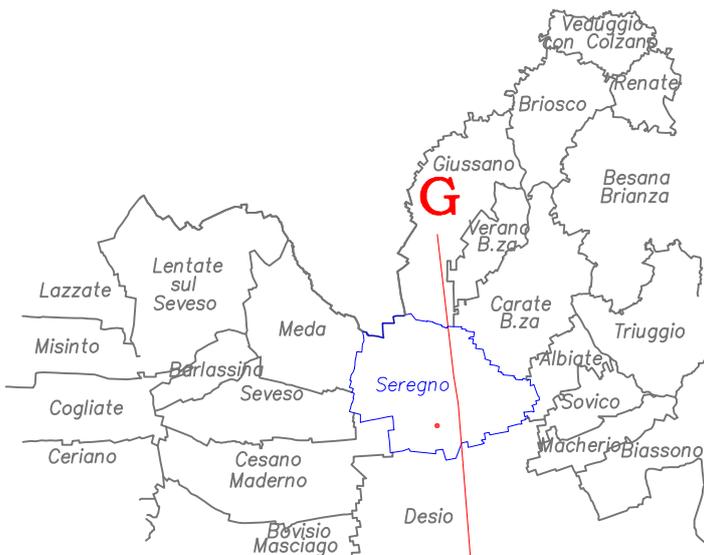
# SEZIONE G



m s.l.m.

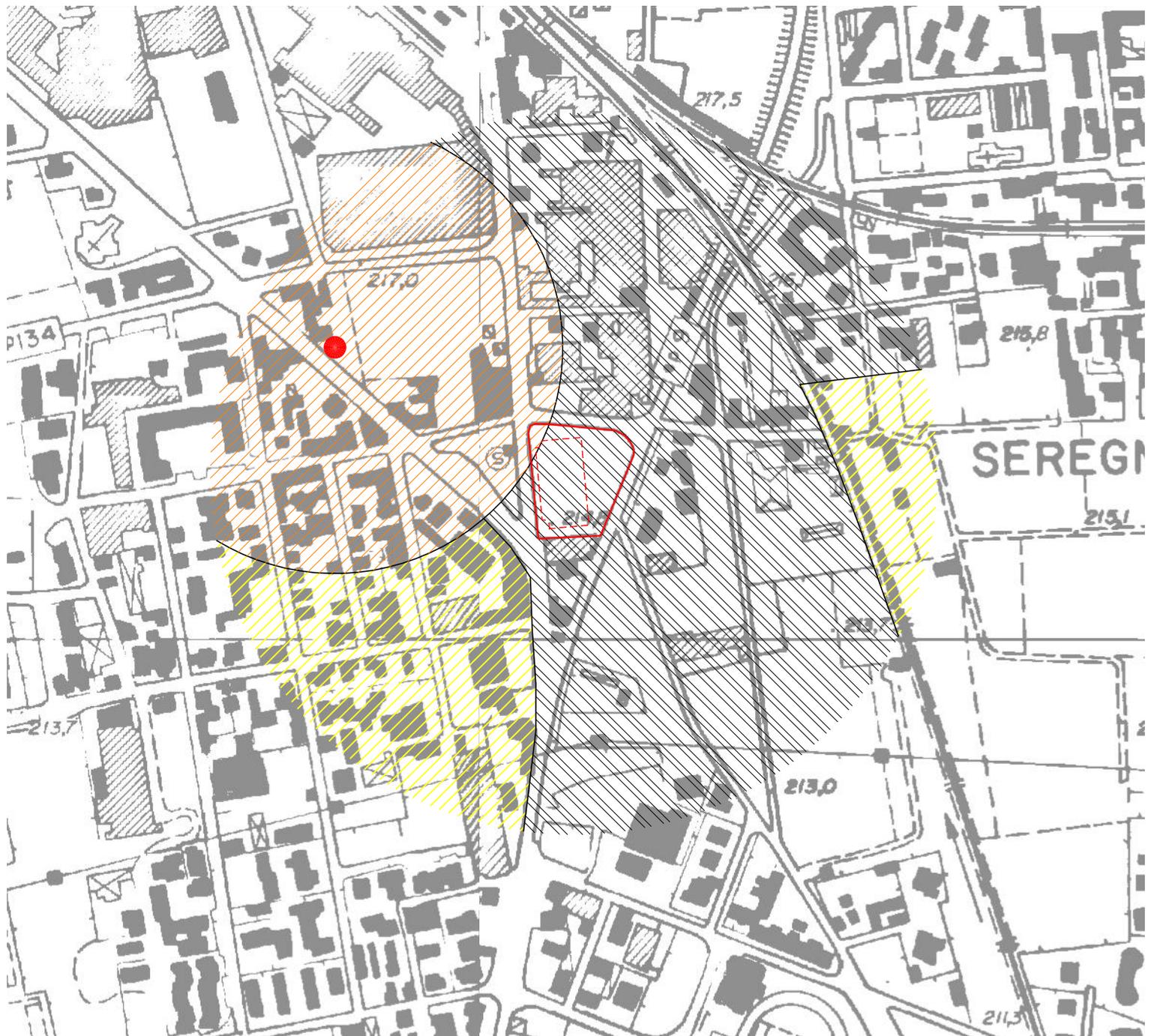
LEGENDA:

