COMUNE DI NOVATE MILANESE

NUOVA PALESTRA DELLA SCUOLA MEDIA "GIANNI RODARI" DI VIA PRAMPOLINI 10

COMMITENTE:
Città di Novate Milanese
Area Gestione e Sviluppo del Territorio
Settore LL. PP. e manutenzioni

PROGETTO:
Mynd Ingegneria srl
ing. Nicola Somà

collaboratore:
arch. Gabriela E. Tognacca

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

DATA: 17/01/2018

ELABORATO NUMERO:

SCALA: **-**

REV. **00**

REL.GEO

OGGETTO DELL'ELABORATO:

relazione geologica

MYND INGEGNERIA SRL
via Andrea Costa n. 144, 40067 Rastignano (Bologna) info@myndingegneria.it
t. +39 051 744362 f. +39 051 744362 www.myndingegneria.it

DITTA BOSISIO FRANCESCO & C. S.p.A

COMUNE DI NOVATE MILANESE (MI)

VIA BELTRAMI

NUOVO FABBRICATO AD USO INDUSTRIALE

RELAZIONE GEOLOGICA

Milano, gennaio 2017

INDICE

1. RIFERIMENTI NORMATIVI 3
2. PREMESSA 3
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 3
MODELLO GEOLOGICO 4
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E LITOLOGICO 4
5. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO 4
6. RISCHI GEOLOGICI E VINCOLI 5
7. DESCRIZIONE INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI 5
7.1 INDAGINI IN SITO 5
7.1.1 Prove penetrometriche SCPT 5
7.2 DETERMINAZIONE PARAMETRI GEOTECNICI 6
MODELLO GEOFISICO 7
8. SISMICITA' 7
8.1 Caratterizzazione sismica locale 8
9. SCAVO E MOVIMENTO TERRE (TERRE E ROCCE DA SCAVO) 11
MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO 11
10. CONCLUSIONI 11

Allegati:

1. Estratto Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000
2. Estratto Carta Geologica generale
3. Planimetria con ubicazione delle indagini in sito
4. Diagrammi ed elaborati delle prove in sito

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. 11/03/1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e successive modificazioni e integrazioni, seguita dalla D.G.R. 11/7/2014 - n. X/2129 che ha rivisto la classificazione del territorio lombardo mantenendo, comunque, il territorio comunale di Novate Milanese in Zona 4;
- D.M. 14/09/2005 Testo Unitario sulle Costruzioni, che sancisce l'obbligo di effettuare la progettazione antisismica nelle zone 1-2-3;
- D.M. 14/01/2008 Nuovo Testo Unico sulle Costruzioni, che sancisce l'obbligo di effettuare la progettazione antisismica nelle zone 1-2-3, mentre nella zona 4 l'obbligo vale soltanto per gli edifici strategici o rilevanti.

2. PREMESSA

Nella presente relazione vengono analizzate le caratteristiche geologiche, i vincoli e la fattibilità geologica relativa ai terreni interessati dal progetto edilizio per la costruzioneo di un fabbricato ad uso industriale in via Beltrami nel comune di Novate Milanese in provincia di Milano.

I dati e gli elaborati riportati nella presente relazione sono stati ottenuti direttamente da rilievi e prove in sito oppure ricavati dalla letteratura geologica facente della bibliografia ufficiale riguardante l'area di Novate Milanese.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito esaminato si colloca nel territorio del comune di Novate Milanese a nord del capoluogo provincia Milano ad una quota altimetrica di circa 143.4 m s.l.m.. Il suo territorio ricade nella sezione n° B5b1 della Carta Tecnica della Regione Lombardia scala 1:10.000.

I confini del territorio comunale sono determinati dai comuni di Cormano e Milano a est, Milano a sud e Bollate a ovest e a nord.

In dettaglio l'area oggetto dello studio è ubicato nel settore sudoccidentale del nucleo abitato di Novate a nord dell'autostrada A4.

Nell'allegato n. 1 è riportato un estratto della Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia (foglio n. B6b1), in scala 1:10.000, con indicata l'ubicazione dell'area in esame.

MODELLO GEOLOGICO

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E LITOLOGICO

Il comune di Novate Milanese è ubicato nell'alta pianura lombarda.

Il territorio comunale si configura morfologicamente come una tipica zona pianeggiante con una altimetria relativamente costante che si aggira intorno ai 143.4 m s.l.m..

I terreni presenti appartengono geologicamente ai sedimenti del fluvioglaciale Wurm (Pleistocene superiore) costituenti il cosiddetto "livello fondamentale della pianura".

Litologicamente i sedimenti, per lo più di natura ghiaioso sabbiosa, presentano poche tracce di alterazione essendo costituiti in prevalenza da depositi di natura fluviale recente. In particolare i sedimenti fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene superiore del livello fondamentale della pianura del territorio di Novate sono interessati da una copertura colluviale nulla o ridotta e da un substrato ghiaioso poco alterato, contenente ciottoli e clasti poligenici di natura calcarea ed, in minor misura, metamorfica.

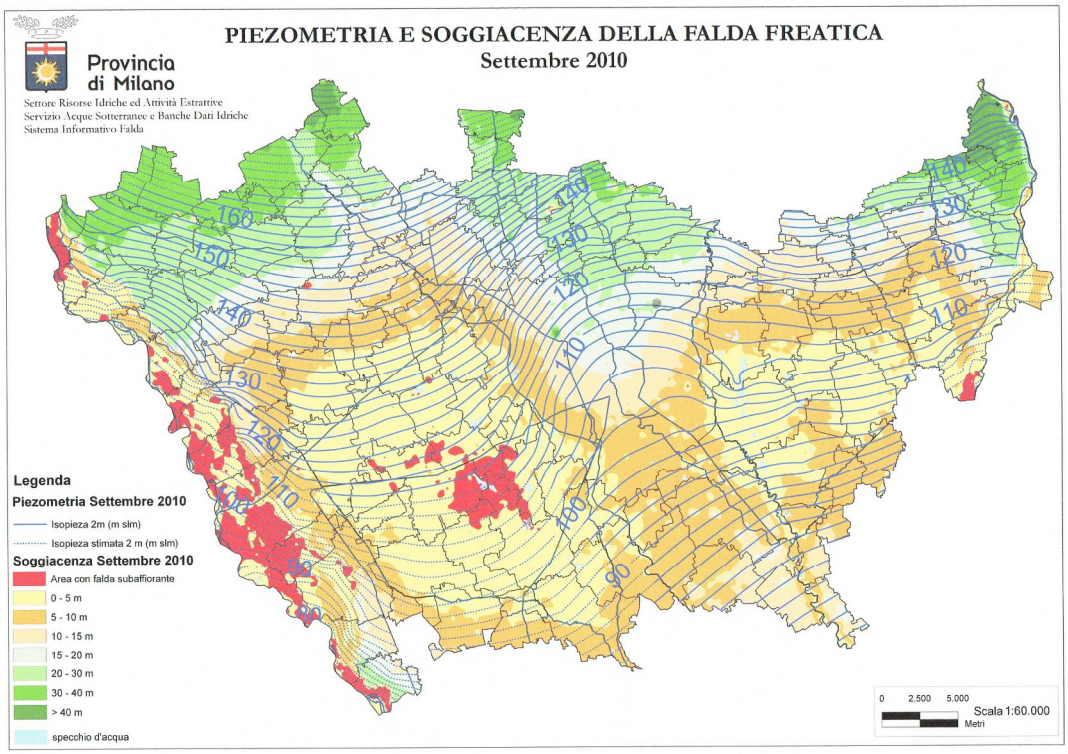
5. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'idrografia naturale del comune di Novate è rappresentata dai torrenti Garbogera e Nirone. Entrambi, con direzione di scorrimento nord sud, attraversano il territorio ed in particolare, il primo, attraversa il nucleo storico di Novate, mentre il secondo definisce, in parte, il confine occidentale del territorio comunale.

I dati piezometrici per l'area in oggetto sono stati tratti dalla documentazione della Città Metropolitana di Milano.

I dati disponibili indicano una soggiacenza della superificie piezometrica per l'area in esame, di circa 20 m e, per quanto riguarda l'entità delle oscillazioni stagionali, si può stimare un escursione di circa 1.5 m.

