

COMUNE DI MONZA

OGGETTO:

PIANO ATTUATIVO
AMBITO AT_36

AREA SITA IN
VIA BRAMANTE / VIA BOIARDO

-*rif. Deliberazione C.C. N° 23 del 29/06/2023 (AREA ID n°4) -
Individuazione del patrimonio edilizio dismesso con criticità -
Art. 40 bis L.R. 12/2005

-*rif. Verbale di asseverazione di perizia n.24681
di repertorio del 02/08/2022



VIDIMAZIONI:

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

2	08.11.23	Aggiornamento			
1	12.04.23	Aggiornamento			
0	06.02.23	Emissione			
REV.	DATA	CAUSALE	REDAZIONE	VERIFICA FORMA	VERIFICA CONTENUTO



AB3
Architettura
Battistoni
Associati

Monza 20900 / Largo C. Esterle, 1 / Italia / tel. 039.324.398 - 269
tecnico@ab3architettura.it / ab3@pec.ab3architettura.it / www.ab3architettura.it / c.f. e P.IVA 05691550965

COMMITTENTE		CAPELLETTI S.R.L.					DOCUMENTO N. F		
COMMESSA		PIANO ATTUATIVO AMBITO AT_36 - VIA BRAMANTE / VIA BOIARDO							
TITOLO		RELAZIONE GEOLOGICA							
FASE		VERSIONE	☐ INTERNO ☐ ESTERNO	FORMATO	DIM.	SCALA ☒	PAGINE ☐	C.D.	16
DEFINITIVO		02		A4				C.C. 2201	

N.B.: Questo elaborato è tutelato a norma di legge. Tutti i diritti sono riservati. Ne è vietata la riproduzione e la elaborazione senza consenso scritto.

CAPELLETTI S.R.L.

COMUNE DI MONZA

VIA BRAMANTE ANGOLO VIA BOIARDO

AMBITO AT36 NUOVI FABBRICATI AD USO RESIDENZIALE

RELAZIONE GEOLOGICA



Milano, novembre 2023

INDICE

1. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
2. PREMESSA	3
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
MODELLO GEOLOGICO	4
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E LITOLOGICO	4
5. RISCHI GEOLOGICI E VINCOLI	4
6. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO	4
7. DESCRIZIONE INDAGINI IN SITO	4
7.1 Prove penetrometriche dinamiche	4
8. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	5
9. MODELLO GEOFISICO	6
9.1 Caratterizzazione sismica locale	7
10. PARAMETRI SISMICI	11
10.1 Liquefazione	11
11. SCAVO E MOVIMENTO TERRE (TERRE E ROCCE DA SCAVO)	11
MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO	11
12. CONCLUSIONI	11

Allegati:

1. Estratto Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000
2. Estratto Carta Geologica generale scala 1:250.000
3. Planimetria indicativa con ubicazione delle indagini in sito
4. Diagramma 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 collocato il territorio di Monza in Zona 3;

- 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.

- D.M. 17/01/2018 Nuovo Testo Unico sulle Costruzioni.

- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018".

La presente relazione geologica è stata redatta in conformità con la Circolare n.7 21.01.2019.

2. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta per verificare le caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche dei terreni interessati dal progetto di costruzione di un nuovo complesso residenziale in via Bramante angolo via Boiardo nel comune di Monza (MB).

I dati e gli elaborati riportati nella presente relazione sono stati ottenuti direttamente da rilievi e prove appositamente eseguite nell'area d'interesse e informazioni tratte dalla bibliografia geologica di Monza.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area è collocata a sudest del centro abitato di Monza in via Bramante angolo via Boiardo.

Nell'allegato n. 1 si riporta un estratto della Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia in scala 1:10.000 (foglio n. B5c5) con l'ubicazione dell'area in esame.

A livello catastale i terreni interessati dal progetto ricadono nel foglio 89 ai mappali 17, 18, 126, 127, 196, 212 e 357.

MODELLO GEOLOGICO

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO E LITOLOGICO

Il territorio, morfologicamente pianeggiante, fa parte della pianura brianzola costituita dai sedimenti würmiani (Pleistocene superiore) originanti il cosiddetto “livello fondamentale della pianura” (allegato n. 2).

Altimetricamente la quota media del territorio in esame è di circa 156 m s.l.m..

Il “livello fondamentale della pianura”, generato dai depositi fluvioglaciali ed alluvionali, costituisce l'estesa ed uniforme pianura compresa tra i terrazzi alluvionali del fiume Ticino ad ovest e del fiume Adda ad est. La continuità dei sedimenti würmiani risulta interrotta, solamente, da alvei di dimensioni minori quali, ad esempio, i fiumi Lambro, Seveso e Olona e da una fitta rete di paleoalvei in parte, oramai, cancellati dalla crescente urbanizzazione.

Dal punto di vista tessiturale e litologico nell'area prevalgono sedimenti di natura incoerente sabbiosa e sabbioso ghiaiosa.

Nel sottosuolo non sono presenti strutture geologiche profonde di particolare rilievo che possano interferire in modo significativo con le forme superficiali.