-  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		

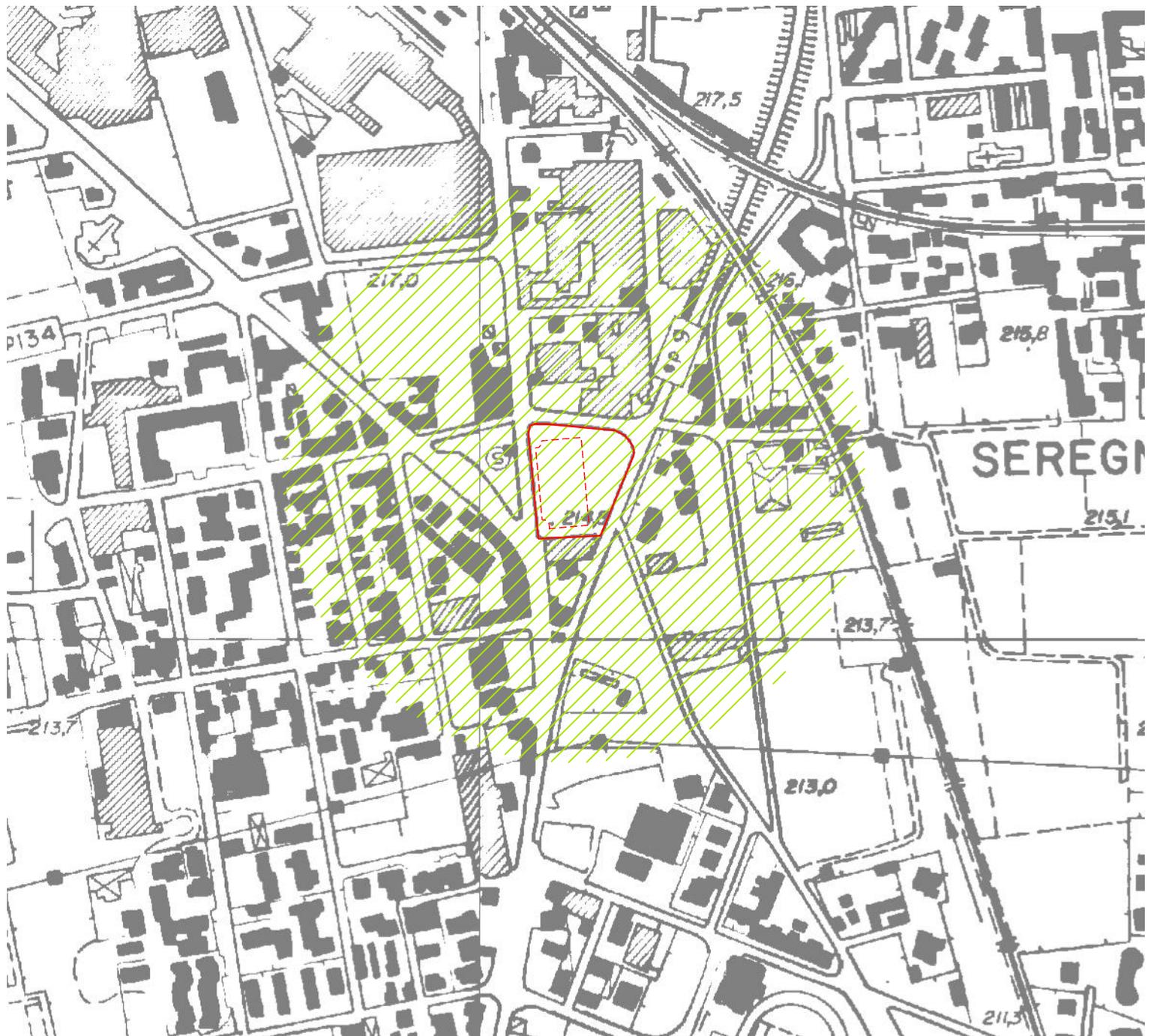


0 50 100 m

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

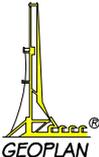


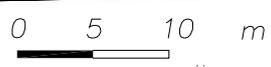
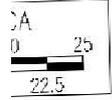