Di seguito, in figura, è riportata la carta della soggiacenza relativa al mese di Settembre 2010 (sito web della Città Metropolitana di Milano). Dalla lettura del documento risulta una direzione di deflusso con andamento circa nordovest - sudest e una morfologia generale della superficie piezometrica relativamente lineare con un centro di drenaggio prevalente nella città di Milano.



6. RISCHI GEOLOGICI E VINCOLI

Dalla consultazione della Carta dei Vincoli a corredo dello Studio Geologico a supporto del PGT comunale (Studio Tecnico Ambientale Dott. Sbrana e Marchese, 2012) sull'area esaminata non insistono vincoli di carattere ambientale.

7. DESCRIZIONE INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

7.1 INDAGINI IN SITO

Le indagini geognostiche sono consistite nell'esecuzione di 7 prove penetrometriche dinamiche continue (SCPT) con penetrometro pesante modello Pagani.

7.1.1 Prove penetrometriche SCPT

L'attrezzatura utilizzata per eseguire queste prove, che consistono nel registrare due parametri: una resistenza alla punta Rp (numero di colpi necessario ad infiggere per 30 cm nel terreno una punta conica) ed una resistenza laterale Rl (numero di colpi necessario ad infiggere per 30 cm nel terreno il rivestimento coassiale alla punta) ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- penetrometro dinamico tipo Pagani
- massa battente di 73 kg;
- altezza di caduta: 75 cm;
- punta conica: diametro 51 mm, conicità 60°;
- aste: diametro 34 mm, lunghezza 1.0 m;

- tubi di rivestimento: diametro 48 mm, lunghezza 1.0.

Le prove, ubicate come indicato nello schema planimetrico allegato (allegato n. 3), hanno raggiunto la profondità massima di 6 m dal piano campagna, ritenuta adeguata per la definizione della quota di imposta delle fondazioni considerando la tipologia delle opere in progetto.

Il diagramma delle prove è riportato in allegato n 4.

7.2 DETERMINAZIONE PARAMETRI GEOTECNICI

In base alle caratteristiche litologiche, ai valori di resistenza Nspt ed allo stato di addensamento ottenuti elaborando i risultati dell'indagine in sito si evidenzia la presenza di due unità geotecniche costituite, rispettivamente, da:

- sabbie con limo e clasti da sciolte a moderatamente addensate (unità A) fino ad una profondità media di -3.5 m p.c.,
- sabbie con ghiaia da addensate a compatte (unità B) da -3.5 m sino a fine prova,

I principali parametri meccanici medi del terreno, sia in termini di resistenza sia in termini di deformabilità indicati nel seguito, sono stati ottenuti direttamente o, indirettamente, mediante correlazioni empiriche, a partire dai risultati delle prove eseguite nel corso della campagna d'indagini in sito.

I valori adottati come rappresentativi medi delle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati sono quelli consigliati da diversi autori (Peck, Hansen e Thornburn, 1953; K.Terzaghi e R.B. Peck, 1976; G. Sanglerat, 1979; J.E. Bowles, 1982) e sono stati definiti in modo moderatamente cautelativo in considerazione del processo di analisi seguito.

Parametri di resistenza:

I valori di D_R (vedi figura) sono stati stimati dalle prove SPT in accordo a quanto indicato in Skempton (1986), per sabbie medie, attraverso la relazione che lega la densità relativa D_R al valore N_{SPT}:

$$D_R = \left[\frac{N_{SPT}}{27.5 + 27.5 \cdot \sigma'_{vo}} \right]^{0.5}$$

essendo:

σ'_{v0} = pressione verticale efficace esistente in sito (kg/cm^2)

N_{SPT} = numero di colpi per 30 cm di infissione

D_R = densità relativa (%)

Parametri di deformabilità:

Il modulo di Young (E) è ricavato da:

$$E = S_1 * Nspt + S_2 \qquad \text{(D'Appolonia et al. 1970)}$$

dove:

S_1 = 0.756 e S_2 = 18.75 per i terreni granulari (D'Appolonia, 1970)

Unità A – Sabbia con limo e clasti	
Classe USCS:	SP
Profondità:	0.00 ÷ 3.50 m
N'scpt (medio):	4/6colpi/ 30 cm
N'spt (medio):	6/8 colpi/ 30 cm
Stato di addensamento:	scarsamente addensato
Angolo di attrito:	28°÷ 30°
Coesione c':	0 kPa
Peso di volume naturale γ:	17.5 ÷ 18.0 kN/m3
Densità relativa Dr:	70% ÷ 75%
Modulo di Young E:	22 ÷ 24 MPa
Unità B – Sabbia con ghiaia	
Classe USCS:	SP - GP
Profondità:	>3.50 m
N'scpt (medio):	>14 colpi/ 30 cm
N'spt (medio):	>16 colpi/ 30 cm
Stato di addensamento:	addensato - compatto
Angolo di attrito:	32°÷ 34°
Coesione c':	0 kPa
Peso di volume naturale γ:	18.5 ÷ 19.0 kN/m3
Densità relativa Dr:	80 %
Modulo di Young E:	32 ÷ 36 MPa

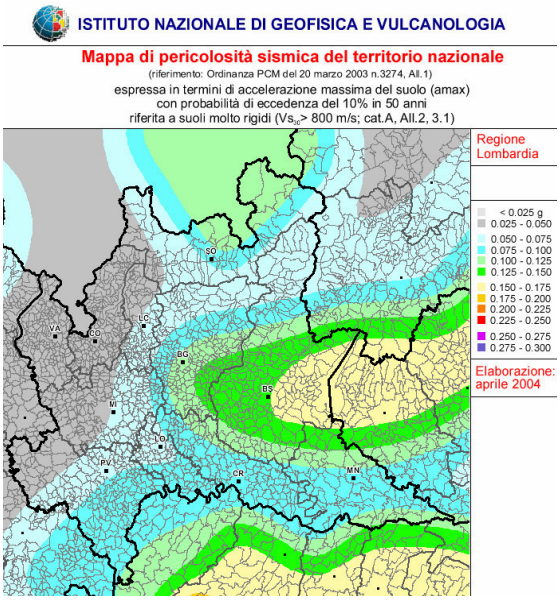
MODELLO GEOFISICO

8. SISMICITA'

La potenziale pericolosità sismica di un'area dipende dalle proprie caratteristiche, geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche.

A livello sismico il territorio comunale di Novate Milanese non era classificato sismico ai sensi del D.M. 19.03.1982 (classe N.C.) poi, ai sensi dell'ordinanza 3274 del 20.03.2003 che ha riclassificato tutto il territorio nazionale, è stato inserito in zona sismica 4. La D.G.R. 11/7/2014 - n. X/2129 ha riconfermato la zona sismica 4 per il territorio comunale.

La figura seguente tratta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia mostra la pericolosità sismica del territorio lombardo.



Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ag, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ag/g]
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

8.1 Caratterizzazione sismica locale

Al fine di caratterizzare la risposta sismica della zona in esame è stata registrata una sezione geosismica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999), in grado di definire il profilo verticale della velocità di propagazione delle onde di taglio (Vs). Le prove Masw, attraverso i profili di velocità delle onde di taglio Vs, permettono la definizione della categoria del suolo di fondazione, secondo quanto specificato al paragrafo 3.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008 -"Nuove norme tecniche per le costruzioni. La scelta della Categoria di Suolo (Classificazione sismica dei terreni di progetto) si basa sul valore medio della velocità delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità (Vs30) ed è definita dalla seguente relazione:

CATEGORIE DI SUOLO DI FONDAZIONE

$$Vs30 = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{hi}{Vi}}$$

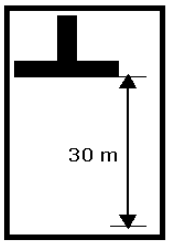


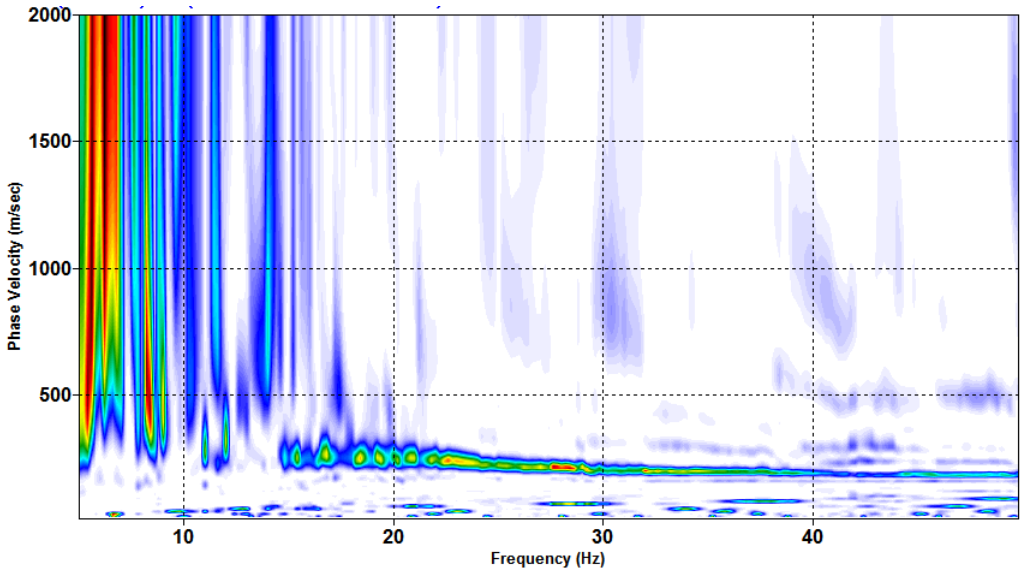
Tabella Categorie di sottosuolo NTC/2008

Categoria di suolo	Profilo stratigrafico	Parametri		
		Vs30 (m/s)	Nspt	Cu(KPa)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m	**> 800**	-	-
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	**360÷800**	>50	>250
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	**180÷360**	15÷50	70÷250
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	**<180**	<15	<70
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800m/s			

La figura di seguito riportata mostra l'immagine di dispersione della sezione MASW acquisita in campagna, ossia lo spettro delle velocità di fase calcolato sull'insieme di tutte le tracce registrate dai geofoni posizionati lungo lo stendimento.

Sovrapposto alla medesima immagine è presente anche il picking dei diversi modi che sono stati identificati (curve di dispersione dei modi).

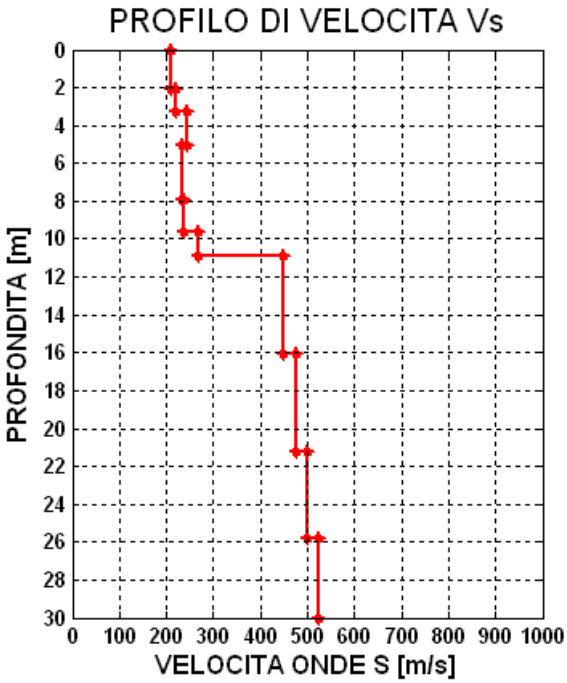
La modellazione diretta sulla base dello spettro di velocità e/o il processo di inversione di tali curve porta all'ottenimento della curva di dispersione interpretata e da questa al più probabile profilo verticale delle onde di taglio Vs, da cui si ricava infine il parametro Vs30, come richiesto dalla normativa.



Spettro delle velocità di fase e picking dei modi

E' sempre bene tenere in considerazione che differenti modelli di velocità delle onde di taglio possono portare al medesimo risultato del parametro Vs30; ciò significa che senza un'adeguata disponibilità di dati stratigrafici attendibili il parametro di legge calcolato risulta significativo, mentre l'esatta distribuzione delle velocità in funzione della profondità è da considerarsi in qualche modo indicativa.

Nel grafico successivo viene presentato il profilo delle velocità di taglio Vs in funzione della profondità. Esso è prodotto al termine del calcolo di inversione delle curve di picking per il caso con sorgente esterna posizionata a 6m dal geofono 1. Il calcolo viene effettuato sfruttando un algoritmo genetico.



Profilo finale delle velocità di taglio Vs

L'analisi delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva (MASW) ha consentito di determinare il profilo verticale delle velocità Vs e, di conseguenza, del parametro Vs30, che risulta pari a circa 350 m/s (considerando come riferimento il piano di campagna).

Rispetto alle norme tecniche per le costruzioni (DM 14 gennaio 2008, ex DM 14 settembre 2005) il sito in esame rientra quindi nel limite inferiore della categoria C "depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media rigidezza con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (15<Nspt<50, 70<cu<250 kPa)".

[Riferimenti: Dal Moro G., Pipan M. & Gabrielli P.,2007, Rayleigh Wave Dispersion Curve Inversion via Genetic Algorithms and Posterior Probabilità Density Evaluation, J. Appl. Geophysics, 61, 39-55; Park C. B., Miller R. D., & Xia J., 1999, Multichannel analysis of surface waves, Geophysics, 64, 3; 800-808]

9. SCAVO E MOVIMENTO TERRE (TERRE E ROCCE DA SCAVO)

Qualora il progetto preveda la realizzazione di scavi, prima dell'eventuale rimozione dal cantiere dei materiali mobilizzati, sarà necessario predisporre l'adeguata documentazione di carattere ambientale ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Ricordo che, fermo restando l'assenza di rifiuti nel terreno escavato e le condizioni di non contaminazione del sito, il terreno può essere gestito nei seguenti modi:

- ✓ lasciato nell'area di cantiere per riempimenti, livellamenti o simili
- ✓ riutilizzato in altro cantiere come sottoprodotto
- ✓ avviato al recupero presso centro autorizzato
- ✓ portato in discarica come rifiuto

A seconda delle scelte del committente e dell'impresa, le prove ambientali sui terreni e le procedure autorizzative alla movimentazione sono differenti.

MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

10. CONCLUSIONI

Dallo studio eseguito, considerato il contesto geologico, valutate le caratteristiche geomorfologiche, litologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche, sono emersi i seguenti risultati:

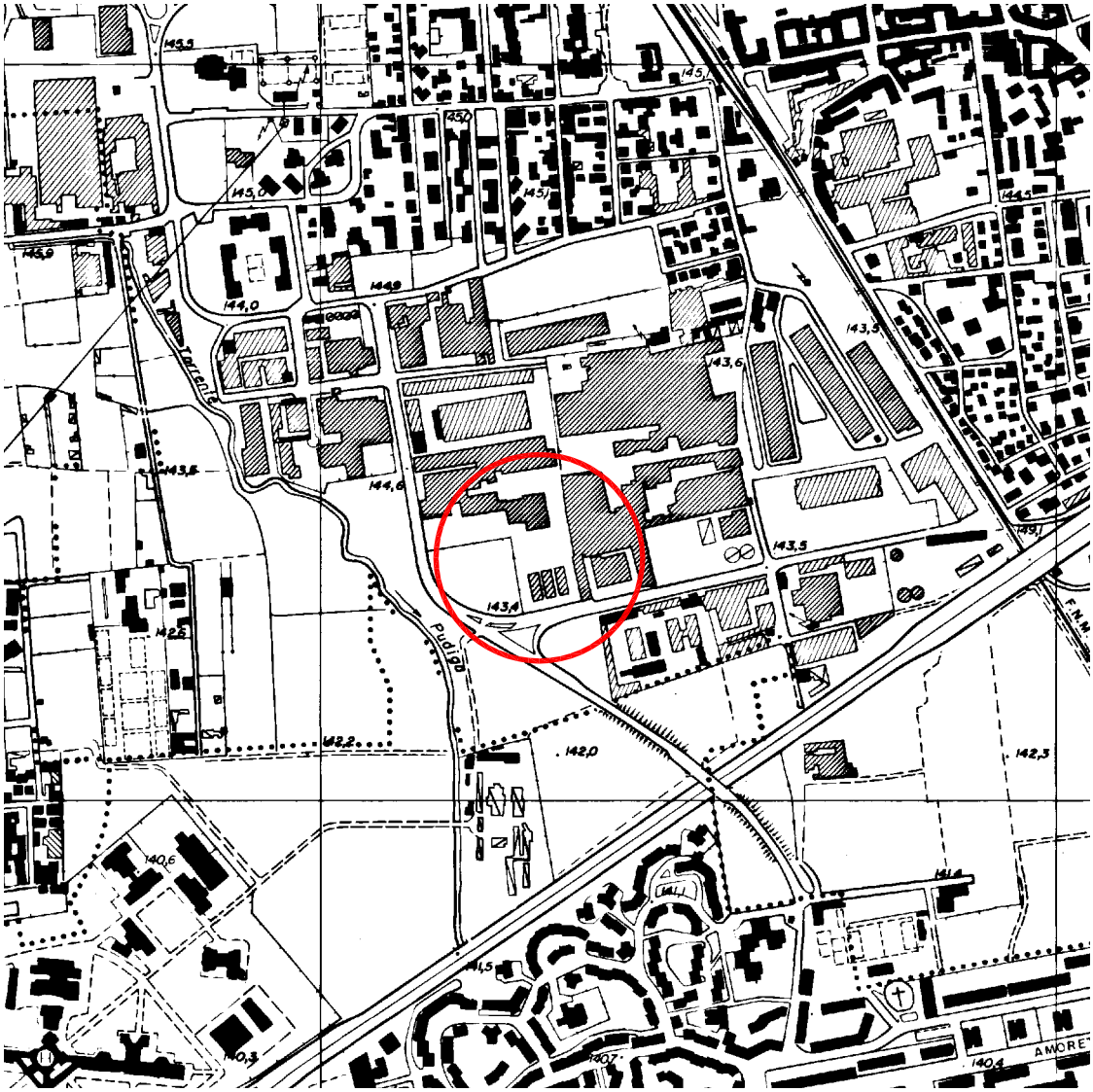
- a livello litologico si segnala la presenza di terreni scarsamente addensati aventi caratteristiche geotecniche relativamente mediocri sino alla quota di -3.5 m dal p.c. con miglioramento netto delle proprietà geotecniche per profondità superiori;
- a livello idrogeologico, non si rilevano problematiche legate a possibili interferenze con la superficie piezometrica.

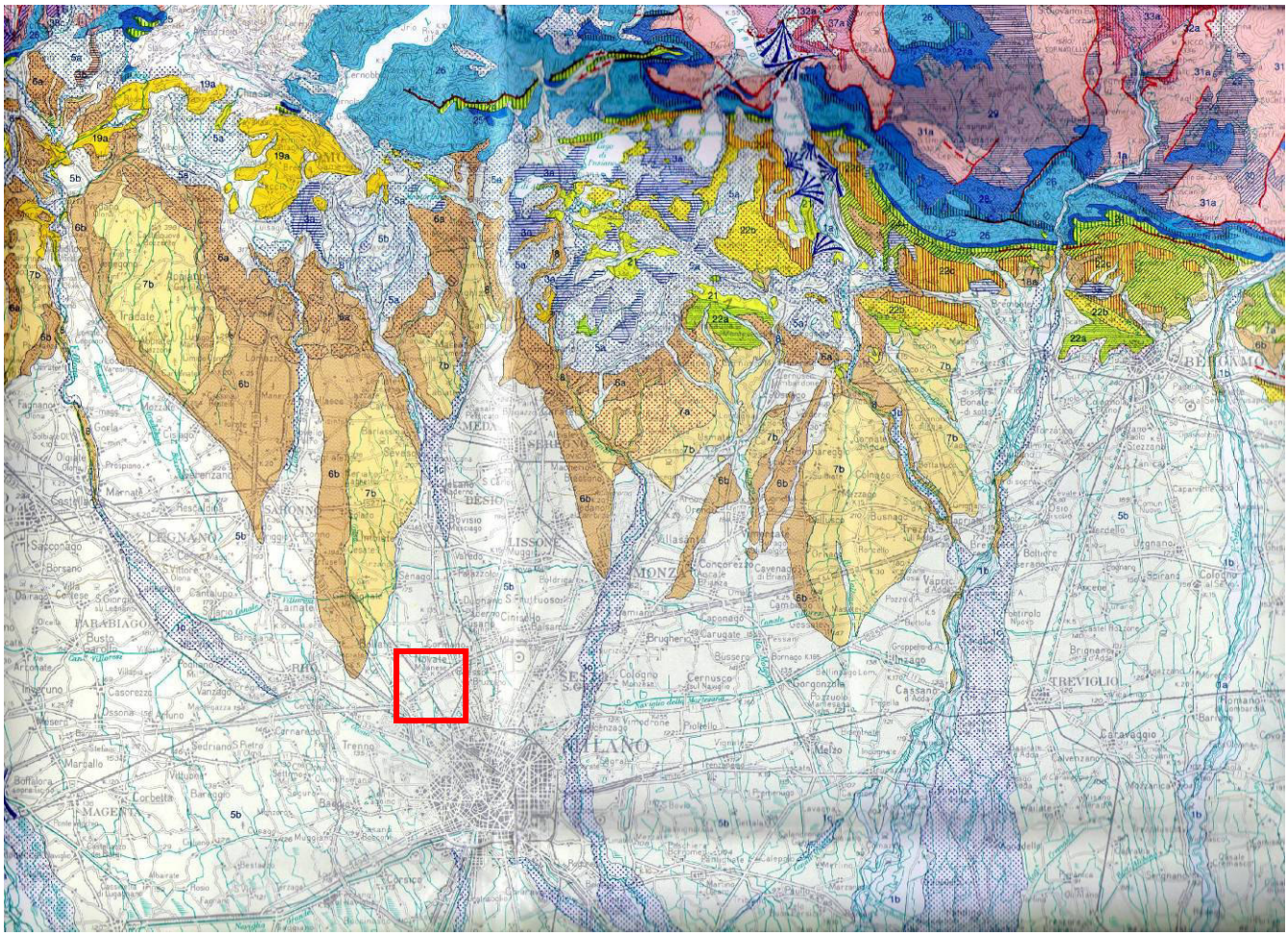
A livello geologico, geotecnico, idrogeologico e sismico si è evidenziato come il progetto sia pienamente conforme al contesto geologico in cui si inserisce e in linea con i vincoli contenuti nello strumento urbanistico.

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
Dr. Geologo
VINCENZO
GIOVINE
n. 936

ALLEGATI

1. **Estratto Carta Tecnica Regionale scala 1:10000**
2. **Estratto Carta Geologica**
3. **Planimetria con ubicazione delle indagini in sito**
4. **Diagrammi ed elaborati delle prove in sito**


145,5
145,0
145,1
145,9
144,0
144,9
143,5
143,6
144,6
143,4
142,6
142,2
142,0
142,3
140,6
141,1
141,4
141,5
140,3
140,7
140,4
Pudiga
F.N.M.



QUATERNARIO CONTINENTALE - "VILLAFRANCHIANO"