5. RISCHI GEOLOGICI E VINCOLI

Come risulta dalla Tav.7C “Carta dei Vincoli” (Dott. Geol. R. Lentini & D. Gasparetti, 2020) a corredo del PGT del comune di Monza, l'area in esame non ricade in ambito di vincolo geologico o idrogeologico.

Secondo quanto riportato dalla Tav.10 “Carta della Fattibilità” (Dott. Geol. R. Lentini e D. Gasparetti, 2020) il sito ricade in classe 3a “Fattibilità con consistenti limitazioni”, aree caratterizzate dalla presenza di attività estrattive.

6. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

A circa 20 m ad ovest dell'area in esame è presente una roggia con andamento nord sud facente parte del reticolo idrografico.

A livello idrogeologico, secondo quanto riportato dai dati del PGT del comune di Monza Tav.2 “Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica” (Società Ingegneria Idrogea Servizi s.r.l.), la superficie piezometrica risulta essere indicata ad una quota superiore a -16,00 m dal p.c..

7. DESCRIZIONE INDAGINI IN SITO

7.1 Prove penetrometriche dinamiche

L'indagine eseguita è consistita nell'esecuzione di tre prove penetrometriche dinamiche continue (SCPT) eseguite con penetrometro Pagani DPSH.

La prova penetrometrica normata e standardizzata (peso maglio, altezza di caduta, conicità punta ecc) consiste nell'infiggere una punta nel terreno a seguito della caduta di un maglio del peso di 63,5 kg da un'altezza di 75 cm e registrare il numero di colpi necessari per coprire un tratto di lunghezza definita (20/30 cm).

Le prove, ubicate come indicato nell'allegato n. 3, hanno raggiunto la profondità massima (prova 3) di -8.0 m dal piano campagna (allegato n. 4).

8. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

In base ai valori di resistenza alla penetrazione ottenuti elaborando i risultati delle prove si evidenzia la presenza di materiale a livello superficiale, probabilmente, rimaneggiato in grado di modificare l'andamento delle prove e la resistenza alla penetrazione. Un esempio è dato dalla prova 2 con raggiungimento del rifiuto alla penetrazione a circa -1.0 m dal p.c.

A livello litologico si riscontra la presenza di materiale incoerente granulare sabbioso medio fine passante a ghiaie compatte. La presenza della frazione fine in percentuali talora elevate influisce sul grado di compattazione del livello.

La stratigrafia descritta è confermata anche dalle stratigrafie dei sondaggi eseguiti in sito con finalità ambientali.

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, a partire dai risultati della prova eseguita. 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} :

$$D_R = \left[\frac{N_{SPT}}{27.5 + 27.5 \cdot \sigma'_{v0}} \right]^{0.5}$$

essendo:

σ'_{v0} = pressione verticale efficace esistente in sito (kg/cm²)

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:

$$E = S_1 \cdot N_{spt} + S_2 \quad (D'Appolonia et al. 1970)$$

dove:

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

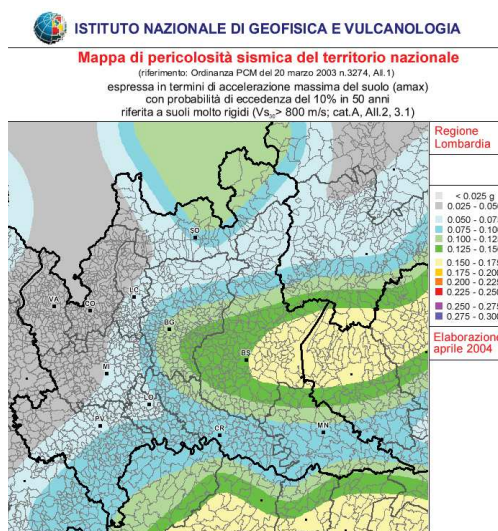
Unità A – Sabbia medio fine limosa e clasti

Classe USCS:	SW - SM
Profondità:	1.00 ÷ 8.00 m
N'scpt (medio)	5/7 colpi/30 cm
N'spt (medio):	7/9 colpi/30 cm
Stato di addensamento:	debolmente addensato
Angolo di attrito:	29° ÷ 31°
Coesione c':	0 kPa
Peso di volume naturale γ :	17.5 ÷ 18.5 kN/m ³
Densità relativa Dr:	75/80 %
Coefficiente di reazione di Winkler K:	3/5 kg/cm ³
Modulo di Young E:	24 ÷ 26 MPa

9. MODELLO GEOFISICO

Il territorio comunale di Monza è stato inserito con l'entrata in vigore della D.G.R. 11/7/2014 - n. X/2129, in zona 3.

La figura seguente mostra la pericolosità sismica del territorio lombardo (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).



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

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/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

L'area in esame presenta condizioni morfologiche pianeggianti ricadendo nella categoria topografica T1.

9.1 Caratterizzazione sismica locale

Al fine di caratterizzare sismicamente la zona in esame è stata eseguita la valutazione del valore di Vs30 attraverso una prova di sismica passiva a stazione singola; al fine di sviluppare una adeguata taratura della prove sismica, è stata eseguita in adiacenza alle prove penetrometriche (planimetria con ubicazione delle indagini allegata).