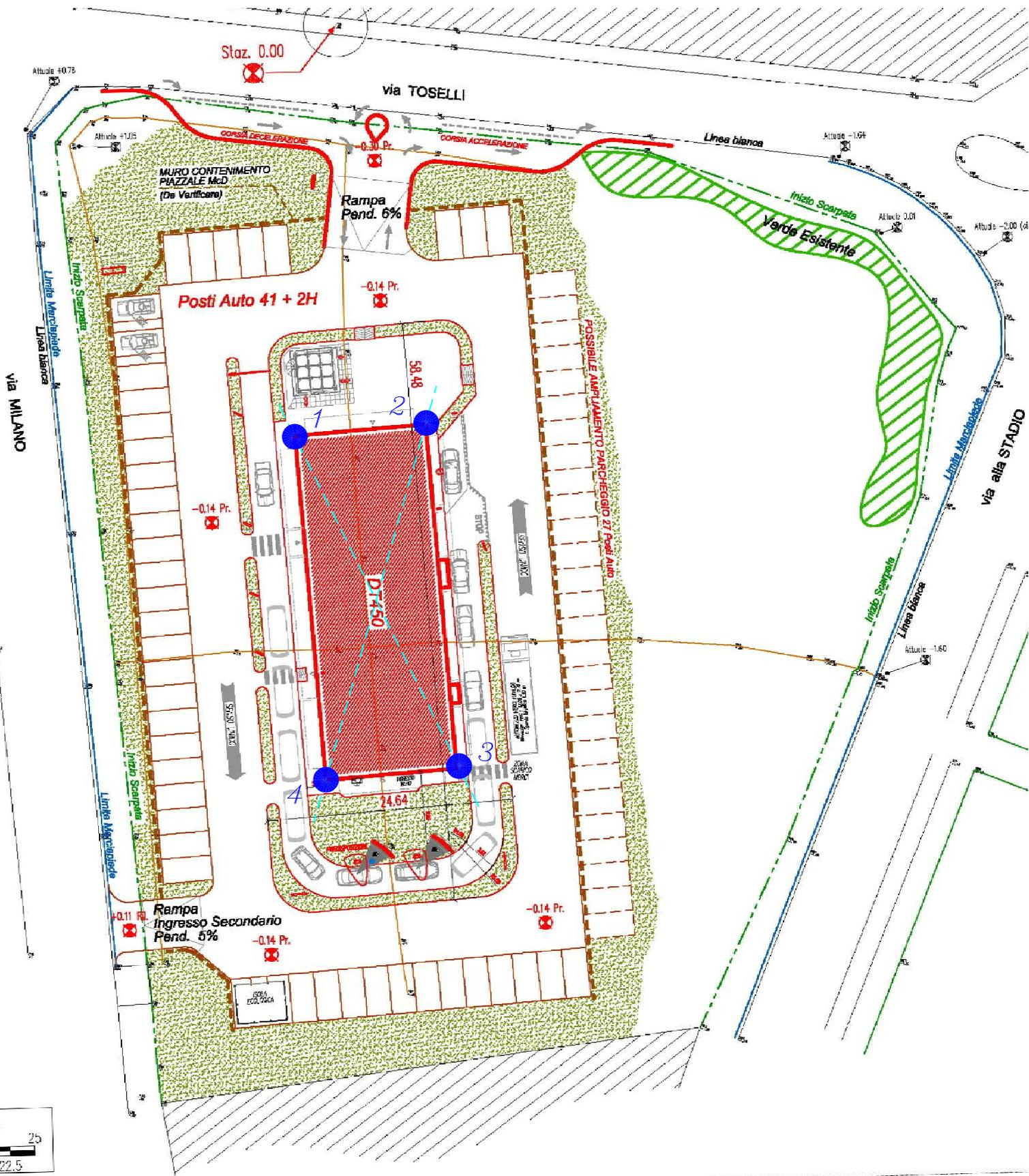
0 50 100 m

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

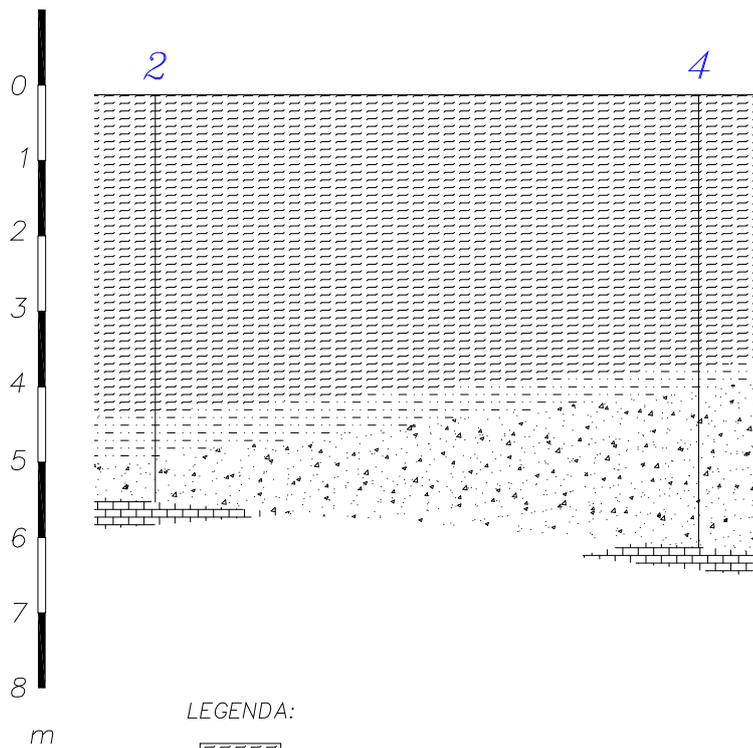
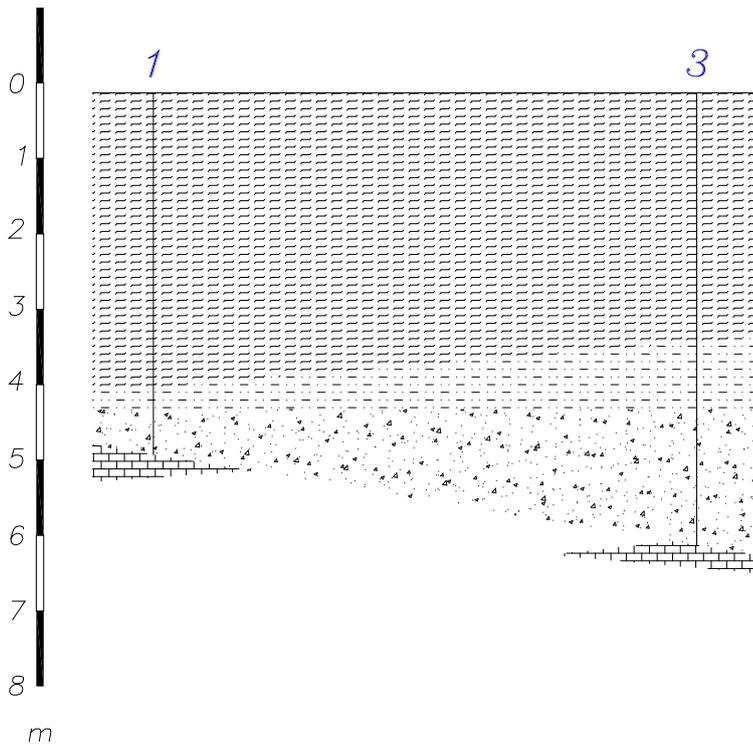
titolo	rapporto	6616R14	 GEOPLAN® figura 5
	data	DIC 2014	
Carta di inquadramento sismico			6616-5



