CITTA' di MONZA
PROGRAMMA INTEGRATO di INTERVENTO

Società "S.A.I.O.M." S.r.l.
Via Guerrazzi n. 21/ 25 - Monza

Documento d'inquadramento
Ambito di riqualificazione urbana
"N. 16"

Relazione geologica
Relazione geotecnica preliminare
Dichiarazione sostitutiva atto di notorietà

Il Progettista:
Dott. Ing. Piergiorgio Borgonovo
Via Raffaello Sanzio n°2 - 20831 Seregno (MB)
tel. 0362325700 fax 0362325701
Collaborazione:
Arch. Giuseppe Consonni
Via Pasino Brioschi n°8 - 20836 Briosco (MB)
tel. 0362915337

Allegato **F**
Novembre 2014
Febbraio 2015
agg.to Ottobre 2015

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. 6280R11

Saiom S.r.l.
Monza

RELAZIONE GEOLOGICA

RELAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

Su terreno di fondazione per la realizzazione di un intervento di edilizia residenziale in via Guerrazzi 25, Comune di Monza (MB)

Monza, 04 ottobre 2011

Rev. 01: ottobre 2014

Rev. 02: febbraio 2015

INDICE

A GENERALITÀ 1

A.1 PREMESSA 1
A.2 UBICAZIONE DELL'AREA 1
A.3 CARATTERISTICHE DELL'OPERA 1
A.3.1 vita nominale, classi d'uso e periodo di riferimento 2
A.4 RIFERIMENTI NORMATIVI 2
A.4.1 Normativa nazionale 2
A.4.2 Normativa regionale 2
A.4.3 Normativa comunale 2

B RELAZIONE GEOLOGICA 3

B.1 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 3
B.1.1 Inquadramento geologico 3
B.1.2 Inquadramento geomorfologico 3
B.2 VINCOLISTICA 3
B.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO 3
B.3.1 Pozzi presenti 3
B.3.2 Successione stratigrafica 4
B.3.3 Piezometria 4
B.4 FATTIBILITÀ GEOLOGICA 4
B.4.1 Sottoclasse 3.1 5
B.5 ASSETTO GEOLOGICO DI SITO 5
B.5.1 Indagini effettuate 5
B.5.2 Successione stratigrafica locale 6
B.5.3 Assetto idrogeologico locale 6
B.6 INDAGINE MASW ED INQUADRAMENTO SISMICO 7
B.6.1 Riferimenti normativi 7
B.6.2 Definizione della categoria di suolo 7
B.6.3 Definizione della Zona di pericolosità sismica locale 7
B.6.4 Definizione del fattore di amplificazione 8

C RELAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE 12

C.1 PREMESSA 12
C.2 RISULTATI DELLE ANALISI STATICHE 12
C.2.1 calcolo pressione limite- Brinch Hansen 12
C.2.2 Verifica dei risultati 13
..... 14
C.2.3 ipotesi dei Carichi agenti sulla fondazione 15
C.2.4 PARAMETRI GEOTECNICI 15
C.2.5 calcolo dei cedimenti 18
C.2.6 conclusioni 20

FIGURE

Figura 2: Carta di inquadramento geologico
Figura 3: Carta di inquadramento idrogeologico
Figura 4: Sezioni idrogeologiche regionali
Figura 5: Carta di fattibilità geologica
Figura 6: Carta di inquadramento sismico
Figura 7: Ubicazione dei punti di indagine
Figura 8: Sezioni geotecniche

ALLEGATI

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

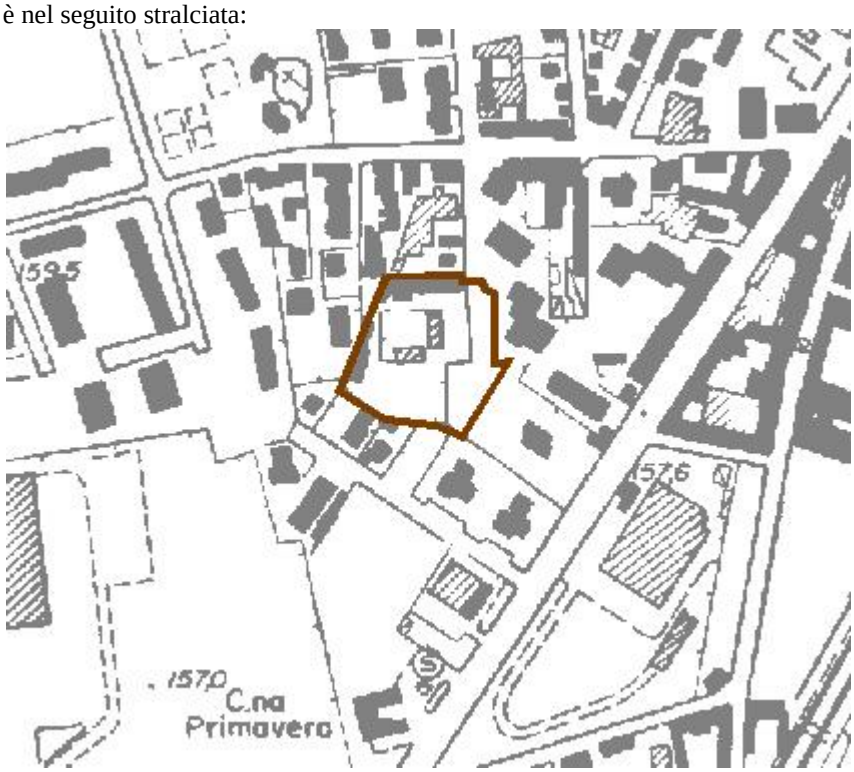
A GENERALITÀ

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 Saiom s.r.l., di Monza, che sta progettando un nuovo complesso residenziale presso un'area dismessa, sita nel comune di Monza.

A.2 UBICAZIONE DELL'AREA

L'area oggetto di indagine è ubicata nel comune di Monza, in un'area compresa tra via Guerrazzi e via Spallanzani. L'ubicazione sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000 (Foglio B5c5) è nel seguito stralciata:



Le coordinate dell'area sono:

Latitudine	45, 571218
Longitudine	9, 263867

A.3 CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Sull'area è prevista la realizzazione di due palazzine di sei piani fuori terra e uno interrato ad uso parcheggio, la ristrutturazione di un edificio esistente di due piani fuori terra..

La destinazione d'uso finale, in seguito all'intervento, è residenziale.

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

Le informazioni di seguito esposte, riferite alle sole palazzine residenziali, 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:

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

Dove:

V_N = 50 anni
C_U = 1 riferito alla Classe d'uso II che riguarda costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti

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 per strutture con telaio in C.A.
H = 25 m

Da cui:

T = 0.839 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

- ✓ Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. del comune di Monza, redatta nel 2007 dalla Società REA s.c.r.l. di Monza.

B RELAZIONE GEOLOGICA

B.1 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

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

B.1.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico, l'area di indagine è caratterizzata da depositi di origine fluvioglaciale appartenenti all'Unità di Guanzate, parte del Supersintema di Besnate (Pleistocene Medio-Superiore).

Si tratta di depositi fluvioglaciali di natura ghiaioso-sabbiosa; si osservano ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa, da massive a grossolanamente stratificate. Tali ghiaie formano l'ossatura della pianura in tutta l'area di affioramento dell'unità, arrivando fino alla superficie. Possono essere discontinuamente presenti sedimenti sabbioso-ghiaiosi, completamente pedogenizzati, con spessore medio di circa 0.5 m, che poggiano con limite netto su di esse.

Dal punto di vista petrografico, si riscontra prevalenza di rocce endogeno-metamorfiche, a metamorfici (tra cui serpentiniti) dominanti, accompagnate da elevate percentuali di calcari e da quantità subordinate di quarzo, calcari marnosi/marne e porfiriti. Non si riscontrano rocce terrigene. Questa composizione indica un'area di alimentazione legata al bacino del fiume Lambro.

La superficie limite superiore, coincidente in gran parte con la superficie topografica o coperta dalle alluvioni del Sintema di Cantù, è caratterizzata da *Alfisuoli* con spessori compresi tra 1 m e 1.7 m, a prevalente matrice limosa-sabbiosa debolmente argillosa, di colore variabile da 10YR a 7.5YR, con punte di 5YR. Il grado di rubefazione aumenta spostandosi verso est, cioè in direzione dell'aumento dei clasti carbonatici nelle ghiaie. L'alterazione interessa circa il 40% dei clasti.

Il limite inferiore è una superficie erosionale che taglia il Sintema di Binago presso il Parco della Villa Reale di Monza. Inoltre sempre nelle vicinanze della Villa Reale, l'unità poggia a profondità di circa 5÷6 m su orizzonti profondi di un suolo sepolto, di incerta attribuzione (probabilmente Binago).

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 entro una zona sottoposta a vincolo idrogeologico (*fascia di rispetto pozzo idropotabile, definita con il criterio geometrico, raggio 200 m*).

B.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO

B.3.1 POZZI PRESENTI

L'area ricade totalmente 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 SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Le successioni stratigrafiche regionali rappresentate in Figura 4 sono state riprese dal P.G.T. comunale, basato a sua volta sulla suddivisione delle unità idrostratigrafiche introdotta da Avanzini M., Beretta G.P., Francani V. e Nespoli M. nel 1994, aggiornata da Regione Lombardia ed Eni Divisione Agip nel 2002.

Sul territorio di Monza vengono pertanto riconosciute tre unità idrostratigrafiche, così descritte dalla più superficiale alla più profonda:

- *Gruppo Acquifero A (Pleistocene Medio-Olocene)*: costituito da una netta predominanza di litotipi ghiaioso-sabbiosi con ciottoli, con subordinate intercalazioni di livelli limoso-argillosi di limitata estensione areale, più frequenti nel settore SE. La geometria è lenticolare con spessori molto variabili, da pochi metri dal piano campagna nelle porzioni settentrionali a circa 50 m nelle porzioni sud-occidentali e sud-orientali. L'unità si presenta priva di circolazione idrica o caratterizzata da falde sospese a ridotta potenzialità.
- *Gruppo Acquifero B (Pleistocene Medio)*: costituito prevalentemente da conglomerati di origine fluviale variamente cementati, con intercalazioni sabbioso-ghiaiose ad elevata trasmissività. All'interno sono localmente presenti orizzonti a bassa permeabilità rappresentati da sabbie limose, limi ed argille, generalmente caratterizzati da una limitata estensione laterale. L'unità, presente con continuità in tutto il territorio con spessori minimi di 10-20 m e massimi di 50-50 m in corrispondenza di paleoalvei sepolti, è sede dell'acquifero principale di tipo libero, caratterizzato da una elevata permeabilità data dalla porosità, dalla fratturazione e dal carsismo.; l'alimentazione è legata, oltre che dalla ricarica a monte, anche alle perdite per infiltrazione del T. Lambro e del Canale Villoresi. La soggiacenza varia da <10 m ad oltre 35 m dal piano campagna, in funzione delle oscillazioni stagionali e pluriannuali del livello piezometrico.
- *Gruppo Acquifero C (Pleistocene Medio)*: costituito da potenti successioni di argille grigie e gialle, talora fossilifere e torbose, caratterizzate da una discreta continuità laterale, a cui si alternano subordinati livelli di sabbie, ghiaie sabbiose ad alto contenuto argilloso e livelli di conglomerati. Nei livelli più grossolani e permeabili sono presenti falde idriche intermedie e profonde di tipo confinato, captate dai pozzi pubblici presenti sul territorio comunale. Il tetto dell'unità viene mediamente individuato alle profondità minime di circa 20 m e massime di circa 80 m da piano campagna ed è delimitato da una superficie erosionale irregolare ed ondulata costituita dalla comparsa dei primi livelli limosi ed argillosi aventi continuità areale.

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 134 m s.l.m., cui corrisponde, in rapporto all'andamento della superficie topografica, una soggiacenza di circa 24 m.

Nello stralcio riprodotto, la falda defluisce con direzione all'incirca NNE-SSW.

Si è potuto constatare che il valore della superficie piezometrica si è innalzato dal 1992 al 2010 di circa 10 m, passando da 120÷125 m s.l.m. nell'aprile del 1992 a 130÷135 m s.l.m., a marzo del 2010. Nell'ambito dell'anno 2009, le oscillazioni stagionali della falda sono state trascurabili, mantenendosi il livello piezometrico, sia al termine della stagione invernale sia al termine di quella estiva sui 135 m s.l.m. Le oscillazioni della falda sono dovute sia alla ricarica da monte, sia all'infiltrazione efficace legata agli eventi piovosi.

B.4 FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Secondo quanto redatto nel P.G.T. del Comune di Monza, e rappresentato nella Figura 5 della presente relazione, l'area oggetto di indagine ricade in *Classe di Fattibilità 3: fattibilità con consistenti limitazioni.* In particolare, si tratta di *aree di rispetto dei pozzi* (sottoclasse 3.1).

B.4.1 SOTTOCLASSE 3.1

Queste aree sono sottoposte al D.Lgs 152 del 11 maggio 1999 art. 21 comma 3, che sostituisce l'art. 6 del D.P.R. 236 del 24 maggio 1988 ed alle direttive indicate nella D.G.R. 7/12693 del 10 aprile 2003. Tale D.Lgs. prevede una "zona di tutela assoluta", di almeno 10 m di raggio attorno al pozzo (in Classe 4 di Fattibilità geologica) ed una "zona di rispetto" che, in mancanza di definizione più precisa, dovrà corrispondere all'area compresa in un cerchio di 200 m di raggio attorno al pozzo.

Nella "zona di rispetto" sono vietati:

- dispersione di fanghi ed acque reflue anche se depurati;
- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle coltri compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- aree cimiteriali;
- apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo urbano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla produzione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Ai sensi della D.G.R. 7/12693 del 10 aprile 2003, nelle fasce di rispetto è da preferirsi un uso del suolo a verde pubblico, coltivazioni biologiche nonché bosco o prato stabile, limitando l'edificazione, ove necessario, ad usi residenziali a bassa densità abitativa. I nuovi tratti di fognatura devono costituire un sistema a tenuta con recapito all'esterno della fascia, e devono essere costruiti senza elementi di discontinuità, possibilmente in cunicoli impermeabili.

Le infrastrutture viarie sono generalmente consentite previa garanzia di sicurezza nei confronti di rischi legati allo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda, e all'interferenza delle opere in sotterraneo con l'acquifero captato.

Per quanto riguarda opere ed attività permesse, queste devono essere sottoposte agli approfondimenti di indagine specifici per i caratteri geotecnici e la vulnerabilità della falda.

B.5 ASSETTO GEOLOGICO DI SITO

B.5.1 INDAGINI EFFETTUATE

L'indagine geotecnica di campagna è consistita nell'esecuzione di quindici prove penetrometriche dinamiche S.C.P.T. con penetrometro superpesante tipo Meardi A.G.I.; i relativi 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 su cui sorgerà l'edificio in elevazione fuori terra sono illustrate nella sezione di Figura 8, in cui il terreno è stato suddiviso secondo quattro classi di resistenza alla penetrazione dinamica, e precisamente:

- N < 5: Limo sabbioso estremamente sciolto;
- N < 5: Limo sabbioso sciolto;
- 5 < N < 15: Limo sabbioso-ghiaioso di media consistenza;
- N > 15: Sabbia con ghiaia mediamente consistente;
- N > 100: Lenti o strati di sabbia con ghiaia molto compatta; possibili lenti conglomeratiche.

B.5.2 SUCCESSIONE STRATIGRAFICA LOCALE

La successione stratigrafica locale, illustrata graficamente nella Figura 8, è caratterizzata da limi sabbioso-ghiaiosi di media consistenza che si spingono fino a 10 m di profondità dal piano campagna. La loro continuità laterale e verticale è interrotta localmente da lenti o strati di limi sabbiosi sciolti e da sabbie con ghiaie. In posizioni strati graficamente inferiori, è presente uno strato di sabbia con ghiaia mediamente consistente, con spessori massimi di 2 m.

Le prove si sono interrotte a profondità variabili da 8.7 m (P8) a 11.7 m (P10) dalla quota media di piano campagna 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 INDAGINE MASW ED 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

Secondo quanto introdotto con l'O.P.C.M. 3274 del 20.03.03, in base ai valori di Vs_{30} ottenuti tramite l'esecuzione di un'indagine geofisica, i suoli possono essere classificati secondo sette categorie, elencate nella seguente tabella:

Grado	**Classe**	**Velocità sismica (m/s)**
Molto buono	A	$V_{S30} > 800$
Buono	**B**	**$360 < V_{S30} < 800$**
Discreto	C	$180 < V_{S30} < 360$
Sufficiente	D	$V_{S30} < 180$
Insufficiente	E	Strati sup. all. (5 – 20 m) tipo C e D soprastanti substrato tipo A
Molto scadente	S1	$V_{S30} < 100$
Pessimo	S2	$V_{S30} < 50$

Sulla base dell'indagine MASW effettuata nell'area in oggetto, il suolo presente al di sotto dell'imposta di fondazione di entrambe le strutture in progetto può essere considerato di tipo B.