Cenni teorici

La tecnica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio, HVSR o H/V) è applicata e sviluppata da più di 30 anni (Nogoshi M., Igarashi T. 1970), anche se deve la sua diffusione a Nakamura (1989). Essa si basa sul rapporto spettrale delle componenti orizzontali e verticali del moto del suolo, dovuto al rumore sismico ambientale (microtremore).

Questa tecnica, nata principalmente per valutare l'amplificazione sismica di sito, è in grado di determinare le frequenze fondamentali di risonanza del sottosuolo, che corrispondono ai picchi dei rapporti spettrali tra la componente verticale e le componenti orizzontali del rumore sismico (Field e Jacob, 1993; Lachet e Bard, 1994, Lermo e Chavez-Garcia, 1993, Ibs-von Shet e Wohlenberg, 1999).

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo Vseq. attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuata, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti, nel caso in esame ha avuto una durata di 30 min.

Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce.

Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

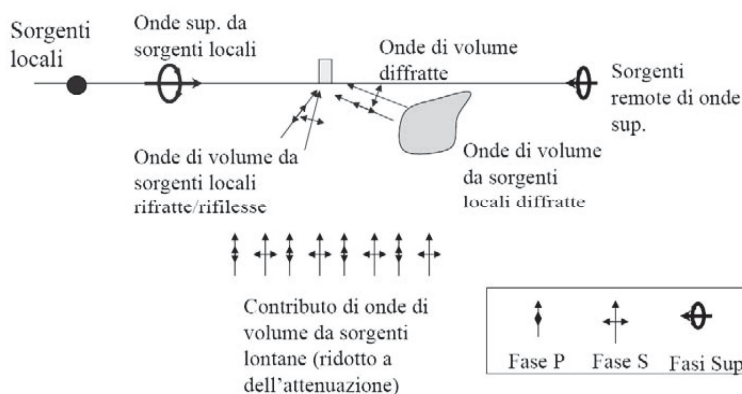
Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.

Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo V_{seq} .



Strumento utilizzato

Per l'analisi geofisica è stato utilizzato il Digitalizzatore SR04 prodotto dalla Sara Electronic Instruments. Esso misura, mediante 3 geofoni posti ortogonalmente tra loro, i microtremori sismici, con una risoluzione di 24 bit. L'acquisizione viene poi salvata ed

elaborato con il programma distribuito dalla medesima ditta, denominato GeoExplorer HVSR.

Caratteristiche tecniche	
Alimentazione:	10-16Vdc
Consumo di energia:	< 1 W
Numero canali:	3, 24 bit ($\Sigma\Delta$) (A richiesta 3+3 canali HR e altri 8 LR)
Range dinamico:	124dB @ 100SPS
Campionamento:	simultaneo sui tre canali
Sampling rates:	10,20,25,50,100,200, 300,400,480,600
Impedenza d'ingresso:	> 100Kohm per sensori passivi, 8.2Kohm per sensori attivi
Fondo scala:	2Vpp per sensori passivi, 4 Vpp per sensori attivi
Real Time Clock:	+/-10ppm (-20/+50°C)
Sincron. Real Time Clock:	da GPS via PPS modulato
Precisione rispetto a UTC:	<50µs
Antenna GPS:	amplificata con 10mt di cavo e connettore BNC
Interfaccia dati sismici:	RS232 (Ethernet opzionale), cavo USB in dotazione
Formato dati:	protocollo binario SADC20HS
Velocità di comunicazione:	115200 baud
Interfaccia dati GPS:	RS232; NMEA; 4800 baud, n,8,1
Connett. sensori*:	MIL-C 10 o MIL-C 18 (per sensori broad-band)
Contenitore:	Alluminio pressofuso IP66 (su richiesta fino a IP68)
Temperatura:	-20/+50°C (funzionale)
Dimensioni:	205x170x45 mm
Conformità:	CE



Elaborazione dati

Nel caso specifico l'acquisizione è stata fatta su una prova a 300 Hz per un tempo di 20 minuti, ritenuto sufficiente per avere una buona attendibilità statistica dei dati raccolti per finestre di analisi di 20 secondi.

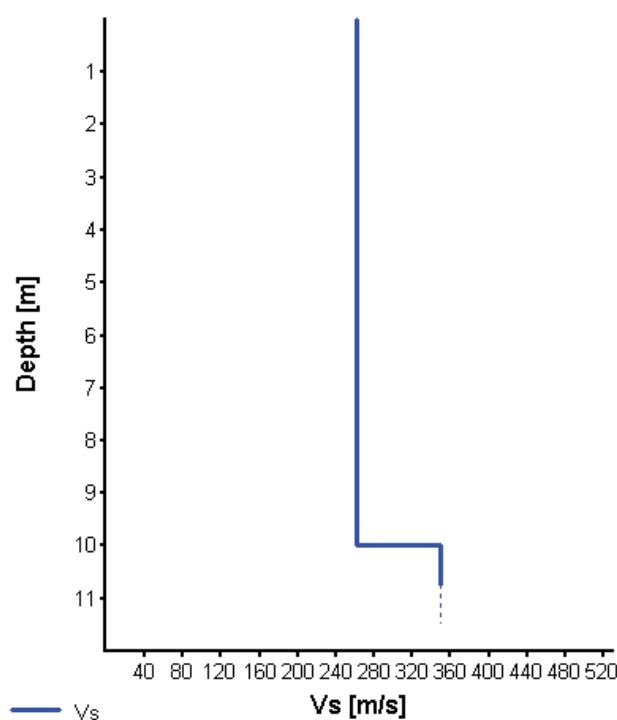
Per l'interpretazione si è proceduto con il seguente schema:

- sono state analizzate le frequenze comprese tra 1 e 40 Hz
- sono stati ricercati i picchi principali H/V con ampl. >2.0 o riduzioni <0,75
- sono stati scartati quelli ritenuti attribuibili a disturbi da azioni antropiche
- sono stati associati i picchi alle interfacce secondo i vincoli geotecnici e geometrici disponibili
- è stata verificata per il picco di riferimento la relazione $V_s = f \times 4H$
- è stato cercato il best fitting con un modello sismostratigrafico semplice

Analizzando il diagramma della prova si evidenzia un picco di intensità intorno ai 6.5 Hz. Il picco è stato associato all'interfaccia tra sabbia e ghiaia. Tenendo conto della legge $V_s = f \times 4H$ ne risulta l'interpretazione seguente.

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m ³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	10,0	10,0	18,0	0.250	261
2	>10,0	-	18,5	0.248	350



$$V_{seq} 30 = 314 \text{ m/s}$$

A seguito dei seguenti aspetti:

- le curve sintetiche dimostrano una buona convergenza con quelle sperimentali
- le curve delle prove sono allineate tra loro
- le velocità individuate sono compatibili con quelle tipiche di questi materiali
- non sono visibili significative inversioni di velocità
- oltre il modello interpretativo le Vs sono in crescita
- la verifica di attendibilità secondo i criteri di SESAME è positiva.

In conclusione, la prova sismica ha permesso di attribuire i suoli alla Categoria C “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.

10. PARAMETRI SISMICI

I parametri sismici di base sono stati calcolati utilizzando il programma Geostru PS a partire dalle coordinate del sito (longitudine e latitudine nel sistema di riferimento Ed50 geodetico).

PARAMETRI SISMICI DI PROGETTO				
	SLO	SLD	SLV	SLC
Accelerazione sismica base A_g	0,020	0,026	0,057	0,071
Fattore di amplificazione F_0	2,552	2,542	2,622	2,639
Periodo caratteristico T_c	0,166	0,196	0,281	0,295
Coeff. ampl. sismica orizz. K_h	0,006	0,008	0,017	0,021
Coeff. ampl. sismica vert. K_v (+/-)	0,003	0,004	0,009	0,011

10.1 Liquefazione

L'indagine geologica e i dati sismici hanno evidenziato la presenza di terreni eterogenei granulari sabbiosi e, più in profondità, ghiaiosi con grado di addensamento crescente con la profondità ed una quota della superficie piezometrica a circa -16 m dal p.c.. Si possono quindi escludere fenomeni di liquefazione dei terreni in condizioni sismiche (Sherif e Ishibashi, 1978).

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

Qualora il progetto preveda la mobilitazione di materiale all'esterno dell'area di cantiere, in assenza di contaminazione dei terreni, qualora i volumi mobilizzati non fossero riutilizzati in sito (D.Lgs.152/2006 art.185), sarà necessario redigere un documento specifico secondo la normativa vigente (DPR. 120 del 13/06.2017).

MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO

12. CONCLUSIONI

I risultati dello studio hanno evidenziato, a livello litologico, la presenza di terreni dotati di caratteristiche geotecniche variabili da mediocri con scarso stato di addensamento e compattazione ad addensate in corrispondenza dell'aumento della frazione grossolana.

A livello idrogeologico la presenza della superficie piezometrica si riscontra alla profondità superiori a 15/16 m dal p.c..