LEGENDA:

- Prova penetrometrica
- Traccia di sezione

rapporto	6616R14	 figura <span style="font-size: 2em;">6</span>
	DIC 2014	
titolo 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

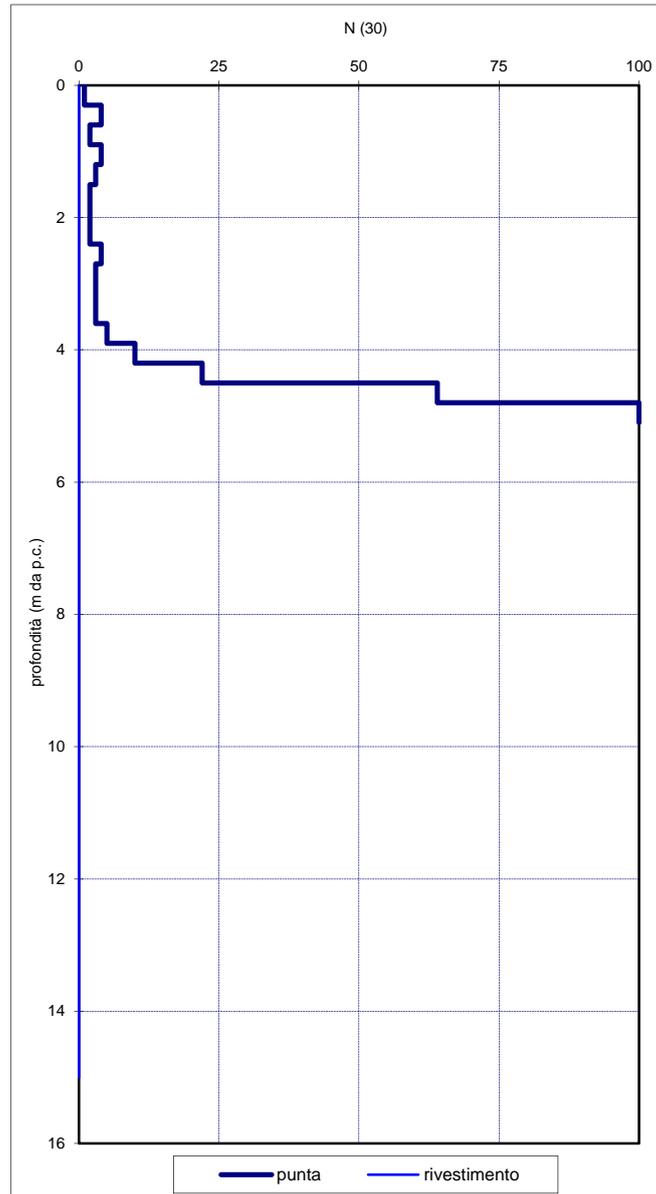
titolo	rapporto	6616R14	 GEOPLAN®
	data	DIC 2014	
Sezioni geotecniche			figura
			7
			6616-7

***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

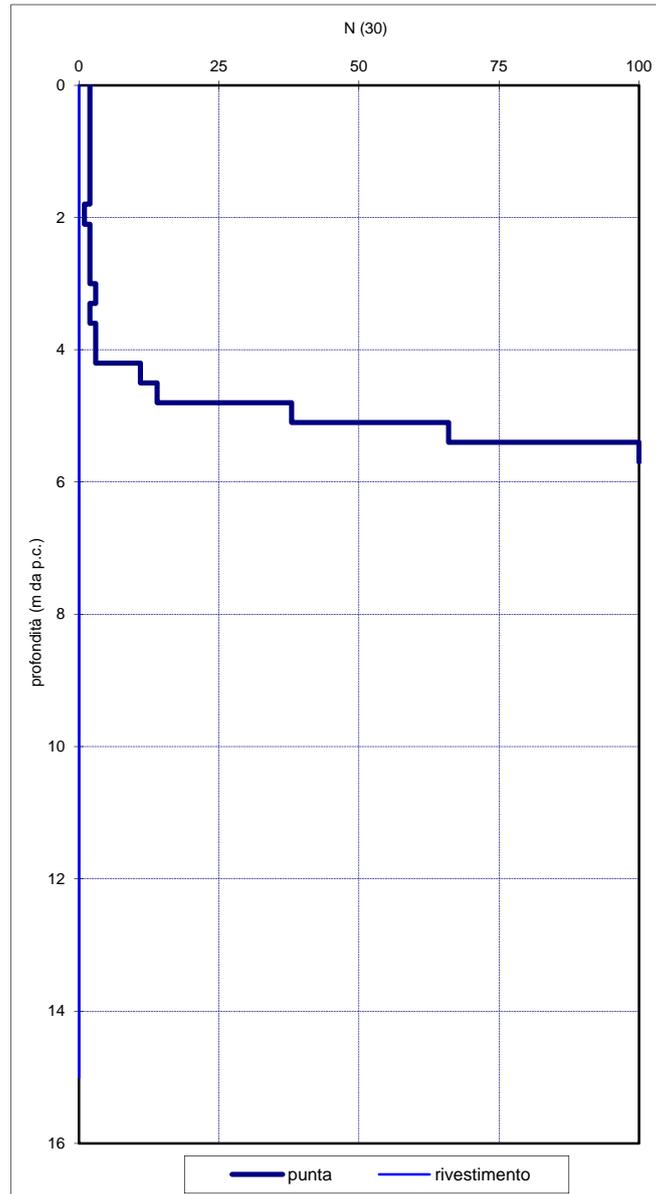
Rapporto: 6616R14

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		

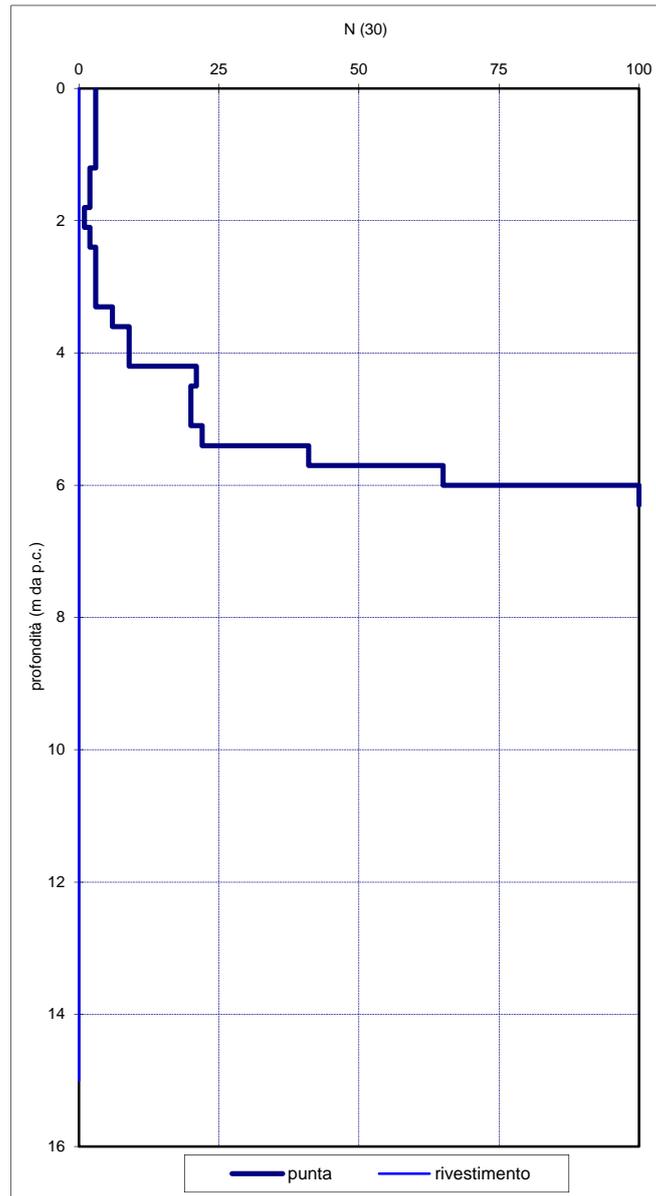
**CARATTERISTICHE TECNICHE DEL  
PENETROMETRO TIPO MEARDI A.G.I.**

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



***ALLEGATO 2:  
PARAMETRI SISMICI E  
SPETTRI DI RISPOSTA***

## Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS** <http://www.geostru.com/geoapp>

Tipo di elaborazione: Stabilità delle fondazioni

### Sito in esame.

latitudine: 45,641490 [°]

longitudine: 9,206886 [°]

Classe d'uso: III. Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Vita nominale: 50 [anni]

### Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	11373	45,659050	9,202844	1977,7
Sito 2	11374	45,661540	9,274253	5691,1
Sito 3	11596	45,611610	9,277791	6437,4
Sito 4	11595	45,609100	9,206558	3601,7

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75 anni

Coefficiente cu: 1,5

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	45	0,023	2,545	0,181
Danno (SLD)	63	75	0,029	2,564	0,202
Salvaguardi a della vita (SLV)	10	712	0,057	2,651	0,289

Prevenzion e dal collasso (SLC)	5	1462	0,070	2,696	0,304
------------------------------------------	---	------	-------	-------	-------

### Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s <sup>2</sup> ]	Beta [-]
SLO	1,500	1,840	1,000	0,007	0,003	0,337	0,200
SLD	1,500	1,780	1,000	0,009	0,004	0,420	0,200
SLV	1,500	1,580	1,000	0,017	0,009	0,843	0,200
SLC	1,500	1,560	1,000	0,021	0,010	1,023	0,200

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - [www.geostru.com](http://www.geostru.com)

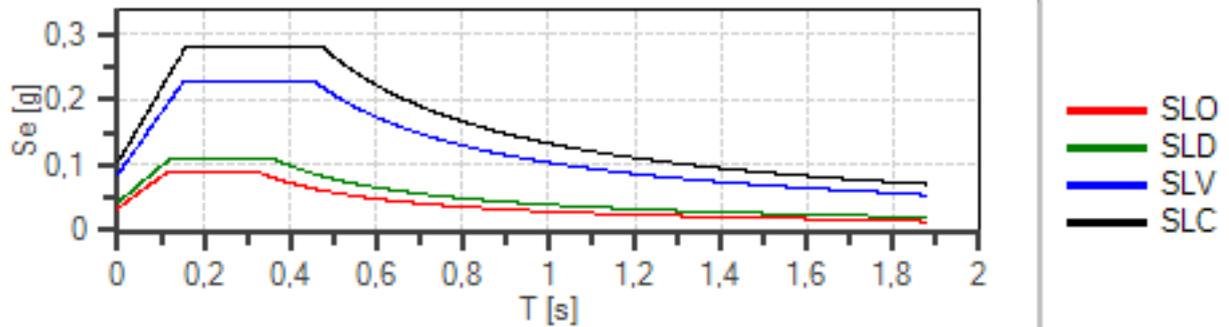
## Spettri di risposta

### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso  $\xi = 5\%$

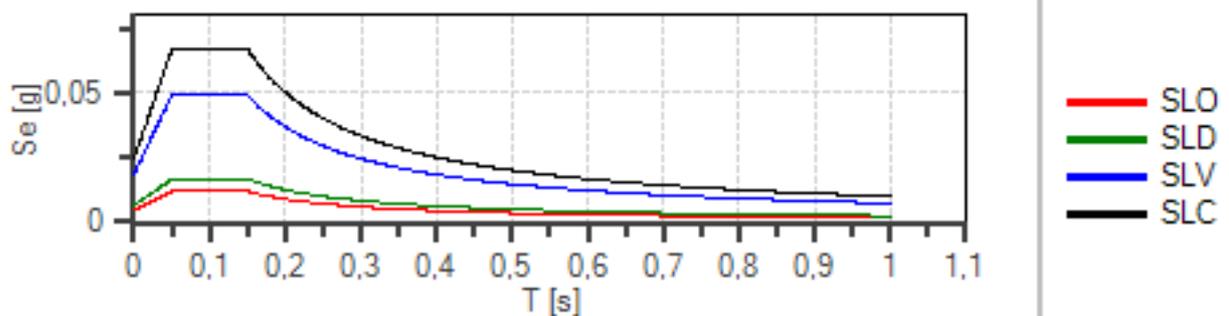
Fattore che altera lo spettro elastico  $\eta = 1,000$

#### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	$\eta$	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1,5	0,023	2,545	0,181	1,500	1,840	1,000	1,500	1,000	0,111	0,334	1,692
SLD	1,5	0,029	2,564	0,202	1,500	1,780	1,000	1,500	1,000	0,120	0,360	1,714
SLV	1,5	0,057	2,651	0,289	1,500	1,580	1,000	1,500	1,000	0,152	0,456	1,829
SLC	1,5	0,070	2,696	0,304	1,500	1,560	1,000	1,500	1,000	0,158	0,474	1,878

#### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	$\eta$	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1,5	0,023	2,545	0,181	1,000	1,840	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1,5	0,029	2,564	0,202	1,000	1,780	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1,5	0,057	2,651	0,289	1,000	1,580	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1,5	0,070	2,696	0,304	1,000	1,560	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

## Spettro di progetto

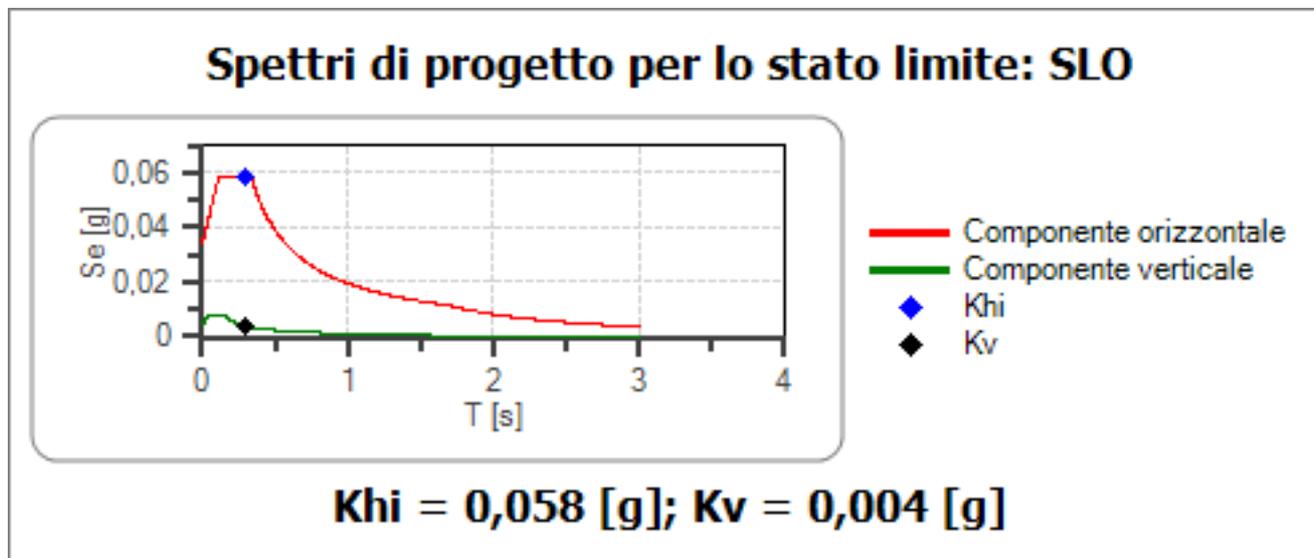
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

$\eta$  per lo spettro orizzontale = 0,667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

$\eta$  per lo spettro verticale = 0,667

Stato limite: SLO



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO orizzontale	1,5	0,023	2,545	0,181	1,500	1,840	1,000	1,500	1,500	0,111	0,334	1,692
SLO verticale	1,5	0,023	2,545	0,181	1,500	1,840	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000

Periodo: 0.29[sec]

Khi: 0,058 [g]

Kv: 0,004 [g]

## Spettro di progetto

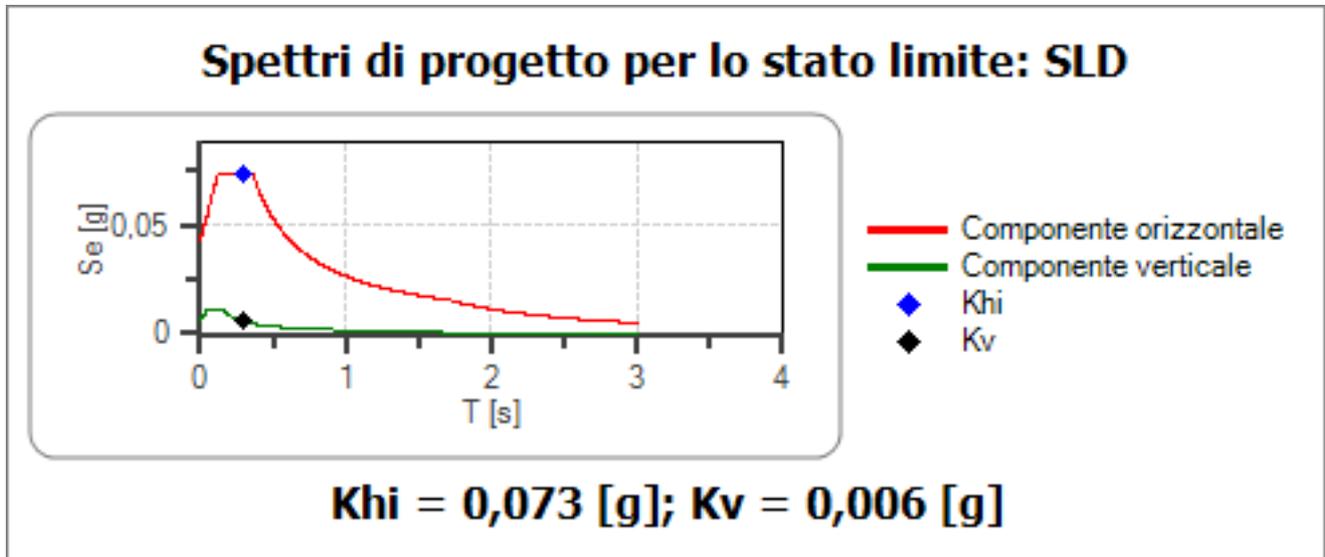
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

$\eta$  per lo spettro orizzontale = 0,667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

$\eta$  per lo spettro verticale = 0,667

Stato limite: SLD



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLD orizzontale	1,5	0,029	2,564	0,202	1,500	1,780	1,000	1,500	1,500	0,120	0,360	1,714
SLD verticale	1,5	0,029	2,564	0,202	1,500	1,780	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000

Periodo: 0.29[sec]

Khi: 0,073 [g]

Kv: 0,006 [g]