OLOCENE

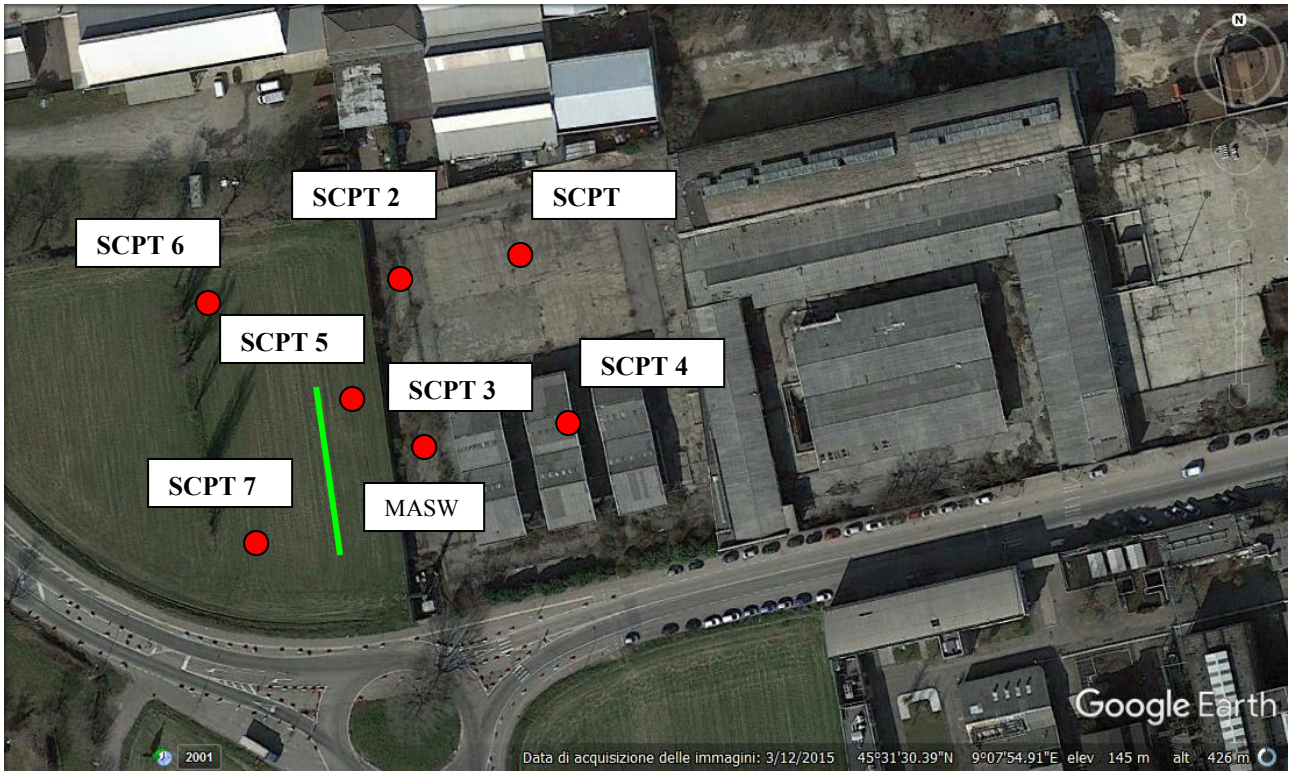
- a b c — 1 - Depositi fluviali dei greti attuali (**Alluvium attuale - a**) e terrazzati (**Alluvium medio - b, Alluvium antico - c**): ghiaie, sabbie e limi.
- 2 - Detriti di falda e frane.
- a b — 3 - **Lacustre olocenico e tardoglaciale**: argille e limi (**a**); torba (**b**).

PLEISTOCENE

- 4 - **Morenico tardo-würmiano e localmente olocenico**: ghiaie, blocchi, limi.
- a b — 5 - **Morenico Würm**: ghiaie, blocchi e limi (**a**); **Fluvioglaciale e Fluviale Würm**: ghiaie, sabbie (**b**). *PLEISTOCENE SUP.*
- a b — 6 - **Morenico Riss**: ghiaie, blocchi e limi ferrettizzati (**a**); **Fluvioglaciale, Fluviale e Lacustre Riss**: ghiaie, sabbie e argille ferrettizzate (**b**). *PLEISTOCENE MEDIO.*
- a b — 7 - **Morenico Mindel**: ghiaie, limi e rari blocchi fortemente ferrettizzati (**a**); **Fluvioglaciale, Fluviale e Lacustre Mindel**: ghiaie, limi e argille fortemente ferrettizzate (**b**). *PLEISTOCENE INF.*

PLIOCENE

- 8 - "**Ceppo**" e formazioni simili, facies "**Villafranchiane**": conglomerati, sabbie, argille. *PLEISTOCENE INF.-PLIOCENE SUP.*



LEGENDA

SCPT: prove penetrometriche

Sismica Masw

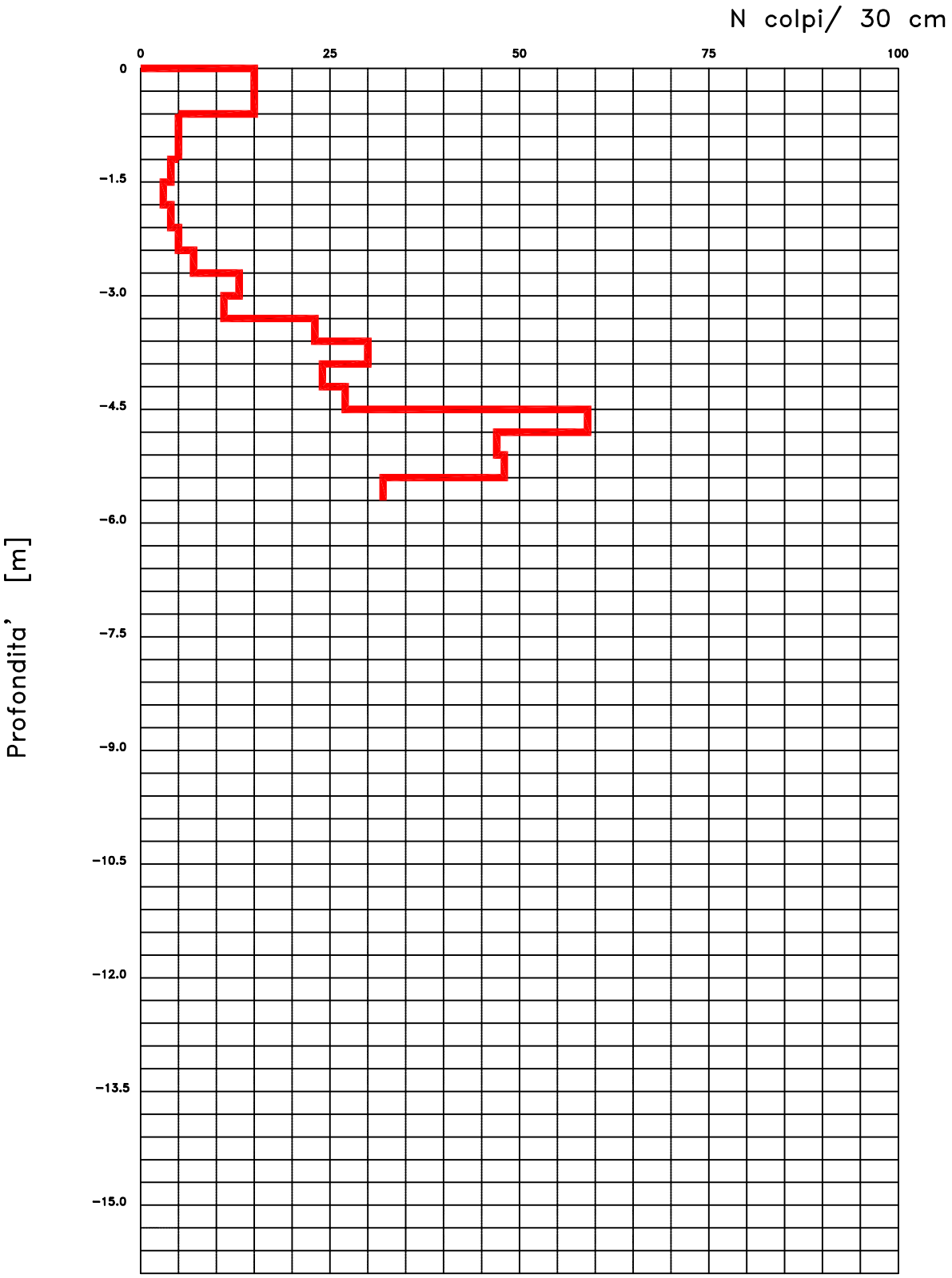
Prova Penetrometrica Dinamica n. 1

Committente: Ditta Bosisio Francesco & C. S.p.A.

Localita': via Beltrami – Novate Milanese (MI)

Quota inizio prova: 143.4 m s.l.m.