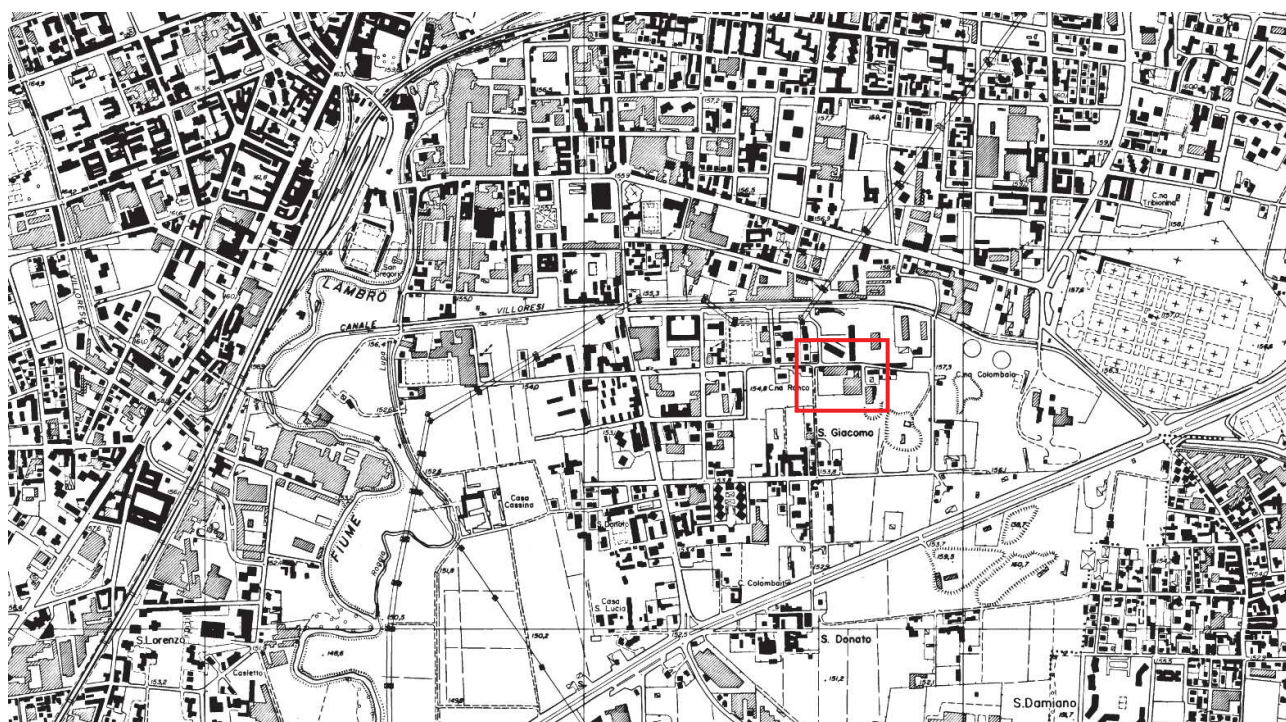
Dallo studio eseguito, considerato il contesto geologico, valutate le caratteristiche geomorfologiche, litologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche, non emergono condizioni limitanti la realizzazione del progetto. In sostanza, dal confronto con i contenuti degli strumenti urbanistici e dalla valutazione dei vincoli di carattere geologico, risulta una piena conformità del progetto con gli aspetti normativi vigenti e con i requisiti in essi contenuti.

La realizzazione del progetto non costituisce motivo di rischi reali o potenziali legati alla modificazione ambientale dello stato dei luoghi.

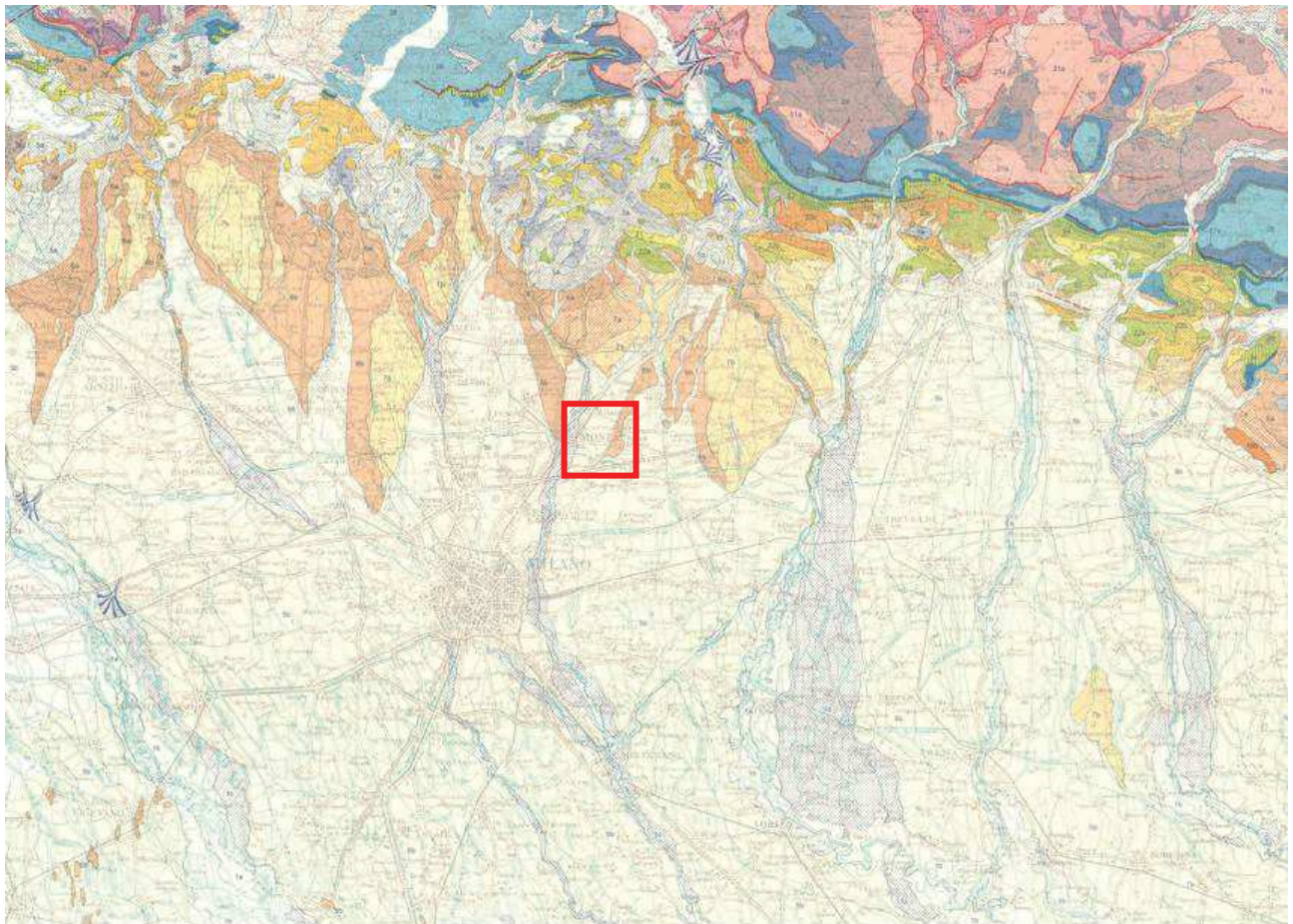


ALLEGATI

- 1. Estratto Carta Tecnica Regionale scala 1:10000**
- 2. Estratto Carta Geologica generale scala 1:250000**
- 3. Planimetria indicativa con ubicazione delle indagini
in sito**
- 4. Diagramma delle prove in sito**



Ubicazione Area



QUATERNARIO CONTINENTALE - "VILLAFRANCHIANO"

OLOCENE		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.
		3 - Lacustre olocenico e tardoglaciale: argille e limi (a); torba (b).
		4 - Morenico tardo-würmiano e localmente olocenico: ghiaie, blocchi, limi.
PLEISTOCENE		5 - Morenico Würm: ghiaie, blocchi e limi (a); Fluvioglaciale e Fluviale Würm: ghiaie, sabbie (b). PLEISTOCENE SUP.
		6 - Morenico Riss: ghiaie, blocchi e limi ferrettizzati (a); Fluvioglaciale, Fluviale e Lacustre Riss: ghiaie, sabbie e argille ferrettizzate (b). PLEISTOCENE MEDIO.
		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

● Ubicazione prove penetrometriche

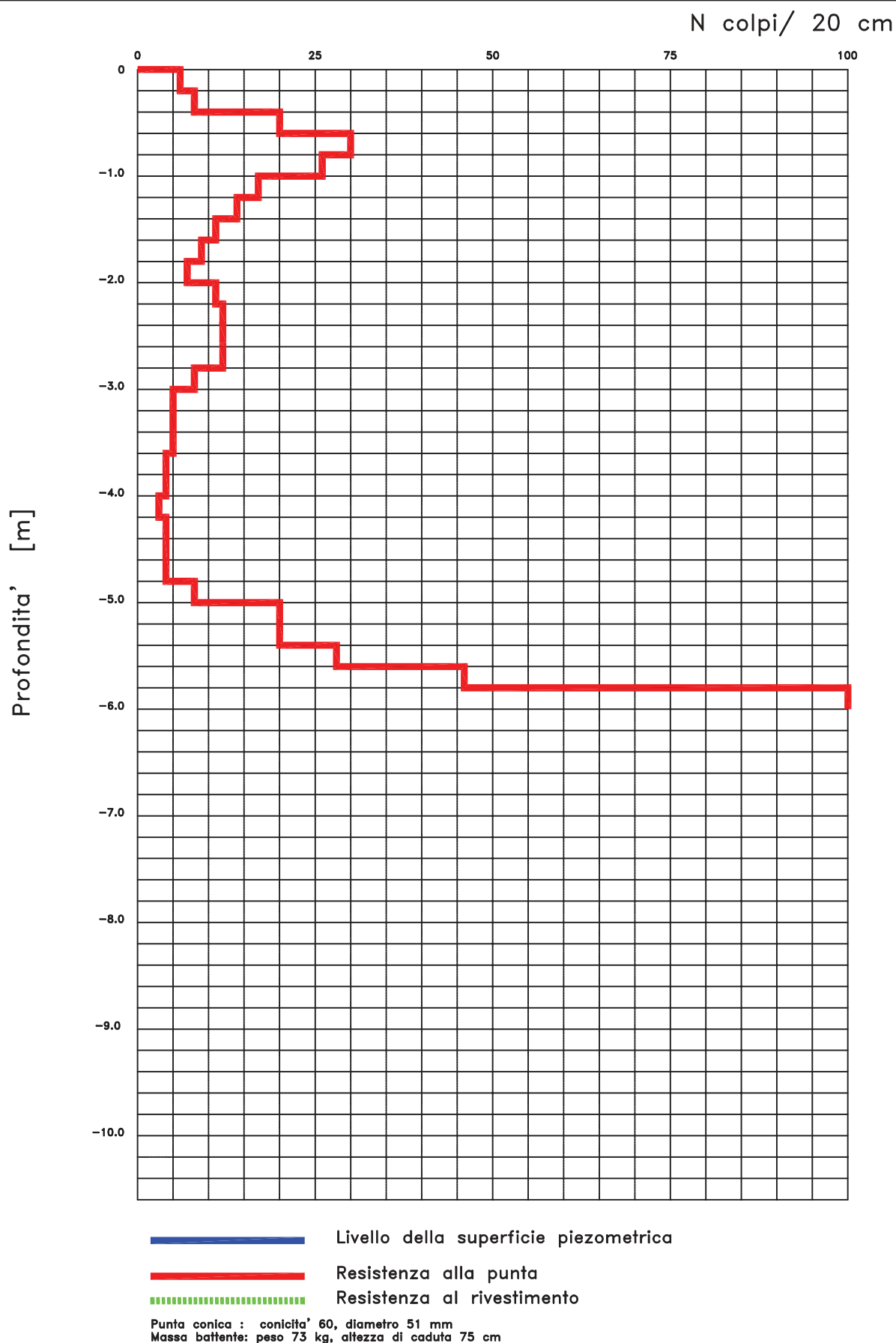
● Ubicazione prova sismica

Prova Penetrometrica Dinamica n. 1

Localita': via Bramante / via Boiardo, snc – Monza (MB)

Quota inizio prova: circa 156 m s.l.m.

Data: 06.10.2022

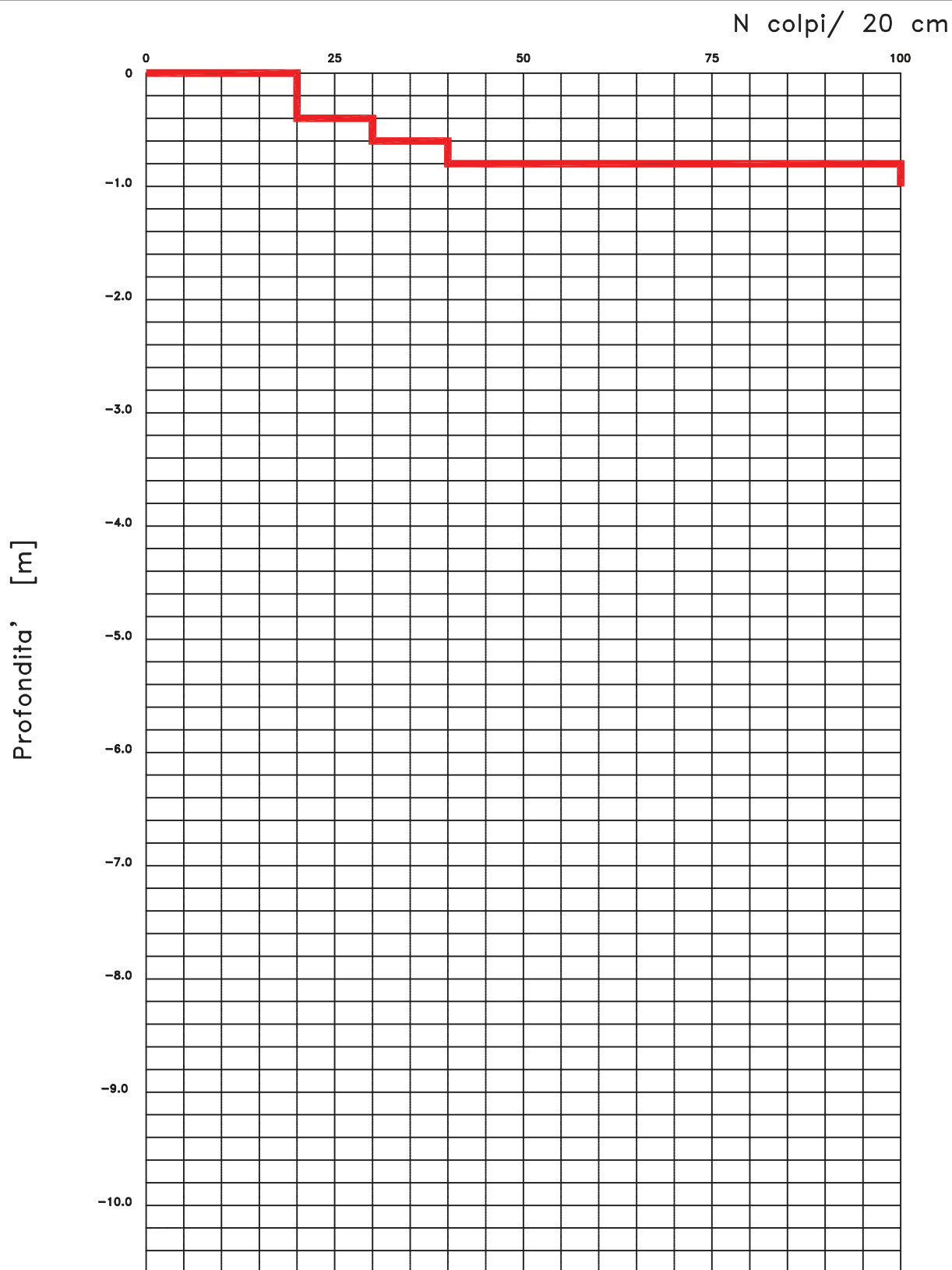


Prova Penetrometrica Dinamica n. 2

Localita': via Bramante / via Boiardo, snc – Monza (MB)

Quota inizio prova: 155 m s.l.m.

Data: 06.10.2022



Livello della superficie piezometrica



Resistenza alla punta



Resistenza al rivestimento

Punta conica : conicità 60, diametro 51 mm

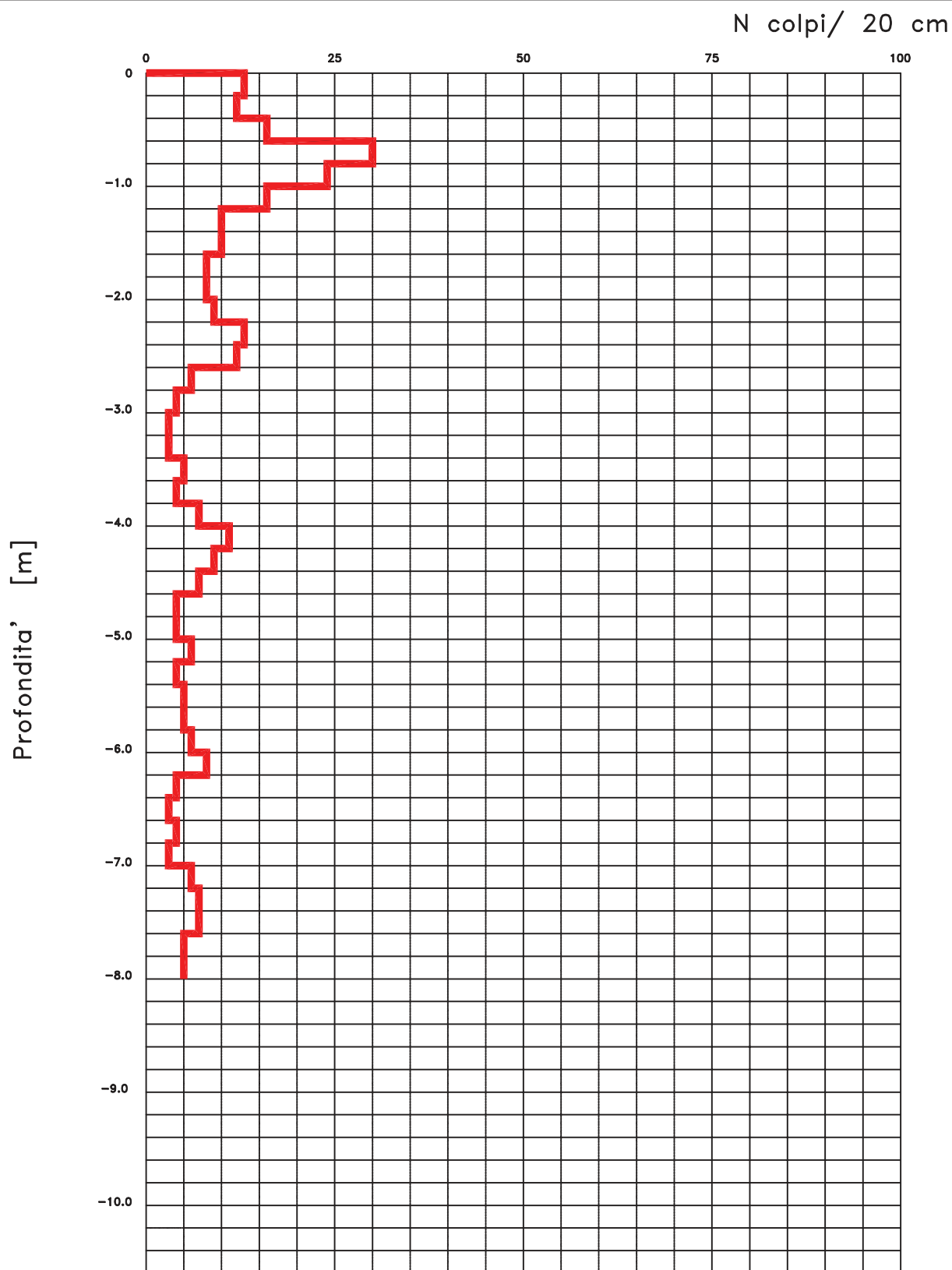
Massa battente: peso 73 kg, altezza di caduta 75 cm

Prova Penetrometrica Dinamica n. 3

Localita': via Bramante / via Boiardo, snc – Monza (MB)

Quota inizio prova: 155 m s.l.m.

Data: 06.10.2022



————— Livello della superficie piezometrica

————— Resistenza alla punta

..... Resistenza al rivestimento

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