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	**0.15**
4	0.05

In data 16 luglio 2014 è stata pubblicata la 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)

Come riportato nell'elenco allegato al testo della DGR, il territorio comunale di Monza ricade in zona 4. 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", e rappresentato in Figura 6, 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 cedimenti e/o liquefazioni come conseguenza degli eventi sismici.

B.6.4 DEFINIZIONE DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE

B.6.4.1 Normativa di riferimento

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.6.4.2 Indagini effettuate

L'indagine geofisica è consistita nell'esecuzione di una prova MASW (Multichannel Analysis Surface Waves) ubicata come in Figura 7.

B.6.4.3 Calcolo di VS_{30}

Il parametro V_{s30} è stato calcolato utilizzando la stratigrafia Vs 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.

B.6.4.3.1 Prova M1

I primi 12.3 m sono caratterizzati da valori medio-bassi di V_S (220÷389 m/s), mentre al di sotto la velocità aumenta progressivamente con la profondità. Tra 26.4 m e 36.3 m si osserva una lievissima inversione di velocità.

L'energia immessa nel terreno ha permesso di ottenere una registrazione dei dati fino ad una profondità di 46.1 m, con un valore di Vs di 817 m/s.

Il valore di V_{S30} è stato ricavato ipotizzando un piano di posa delle fondazioni a circa 4.5 dallo zero di progetto. Il valore di V_{S30} ottenuto è pertanto di **494 m/s** .

B.6.4.4 Categoria di suolo

Sulla base delle indagini effettuate il suolo presente al di sotto dell'imposta di fondazione (ma anche da piano campagna con Vs30 = 414 m/s) può essere considerato di tipo B.

B.6.4.5 Verifica del fattore di amplificazione

L'area di intervento ricade in una zona con scenario di pericolosità sismica locale Z5, definita come *zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.*

Secondo quanto pubblicato sul BURL:

Deliberazione di Giunta regionale 30 novembre 2011 – n. IX/2616 "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 marzo 2005, n.

12', approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374", pubblicata sul BURL n. 50 Serie ordinaria del 15 dicembre 2012.

Leggendo a proposito dei criteri con cui vanno distinte le varie aree di PSL:

- *carta della pericolosità sismica locale (PSL),* derivata dalle precedenti carte di base, in cui viene riportata la perimetrazione areale delle situazioni tipo Z1, Z2, Z4 e gli **elementi lineari** delle situazioni tipo Z3, Z5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (Tabella 1). In particolare per lo scenario Z3a si evidenzierà il ciglio della scarpata, per lo scenario Z3b la linea di cresta sommitale e **per lo scenario Z5 il limite di contatto tra i litotipi individuati**.

Questo significa chiaramente che le situazioni individuate come Z5 vanno cartografate con elementi lineari e NON areali: questo comporta una grande differenza in termini di verifiche sismiche (sarebbe richiesto il 3° livello di verifica) e conseguentemente in termini economici.

B.6.4.5.1 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 (Fa), 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:

a. definizione della litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
b. definizione della stratigrafia del sito;
c. definizione dell'andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
d. 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 Fa. 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 Vs con la profondità;
- ✓ scelta, in funzione della profondità e della velocità Vs dello strato superficiale, della curva più appropriata per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s (di riferimento per gli edifici in progetto) in base al valore del periodo proprio del sito T.

Il valore di Fa viene quindi calcolato sulla base degli abachi disponibili. La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di Fa 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.

Si possono presentare due situazioni:

1. il valore di Fa è inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;
2. il valore di Fa è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

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

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

In cui:

h_i = spessore del singolo strato

Vs_i = velocità del singolo strato

B.6.4.5.2 Verifica di sito

B.6.4.5.2.1 Successione stratigrafica di dettaglio

La successione stratigrafica di dettaglio è stata dedotta dalle sezioni geologiche regionali riprese dalla pubblicazione "*Le risorse idriche sotterranee in Provincia di Milano*" edito a cura della Provincia di Milano nel 1995.

In particolare si osserva la presenza in superficie di un potente spessore di sedimenti sabbioso-ghiaiosi, che da piano campagna si spingono fino a circa 30 m di profondità. Al di sotto è presente una lente limoso-argillosa, con spessore di alcuni metri, seguita, a partire da circa 35 m, da uno spesso banco conglomeratico.

Ai fini dell'analisi dell'indagine MASW, può essere considerato come *bedrock* il banco conglomeratico, considerando pertanto una profondità di circa 46.1 m.

B.6.4.5.2.2 Analisi di V_{s30}

Per il sito di indagine, relativamente alla quota di imposta fondazioni alla – 4.50 m, il valore di V_{s30} calcolato è tabulato di seguito:

Vs30
494 m/s

B.6.4.5.2.3 Periodo proprio del sito

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

T
0.33

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).

La ricostruzione effettuata tramite l'indagine MASW ha consentito di raggiungere e superare la velocità necessaria ad una profondità di circa 46.1 m da piano campagna, in corrispondenza un banco conglomeratico compatto.

B.6.4.5.2.4 Calcolo di Fa

Le procedure di calcolo di Fa sono contenute nell'Allegato 2; nello stesso sono anche riportate le verifiche di congruità con la scheda di riferimento litologica (litologia limoso-sabbiosa1) che è stata utilizzata nel calcolo. Considerando la tipologia degli edifici (edifici bassi e rigidi), la formula di riferimento per il calcolo di Fa è la seguente:

$$Fa_{0,1\div0,5} = -9,5*T^2+6,3*T+0,73$$

Il valore ottenute è il seguente:

Fa
1.8

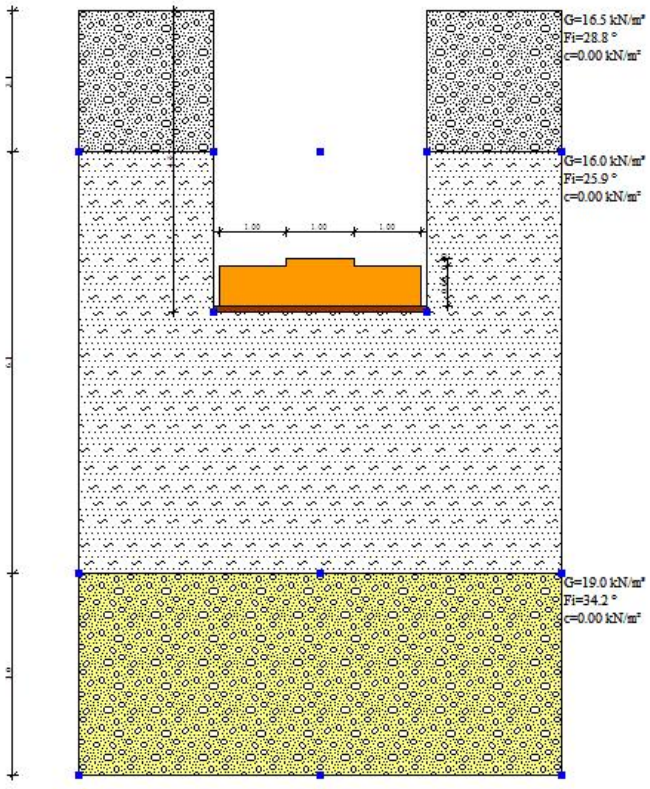
C RELAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

C.1 PREMESSA

Si fa esplicito riferimento ai dati contenuti nella Relazione Geologica, parte integrante di tale documento, che va inteso come “Relazione d’opera”.

Non disponendo di analisi strutturali definitive degli edifici in progetto, si considera a livello preliminare il contenuto che segue della relazione geotecnica.

Verrà verificata una trave rovescia larga 3 m con ipotizzato un carico compatibile con le dimensioni previste per gli edifici, nella condizione geotecnica peggiorativa; nel seguito si schematizza il modello geotecnico-strutturale sottoposto a verifica:



C.2 RISULTATI DELLE ANALISI STATICHE

Di seguito si esplicitano i metodi di calcolo utilizzati per giungere alla verifica della capacità portante e della pressione di contatto sul terreno.

C.2.1 CALCOLO PRESSIONE LIMITE- BRINCH HANSEN

Per le condizioni drenate il carico limite di progetto è calcolato come segue.

$$R/A' = c' N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0{,}5\, \gamma' B' N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

Dove:

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi'} \tan^2(45 + \varphi'/2)$$
$$N_c = (N_q - 1)\cot\varphi'$$
$$N_\gamma = 2(N_q - 1)\tan\varphi'$$

Fattori di forma

$s_q = 1 + (B'/L')\text{sen}\phi'$ per forma rettangolare

$s_q = 1 + \text{sen}\phi'$ per forma quadrata o circolare

$s_\gamma = 1 - 0{,}3(B'/L')$ per forma rettangolare

$s_\gamma = 0{,}7$ per forma quadrata o circolare

$s_c = (s_q \cdot N_q - 1)/(N_q - 1)$ per forma rettangolare, quadrata o circolare.

Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a L'

$i_q = i_\gamma = 1 - H / (V + A' c' \cot\phi')$

$i_c = (i_q N_q - 1) / (N_q - 1)$

Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a B'

$$i_q = [1 - 0{,}7H/(V + A' \cdot c' \cdot \cot\phi')]^3$$
$$i_\gamma = [1 - H/(V + A' \cdot c' \cdot \cot\phi')]^3$$
$$i_c = (i_q \cdot N_q - 1)/(N_q - 1)$$

C.2.2 VERIFICA DEI RISULTATI

DATI GENERALI

Azione sismica	NTC 2008
Lat./ Long. [WGS84]	45.570287/9.262807
Larghezza fondazione	3.0 m
Lunghezza fondazione	5.0 m
Profondità piano di posa	4.5 m
Altezza di incastro	0.6 m
Sottofondazione...Sporgenza, Altezza	0,1/0,1 m

C.2.2.1 SISMA

Accelerazione massima (ag/g)	0.051 ***(*)***
Effetto sismico secondo	NTC(C7.11.5.3.1)
Fattore di struttura [q]	1.3
Periodo fondamentale vibrazione [T]	0.839
Coefficiente intensità sismico terreno [Khk]	0.0047

Coefficiente intensità sismico struttura [Khi] 0.018

(*) *in accordo alla recente riclassificazione sismica dei Comuni Lombardi (BURL 16.07.14); si veda anche lo stralcio che segue, tratto da INGV, aggiornato a giugno 2014*

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe II
Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 50,0 [anni]

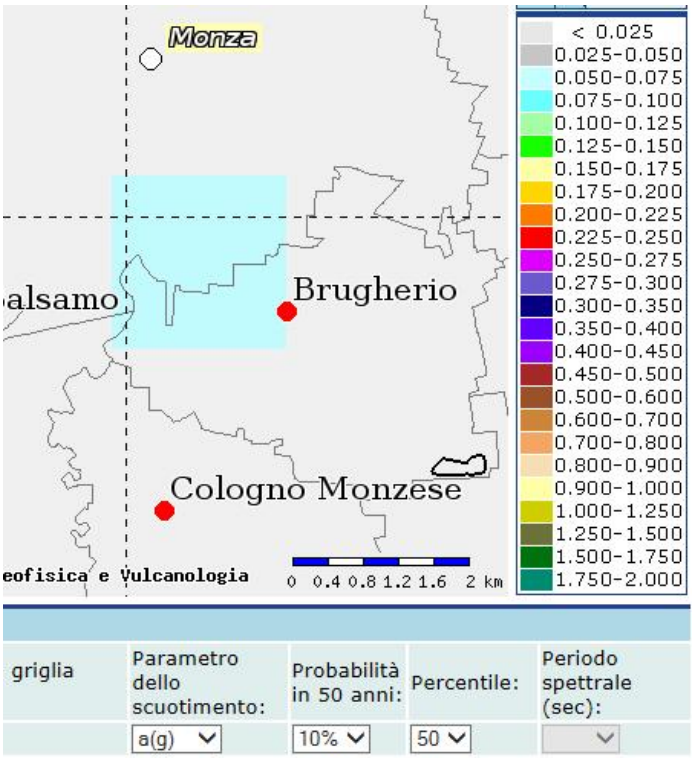
Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,2	2,56	0,16
S.L.D.	50,0	0,25	2,54	0,19
S.L.V.	475,0	0,54	2,62	0,28
S.L.C.	975,0	0,67	2,64	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.228	0.2	0.0047	0.0023
S.L.D.	0.3	0.2	0.0061	0.0031
S.L.V.	0.624	0.2	0.0127	0.0064
S.L.C.	0.768	0.2	0.0157	0.0078



C.2.3 IPOTESI DEI CARICHI AGENTI SULLA FONDAZIONE

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Tipo
1	A1+M1+R1	225.00	3375.00	0,00	0,00	Progetto
2	A2+M2+R2	179.17	2688.00	0,00	0,00	Progetto
3	SLV sisma	138.32	2075.00	0,00	0,00	Progetto
4	SLE QP	137.50	2063.00	0,00	0,00	Servizio
5	SLD sisma	137.91	2069.00	0,00	0,00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef.Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	1	1
2	No	1,25	1,25	1,4	1	1	1,8	1,1
3	Si	1,25	1,25	1,4	1	1	1,8	1,1
4	No	1	1	1	1	1	1	1
5	No	1	1	1	1	1	1	1

C.2.4 PARAMETRI GEOTECNICI

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams:Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

DH [m]	Gam [kN/m³]	Gams [kN/m³]	Fi [°]	Fi Corr. [°]	c [kN/m²]	c Corr. [kN/m²]	cu [kN/m²]	Ey [kN/m²]	Ed [kN/m²]	Ni
2.1	16.5	18.5	28.8	28.8	0.0	0.0	0.0	7300.0	10600.0	0.34
6.3	16.0	18.0	25.9	25.9	0.0	0.0	0.0	5200.0	7600.0	0.36
3.0	19.0	20.5	34.2	34.2	0.0	0.0	0.0	33400.0	43900.0	3.0

C.2.4.1 COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler 7252 kN/m³

C.2.4.2 CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE A1+M1+R1

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

==========

Fattore [Nq]	11.73
Fattore [Nc]	22.09
Fattore [Ng]	7.81
Fattore forma [Sc]	1.29
Fattore profondità [Dc]	1.38
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.27
Fattore profondità [Dq]	1.29
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0

Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.82
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	347.89 kN/m²
Resistenza di progetto	347.89 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata) **A2+M2+R2**

Fattore [Nq]	7.24
Fattore [Nc]	16.05
Fattore [Ng]	3.63
Fattore forma [Sc]	1.26
Fattore profondità [Dc]	1.38
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.22
Fattore profondità [Dq]	1.3
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.82
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	186.36 kN/m²
Resistenza di progetto	103.53 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] NON Verificata

SLV sisma

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	7.24
Fattore [Nc]	16.05
Fattore [Ng]	3.63
Fattore forma [Sc]	1.26
Fattore profondità [Dc]	1.38
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0

Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.22
Fattore profondità [Dq]	1.3
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.82
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	0.93
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	181.31 kN/m²
Resistenza di progetto	100.73 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Non verificata

SLE quasi permanente (cedimenti a lungo termine)

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	11.73
Fattore [Nc]	22.09
Fattore [Ng]	7.81
Fattore forma [Sc]	1.29
Fattore profondità [Dc]	1.38
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.27
Fattore profondità [Dq]	1.29
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.82
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

Carico limite	347.89 kN/m²
Resistenza di progetto	347.89 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

SLD sisma

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	11.73
Fattore [Nc]	22.09
Fattore [Ng]	7.81
Fattore forma [Sc]	1.29
Fattore profondità [Dc]	1.38
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.27
Fattore profondità [Dq]	1.29
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.82
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
Carico limite	347.89 kN/m²
Resistenza di progetto	347.89 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

C.2.5 CALCOLO DEI CEDIMENTI

Qualora si disponga di dati ottenuti da prove penetrometriche dinamiche per il calcolo dei cedimenti è possibile fare affidamento al metodo di Burland e Burbidge (1985), nel quale viene correlato un indice di compressibilità *Ic* al risultato N della prova penetrometrica dinamica. L'espressione del cedimento proposta dai due autori è la seguente:

$$S = f_S \cdot f_H \cdot f_t \cdot \left[\sigma'_{v0} \cdot B^{0.7} \cdot I_C / 3 + \left(q' - \sigma'_{v0}\right) \cdot B^{0.7} \cdot I_C\right]$$

nella quale:

q' = pressione efficace lorda;

σ'vo = tensione verticale efficace alla quota d'imposta della fondazione;

B = larghezza della fondazione;

Ic = indice di compressibilità;

fs, fH, ft = fattori correttivi che tengono conto rispettivamente della forma, dello spessore dello strato compressibile e del tempo, per la componente viscosa.

L'indice di compressibilità Ic è legato al valore medio Nav di Nspt all'interno di una profondità significativa z:

$$I_C = \frac{1.706}{N_{AV}^{1.4}}$$

Per quanto riguarda i valori di Nspt da utilizzare nel calcolo del valore medio N_{av} va precisato che i valori vanno corretti, per sabbie con componente limosa sotto falda e Nspt>15, secondo l'indicazione di Terzaghi e Peck (1948)

$$Nc = 15 + 0.5\ (Nspt - 15)$$

dove Nc è il valore coretto da usare nei calcoli.

Per depositi ghiaiosi o sabbioso-ghiaiosi il valore corretto è pari a:

$$Nc = 1.25\ Nspt$$

Le espressioni dei fattori correttivi f_S, f_H ed f_t sono rispettivamente:

$$f_S = \left(\frac{1.25 \cdot L/B}{L/B + 0.25} \right)^2$$

$$f_H = \frac{H}{z_i}\left(2 - \frac{H}{z_i} \right)$$

$$f_t = \left(1 + R_3 + R \cdot \log \frac{t}{3} \right)$$

Con:

t = tempo in anni > 3;

R3 = costante pari a 0.3 per carichi statici e 0.7 per carichi dinamici;
R = 0.2 nel caso di carichi statici e 0.8 per carichi dinamici.

I risultati vengono di seguito tabulati, relativamente alla condizione SLE quasi permanente (cedimenti a lungo termine) e SLE frequente (cedimenti immediati), con la pressione media di contatto ricavata dalla tabella esposta in C.2.4.

CEDIMENTI immediati SLE frequente

Pressione normale di progetto	**146 kN/m²**
Tempo	1.0
Profondità significativa Zi (m)	2.302
Media dei valori di Nspt all'interno di Zi	5
Fattore di forma fs	1.181
Fattore strato compressibile fh	1
Fattore tempo ft	1.0
Indice di compressibilità	0.179
Cedimento	**44 mm**

CEDIMENTI secondari SLE quasi permanente

Pressione normale di progetto	**138 kN/m²**
Tempo	50,0
Profondità significativa Zi (m)	2.302

Media dei valori di Nspt all'interno di Zi	5
Fattore di forma fs	1.181
Fattore strato compressibile fh	1
Fattore tempo ft	1.544
Indice di compressibilità	0.179
Cedimento	**63 mm**

C.2.6 CONCLUSIONI

Il terreno indagato presenta localmente delle condizioni geotecniche scadenti (come considerato nella verifica di cui sopra) e pertanto, considerando un elemento di fondazione continuo, quale una trave rovescia larga 3 m, questa NON viene verificata negli stati limite A2+M2+R2 e nello SL Vita Sismico; la verifica ai cedimenti, inoltre, fornisce valori di entità non ammissibile (> 10 cm).
A corredo del progetto esecutivo delle strutture in C.A. si dovranno dapprima rettificare le ipotesi qui contenute e, in caso non positivo, verificare una fondazione tipo platea o una palificazione.

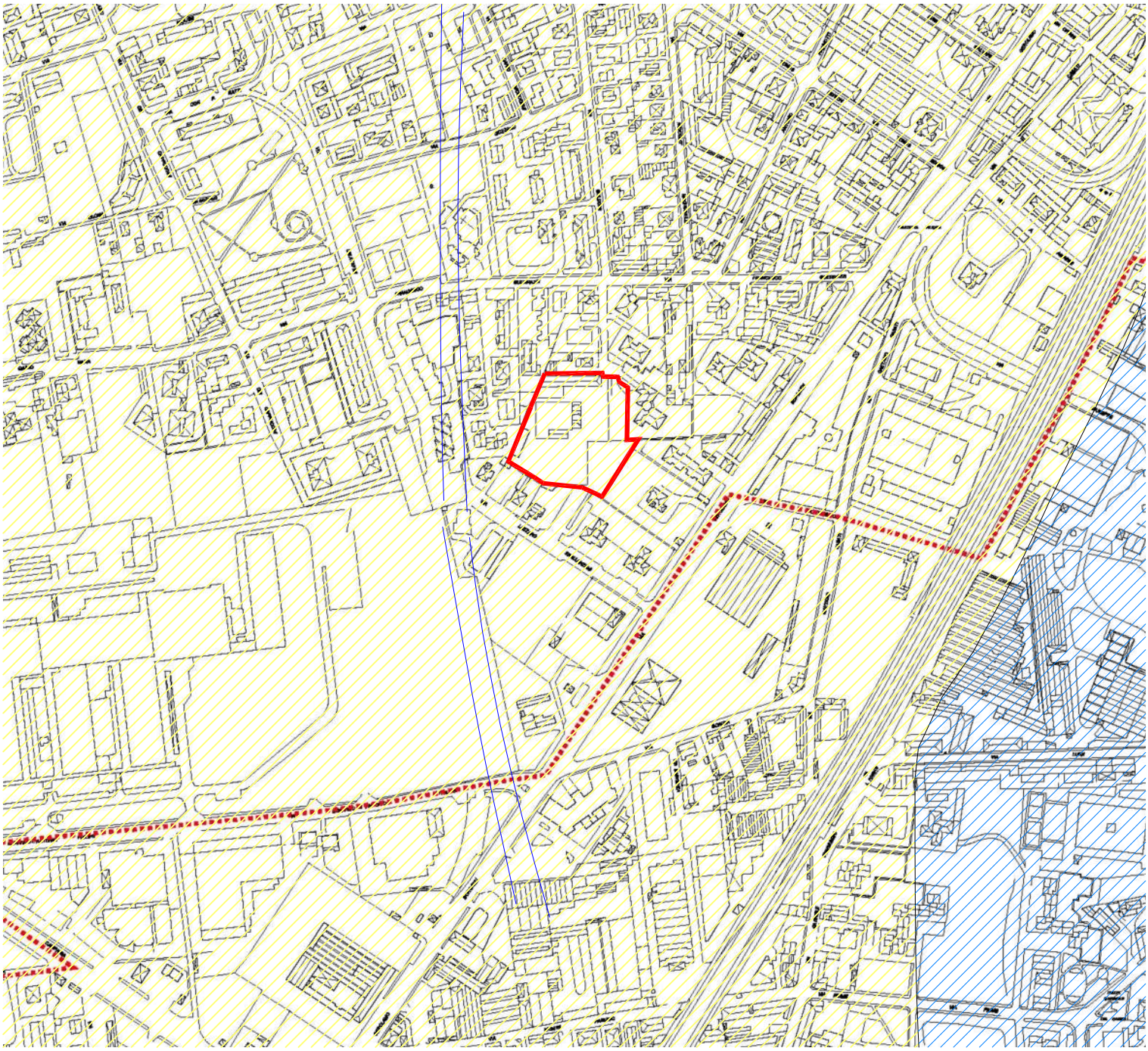
Il tecnico incaricato: dr.geol. Cesare Resnati
Iscritto all'Ordine Geologi Lombardia n° 346

FIGURE

LEGENDA:

Area di intervento

titolo	rapporto 6280RR14	GEOPLAN
	data FEB 2015	figura 1
Carta di inquadramento su C.T.R.		6280–1



LEGENDA:

Sintema del Po (Pleistocene Superiore – Olocene)

Unità di Guanzate (Pleistocene Medio – Superiore)

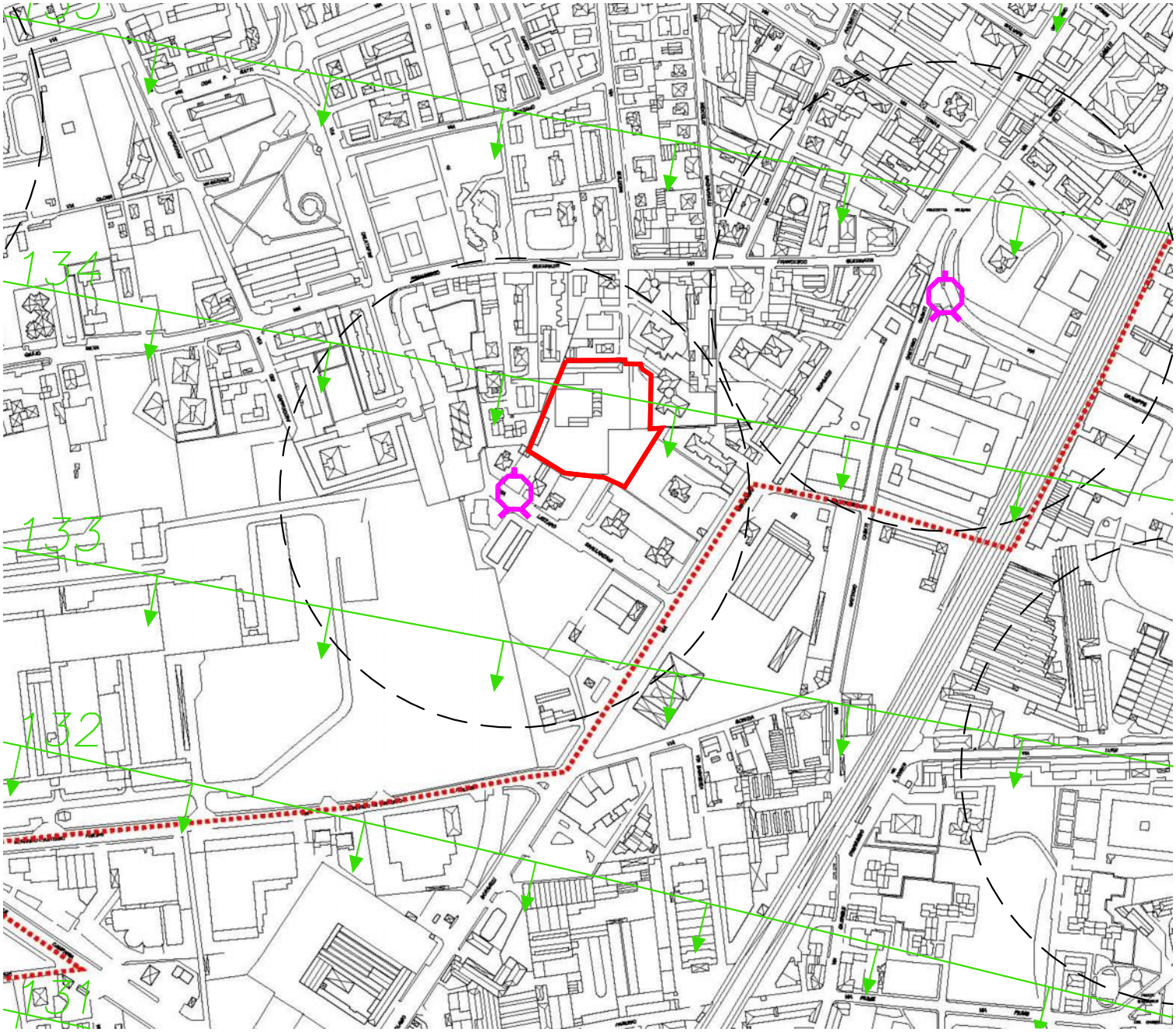
Paleoalveo

Area di intervento

titolo	rapporto 6280RR14	GEOPLAN
	data FEB 2015	figura 2

Carta di inquadramento geologico

6280–2



LEGENDA:

0 50 100 m

Pozzo pubblico

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

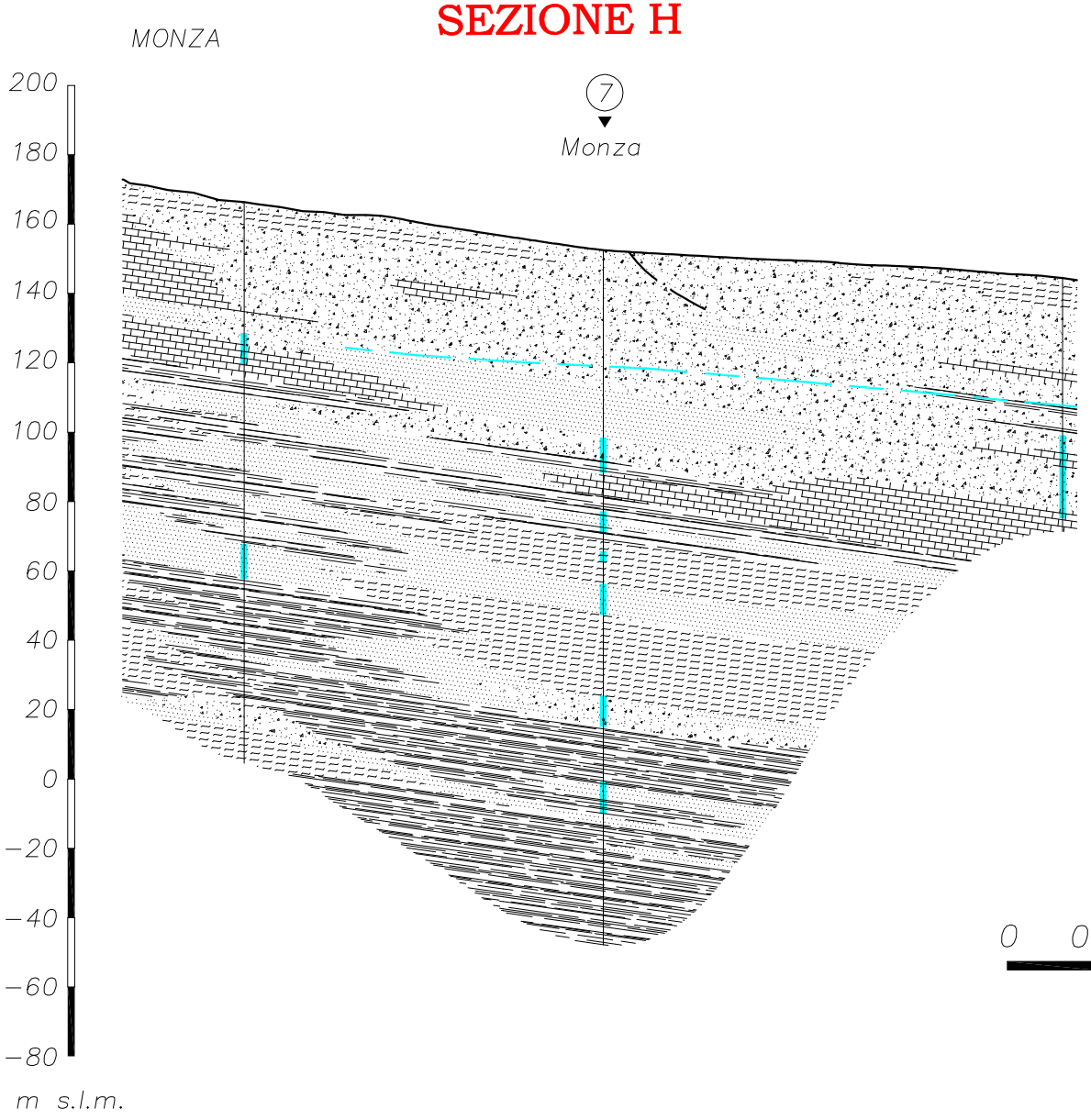
Direzione di deflusso

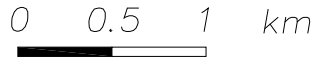
Zona di rispetto (D.Lgs. 152/2006)