Data: 16.01.2017



Livello della superficie piezometrica

Resistenza alla punta

Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicita' 60, diametro 51 mm
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm

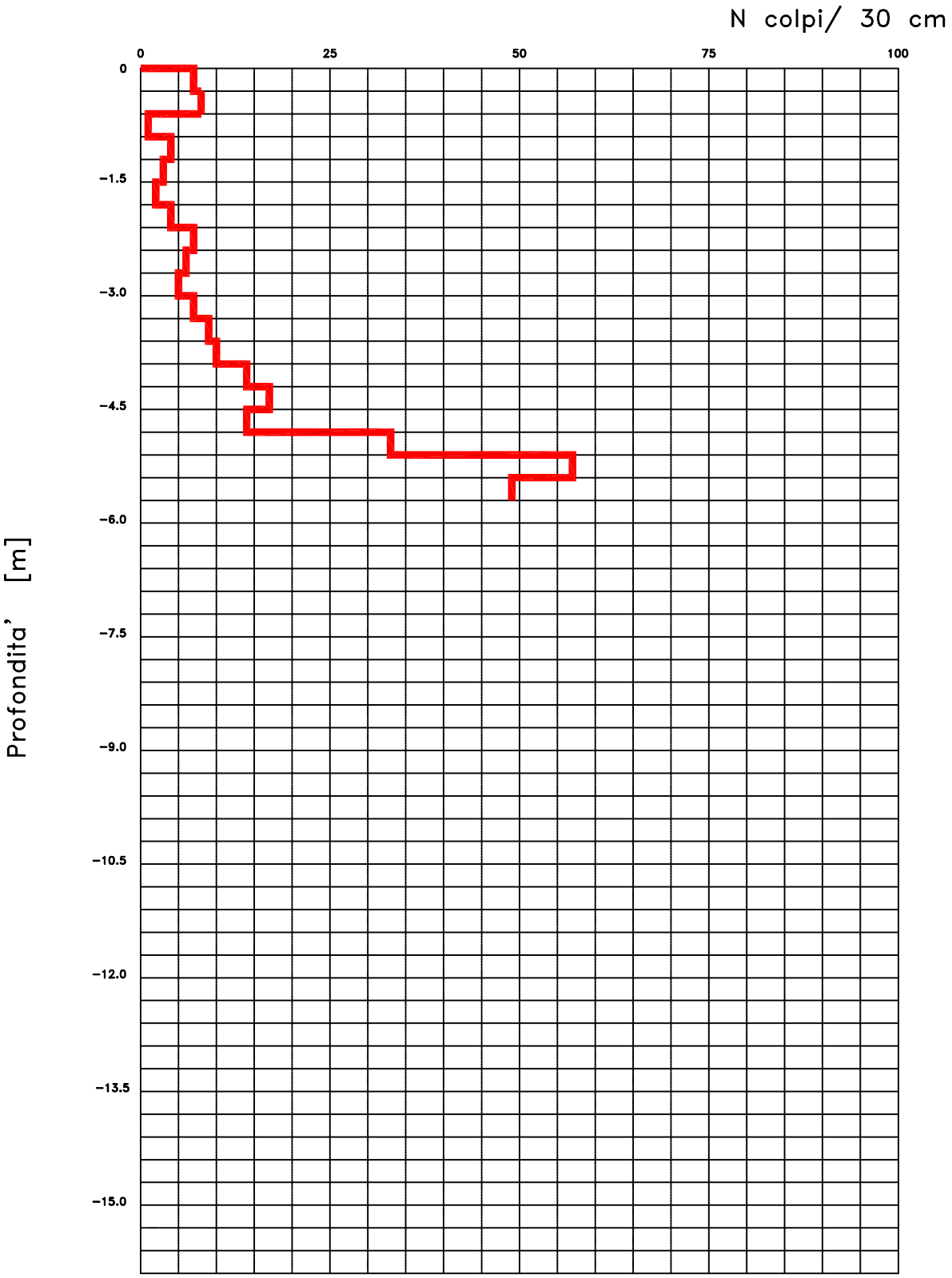
Prova Penetrometrica Dinamica n. 2

Committente: Ditta Bosisio Francesco & C. S.p.A.

Localita': via Beltrami – Novate Milanese (MI)

Quota inizio prova: 143.4 m s.l.m.

Data: 16.01.2017



Livello della superficie piezometrica

Resistenza alla punta

Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicita' 60, diametro 51 mm
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm

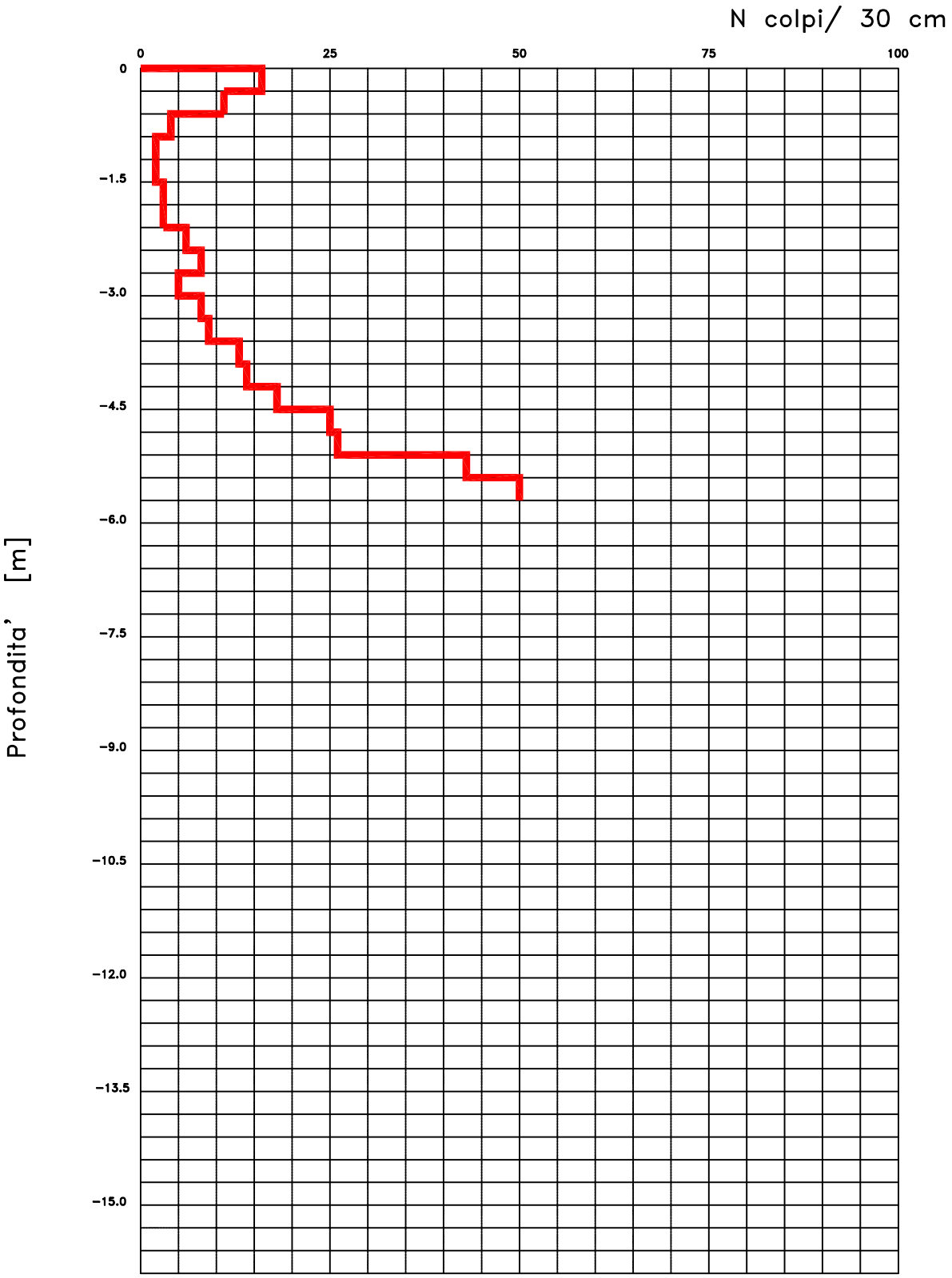
Prova Penetrometrica Dinamica n. 3

Committente: Ditta Bosisio Francesco & C. S.p.A.

Localita': via Beltrami – Novate Milanese (MI)

Quota inizio prova: 143.4 m s.l.m.