## Spettro di progetto

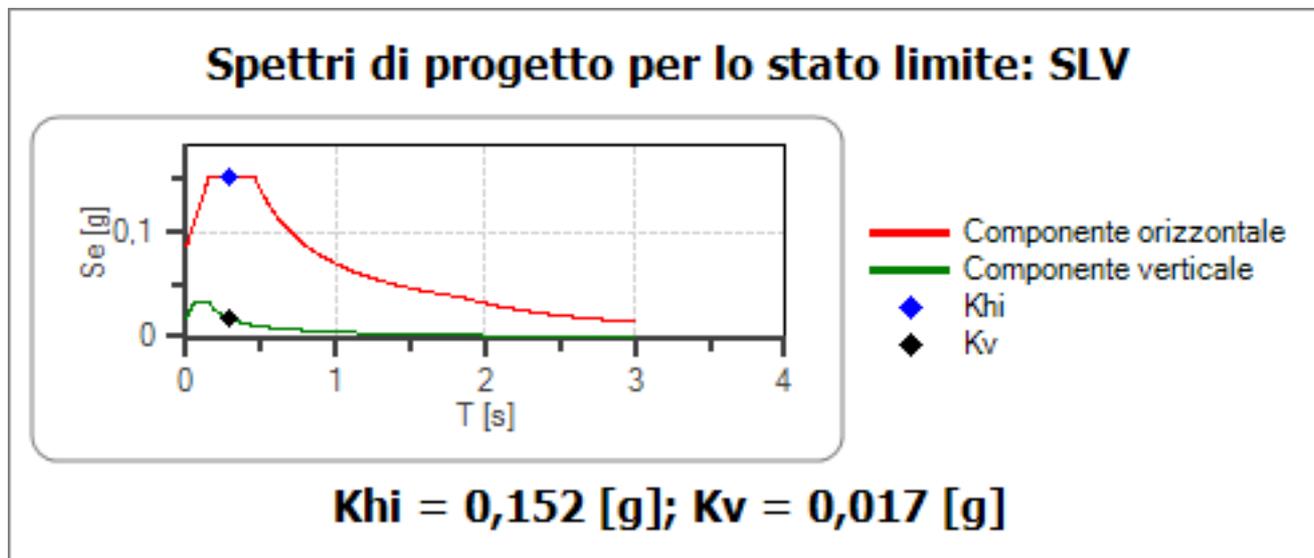
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

$\eta$  per lo spettro orizzontale = 0,667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

$\eta$  per lo spettro verticale = 0,667

Stato limite: SLV



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLV orizzontale	1,5	0,057	2,651	0,289	1,500	1,580	1,000	1,500	1,500	0,152	0,456	1,829
SLV verticale	1,5	0,057	2,651	0,289	1,500	1,580	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000

Periodo: 0.29[sec]

Khi: 0,152 [g]

Kv: 0,017 [g]

## Spettro di progetto

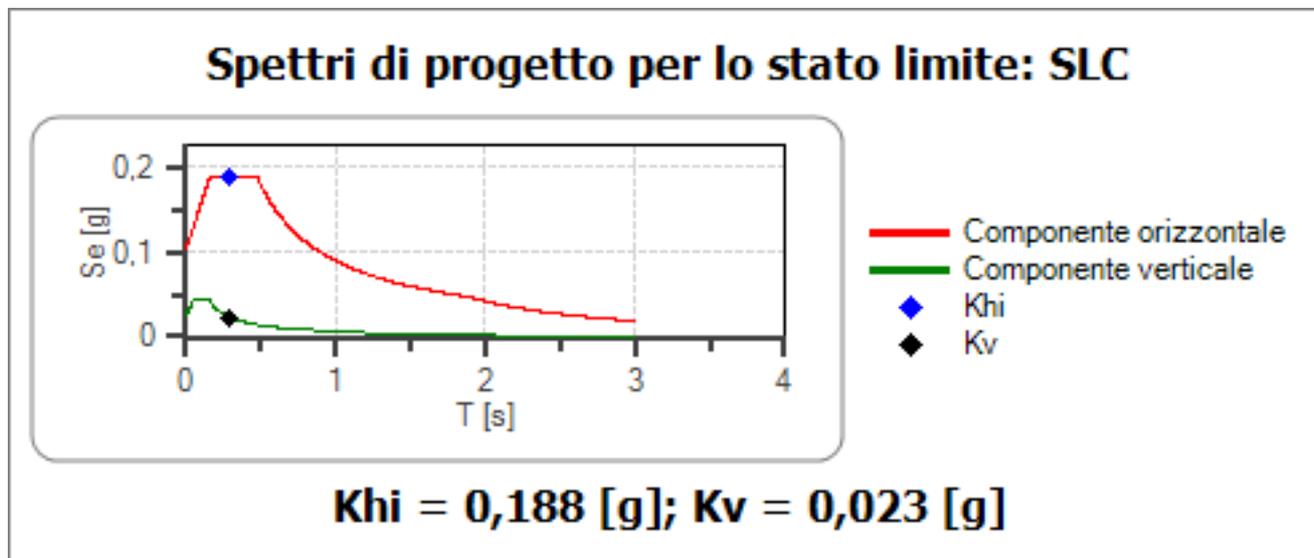
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

$\eta$  per lo spettro orizzontale = 0,667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

$\eta$  per lo spettro verticale = 0,667

Stato limite: SLC



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLC orizzontale	1,5	0,070	2,696	0,304	1,500	1,560	1,000	1,500	1,500	0,158	0,474	1,878
SLC verticale	1,5	0,070	2,696	0,304	1,500	1,560	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000

Periodo: 0.29[sec]

Khi: 0,188 [g]

Kv: 0,023 [g]