Area di intervento

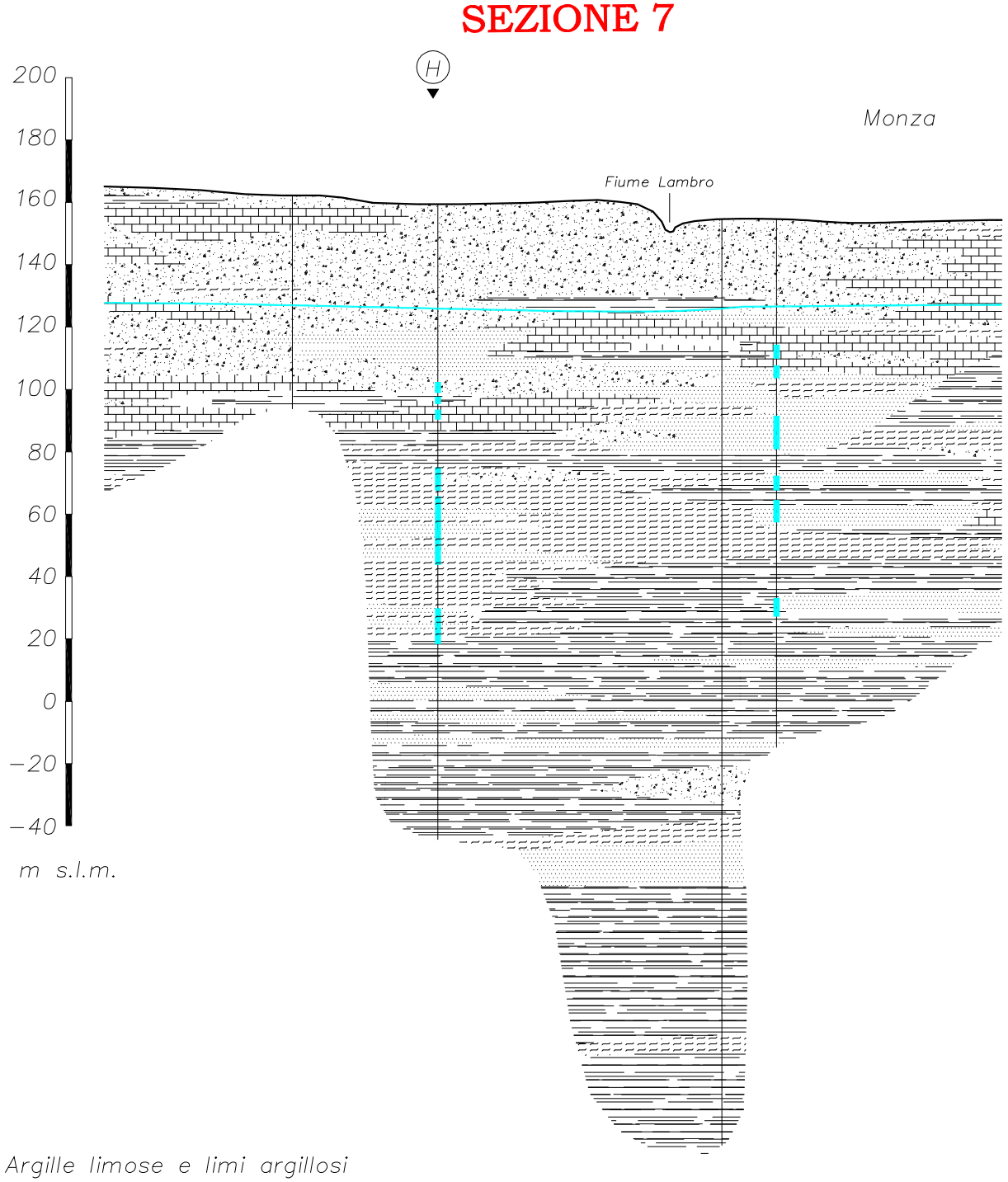
titolo	rapporto 6280RR14	GEOPLAN
Carta di inquadramento idrogeologico	data FEB 2015	figura 3
		6280-3

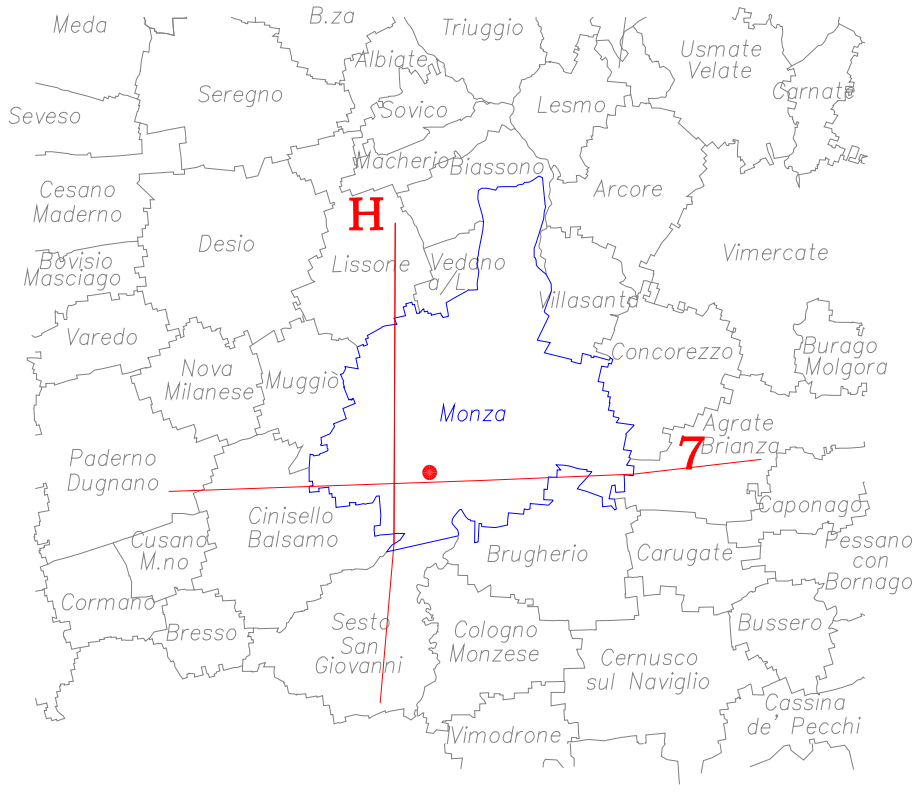
SEZIONE H





SEZIONE 7

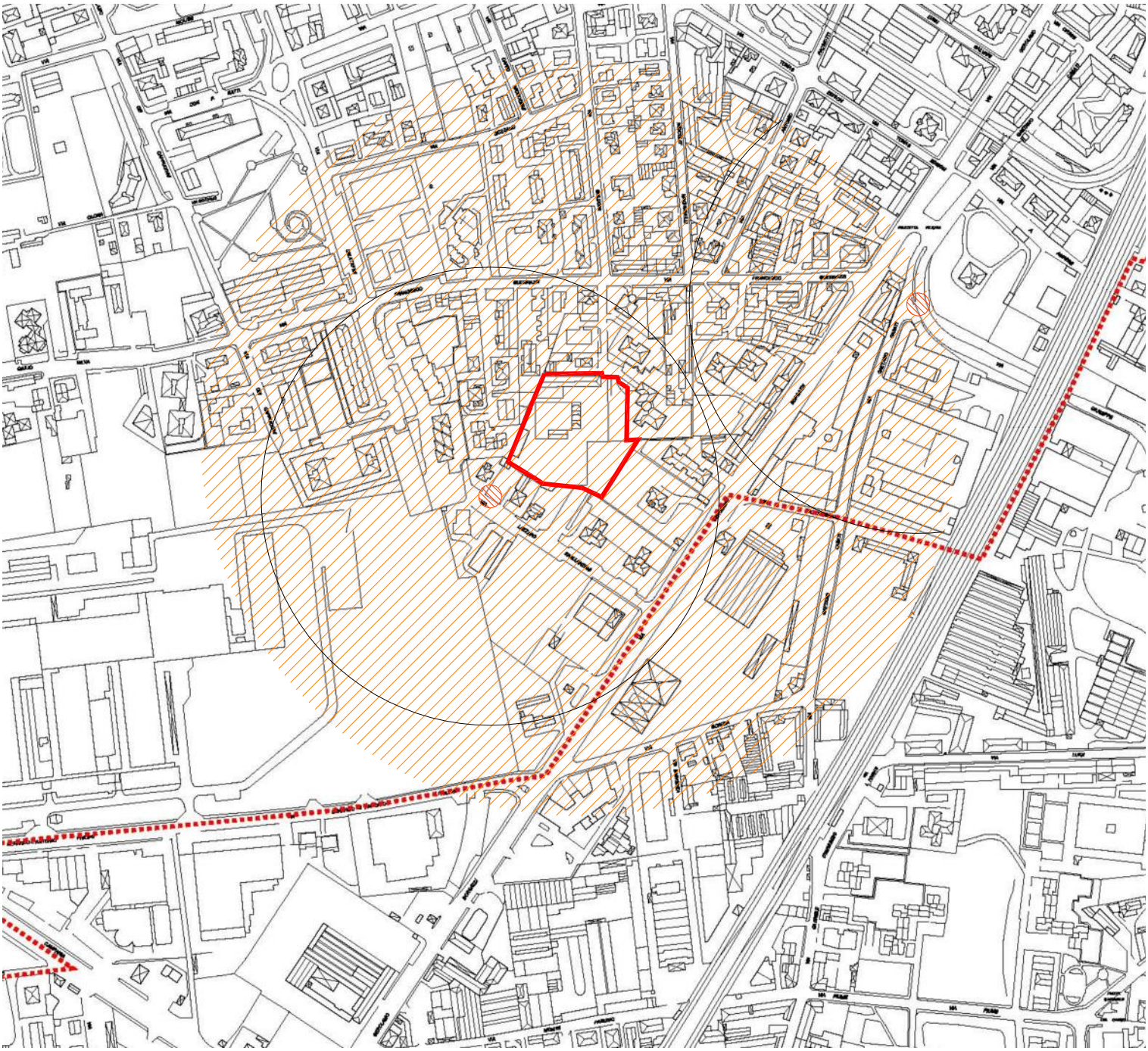




LEGENDA:

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

titolo	rapporto 6280RR14	GEOPLAN
	data FEB 2015	figura 4
Successione stratigrafica regionale		6280−4



0 50 100 m

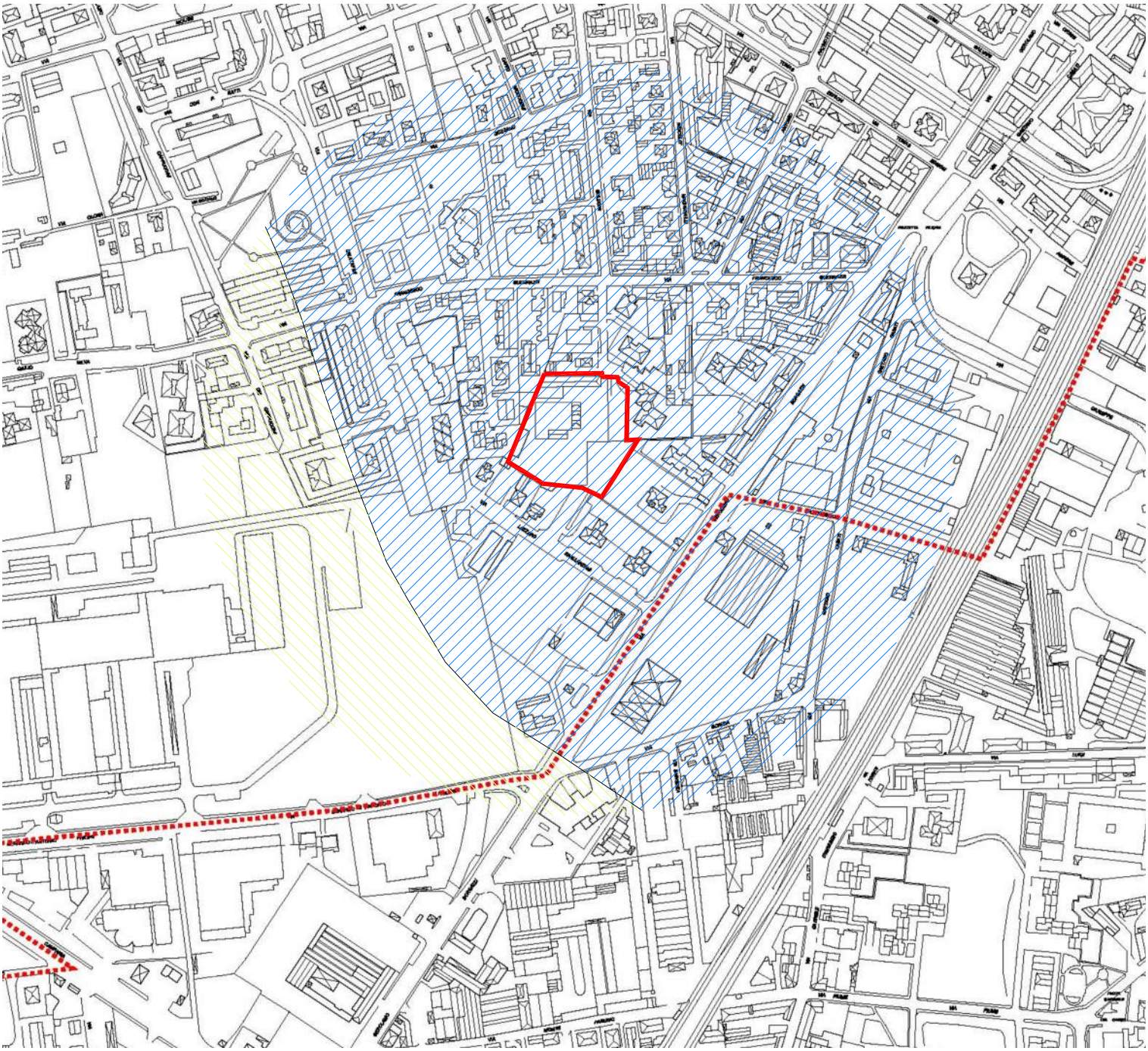
LEGENDA:

Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni

Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni

Area di intervento

titolo	rapporto 6280RR14	GEOPLAN
Carta di fattibilità geologica	data FEB 2015	figura 5
		6280-5



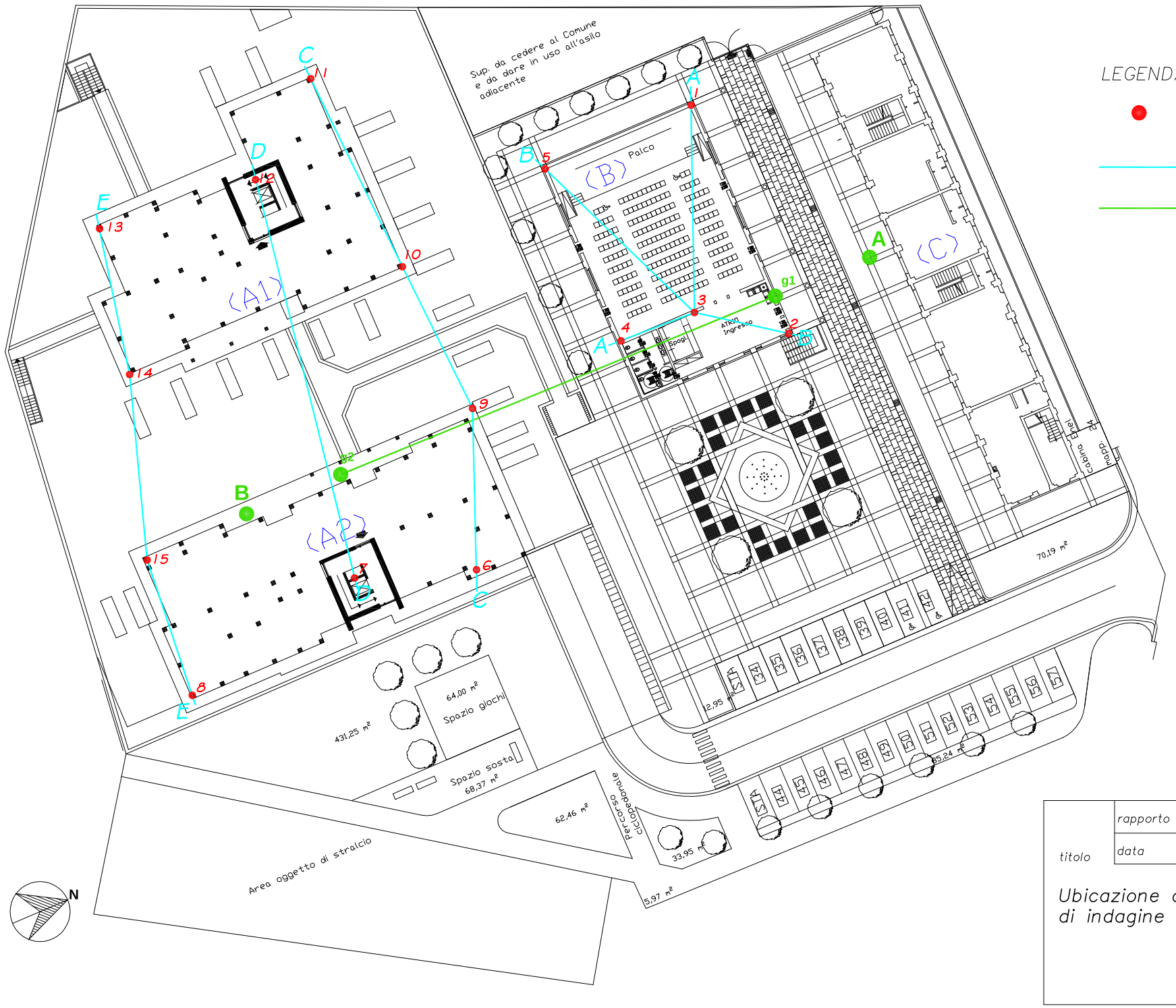
0 50 100 m

LEGENDA:

	SIGLA	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
	Z5	Zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali	H2 – Livello di approfondimento 3°
	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 6280RR14	GEOPLAN
	data FEB 2015	figura 6
Carta di inquadramento sismico		6280-6

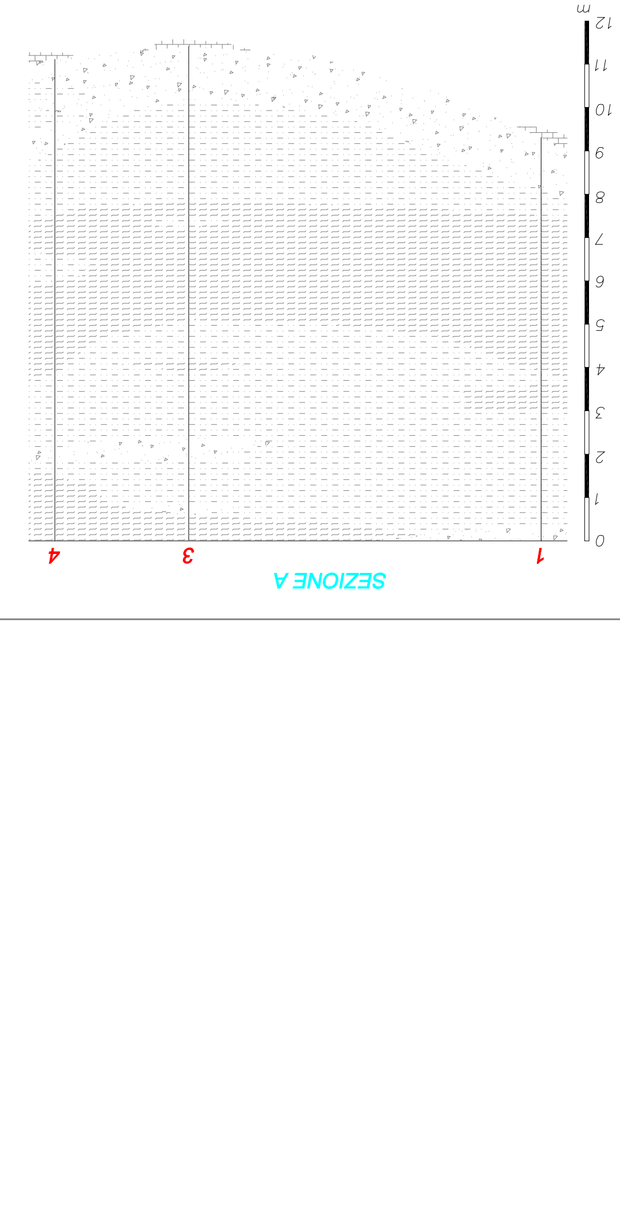


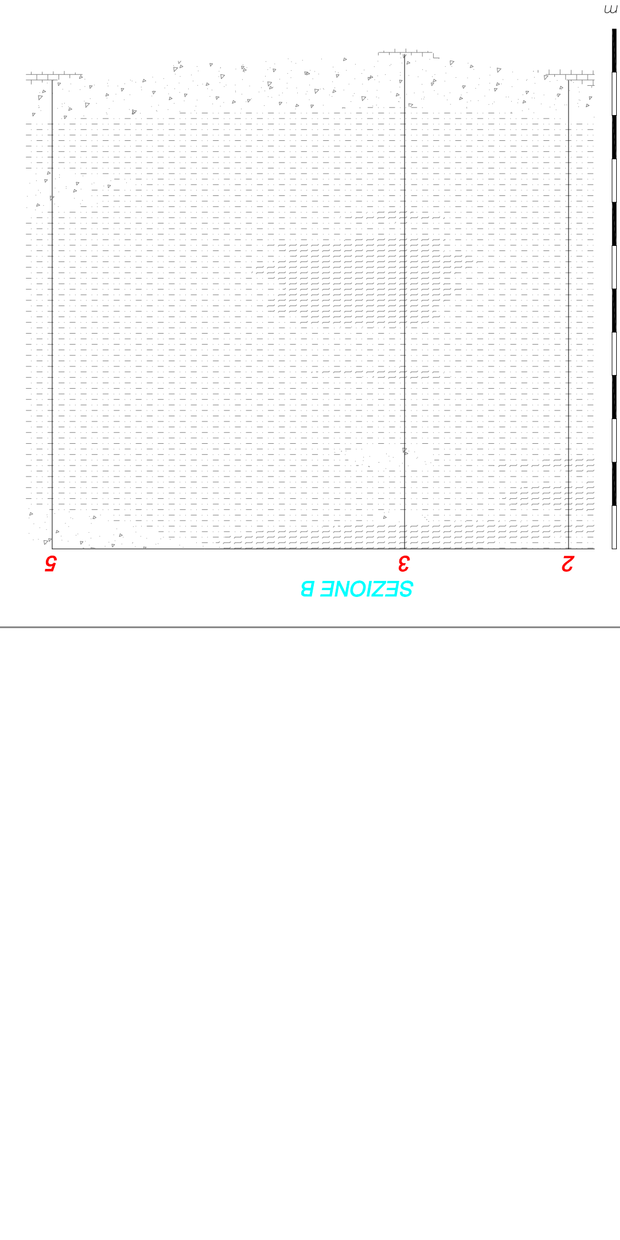
LEGENDA:

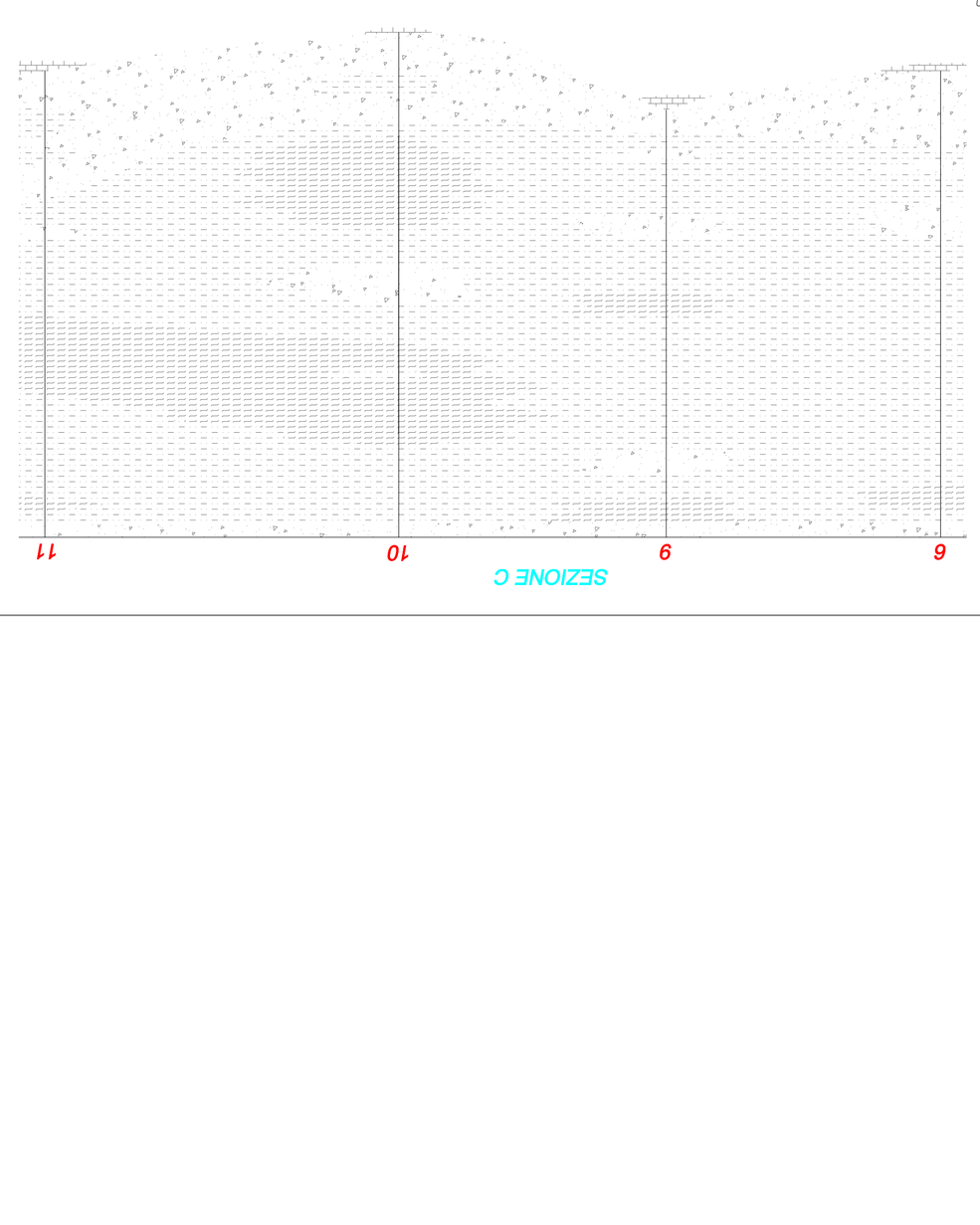
- *Prova penetrometrica*
- *Traccia di sezione*
- *Stendimento MASW*

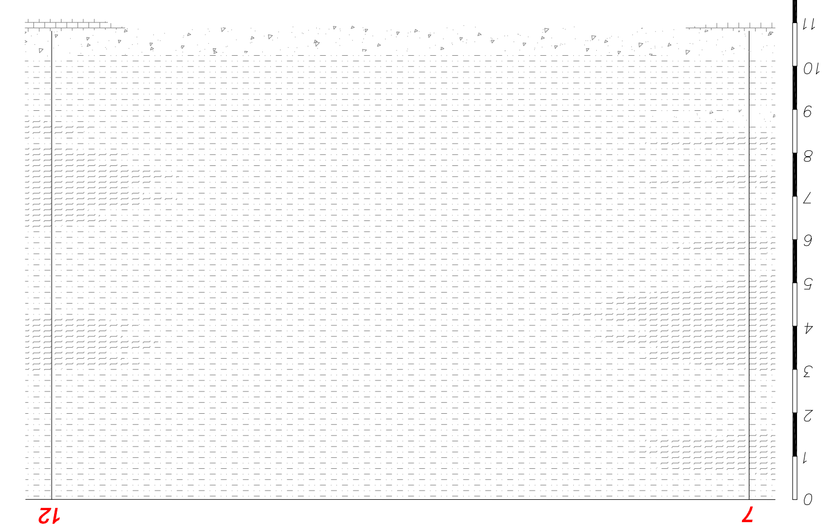
0 5 10 m

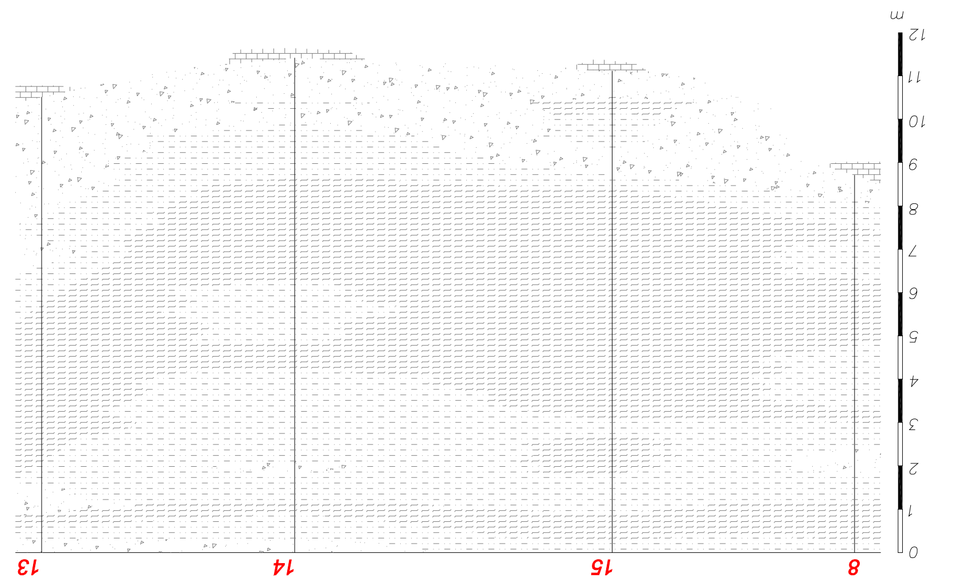
titolo	*rapporto* 6280RR14	GEOPLAN
	data FEB 2015	*figura* 7
Ubicazione dei punti di indagine		6280–7











LEGENDA:

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

0 2.5 5 m

titolo	Sezioni geotecniche
data	FEB 2015
rapporto	6280RR14
GEOL.	figura 8
	6280-8

ALLEGATO 1

PROVE PENETROMETRICHE S.C.P.T.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA S.C.P.T.

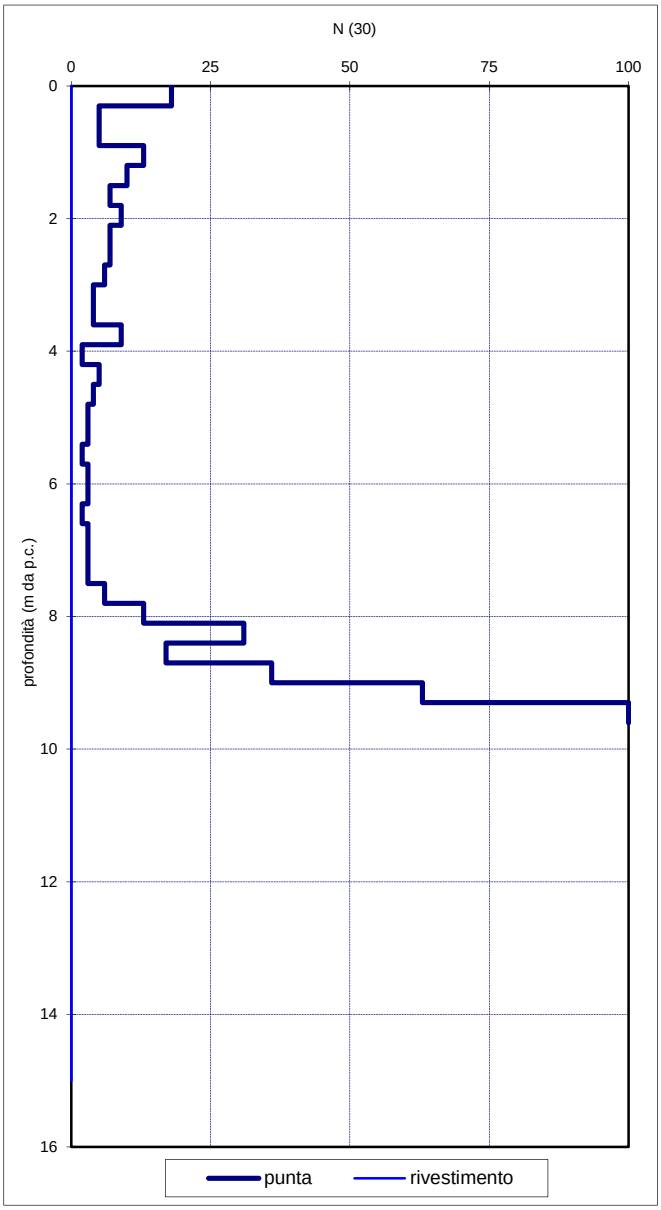
Numero prova: **1** Data esecuzione: 05.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	18	
0,60	5	
0,90	5	
1,20	13	
1,50	10	
1,80	7	
2,10	9	
2,40	7	
2,70	7	
3,00	6	
3,30	4	
3,60	4	
3,90	9	
4,20	2	
4,50	5	
4,80	4	
5,10	3	
5,40	3	
5,70	2	
6,00	3	
6,30	3	
6,60	2	
6,90	3	
7,20	3	
7,50	3	
7,80	6	
8,10	13	
8,40	31	
8,70	17	
9,00	36	
9,30	63	
9,60	100	
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.