Data: 16.01.2017



Livello della superficie piezometrica

Resistenza alla punta

Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicita' 60, diametro 51 mm
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm

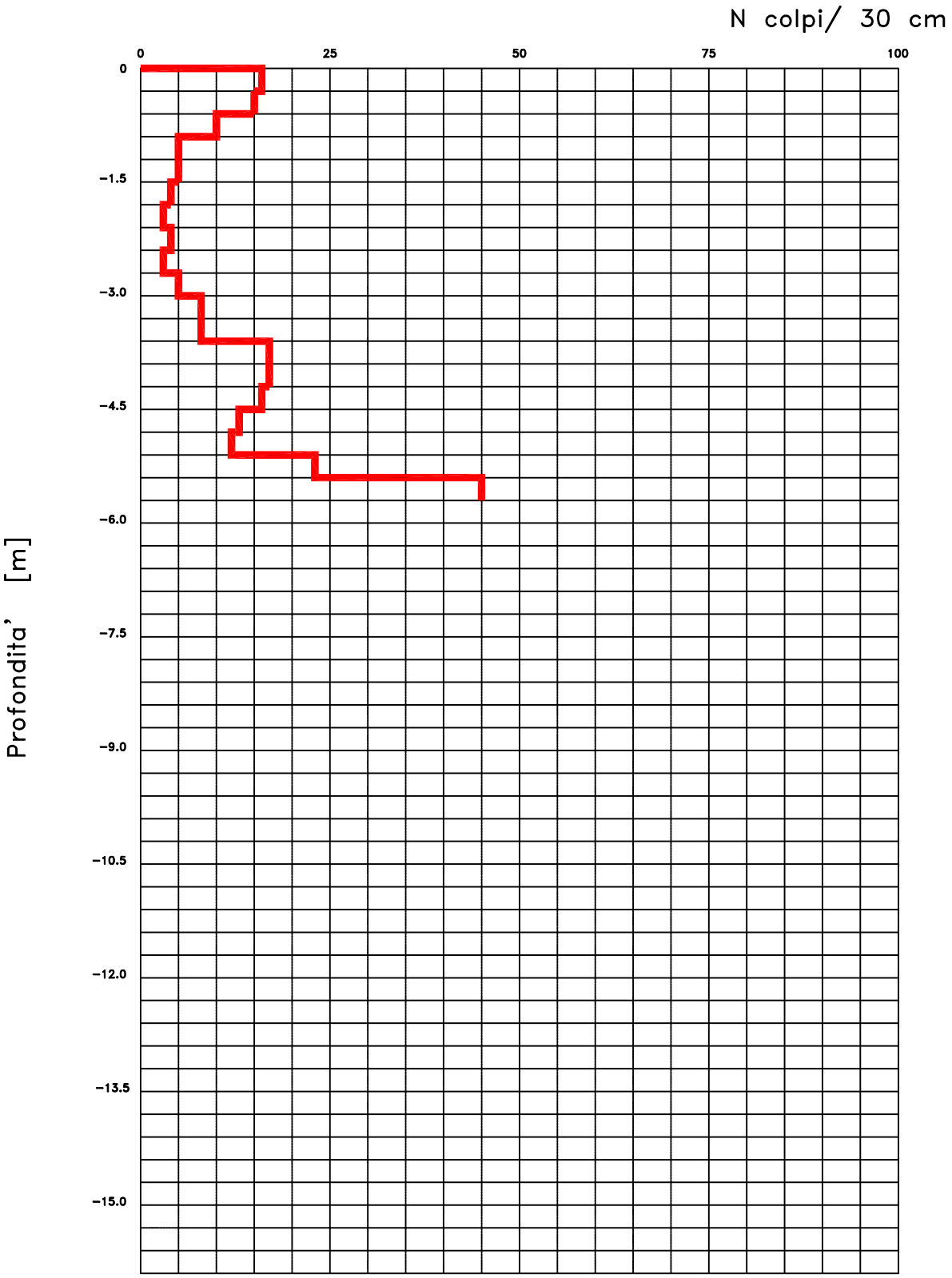
Prova Penetrometrica Dinamica n. 4

Committente: Ditta Bosisio Francesco & C. S.p.A.

Localita': via Beltrami – Novate Milanese (MI)

Quota inizio prova: 143.4 m s.l.m.

Data: 16.01.2017



Livello della superficie piezometrica

Resistenza alla punta

Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicita' 60, diametro 51 mm
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm

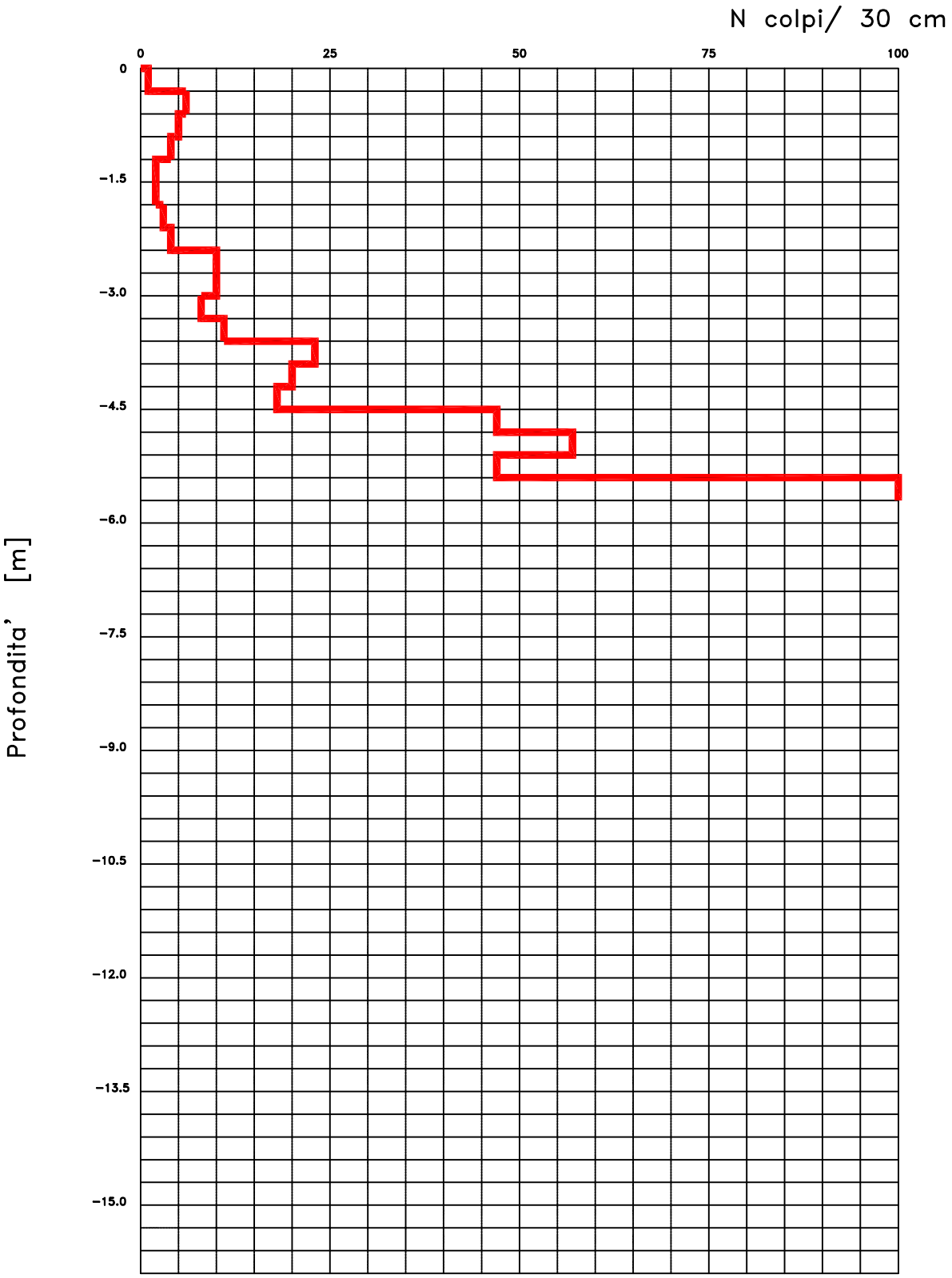
Prova Penetrometrica Dinamica n. 5

Committente: Ditta Bosisio Francesco & C. S.p.A.