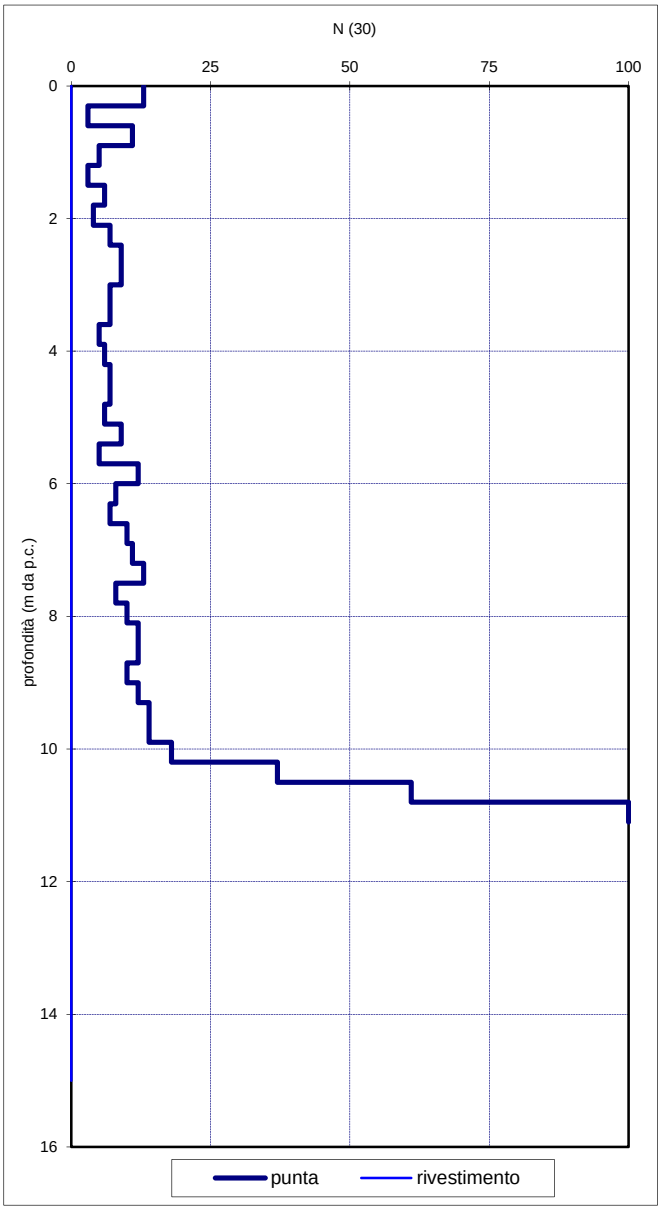
Numero prova: **2** Data esecuzione: 05.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	13	
0,60	3	
0,90	11	
1,20	5	
1,50	3	
1,80	6	
2,10	4	
2,40	7	
2,70	9	
3,00	9	
3,30	7	
3,60	7	
3,90	5	
4,20	6	
4,50	7	
4,80	7	
5,10	6	
5,40	9	
5,70	5	
6,00	12	
6,30	8	
6,60	7	
6,90	10	
7,20	11	
7,50	13	
7,80	8	
8,10	10	
8,40	12	
8,70	12	
9,00	10	
9,30	12	
9,60	14	
9,90	14	
10,20	18	
10,50	37	
10,80	61	
11,10	100	
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.

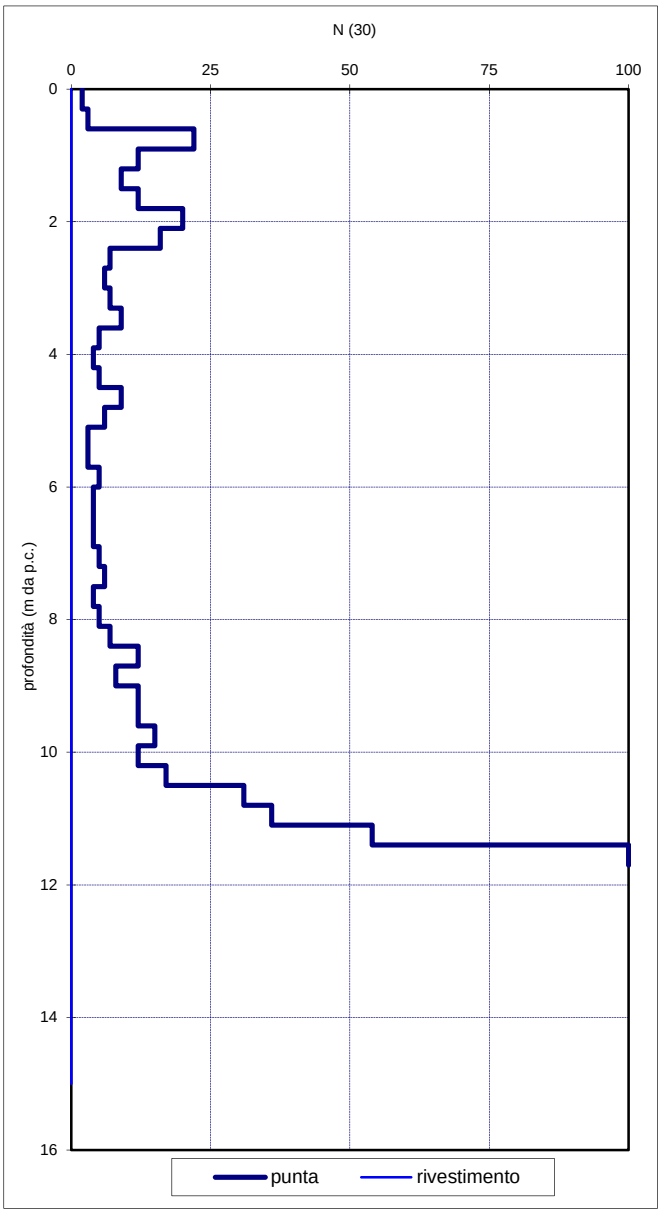
Numero prova: **3** Data esecuzione: 05.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	2	
0,60	3	
0,90	22	
1,20	12	
1,50	9	
1,80	12	
2,10	20	
2,40	16	
2,70	7	
3,00	6	
3,30	7	
3,60	9	
3,90	5	
4,20	4	
4,50	5	
4,80	9	
5,10	6	
5,40	3	
5,70	3	
6,00	5	
6,30	4	
6,60	4	
6,90	4	
7,20	5	
7,50	6	
7,80	4	
8,10	5	
8,40	7	
8,70	12	
9,00	8	
9,30	12	
9,60	12	
9,90	15	
10,20	12	
10,50	17	
10,80	31	
11,10	36	
11,40	54	
11,70	100	
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.

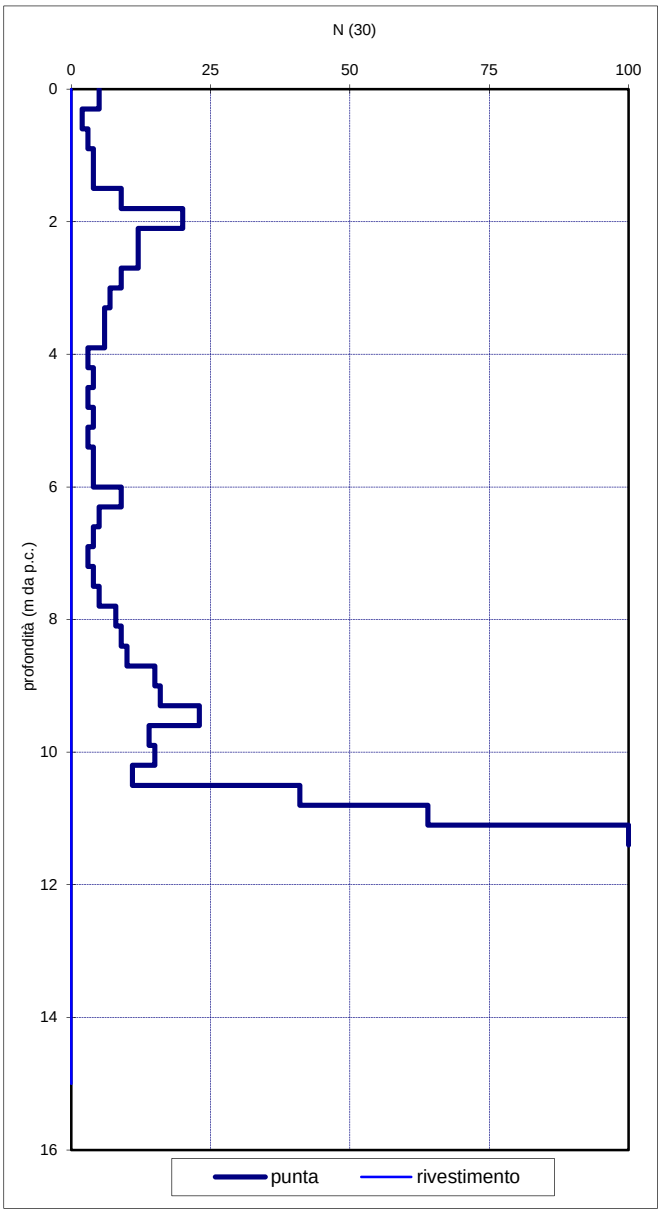
Numero prova: **4** Data esecuzione: 05.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	5	
0,60	2	
0,90	3	
1,20	4	
1,50	4	
1,80	9	
2,10	20	
2,40	12	
2,70	12	
3,00	9	
3,30	7	
3,60	6	
3,90	6	
4,20	3	
4,50	4	
4,80	3	
5,10	4	
5,40	3	
5,70	4	
6,00	4	
6,30	9	
6,60	5	
6,90	4	
7,20	3	
7,50	4	
7,80	5	
8,10	8	
8,40	9	
8,70	10	
9,00	15	
9,30	16	
9,60	23	
9,90	14	
10,20	15	
10,50	11	
10,80	41	
11,10	64	
11,40	100	
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.

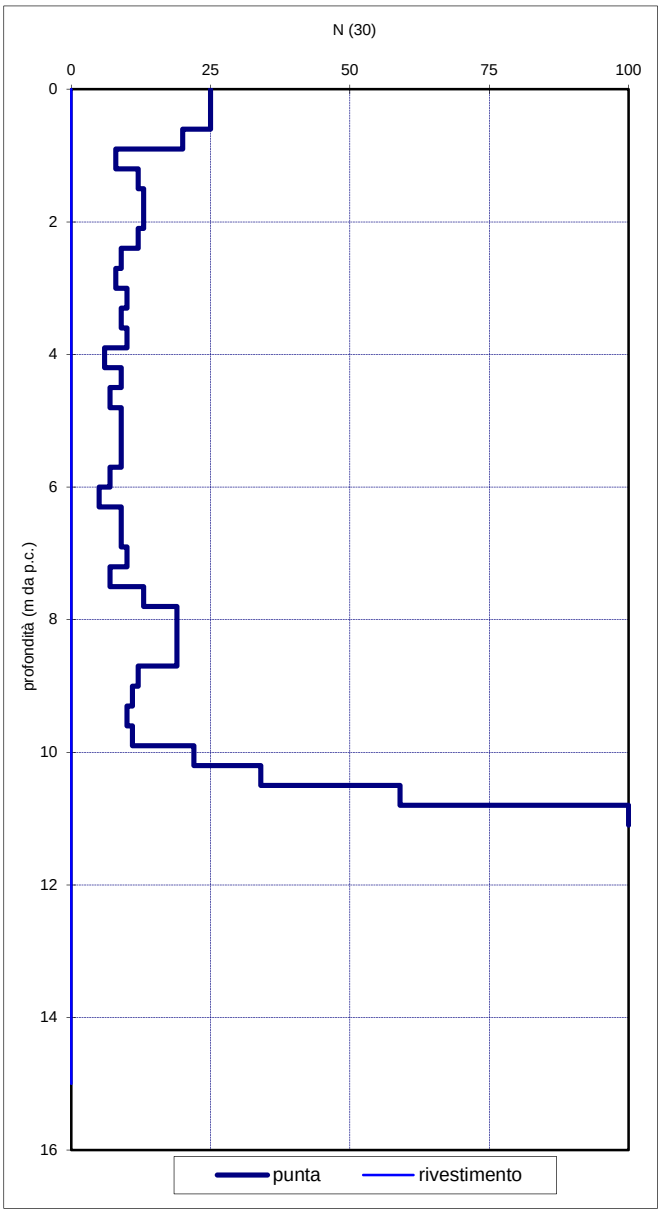
Numero prova: **5** Data esecuzione: 05.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	25	
0,60	25	
0,90	20	
1,20	8	
1,50	12	
1,80	13	
2,10	13	
2,40	12	
2,70	9	
3,00	8	
3,30	10	
3,60	9	
3,90	10	
4,20	6	
4,50	9	
4,80	7	
5,10	9	
5,40	9	
5,70	9	
6,00	7	
6,30	5	
6,60	9	
6,90	9	
7,20	10	
7,50	7	
7,80	13	
8,10	19	
8,40	19	
8,70	19	
9,00	12	
9,30	11	
9,60	10	
9,90	11	
10,20	22	
10,50	34	
10,80	59	
11,10	100	
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.

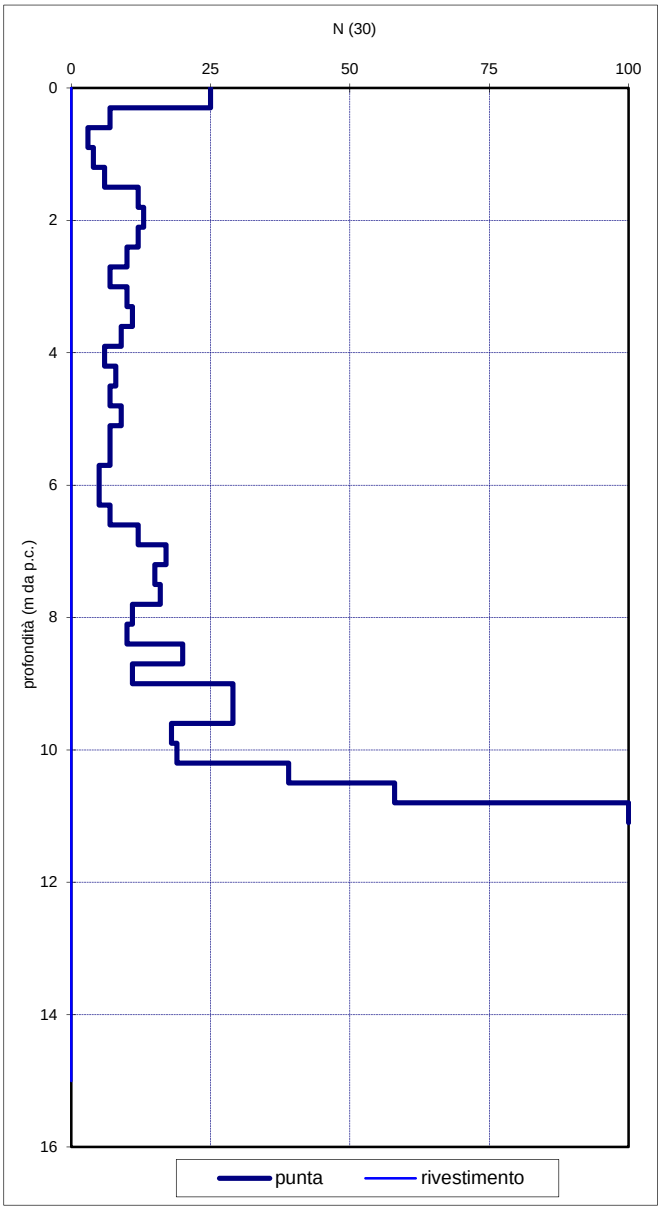
Numero prova: **6** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	25	
0,60	7	
0,90	3	
1,20	4	
1,50	6	
1,80	12	
2,10	13	
2,40	12	
2,70	10	
3,00	7	
3,30	10	
3,60	11	
3,90	9	
4,20	6	
4,50	8	
4,80	7	
5,10	9	
5,40	7	
5,70	7	
6,00	5	
6,30	5	
6,60	7	
6,90	12	
7,20	17	
7,50	15	
7,80	16	
8,10	11	
8,40	10	
8,70	20	
9,00	11	
9,30	29	
9,60	29	
9,90	18	
10,20	19	
10,50	39	
10,80	58	
11,10	100	
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.

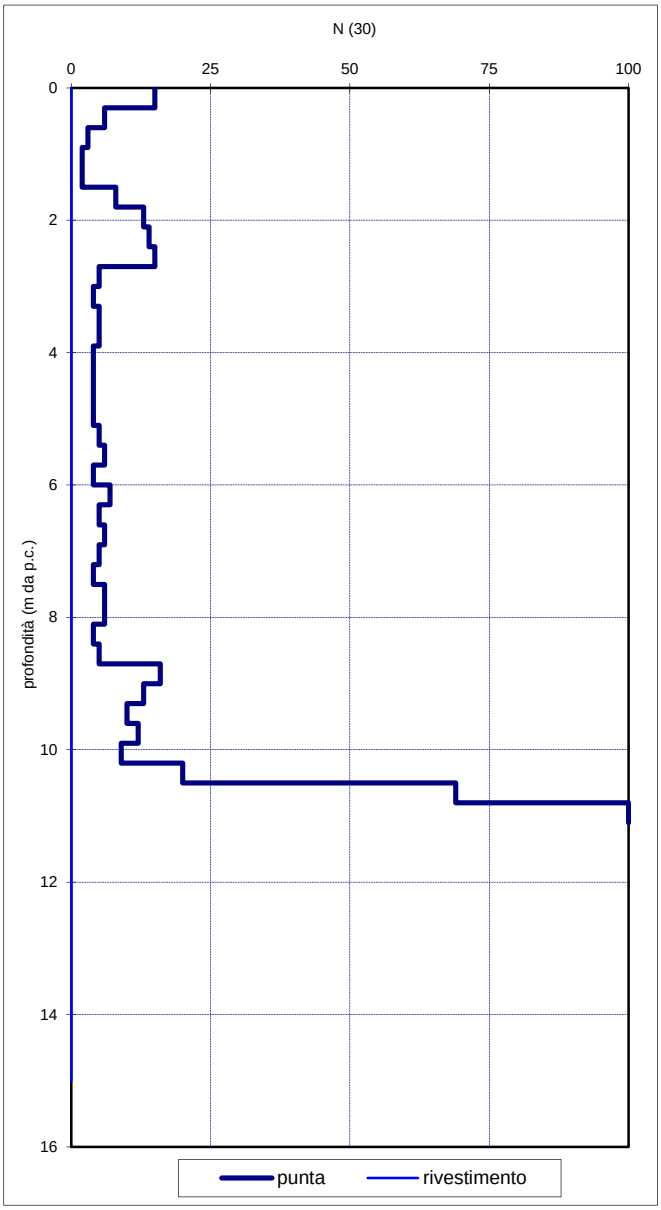
Numero prova: **7** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Commitente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	15	
0,60	6	
0,90	3	
1,20	2	
1,50	2	
1,80	8	
2,10	13	
2,40	14	
2,70	15	
3,00	5	
3,30	4	
3,60	5	
3,90	5	
4,20	4	
4,50	4	
4,80	4	
5,10	4	
5,40	5	
5,70	6	
6,00	4	
6,30	7	
6,60	5	
6,90	6	
7,20	5	
7,50	4	
7,80	6	
8,10	6	
8,40	4	
8,70	5	
9,00	16	
9,30	13	
9,60	10	
9,90	12	
10,20	9	
10,50	20	
10,80	69	
11,10	100	
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.

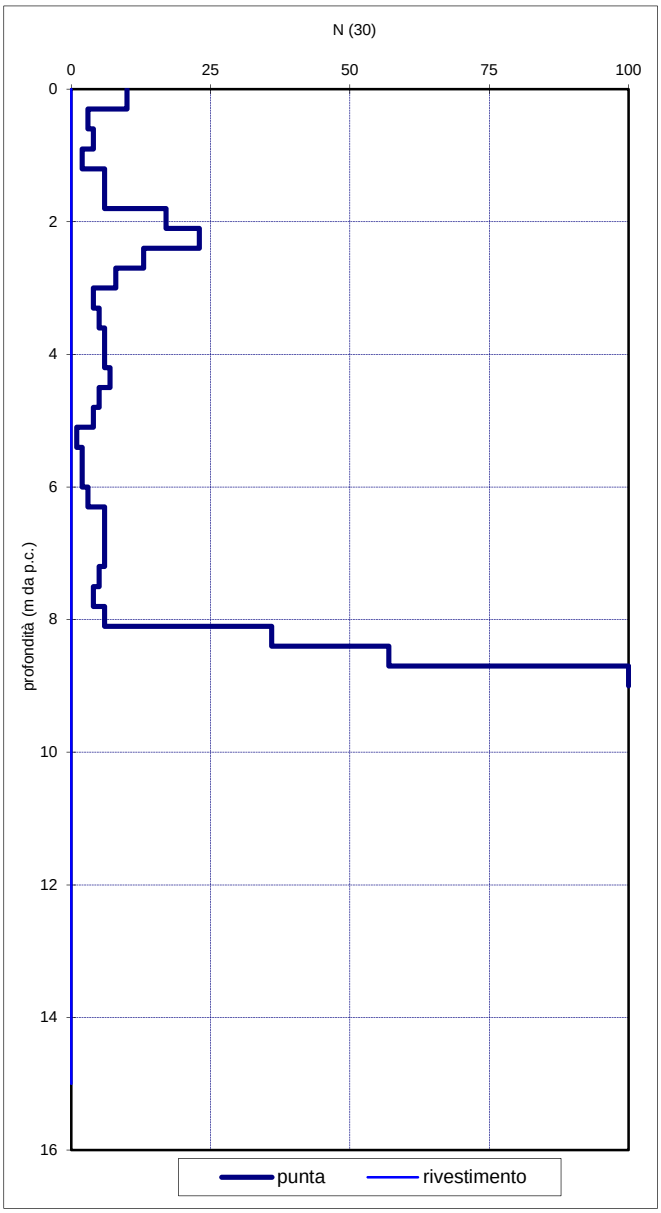
Numero prova: **8** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	10	
0,60	3	
0,90	4	
1,20	2	
1,50	6	
1,80	6	
2,10	17	
2,40	23	
2,70	13	
3,00	8	
3,30	4	
3,60	5	
3,90	6	
4,20	6	
4,50	7	
4,80	5	
5,10	4	
5,40	1	
5,70	2	
6,00	2	
6,30	3	
6,60	6	
6,90	6	
7,20	6	
7,50	5	
7,80	4	
8,10	6	
8,40	36	
8,70	57	
9,00	100	
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.

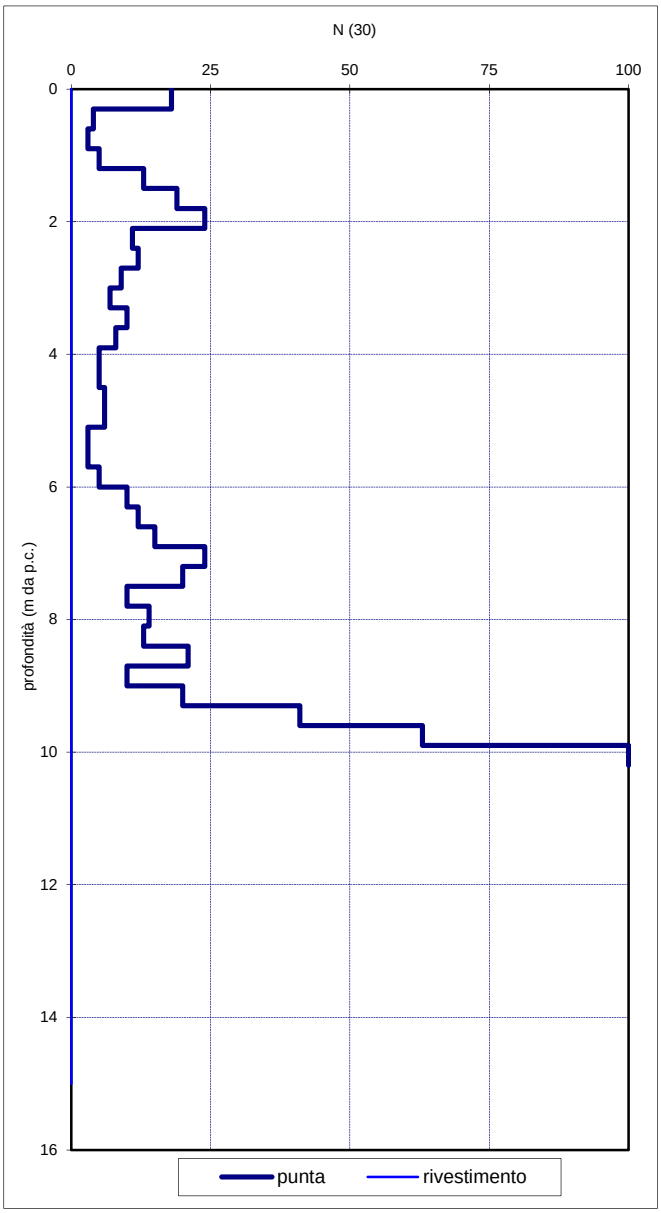
Numero prova: **9** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	18	
0,60	4	
0,90	3	
1,20	5	
1,50	13	
1,80	19	
2,10	24	
2,40	11	
2,70	12	
3,00	9	
3,30	7	
3,60	10	
3,90	8	
4,20	5	
4,50	5	
4,80	6	
5,10	6	
5,40	3	
5,70	3	
6,00	5	
6,30	10	
6,60	12	
6,90	15	
7,20	24	
7,50	20	
7,80	10	
8,10	14	
8,40	13	
8,70	21	
9,00	10	
9,30	20	
9,60	41	
9,90	63	
10,20	100	
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.

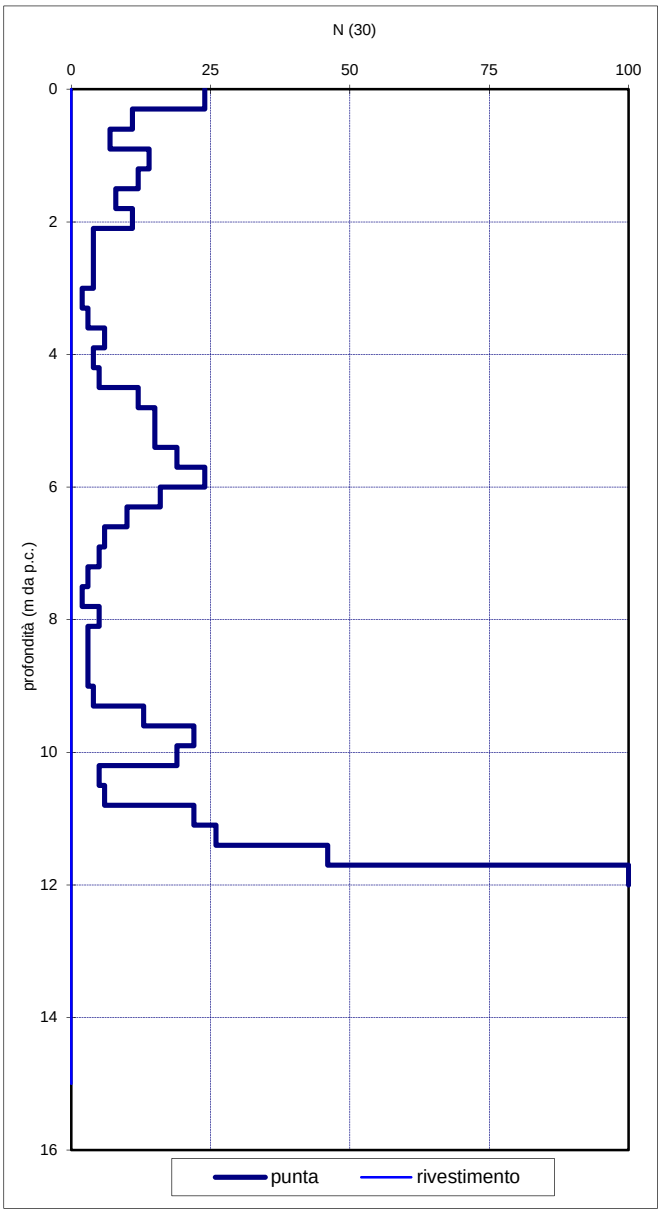
Numero prova: **10** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	24	
0,60	11	
0,90	7	
1,20	14	
1,50	12	
1,80	8	
2,10	11	
2,40	4	
2,70	4	
3,00	4	
3,30	2	
3,60	3	
3,90	6	
4,20	4	
4,50	5	
4,80	12	
5,10	15	
5,40	15	
5,70	19	
6,00	24	
6,30	16	
6,60	10	
6,90	6	
7,20	5	
7,50	3	
7,80	2	
8,10	5	
8,40	3	
8,70	3	
9,00	3	
9,30	4	
9,60	13	
9,90	22	
10,20	19	
10,50	5	
10,80	6	
11,10	22	
11,40	26	
11,70	46	
12,00	100	
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.

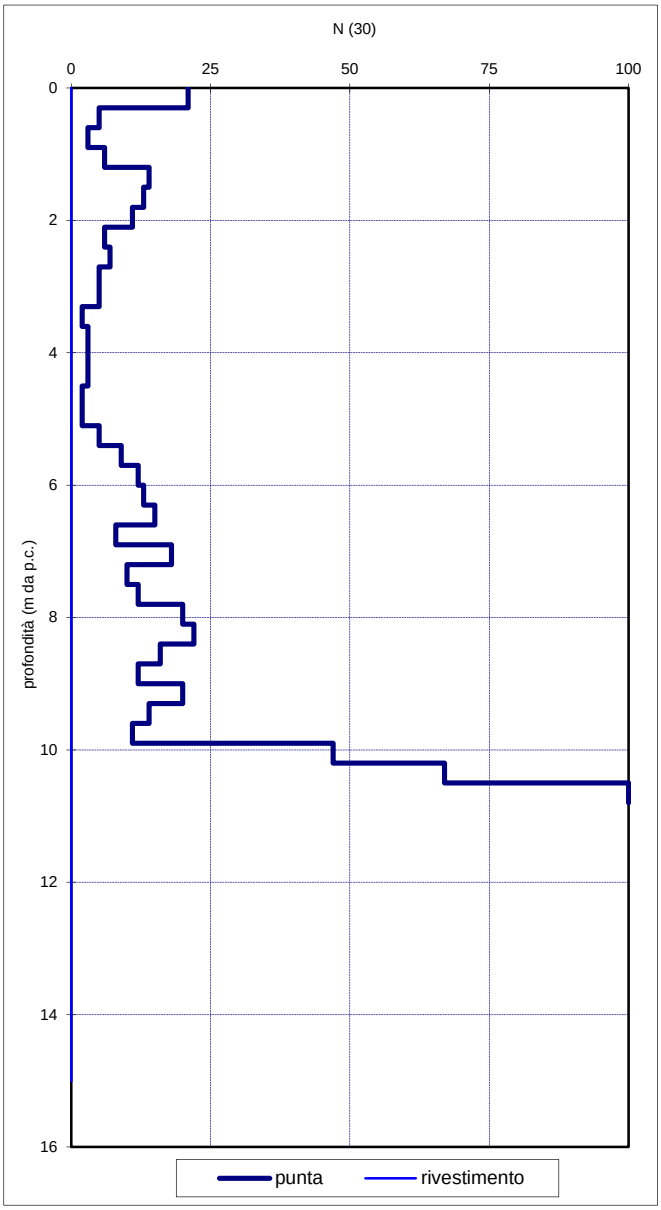
Numero prova: **11** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	21	
0,60	5	
0,90	3	
1,20	6	
1,50	14	
1,80	13	
2,10	11	
2,40	6	
2,70	7	
3,00	5	
3,30	5	
3,60	2	
3,90	3	
4,20	3	
4,50	3	
4,80	2	
5,10	2	
5,40	5	
5,70	9	
6,00	12	
6,30	13	
6,60	15	
6,90	8	
7,20	18	
7,50	10	
7,80	12	
8,10	20	
8,40	22	
8,70	16	
9,00	12	
9,30	20	
9,60	14	
9,90	11	
10,20	47	
10,50	67	
10,80	100	
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.

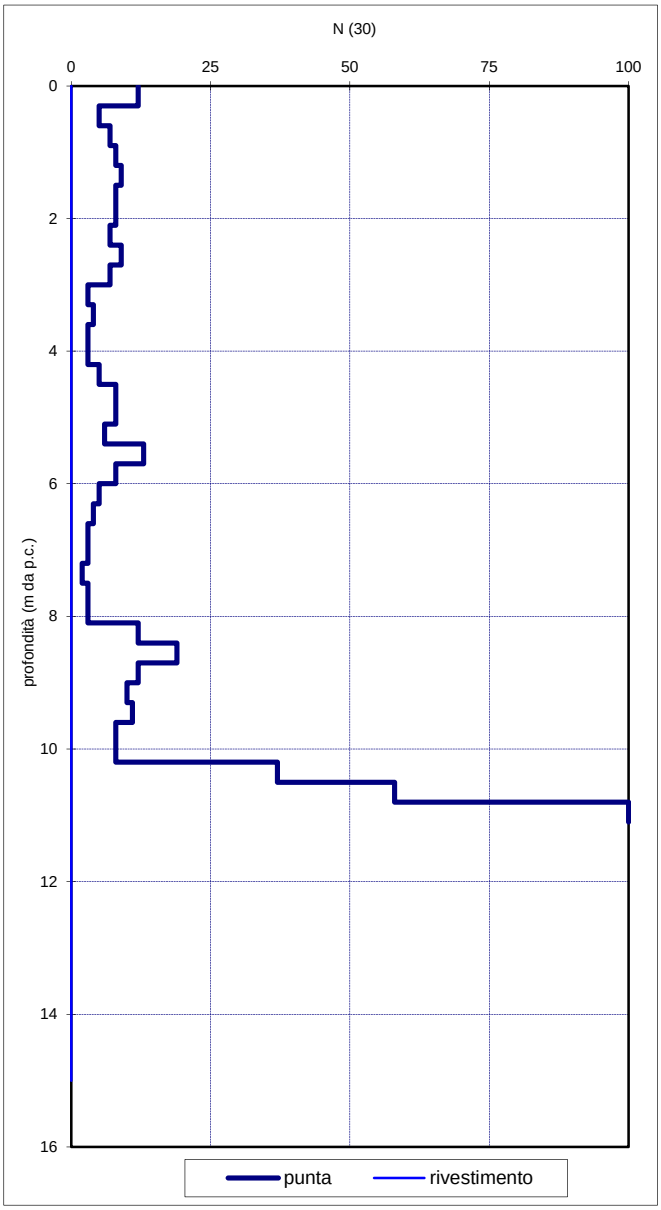
Numero prova: **12** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	12	
0,60	5	
0,90	7	
1,20	8	
1,50	9	
1,80	8	
2,10	8	
2,40	7	
2,70	9	
3,00	7	
3,30	3	
3,60	4	
3,90	3	
4,20	3	
4,50	5	
4,80	8	
5,10	8	
5,40	6	
5,70	13	
6,00	8	
6,30	5	
6,60	4	
6,90	3	
7,20	3	
7,50	2	
7,80	3	
8,10	3	
8,40	12	
8,70	19	
9,00	12	
9,30	10	
9,60	11	
9,90	8	
10,20	8	
10,50	37	
10,80	58	
11,10	100	
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.

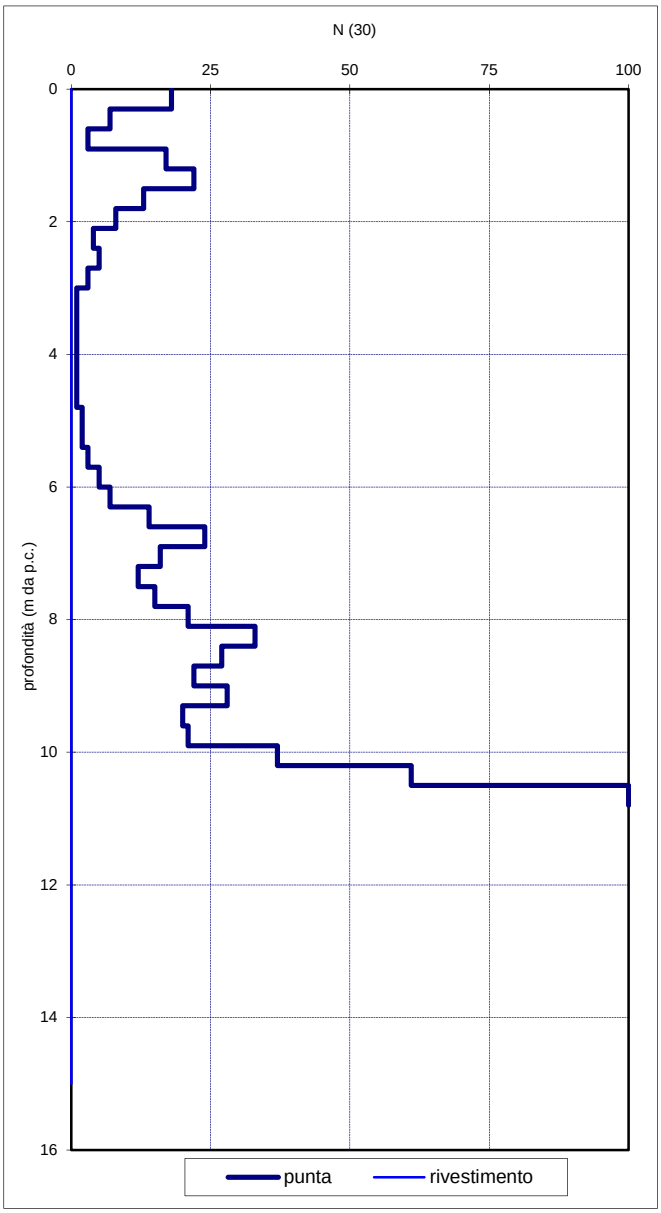
Numero prova: **13** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	18	
0,60	7	
0,90	3	
1,20	17	
1,50	22	
1,80	13	
2,10	8	
2,40	4	
2,70	5	
3,00	3	
3,30	1	
3,60	1	
3,90	1	
4,20	1	
4,50	1	
4,80	1	
5,10	2	
5,40	2	
5,70	3	
6,00	5	
6,30	7	
6,60	14	
6,90	24	
7,20	16	
7,50	12	
7,80	15	
8,10	21	
8,40	33	
8,70	27	
9,00	22	
9,30	28	
9,60	20	
9,90	21	
10,20	37	
10,50	61	
10,80	100	
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.

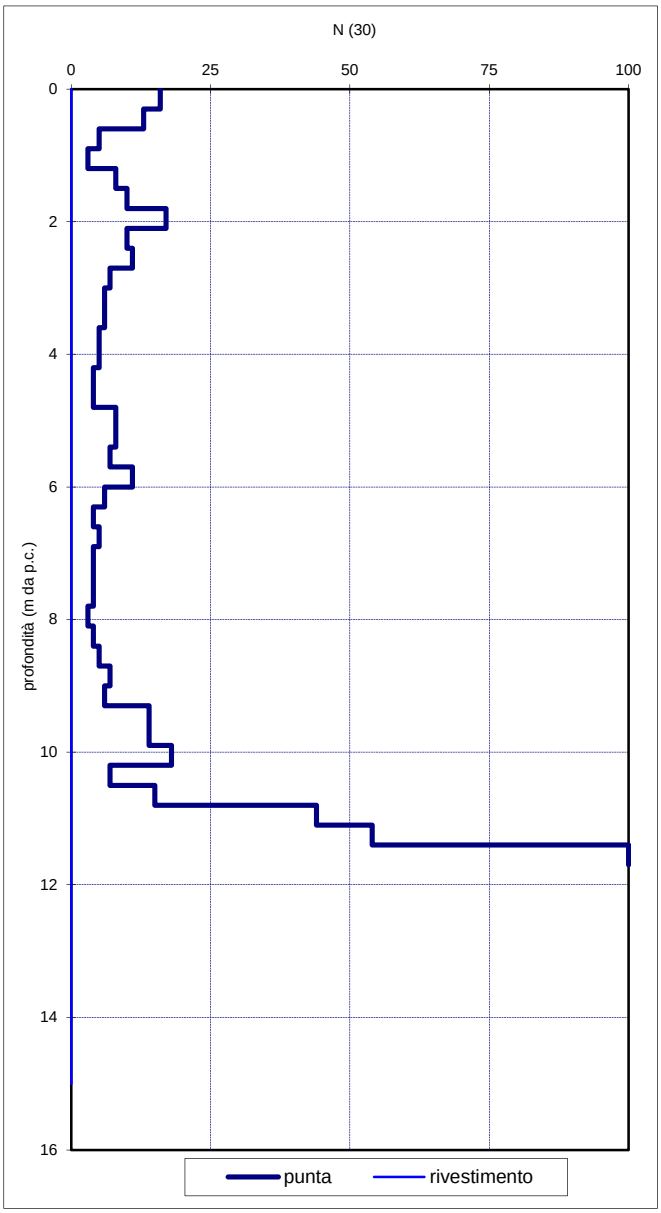
Numero prova: **14** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	16	
0,60	13	
0,90	5	
1,20	3	
1,50	8	
1,80	10	
2,10	17	
2,40	10	
2,70	11	
3,00	7	
3,30	6	
3,60	6	
3,90	5	
4,20	5	
4,50	4	
4,80	4	
5,10	8	
5,40	8	
5,70	7	
6,00	11	
6,30	6	
6,60	4	
6,90	5	
7,20	4	
7,50	4	
7,80	4	
8,10	3	
8,40	4	
8,70	5	
9,00	7	
9,30	6	
9,60	14	
9,90	14	
10,20	18	
10,50	7	
10,80	15	
11,10	44	
11,40	54	
11,70	100	
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.

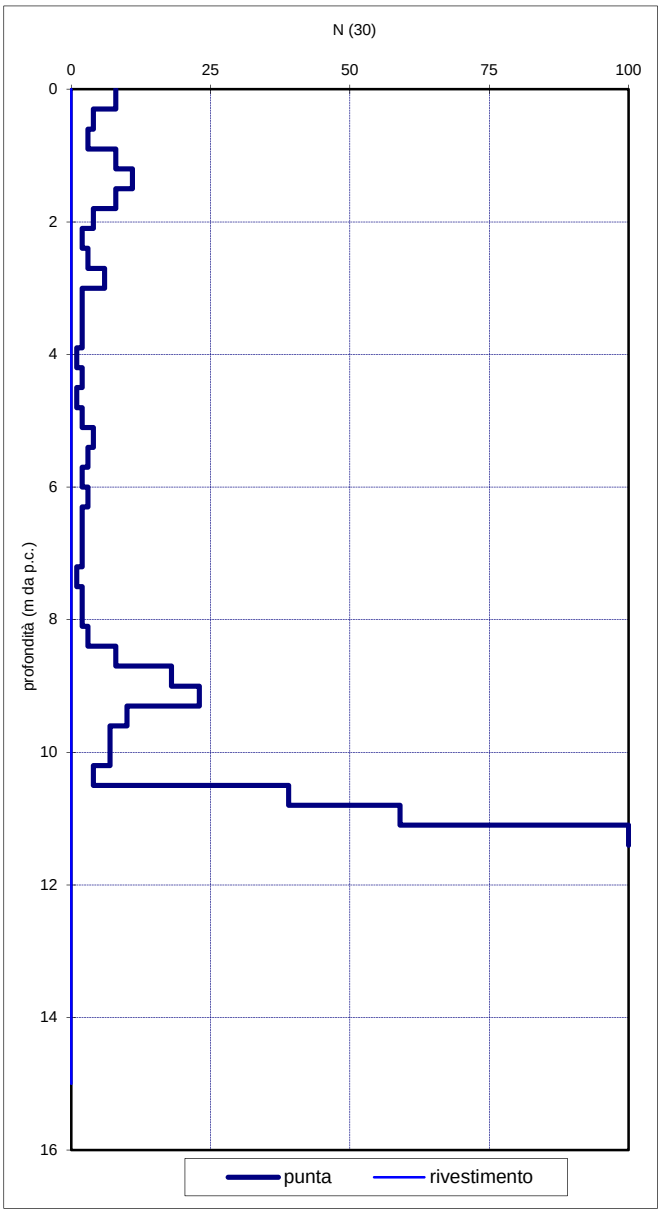
Numero prova: **15** Data esecuzione: 10.10.2011

Rapporto: **6280R11** Quota: 0,00 m da +0,00

Committente: **SAIOM S.r.l.**

Cantiere: **Via Guerrazzi 25, Monza (MB)**

m da p.c.	punta	rivestimento
0,00		
0,30	8	
0,60	4	
0,90	3	
1,20	8	
1,50	11	
1,80	8	
2,10	4	
2,40	2	
2,70	3	
3,00	6	
3,30	2	
3,60	2	
3,90	2	
4,20	1	
4,50	2	
4,80	1	
5,10	2	
5,40	4	
5,70	3	
6,00	2	
6,30	3	
6,60	2	
6,90	2	
7,20	2	
7,50	1	
7,80	2	
8,10	2	
8,40	3	
8,70	8	
9,00	18	
9,30	23	
9,60	10	
9,90	7	
10,20	7	
10,50	4	
10,80	39	
11,10	59	
11,40	100	
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

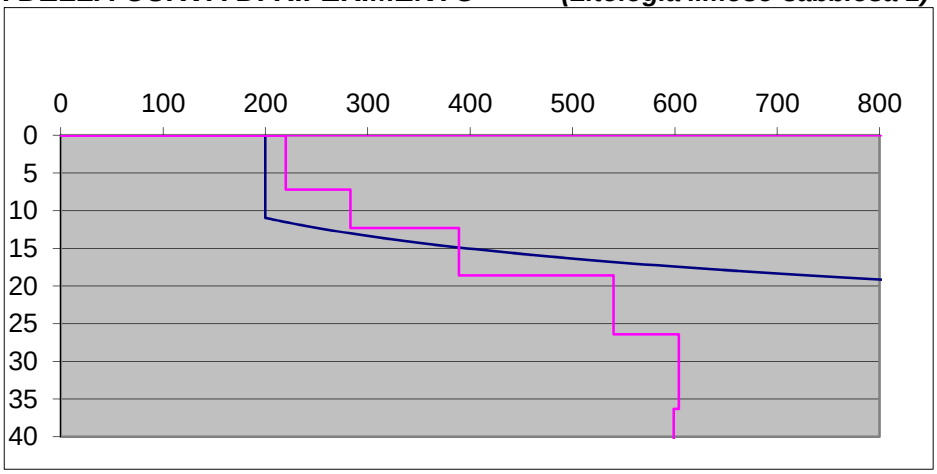
ALLEGATO 2

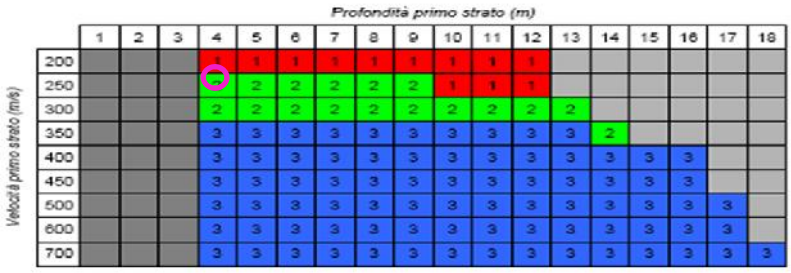
PROVA M.A.SW.

Analisi sismica di 2° livello

Rapporto:	**Rapporto:**	6280RR14
Committente:	**Committente:**	SAIOM
Cantiere:	**Cantiere:**	Via Guerrazzi, Monza (MB)

VERIFICA DELLA CURVA DI RIFERIMENTO *(Litologia limoso-sabbiosa 1)*





PERIODO PROPRIO DEL SITO

MASW

strato	V(s)	H(s)
1	220,0	3,2
2	283,0	4,0
3	389,0	5,1
4	540,0	6,3
5	604,0	7,8
6	599,0	9,9
7	817,0	9,8

T = 0,33 s

VERIFICA DI Fa

$Fa_{0,1\div0,5} = -9,5*T^2+6,3*T+0,73$

Fa = 1,8

STUDIO GEOPLAN
geologia applicata ed ambientale

CESARE RESNATI- LUISELLA COLOMBO
geologi associati

GEOPLAN

PREMIO
MERCURIO D'ORO®

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ

(art. 47 T.U. – D.P.R. n. 445 del 28/12/2000)

Il sottoscritto Resnati Cesare nato a Seregno il 18.04.1954, residente in Monza Via Gallarana n. 55, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Lombardia con il numero 346, incaricato dalla Società Saiom s.r.l. di Monza di redigere la relazione geologica relativa al Programma Integrato di Intervento di Via Guerrazzi Via Spallanzani a Monza

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto stabilito dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000;

DICHIARA

☑ Di aver consultato ed utilizzato come riferimento i dati e gli studi presenti nel nella Componente geologica, idrogeologica e sismica allegata al Piano di Governo del Territorio

ASSEVERA

La congruità tra le previsioni urbanistiche del Programma Integrato di Intervento di Via Guerrazzi Via Spallanzani a Monza e i contenuti dello studio geologico del Piano di Governo del Territorio

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa

Monza, 25.02.2015

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
RESNATI CESARE nº 346

STUDIO GEOPLAN - Via C. Rota, 39 - 20900 Monza (MB) P. IVA e C.F. 02010120968
Tel. 039/832781 - Fax 039/835750 E Mail: info@studio-geoplan.it
Pec: studiogeoplan@pec.studio-geoplan.it