Localita': via Beltrami – Novate Milanese (MI)

Quota inizio prova: 143.4 m s.l.m. (terreno naturale)

Data: 16.01.2017



Livello della superficie piezometrica

Resistenza alla punta

Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicita' 60, diametro 51 mm
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm

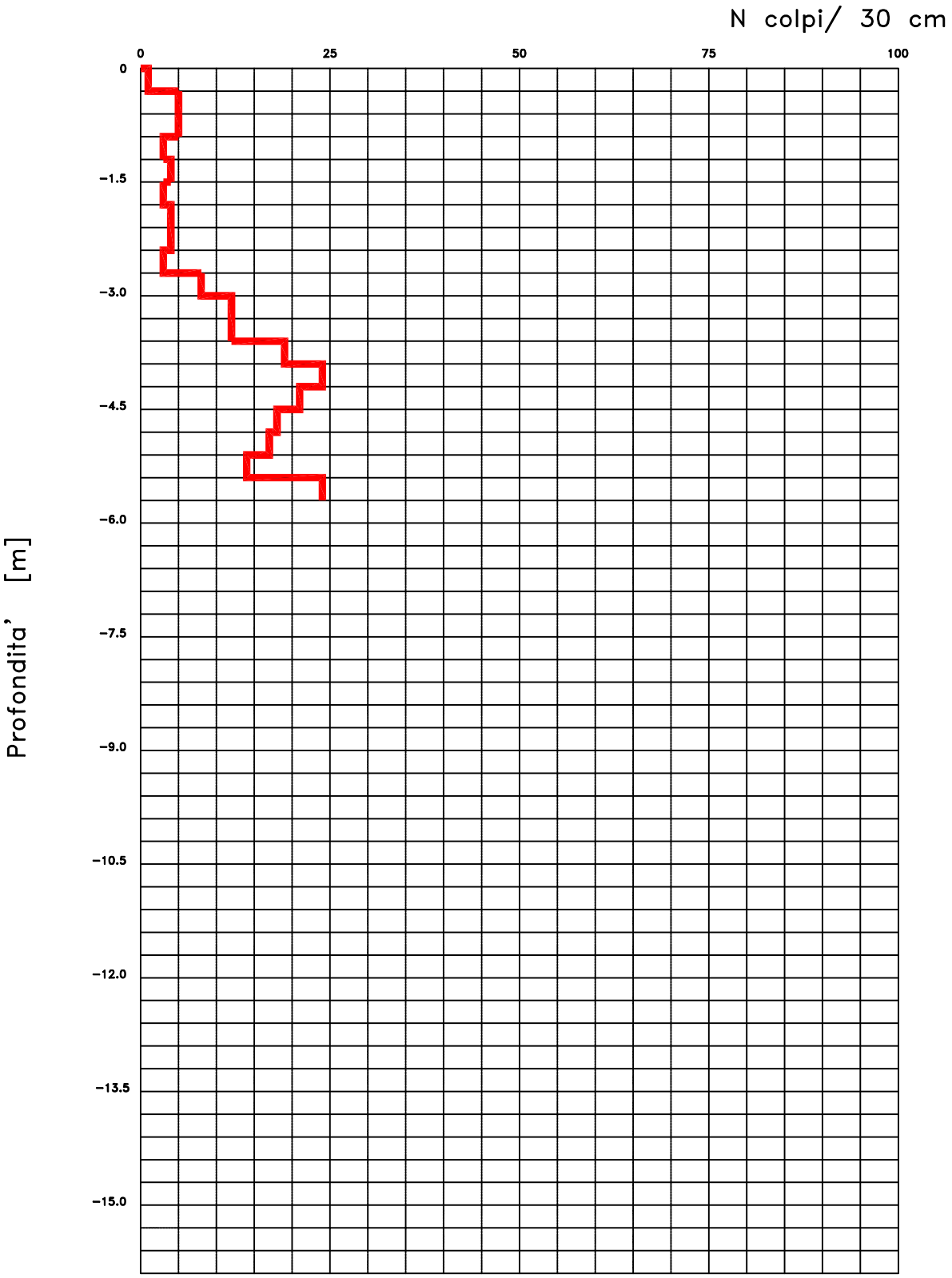
Prova Penetrometrica Dinamica n. 6

Committente: Ditta Bosisio Francesco & C. S.p.A.

Localita': via Beltrami – Novate Milanese (MI)

Quota inizio prova: 143.4 m s.l.m. (terreno naturale)

Data: 16.01.2017



Livello della superficie piezometrica

Resistenza alla punta

Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicita' 60, diametro 51 mm
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm

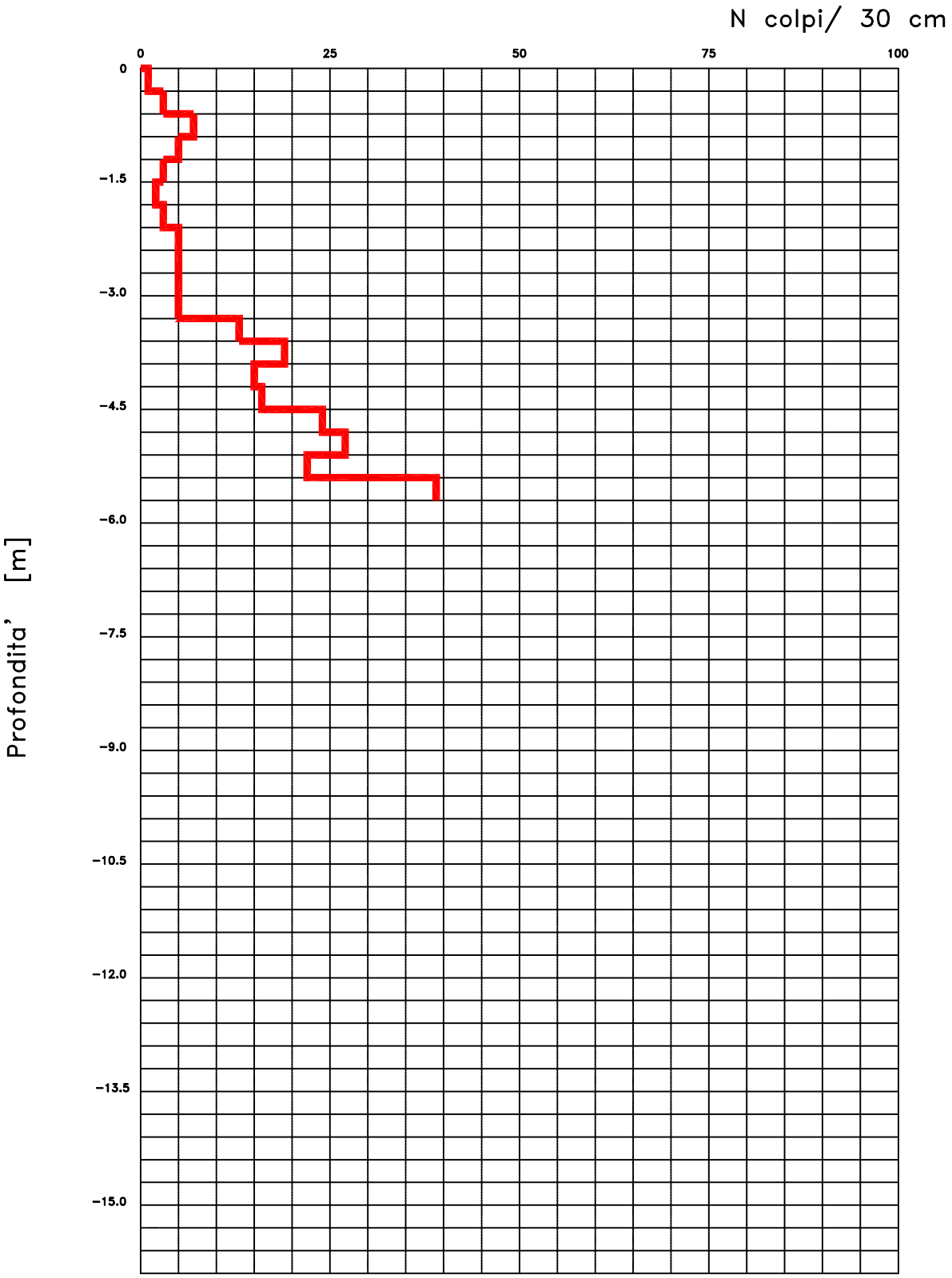
Prova Penetrometrica Dinamica n. 7

Committente: Ditta Bosisio Francesco & C. S.p.A.

Localita': via Beltrami – Novate Milanese (MI)

Quota inizio prova: 143.4 m s.l.m. (terreno naturale)

Data: 16.01.2017



Livello della superficie piezometrica

Resistenza alla punta

Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicita' 60, diametro 51 mm
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm