REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI MANTOVA

COMUNE DI GAZZUOLO

OGGETTO: COSTRUZIONE NUOVO OPIFICIO
RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA SULLE INDAGINI E SISMICA
D.M. 17.01.2018
D.G.R. IX 2616/2011

INTERVENTO: Via Belvedere n. 2, Gazzuolo, loc. Belforte (MN)
Fg. 3 mappali n. 29, 592, 589

PROPONENTE: Verdikart s.n.c.

dott. Simone Lucchini

:

29 aprile 2023

GEOS - Consulenze Ambientali di dott. Simone Lucchini
Via Camillina n. 3 – Viadana (MN)
tel. 0375.868086 - mob. 328.3642462 – C.F. LCCSMN72H09L826I - P.I 02449990205
mail: lucchinisim@gmail.com – pec: simone.lucchini@epap.sicurezzapostale.it

3666/2023

INDICE DEI CAPITOLI

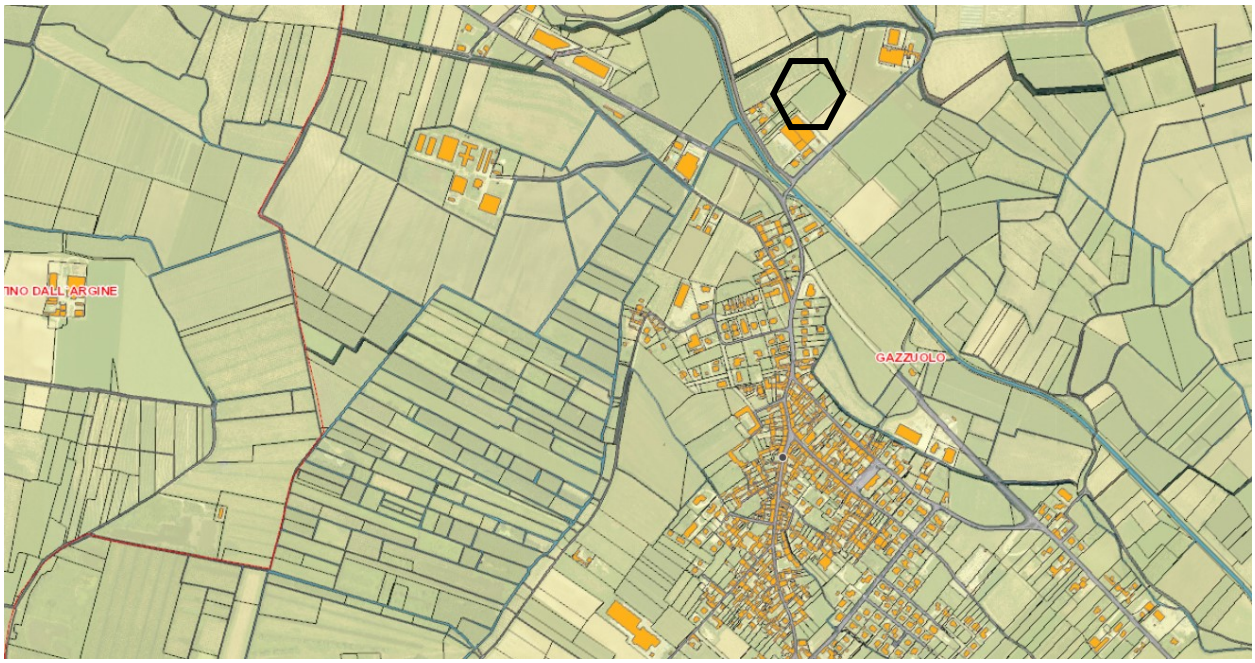
1. PREMESSA
2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE
3. PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA (PAI – PGRA)
4. PROFILI GEOTECNICI - RISULTATI
5. PROFILI GEOTECNICI - GRAFICI
6. SISMICITA' DI BASE
6.1 ANALISI SISMICA DI TERZO LIVELLO
7. CALCOLO DEL CARICO LIMITE SUI TERRENI
7.1 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE
8. CONCLUSIONI

ALLEGATI

Allegato n. 1: risultati CPT

1. PREMESSA

La finalità del presente studio è di fornire informazioni sulla natura e sulle caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche dei terreni interessati dal progetto di realizzazione di un nuovo opificio in comune di Gazzuolo, loc. Belforte, come da ripresa satellitare sottostante.



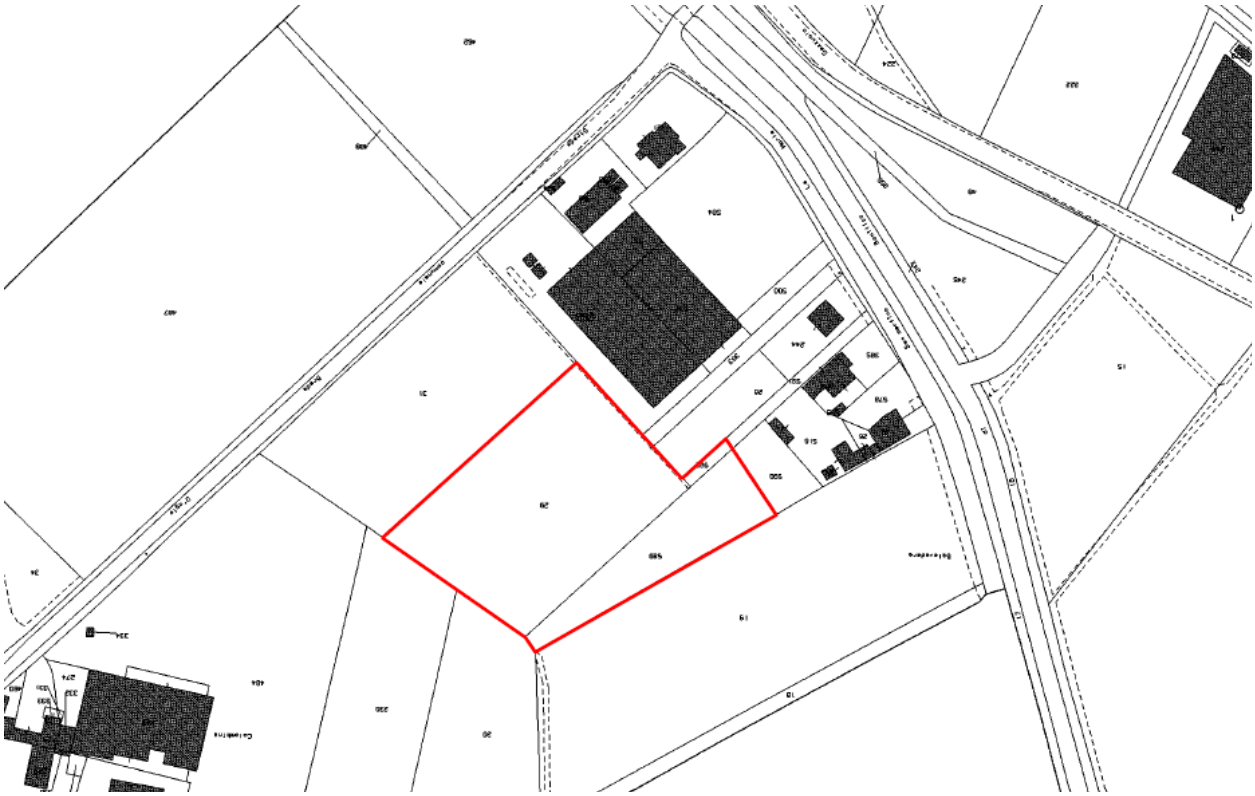
Tav. 1: ripresa satellitare area d'intervento (scala 1:25.000)

Lo studio, effettuato ai sensi del DM 17.01.2018 e della D.G.R. IX 2616/2011, fornirà al progettista incaricato dati sui terreni di fondazione, necessari per il dimensionamento delle fondazioni dei manufatti.
L'analisi dell'area è stata svolta seguendo le seguenti fasi:

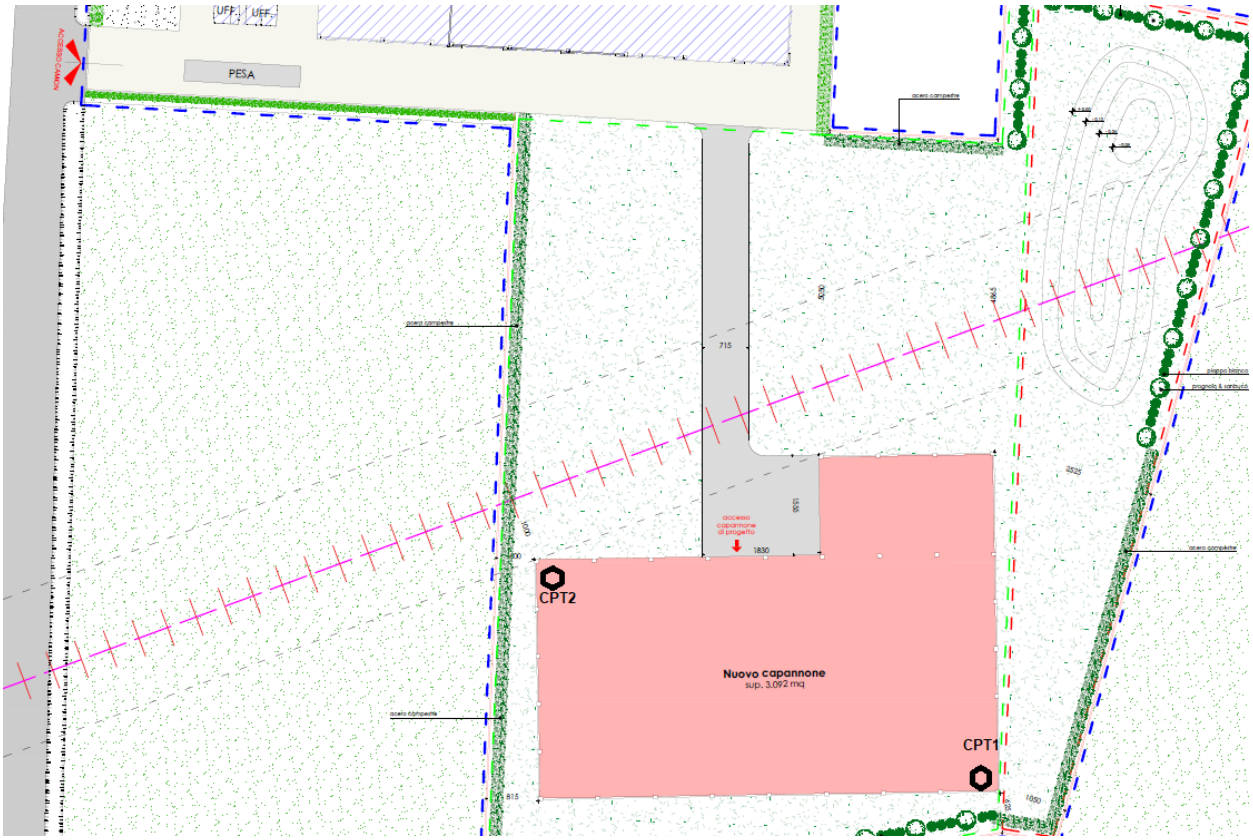
1. rilievo dell'area;
2. raccolta e consultazione di dati bibliografici e cartografici per l'inquadramento generale dell'area;
3. esecuzione di indagini dirette per il riconoscimento litologico, costituite da 2 prove penetrometriche statiche spinte fino alla profondità di 10 m dal piano campagna e n. indagne sismica tipo hwsr;

L'intervento si sviluppa su una superficie di circa 5000 mq ed interessa l'area evidenziata nella tavola planimetrica sottostante, collocata dal punto di vista catastale nel comune di Gazzuolo al Fg. 3 mappali n. 29, 592 e 589.

Il lotto di terreno da indagare, si presenta con una morfologia pianeggiante con "quota zero indagini" coincidente con il piano campagna naturale.



Tav. 2/A: estratto di mappa con indicazione area oggetto d'intervento



Tav. 2/B: pianta immobile in progetto e ubicazione cpt eseguite

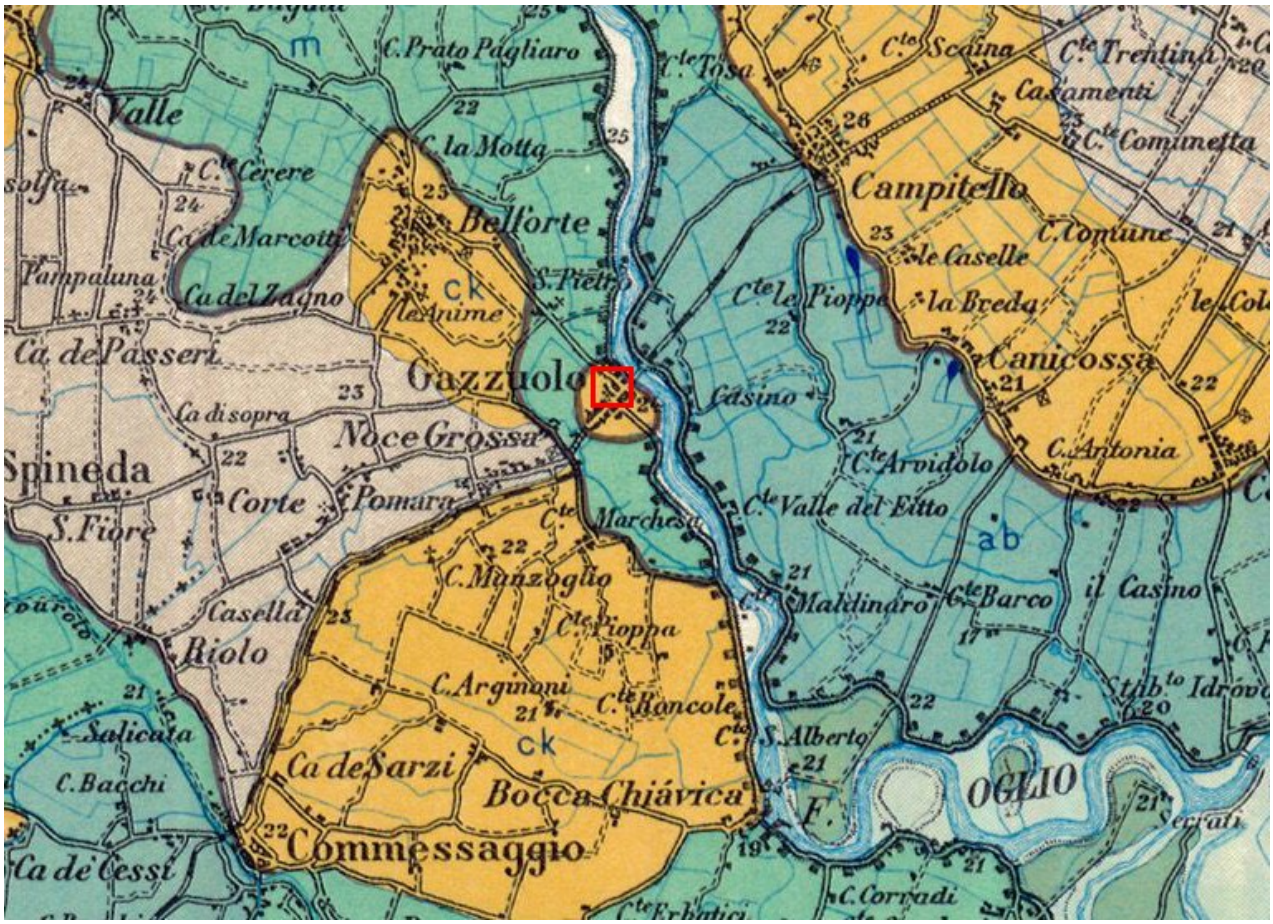
CPT 1

CPT 2

Tav. 3: CPT eseguite

2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

La pianura padana è il risultato del riempimento del Bacino Perisuturale Padano, vasta depressione delimitata a cintura dai rilievi appenninici ed alpini, avvenuto attraverso un potente accumulo di depositi marini ed alluvionali di età pliocenica e quaternaria.
L'attuale strutturazione del bacino trae origine dalle spinte deformative che, a partire dal Miocene superiore, hanno coinvolto l'Appennino Settentrionale e l'antistante substrato padano, provocandone la deformazione secondo un modello generale a falde sovrapposte ed embrici NE vergenti (PIERI & GROPPI, 1982).

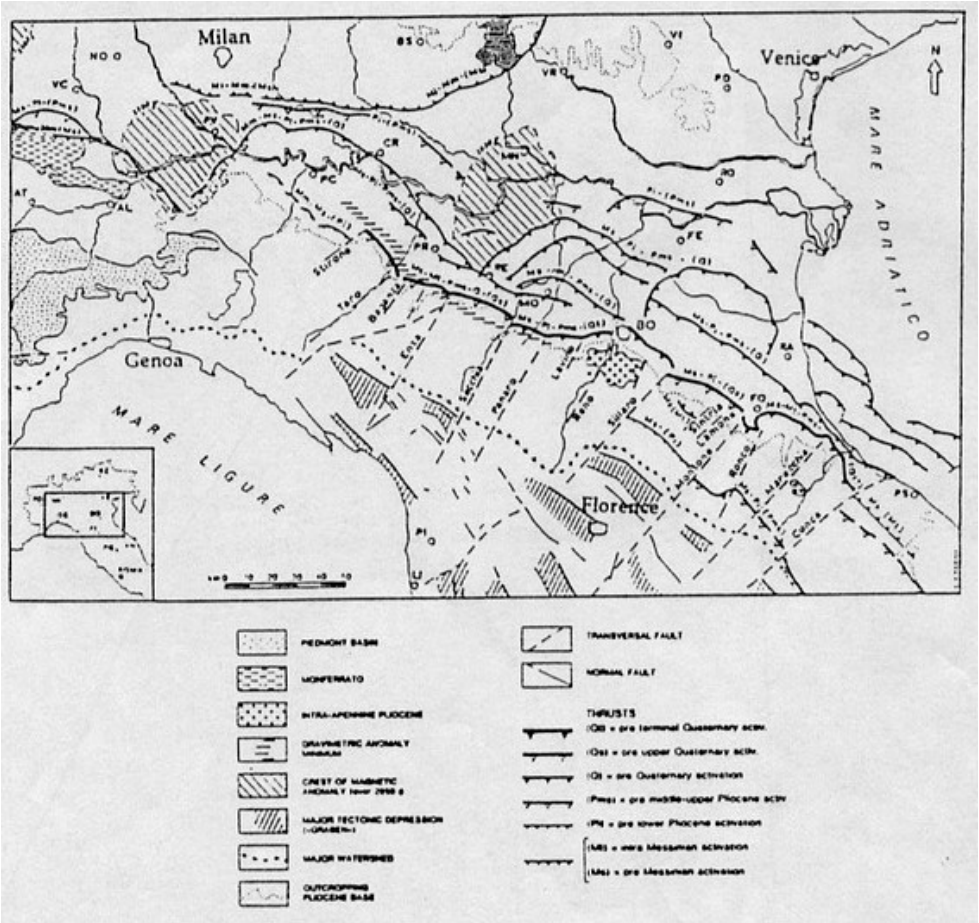


Tav. 4: estratto dalla carta geologica d'Italia 1:50.000

Il riempimento del bacino è costituito da una successione di depositi a carattere regressivo, con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali. Questo riempimento del bacino non è avvenuto in maniera progressiva e continua, ma è il risultato di eventi tettonico-sedimentari "parossistici", separati nel tempo da periodi di marcata subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive.
L'interpretazione dei profili sismici eseguiti nel corso degli anni dall'AGIP (Di Dio, 1997) ha permesso di riconoscere due direzioni di progradazione: la prima, assiale, est-vergente, connessa al paleodelta del Po; la seconda, trasversale, nord-vergente, originata dai sistemi deltizi ad alimentazione appenninica.

Sulla base dei moderni concetti di stratigrafia sequenziale, ossia del metodo stratigrafico che utilizza le discontinuità e le superfici di continuità ad esse correlabili per suddividere la successione sedimentaria in sequenze deposizionali, nell'ambito dei depositi quaternari del margine appenninico padano e dell'antistante pianura sono state riconosciute due sequenze principali, in risposta ad altrettanti eventi tettonici di sollevamento regionale, così denominate:
- *SUPERSINTEMA DEL QUATERNARIO MARINO* (affiorante nella fascia collinare)
- *SUPERSINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO*

L'organizzazione verticale delle facies di questi sistemi deposizionali è costituita dall'alternanza ciclica di corpi sedimentari a granulometria fine, con corpi sedimentari a granulometria prevalentemente grossolana, indotta dalle disattivazioni e dalle successive riattivazioni dei sistemi deposizionali.
Più in particolare l'area in studio è caratterizzata da terreni attribuiti al ***Subsintema di Ravenna (AES8)***, caratterizzati da una stratificazione di tipo cuneiforme, la cui granulometria è in stretto rapporto con l'energia delle correnti fluviali che li hanno originati: i sedimenti grossolani sono il risultato di una deposizione avvenuta in ambiente di canale fluviale, mentre quelli fini di una sedimentazione per tracimazione avvenuta in zone distali dall'alveo attivo.
La fascia di territorio entro cui ricade il territorio in questione si inserisce in un contesto geodinamico caratterizzato da una tettonica a stile compressivo, che ha determinato un generale raccorciamento del margine appenninico e dell'edificio padano.



Tav. 4/1: schema strutturale del margine e del fronte appenninico (M. Bernini e G. Papani)

Tale raccorciamento si è prodotto attraverso due importanti fasci paralleli di strutture di embricazione sepolte aventi direzione NW-SE e vergenza verso NE (Tav. 4/1), le cui superfici di distacco interessano la copertura mesozoica e terziaria (Boccaletti et al., 1985).
Il fascio più settentrionale (External Thrust Front = ETF), coincidente con l'allineamento Cremona-Parma-Reggio E., appartiene all'arco delle "Pieghe Emiliane", che dall'Appennino vogherese si estendono fino alla linea del Sillaro: esso risulta costituito da un sistema di thrust ciechi ed arcuati in pianta, interessati da discontinuità trasversali con probabile componente di movimento trascorrente.
Il fascio meridionale (Pedeapenninic Thrust Front = PTF), coincidente con il margine morfologico appenninico, si sviluppa nel sottosuolo in corrispondenza dei terrazzi pre-wurmiani. Anche questo fronte risulta coinvolto da discontinuità trasversali (linee) coincidenti con alcuni corsi d'acqua appenninici (Stirone, Taro, Baganza ed Enza), che delimitano settori a diverso comportamento tettonicosedimentario.
In particolare la Linea dell'Enza, caratterizzata da un fascio di faglie e fratture comprese fra le valli del Termina e dell'Enza ed interpretata nel complesso come faglia trascorrente sinistra, ha determinato un arretramento dell'unità parmense rispetto a quella reggiana, con conseguente disallineamento del margine appenninico, ed un maggiore sollevamento del settore posto ad ovest di tale linea trasversale (Bernini e Papani, 1987).
Le ricerche in campo sismotettonico avviate dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, sintetizzate nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna" (2017), hanno messo in evidenza gli elementi strutturali attivi del territorio, riconosciuti sulla base di dati morfologici e geologici. In particolare, con riferimento all'area in esame, risultano attivi i sovrascorrimenti del fronte pedeappenninico e quelli sepolti che danno luogo agli archi di Parma e Reggio Emilia.

3. PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA (PAI – PGRA)

PAI
L'area ricade all'interno della fascia C della perimetrazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI, 2001).

PGRA
L'area ricade all'interno dell'area a "Pericolosità RP scenario raro - L" del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA, 2020).

4. PROFILO GEOTECNICO - RISULTATI

Nr:	Numero progressivo strato
Prof:	Profondità strato (m)
Tipo:	C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu:	Coesione non drenata (Kg/cm²)
Eu:	Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
Mo:	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
G:	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
OCR:	Grado di sovraconsolidazione
Puv:	Peso unità di volume (t/m³)
PuvS:	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Dr:	Densità relativa (%)
Fi:	Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey:	Modulo di Young (Kg/cm²)
Vs:	Velocità onde di taglio (m/s)

CPT 1

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.20	C	0.0	4.5	0.9	8.3	>9	1.1	1.2	--	--	--	53.25
2	0.40	CI	1.8	1347.8	72.0	250.1	<0.5	2.1	2.2	100.0	44.3	90.0	211.52
3	0.60	C	2.0	1496.2	80.0	266.7	>9	2.1	2.2	--	--	--	193.95
4	0.80	C	1.3	969.7	52.0	205.0	>9	2.0	2.1	--	--	--	189.42
5	1.00	C	1.2	893.2	48.0	195.2	>9	2.0	2.1	--	--	--	194.24
6	1.60	C	0.7	489.4	48.0	136.2	>9	1.9	2.0	--	--	--	185.03
7	2.00	C	0.8	562.3	48.3	148.6	>9	1.9	2.0	--	--	--	199.74
8	2.20	C	0.8	584.3	48.0	152.4	>9	1.9	2.0	--	--	--	206.09
9	2.40	CI	1.0	732.8	42.0	174.6	<0.5	2.0	2.0	35.5	32.3	50.0	235.55
10	2.60	C	0.9	656.3	45.9	163.7	7.7	2.0	2.0	--	--	--	216.49
11	2.80	C	0.5	355.6	43.5	114.3	3.7	1.8	1.9	--	--	--	195.81
12	3.20	C	0.7	504.6	48.3	140.4	4.4	1.9	2.0	--	--	--	209.80
13	3.40	C	0.5	353.5	43.5	114.3	5.0	1.8	1.9	--	--	--	198.99
14	4.00	C	0.7	476.4	48.0	136.2	4.7	1.9	2.0	--	--	--	211.68
15	4.20	C	1.1	800.8	44.0	185.1	>9	2.0	2.1	--	--	--	234.02
16	4.40	CI	3.5	2599.9	140.0	375.4	1.3	2.2	2.3	69.5	36.6	175.0	338.10
17	5.20	I	--	--	98.6	361.3	1.4	1.9	2.2	65.2	35.9	164.4	336.42
18	5.40	CI	4.0	2970.4	160.0	407.3	1.3	2.2	2.3	70.1	36.5	200.0	356.89
19	7.60	I	--	--	139.4	446.4	1.3	1.9	2.2	71.2	36.5	232.4	378.40
20	8.00	CI	3.5	2584.2	140.0	375.4	1.9	2.2	2.3	57.7	34.4	175.0	359.27
21	9.00	I	--	--	117.3	401.7	1.8	1.9	2.2	59.7	34.6	195.5	372.83
22	9.20	CI	4.5	3328.3	180.0	437.7	1.7	2.2	2.3	63.1	35.0	225.0	389.10
23	9.80	I	--	--	131.9	431.5	1.8	1.9	2.2	61.4	34.7	219.8	388.64

CPT 2

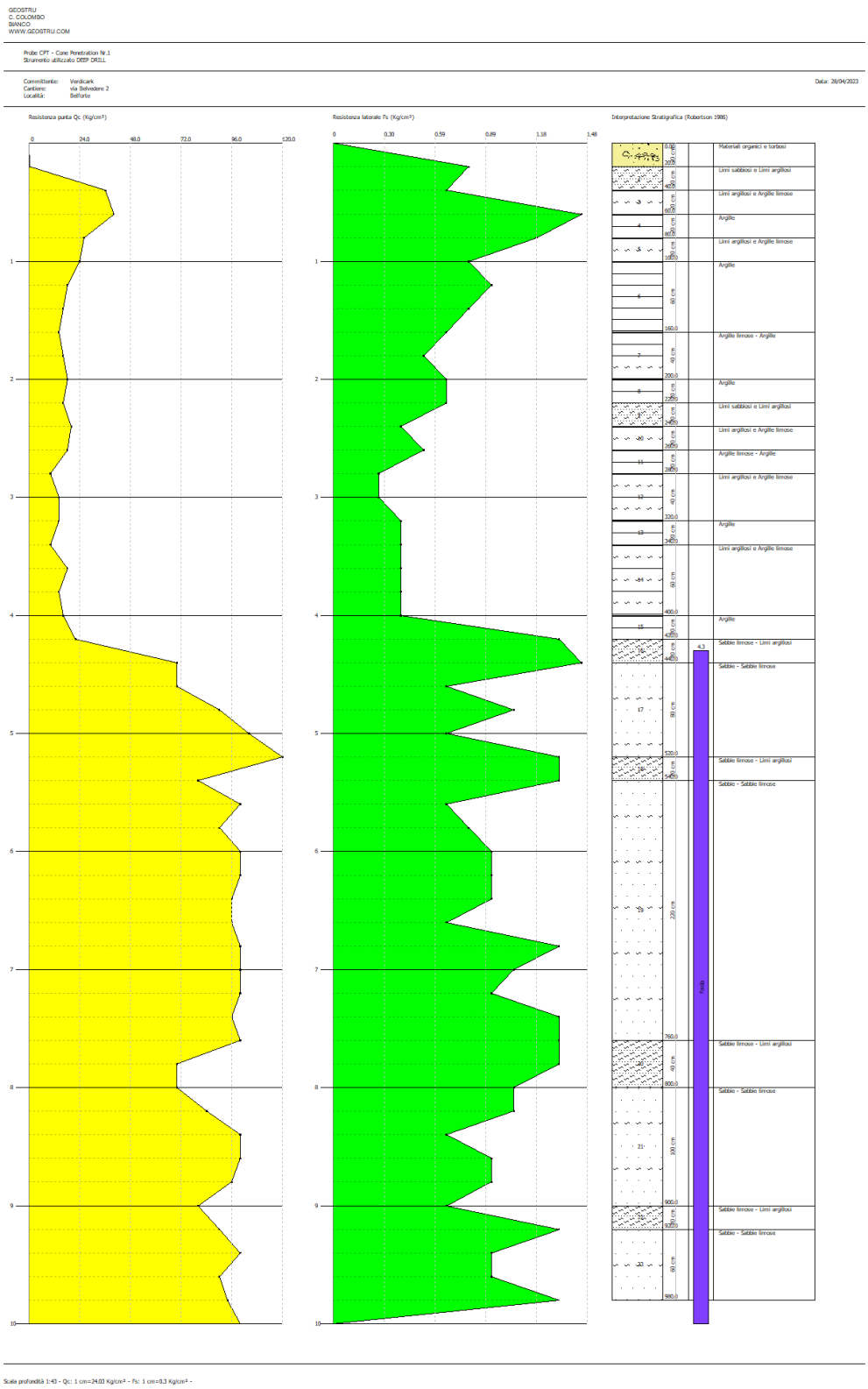
Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.20												
2	0.40	CI	2.0	1499.2	80.0	266.7	<0.5	2.1	2.2	100.0	45.0	100.0	190.97
3	0.80	C	1.4	1022.7	54.7	211.4	>9	2.0	2.1	--	--	--	175.14
4	1.60	CI	0.7	519.9	48.3	140.8	1.8	1.9	2.0	43.1	34.3	35.2	194.73
5	1.80	C	0.6	438.7	46.8	127.8	6.4	1.9	2.0	--	--	--	185.65
6	2.00	CI	0.9	662.3	45.9	163.7	3.4	2.0	2.0	39.0	33.1	45.0	221.05
7	2.20	C	1.1	810.8	44.0	185.1	>9	2.0	2.1	--	--	--	215.02
8	2.40	C	0.8	584.2	48.0	152.4	>9	1.9	2.0	--	--	--	206.25
9	2.60	C	0.7	507.8	48.3	140.4	8.4	1.9	2.0	--	--	--	204.19
10	2.80	C	0.4	281.3	38.4	99.8	4.8	1.8	1.9	--	--	--	186.94
11	3.00	C	0.5	317.4	41.2	107.2	3.5	1.8	1.9	--	--	--	193.22
12	3.60	CI	0.8	598.1	47.6	155.6	<0.5	1.9	2.0	22.0	30.1	41.4	233.01
13	3.80	CI	2.2	1623.9	88.0	282.7	1.9	2.1	2.2	52.6	34.2	110.0	302.39
14	4.00	I	--	--	78.0	313.1	1.7	1.9	2.2	56.9	34.7	130.0	317.66
15	4.20	CI	2.2	1620.8	88.0	282.7	2.2	2.1	2.2	49.8	33.7	110.0	306.72

16	4.40	CI	2.2	1619.2	88.0	282.7	2.5	2.1	2.2	48.5	33.5	110.0	308.73
17	4.60	I	--	--	120.0	407.3	1.4	1.9	2.2	67.9	36.1	200.0	361.00
18	5.00	CI	3.3	2421.9	131.0	360.4	1.7	2.2	2.2	60.0	35.0	163.7	345.06
19	5.80	I	--	--	98.6	361.3	1.8	1.9	2.2	58.3	34.6	164.4	348.75
20	6.00	CI	4.0	2961.3	160.0	407.3	1.6	2.2	2.3	63.6	35.3	200.0	369.08
21	7.40	I	--	--	137.5	442.7	1.5	1.9	2.2	66.1	35.6	229.2	386.17
22	7.60	CI	4.5	3329.1	180.0	437.7	1.6	2.2	2.3	63.5	35.1	225.0	388.32
23	8.60	I	--	--	144.9	457.0	1.6	1.9	2.2	64.6	35.2	241.4	398.06
24	9.00	CI	3.5	2573.3	140.0	375.4	3.3	2.2	2.3	52.0	33.3	175.0	370.06
25	9.80	I	--	--	129.8	427.3	2.0	1.9	2.2	58.1	34.1	216.3	392.76

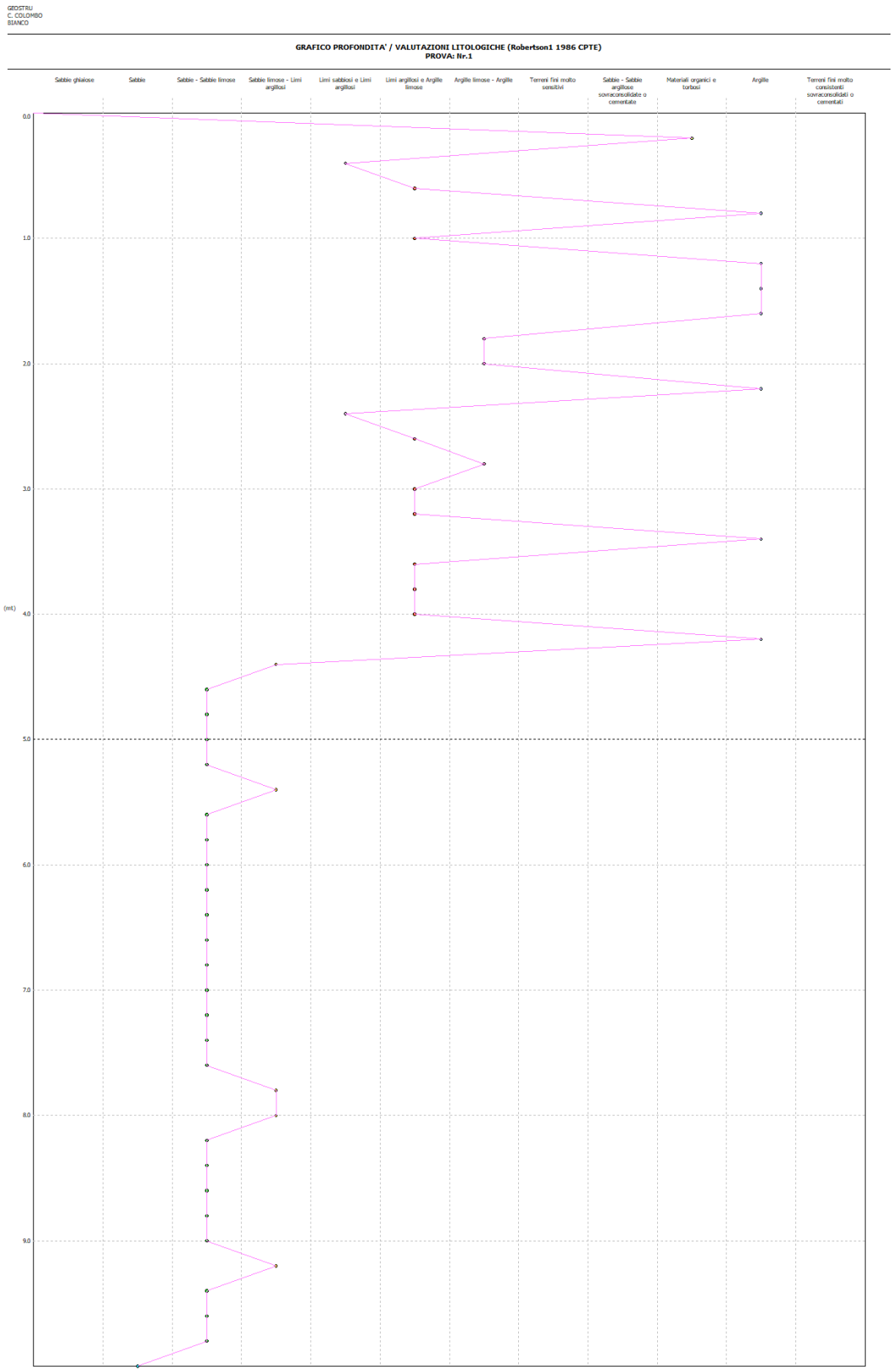
PROFILO GEOTECNICO DI PROGETTO

1	4.20	C	0.8	562.3	48.3	148.6	>9	1.9	2.0	--	--	--	199.74
2	10.00	I	--	--	131.9	431.5	1.8	1.9	2.2	61.4	34.7	219.8	388.64

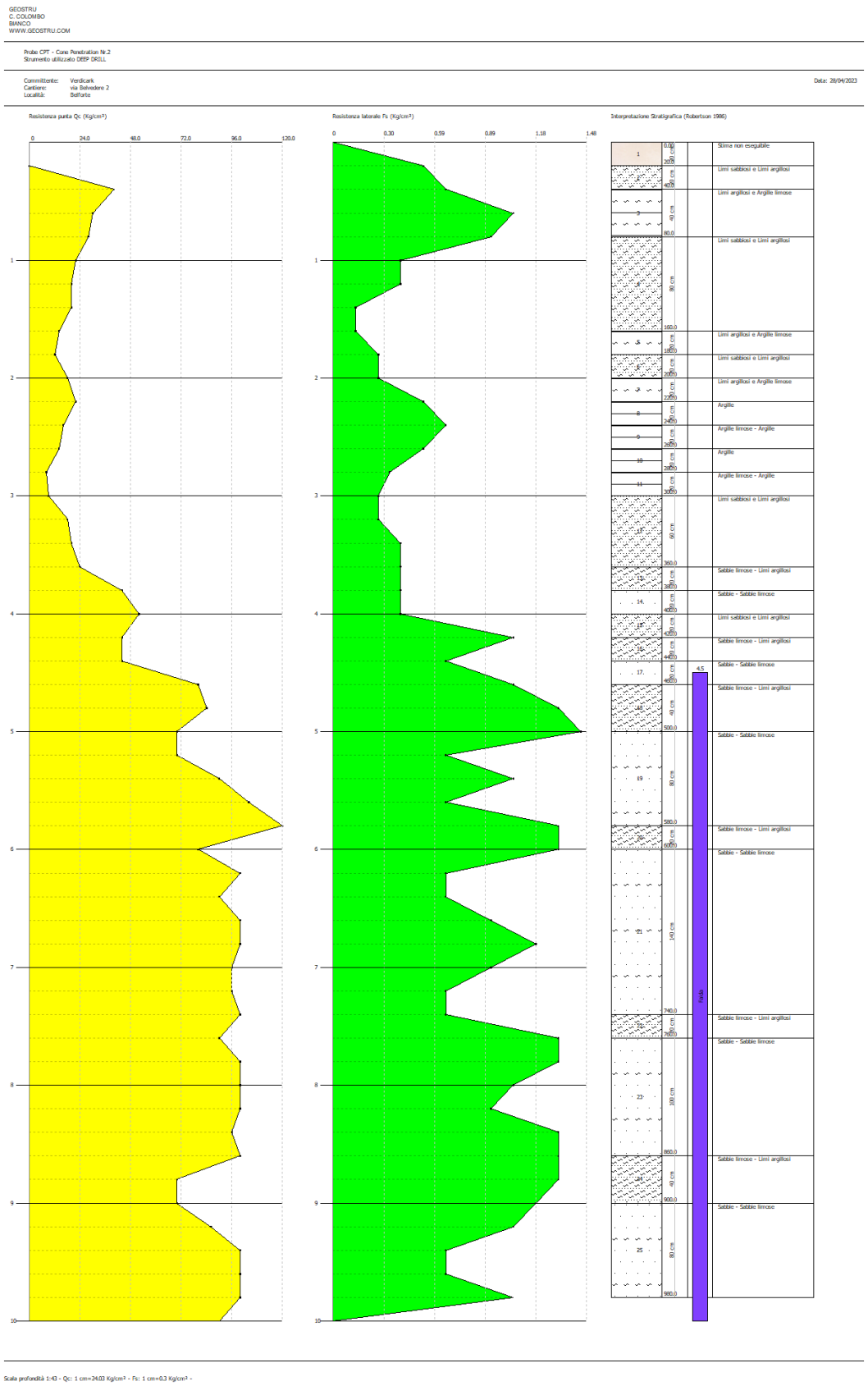
4. PROFILI GEOTECNICI – GRAFICI



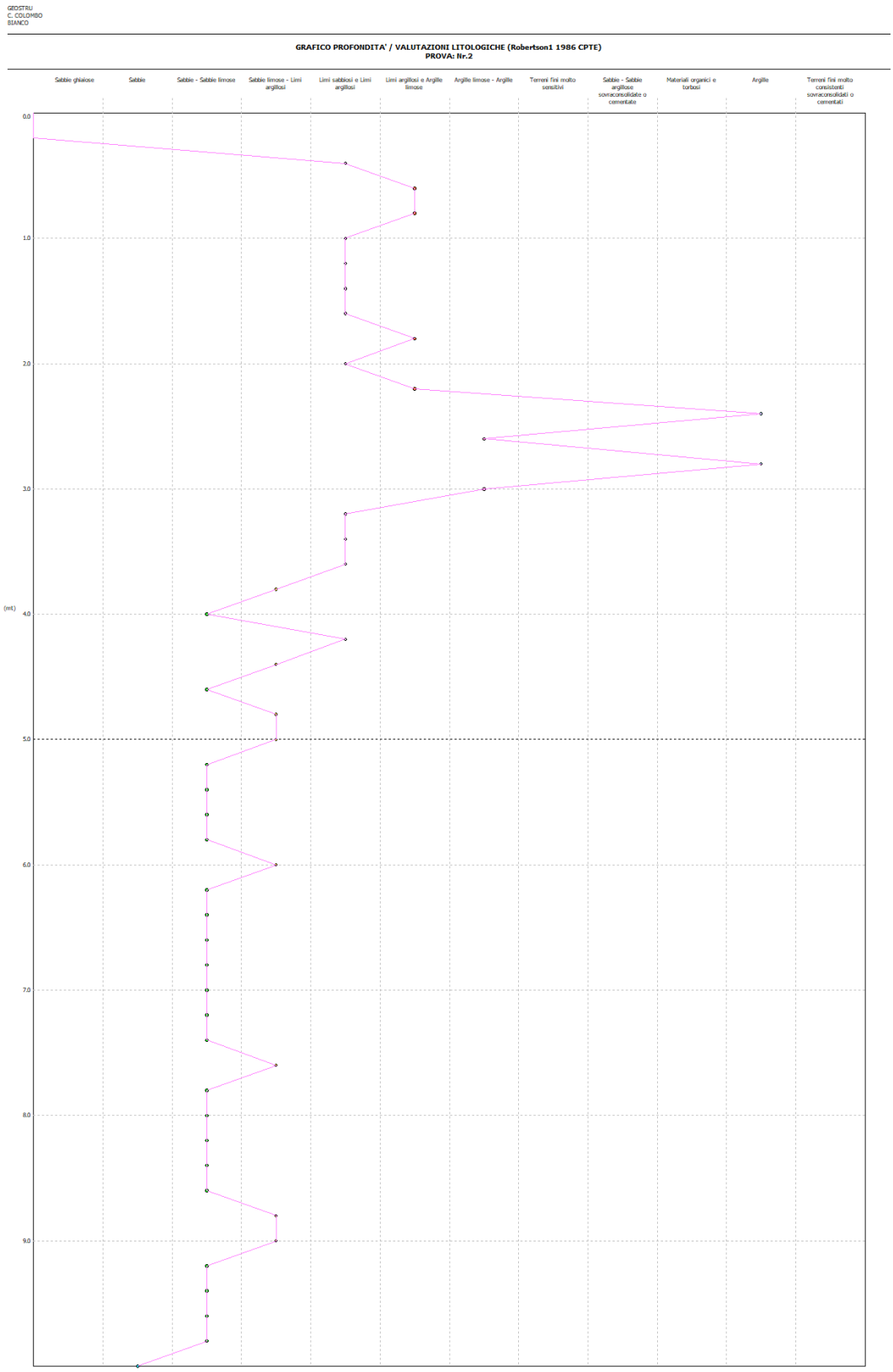
Tav. 5/1: Grafico Profondità/RP-RL prova CPT1



Tav. 5/2: Grafico Profondità/valutazioni litologiche - prova CPT1



Tav. 5/3: Grafico Profondità/RP-RL - prova CPT2



Tav. 5/4: Grafico Profondità/valutazioni litologiche - prova CPT2

6. SISMICITÀ DI BASE

La Delibera della Giunta Regionale della Lombardia dell'11 luglio 2014 n.2129 entrata in vigore il 10 aprile 2016, classifica il territorio comunale di Gazzuolo in **classe sismica 3.**

Sito in esame.

latitudine: 45,091147 [°]

longitudine: 10,563731 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	14055	45,098030	10,517730	3691,1
Sito 2	14056	45,099760	10,588450	2163,8
Sito 3	14278	45,049790	10,590850	5067,9
Sito 4	14277	45,048070	10,520160	5886,5

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,033	2,559	0,217
Danno (SLD)	63	50	0,039	2,579	0,252
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,078	2,654	0,319
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,098	2,636	0,330

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,740	1,000	0,010	0,005	0,479	0,200
SLD	1,500	1,660	1,000	0,012	0,006	0,568	0,200
SLV	1,500	1,530	1,000	0,023	0,012	1,147	0,200
SLC	1,500	1,510	1,000	0,029	0,015	1,441	0,200

Sulla base di indagine sismica di tipo hwsr, eseguita in situ, il sito può essere classificato ai sensi delle N.T. del DM 17.01.2018 come segue:
VS30 (m/sec): 225 : Possibile Tipo di Suolo: C

Il fattore Fa viene valutato tramite uno scenario suscettibile di amplificazione di tipo litologico o stratigrafico, quantificando l'effetto delle condizioni litostratigrafiche locali capaci di modificare l'intensità delle onde sismiche generate da un terremoto.
La procedura prevede il confronto del valore di Fa caratteristico dell'area (Fa_sito) rispetto al valore caratteristico del territorio comunale in cui l'area ricade (Fa_soglia), secondo quanto specificato nell'Allegato 5 della D.G.R. Lombardia n. IX/2616/2011.

Area	Cat. Sottosuolo	Fa (0.1 – 0.5)			Fa (0.5 – 1.5)		
		FAC	FAS	Verifica FAC ≤ FAS	FAC	FAS	Verifica FAC ≤ FAS
1	C	1,40	1,8 + 0,1	Si	2,0	2,4 + 0,1	Si

L'applicazione della categoria di sottosuolo calcolata ai sensi della normativa antisismica (DM 17.01.2018) per strutture con periodo compreso tra 0,1-05 e 0,5-1,5 s, è sufficiente per tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica propri del sito.

7. CALCOLO DEL CARICO LIMITE SUI TERRENI

DATI GENERALI
==========

Normativa	NTC 2018
Larghezza fondazione	4.0 m
Lunghezza fondazione	4.0 m
Profondità piano di posa	1.5 m
Altezza di incastro	0.4 m
Profondità falda	1.2

==========

SISMA
==========

Accelerazione massima (amax/g)	0.048
Effetto sismico secondo	Paolucci, Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0.0096

==========

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: C
Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.314	2.505	0.205
S.L.D.	50.0	0.382	2.548	0.22
S.L.V.	475.0	0.922	2.511	0.288
S.L.C.	975.0	1.187	2.511	0.296

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.471	0.2	0.0096	0.0048
S.L.D.	0.573	0.2	0.0117	0.0058
S.L.V.	1.383	0.2	0.0282	0.0141
S.L.C.	1.7805	0.24	0.0436	0.0218

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	A1+M1+R3	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	SISMA	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio
4	S.L.D.	120.00	0.00	0.00	0.00	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	Si	1	1	1	1	1	1.8	1.1
2	Si	1	1	1	1	1	1.8	1.1
3	No	1	1	1	1	1	1	1
4	No	1	1	1	1	1	1	1

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...A1+M1+R3
Autore: Brinch - Hansen 1970

Carico limite [Qult] 412.96 kN/m²
Resistenza di progetto[Rd] 229.42 kN/m²
Tensione [Ed] 120.0 kN/m²
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed] 3.44
Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)
Costante di Winkler 16518.37 kN/m³

A1+M1+R3

Autore: HANSEN (1970) (Condizione non drenata)
==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO
==========
Peso unità di volume 18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo 19.43 kN/m³
Angolo di attrito 0.0 °
Coesione 65.7046 kN/m²
==========
Fattore [Nq] 1.0
Fattore [Nc] 5.14
Fattore forma [Sc] 0.2
Fattore profondità [Dc] 0.15
Fattore correzione sismico inerziale [zq] 1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg] 1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc] 1.0
==========
Carico limite 463.62 kN/m²
Resistenza di progetto 257.57 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata
==========

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione non drenata)
==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO
==========
Peso unità di volume 18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo 19.43 kN/m³
Angolo di attrito 0.0 °

Coesione	65.7046 kN/m²

==========

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.7
Fattore forma [Sc]	1.3
Fattore forma [Sg]	0.8
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

==========

Carico limite	494.56 kN/m²
Resistenza di progetto	274.76 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione non drenata)

==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

==========

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²

==========

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.2
Fattore profondità [Dc]	1.08
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.0
Fattore profondità [Dq]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.0
Fattore profondità [Dg]	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	443.35 kN/m²
Resistenza di progetto	246.31 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

Autore: VESIC (1975) (Condizione non drenata)

==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

==========

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²

==========

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	0.2
Fattore profondità [Dc]	0.15
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

==========

Carico limite	463.62 kN/m²
Resistenza di progetto	257.57 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

==========

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²

==========

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.2
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	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	412.96 kN/m²
Resistenza di progetto	229.42 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

Autore: Meyerhof and Hanna (1978) (Condizione non drenata)

==========

Strato 1 sopra, strato 2 sotto

Fattori di capacità portante strato 1

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14

Fattori di capacità portante strato 2

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14

Carico limite strato 2 (qb)	496.84 kN/m²
Carico limite strato 1 (qt)	434.41 kN/m²

Incremento carico limite strato 1	3.29 kN/m²
Coefficiente di punzonamento (ks)	0.0
Rapporto (q1/q2)	1.15

==========

Carico limite	434.41 kN/m²
Resistenza di progetto	241.34 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

SISMA

Autore: HANSEN (1970) (Condizione non drenata)

==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

==========

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²

==========

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	0.2
Fattore profondità [Dc]	0.15
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

==========

Carico limite	463.62 kN/m²
Resistenza di progetto	257.57 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione non drenata)

==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

==========

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²

==========

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.7
Fattore forma [Sc]	1.3
Fattore forma [Sg]	0.8
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0

==========

Carico limite	494.56 kN/m²
Resistenza di progetto	274.76 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione non drenata)

==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

==========

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²

==========

Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.2
Fattore profondità [Dc]	1.08
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.0
Fattore profondità [Dq]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.0
Fattore profondità [Dg]	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	443.35 kN/m²
Resistenza di progetto	246.31 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

==========

Autore: VESIC (1975) (Condizione non drenata)

==========

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	0.2
Fattore profondità [Dc]	0.15
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
Carico limite	463.62 kN/m²
Resistenza di progetto	257.57 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Peso unità di volume	18.65 kN/m³
Peso unità di volume saturo	19.43 kN/m³
Angolo di attrito	0.0 °
Coesione	65.7046 kN/m²
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore forma [Sc]	1.2
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	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	412.96 kN/m²
Resistenza di progetto	229.42 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

Autore: Meyerhof and Hanna (1978) (Condizione non drenata)

Strato 1 sopra, strato 2 sotto

Fattori di capacità portante strato 1
Fattore [Nq] 1.0
Fattore [Nc] 5.14

Fattori di capacità portante strato 2
Fattore [Nq] 1.0
Fattore [Nc] 5.14

Carico limite strato 2 (qb) 496.84 kN/m²
Carico limite strato 1 (qt) 434.41 kN/m²

Incremento carico limite strato 1 3.29 kN/m²
Coefficiente di punzonamento (ks) 0.0
Rapporto (q1/q2) 1.15
==========
Carico limite 434.41 kN/m²
Resistenza di progetto 241.34 kN/m²

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata
==========

7.1 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Verifica alla liquefazione secondo il metodo di robertson e Wride (1997 – C.N.R. – GNDT)
Secondo tale metodo la liquefazione dei suoli è:

- Assente per Fs > 1,25
- Possibile per 1,00 < Fs < 1,25
- Molto probabile per Fs < 1,00

Liquefazione - **Accelerazione sismica massima (g)=0.15**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Robertson & Wride 1997	6.117
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Robertson & Wride 1997	1.751
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Robertson & Wride 1997	13.017
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	Robertson & Wride 1997	7.303
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	11.389
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	Robertson & Wride 1997	9.586
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Robertson & Wride	9.052

				1997	
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	Robertson & Wride 1997	6.834
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	11.344
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	Robertson & Wride 1997	9.183

8. CONCLUSIONI

Ubicazione

L'area è situata in comune di Gazzuolo, loc. Belforte, (MN) ed è identificata al foglio n. 3 mappali n. 29, 592 e 589.

P.A.I. e P.G.R.A.

L'area ricade all'interno della fascia C della perimetrazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI, 2001) e all'interno dell'area a "Pericolosità RP scenario raro - L" del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA, 2020).

Fattibilità geologica

L'area ricade nello studio geologico comunale in classe di fattibilità 2 "*fattibilità con modeste limitazioni*".

Sismicità

L'area è compresa in Zona sismica 3 e più dettagliatamente denominata Za "Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi". Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto il terreno di fondazione relativo all'orizzonte A può essere classificato alla categoria "C" di cui al punto 3.2.2 delle NTC.
La condizione topografica dell'area in esame, si configura nella categoria topografica di tipo T1 di cui al punto 3.2.2 delle NTC.

Indagini

La definizione dell'assetto stratigrafico e della fattibilità geotecnica preliminare dei terreni è stata conseguita attraverso la realizzazione di 2 prove penetrometriche statiche e un'indagine sismica di tipo hwsr.

Litologia e litostratimetria

Dalle indagini eseguite, emerge una successione litostratigrafica caratterizzata da:
- 0,0 – 4,2 m: limi argillosi e sabbiosi;
- 4,2 – 10,0 m: sabbie, sabbie limose

Nell'ipotesi di fondazioni dirette, poste alla profondità di 1,5 dal p.c., il valore caratteristico del terreno di fondazione è costituito dal livello a comportamento coesivo (litozona n. 1 del profilo geotecnico), con una coesione non drenata pari a 8,0 N/cmq.

Idrogeologia

La profondità della superficie acquifera alla data dell'indagine è stata individuata a 3,6 m. dal p.c.. Comunque ai fini progettuali la falda è da intendersi posizionata a – 1,8 metri nelle condizioni di soggiacenza minima.

Carichi ammissibili

Il carico della fondazione superficiale (tipo a plinto), come descritto al cap. 7, risulta come segue:

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...A1+M1+R3

Autore: Brinch - Hansen 1970

Carico limite [Qult]	412.96 kN/m²
Resistenza di progetto[Rd]	229.42 kN/m²
Tensione [Ed]	120.0 kN/m²
Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	3.44
Condizione di verifica [Ed<=Rd]	Verificata

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler	16518.37 kN/m³

Rivarolo del Re, 29 aprile 2023

Firmato digitalmente
Dott. geol. Simone Lucchini

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
Dr. Geologo SIMONE LUCCHINI n. 1197 AP

ALLEGATI

Allegato n. 1: risultati CPT

PROVA ... Nr.1

Committente: Verdikart
Strumento utilizzato: DEEP DRILL
Prova eseguita in data: 28/04/2023
Profondità prova: 10.00 mt
Località: Belforte

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	0.00	0.0	0.138	0.8	0.173	579.7
0.40	18.00	24.0	36.0	0.666667	54.0	1.9
0.60	20.00	25.0	40.0	1.466667	27.273	3.7
0.80	13.00	24.0	26.0	1.2	21.667	4.6
1.00	12.00	21.0	24.0	0.8	30.0	3.3
1.20	9.00	15.0	18.0	0.933333	19.286	5.2
1.40	8.00	15.0	16.0	0.8	20.0	5.0
1.60	7.00	13.0	14.0	0.666667	21.0	4.8
1.80	8.00	13.0	16.0	0.533333	30.0	3.3
2.00	9.00	13.0	18.0	0.666667	27.0	3.7
2.20	8.00	13.0	16.0	0.666667	24.0	4.2
2.40	10.00	15.0	20.0	0.4	50.0	2.0
2.60	9.00	12.0	18.0	0.533333	33.75	3.0
2.80	5.00	9.0	10.0	0.266667	37.5	2.7
3.00	7.00	9.0	14.0	0.266667	52.5	1.9
3.20	7.00	9.0	14.0	0.4	35.0	2.9
3.40	5.00	8.0	10.0	0.4	25.0	4.0
3.60	9.00	12.0	18.0	0.4	45.0	2.2
3.80	7.00	10.0	14.0	0.4	35.0	2.9
4.00	8.00	11.0	16.0	0.4	40.0	2.5
4.20	11.00	14.0	22.0	1.333333	16.5	6.1
4.40	35.00	45.0	70.0	1.466667	47.727	2.1
4.60	35.00	46.0	70.0	0.666667	105.0	1.0
4.80	45.00	50.0	90.0	1.066667	84.375	1.2
5.00	52.00	60.0	104.0	0.666667	156.0	0.6
5.20	60.00	65.0	120.0	1.333333	90.0	1.1
5.40	40.00	50.0	80.0	1.333333	60.0	1.7
5.60	50.00	60.0	100.0	0.666667	150.0	0.7
5.80	45.00	50.0	90.0	0.8	112.5	0.9
6.00	50.00	56.0	100.0	0.933333	107.143	0.9
6.20	50.00	57.0	100.0	0.933333	107.143	0.9
6.40	48.00	55.0	96.0	0.933333	102.857	1.0
6.60	48.00	55.0	96.0	0.666667	144.0	0.7
6.80	50.00	55.0	100.0	1.333333	75.0	1.3
7.00	50.00	60.0	100.0	1.066667	93.75	1.1
7.20	50.00	58.0	100.0	0.933333	107.143	0.9
7.40	48.00	55.0	96.0	1.333333	72.0	1.4
7.60	50.00	60.0	100.0	1.333333	75.0	1.3
7.80	35.00	45.0	70.0	1.333333	52.5	1.9
8.00	35.00	45.0	70.0	1.066667	65.625	1.5
8.20	42.00	50.0	84.0	1.066667	78.75	1.3
8.40	50.00	58.0	100.0	0.666667	150.0	0.7
8.60	50.00	55.0	100.0	0.933333	107.143	0.9
8.80	48.00	55.0	96.0	0.933333	102.857	1.0
9.00	40.00	47.0	80.0	0.666667	120.0	0.8
9.20	45.00	50.0	90.0	1.333333	67.5	1.5
9.40	50.00	60.0	100.0	0.933333	107.143	0.9
9.60	45.00	52.0	90.0	0.933333	96.429	1.0
9.80	47.00	54.0	94.0	1.333333	70.5	1.4
10.00	50.00	60.0	100.0	0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.N.C. (Kg/cm²)	fs Distribuzione normale R.N.C. (Kg/cm²)	Gamma (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.20	0.138	0.8	1.9	Coesivo	Materiali organici e

						torbosi
0.40	36.0	0.666667	2.1	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi	
0.60	40.0	1.466667	2.1	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose	
0.80	26.0	1.2	2.0	Coesivo	Argille	
1.00	24.0	0.8	2.0	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose	
1.60	13.31373	0.8	2.0	Coesivo	Argille	
2.00	15.355	0.6	1.9	Coesivo	Argille limose - Argille	
2.20	16.0	0.666667	2.0	Coesivo	Argille	
2.40	20.0	0.4	2.0	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi	
2.60	18.0	0.533333	2.0	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose	
2.80	10.0	0.266667	1.9	Coesivo	Argille limose - Argille	
3.20	14.0	0.333334	1.9	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose	
3.40	10.0	0.4	2.0	Coesivo	Argille	
4.00	13.31373	0.4	1.9	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose	
4.20	22.0	1.333333	2.0	Coesivo	Argille	
4.40	70.0	1.466667	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi	
5.20	65.75704	0.933334	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose	
5.40	80.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi	
7.60	92.94191	0.993939	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose	
8.00	70.0	1.2	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi	
9.00	78.19768	0.853333	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose	
9.20	90.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi	
9.80	87.90636	1.066666	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose	

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.1

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	0.20	0.138	0.8	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	2.06	2.07	2.40	2.11	1.89	1.80
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	2.29	2.22	2.66	2.35	2.10	2.00
Strato 4	0.80	26.0	1.2	1.48	1.63	1.72	1.52	1.36	1.30
Strato 5	1.00	24.0	0.8	1.36	1.53	1.59	1.40	1.25	1.20
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	0.75	0.93	0.87	0.77	0.69	0.67
Strato 7	2.00	15.355	0.6	0.86	1.05	1.00	0.88	0.79	0.77
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	0.89	1.08	1.04	0.92	0.82	0.80
Strato 9	2.40	20.0	0.4	1.12	1.30	1.30	1.15	1.03	1.00
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	1.00	1.19	1.17	1.03	0.92	0.90
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	0.54	0.70	0.63	0.56	0.50	0.50
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	0.77	0.95	0.89	0.79	0.71	0.70
Strato 13	3.40	10.0	0.4	0.54	0.69	0.62	0.55	0.49	0.50
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	0.73	0.90	0.84	0.74	0.66	0.67
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	1.22	1.39	1.41	1.25	1.12	1.10
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	3.97	3.07	4.61	4.07	3.64	3.50

Strato 18	5.40	80.0	1.333333	4.54	3.29	5.26	4.64	4.15	4.00
Strato 20	8.00	70.0	1.2	3.95	3.04	4.56	4.02	3.60	3.50
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	5.08	3.45	5.87	5.18	4.64	4.50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	0.20	0.138	0.8	1.10	0.91	2.07	0.41
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	90.00	72.00	108.00	108.00
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	100.00	80.00	120.00	120.00
Strato 4	0.80	26.0	1.2	65.00	52.00	78.00	78.00
Strato 5	1.00	24.0	0.8	60.00	48.00	72.00	72.00
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	66.57	48.02	79.88	39.94
Strato 7	2.00	15.355	0.6	76.77	48.32	92.13	46.06
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	80.00	48.02	96.00	48.00
Strato 9	2.40	20.0	0.4	100.00	41.98	120.00	60.00
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	90.00	45.90	108.00	54.00
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	50.00	43.54	60.00	30.00
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	70.00	48.33	84.00	42.00
Strato 13	3.40	10.0	0.4	50.00	43.54	60.00	30.00
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	66.57	48.02	79.88	39.94
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	55.00	44.00	66.00	66.00
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	175.00	140.00	210.00	105.00
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	200.00	160.00	240.00	120.00
Strato 20	8.00	70.0	1.2	175.00	140.00	210.00	105.00
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	225.00	180.00	270.00	135.00

Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Cancelli 1980	Ladd 1977 (30)
Strato 1	0.20	0.138	0.8	4.46	0.30
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	1347.79	54.00
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	1496.21	60.00
Strato 4	0.80	26.0	1.2	969.67	39.00
Strato 5	1.00	24.0	0.8	893.18	36.00
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	489.44	20.10
Strato 7	2.00	15.355	0.6	562.31	23.10
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	584.33	24.00
Strato 9	2.40	20.0	0.4	732.83	30.00
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	656.33	27.00
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	355.61	15.00
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	504.60	21.00
Strato 13	3.40	10.0	0.4	353.55	15.00
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	476.43	20.10
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	800.78	33.00
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	2599.95	105.00
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	2970.45	120.00
Strato 20	8.00	70.0	1.2	2584.20	105.00
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	3328.35	135.00

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
Strato 1	0.20	0.138	0.8	Imai & Tomauchi	8.35
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Imai & Tomauchi	250.07
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 4	0.80	26.0	1.2	Imai & Tomauchi	204.98
Strato 5	1.00	24.0	0.8	Imai & Tomauchi	195.19
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	Imai & Tomauchi	136.18
Strato 7	2.00	15.355	0.6	Imai & Tomauchi	148.58
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	Imai & Tomauchi	152.36
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Imai & Tomauchi	174.62
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	Imai & Tomauchi	163.73
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	Imai & Tomauchi	114.33
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	Imai & Tomauchi	140.42

Strato 13	3.40	10.0	0.4	Imai & Tomauchi	114.33
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	Imai & Tomauchi	136.18
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	Imai & Tomauchi	185.09
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Imai & Tomauchi	407.33
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Imai & Tomauchi	437.72

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History
Strato 1	0.20	0.138	0.8	<0.5
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	>9
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	>9
Strato 4	0.80	26.0	1.2	4.26
Strato 5	1.00	24.0	0.8	3.07
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	1.18
Strato 7	2.00	15.355	0.6	0.99
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	0.89
Strato 9	2.40	20.0	0.4	1.02
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	0.84
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	<0.5
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	0.6
Strato 13	3.40	10.0	0.4	<0.5
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	0.51
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	0.79
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	2.44
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	2.36
Strato 20	8.00	70.0	1.2	1.5
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	1.68

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
Strato 1	0.20	0.138	0.8	Meyerhof	1.11
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Meyerhof	2.07
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	Meyerhof	2.09
Strato 4	0.80	26.0	1.2	Meyerhof	2.02
Strato 5	1.00	24.0	0.8	Meyerhof	2.00
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	Meyerhof	1.90
Strato 7	2.00	15.355	0.6	Meyerhof	1.92
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	Meyerhof	1.93
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Meyerhof	1.97
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	Meyerhof	1.95
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	Meyerhof	1.85
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	Meyerhof	1.91
Strato 13	3.40	10.0	0.4	Meyerhof	1.85
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	Meyerhof	1.90
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	Meyerhof	1.98
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Meyerhof	2.18
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Meyerhof	2.18
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Meyerhof	2.22

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 1	0.20	0.138	0.8	Meyerhof	1.19
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Meyerhof	2.15
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	Meyerhof	2.17
Strato 4	0.80	26.0	1.2	Meyerhof	2.10
Strato 5	1.00	24.0	0.8	Meyerhof	2.08
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	Meyerhof	1.98
Strato 7	2.00	15.355	0.6	Meyerhof	2.00
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	Meyerhof	2.01
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Meyerhof	2.05
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	Meyerhof	2.03
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	Meyerhof	1.93

Strato 12	3.20	14.0	0.333334	Meyerhof	1.99
Strato 13	3.40	10.0	0.4	Meyerhof	1.93
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	Meyerhof	1.98
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	Meyerhof	2.06
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Meyerhof	2.26
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Meyerhof	2.28
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Meyerhof	2.26
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Meyerhof	2.30

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	Schmertmann	Harman	Lancellotta 1983	Jamiolkowski 1985
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	77.07	100	100	78	100
Strato 9	2.40	20.0	0.4	31.24	32.85	35.49	31.78	43.53
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	61.49	68.55	69.45	62.28	61.78
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	58.49	63.95	65.24	59.25	56.49
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	62.93	68.99	70.07	63.74	59
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	64.81	69.96	71.18	65.63	56.96
Strato 20	8.00	70.0	1.2	54.55	55.43	57.72	55.29	43.26
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	56.65	57.48	59.74	57.4	43.83
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	59.79	61.02	63.13	60.57	45.8
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	58.59	59.14	61.41	59.35	43.83

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Durgunoglu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	44.34	41.61	39.22	36.43	42	45	42.6	33.16
Strato 9	2.40	20.0	0.4	32.29	28.53	25.48	23.88	32.6	36.03	24.09	25.98
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	36.61	32.87	30.04	28.04	37.6	40.95	28.14	45
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	35.92	32.14	29.26	27.34	36.95	40.17	27.24	45
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	36.51	32.72	29.87	27.89	37.66	40.79	27.95	45
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	36.47	32.63	29.78	27.81	37.79	40.69	27.85	45
Strato 20	8.00	70.0	1.2	34.41	30.45	27.5	25.72	35.76	38.29	25.56	45
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	34.61	30.63	27.68	25.89	36.05	38.5	25.73	45
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	35.02	31.04	28.11	26.28	36.54	38.95	26.11	45
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	34.73	30.73	27.79	25.99	36.28	38.61	25.82	45

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	90.00	72.00	144.00
Strato 9	2.40	20.0	0.4	50.00	40.00	241.16
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	175.00	140.00	544.18
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	164.39	131.51	547.49
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	200.00	160.00	617.70
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	232.35	185.88	706.80
Strato 20	8.00	70.0	1.2	175.00	140.00	654.39
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	195.49	156.40	711.79
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	225.00	180.00	780.98
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	219.77	175.81	782.65

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Robertson & Campanella da Schmertmann	Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy-Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Buisman - Sanglerat
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	80.77	141.22	288.26	72.00	108.00
Strato 9	2.40	20.0	0.4	31.91	78.45	152.97	40.00	100.00
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	64.07	274.59	560.03	119.00	105.00
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	61.01	257.94	523.74	111.79	98.64
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	66.12	313.81	640.01	136.00	120.00
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	68.96	364.58	743.99	158.00	139.41

Strato 20	8.00	70.0	1.2	58.62	274.59	551.88	119.00	105.00
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	61.47	306.74	618.04	132.94	117.30
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	65.46	353.04	714.16	153.00	135.00
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	64.47	344.83	696.07	149.44	131.86

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Imai & Tomauchi	250.07
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Imai & Tomauchi	174.62
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	Imai & Tomauchi	361.34
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Imai & Tomauchi	407.33
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	Imai & Tomauchi	446.41
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	Imai & Tomauchi	401.70
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Imai & Tomauchi	437.72
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	Imai & Tomauchi	431.47

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History	Piacentini Righi 1978	Larsson 1991 S.G.I.	Ladd e Foot 1977
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	>9	>9	<0.5	>9
Strato 9	2.40	20.0	0.4	1.02	>9	<0.5	>9
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	2.44	>9	1.27	>9
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	2.1	>9	1.4	>9
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	2.36	>9	1.29	>9
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	2.32	>9	1.3	>9
Strato 20	8.00	70.0	1.2	1.5	>9	1.86	>9
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	1.55	>9	1.79	>9
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	1.68	>9	1.66	>9
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	1.58	>9	1.75	>9

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Ko
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.00
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Kulhawy & Mayne (1990)	0.35
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.62
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	Kulhawy & Mayne (1990)	0.57
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.61
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	Kulhawy & Mayne (1990)	0.60
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Kulhawy & Mayne (1990)	0.46
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.47
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.49
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	Kulhawy & Mayne (1990)	0.47

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	C	Crm
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	0.1152	0.01498
Strato 9	2.40	20.0	0.4	0.1335	0.01735
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	0.09874	0.01284
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	0.09982	0.01298
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	0.09675	0.01258
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	0.09507	0.01236
Strato 20	8.00	70.0	1.2	0.09874	0.01284
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	0.09706	0.01262
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	0.09538	0.0124

Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	0.09563	0.01243

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Meyerhof	1.80
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Meyerhof	1.80
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Meyerhof	1.80
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	Meyerhof	1.90
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	Meyerhof	1.90
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Meyerhof	1.80
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	Meyerhof	1.90
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	Meyerhof	1.90

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Meyerhof	2.10
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Meyerhof	2.10
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Meyerhof	2.10
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	Meyerhof	2.20
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	Meyerhof	2.20
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Meyerhof	2.10
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	Meyerhof	2.20
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	Meyerhof	2.20

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Permeabilità (cm/s)
Strato 1	0.20	0.138	0.8	Piacentini-Righi 1988	1E-11
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	7.846284E-04
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	2.217525E-07
Strato 4	0.80	26.0	1.2	Piacentini-Righi 1988	3.205936E-09
Strato 5	1.00	24.0	0.8	Piacentini-Righi 1988	1.739158E-06
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	Piacentini-Righi 1988	1E-11
Strato 7	2.00	15.355	0.6	Piacentini-Righi 1988	1.831629E-07
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	5.584553E-08
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	4.611011E-04
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	9.597548E-06
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	3.551794E-05
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	Piacentini-Righi 1988	1.058688E-04
Strato 13	3.40	10.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	1.567473E-07
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	Piacentini-Righi 1988	8.761484E-06
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	1E-11
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	2.475919E-04
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	Piacentini-Righi 1988	4.189882E-03
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Piacentini-Righi	1.491068E-03

				1988	
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Piacentini-Righi 1988	1.251848E-03
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	3.151854E-03
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	Piacentini-Righi 1988	9.336639E-03

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm²/s)
Strato 1	0.20	0.138	0.8	Piacentini-Righi 1988	4.14E-09
Strato 2	0.40	36.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 3	0.60	40.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	0.0266103
Strato 4	0.80	26.0	1.2	Piacentini-Righi 1988	2.50063E-04
Strato 5	1.00	24.0	0.8	Piacentini-Righi 1988	0.1252193
Strato 6	1.60	13.31373	0.8	Piacentini-Righi 1988	3.994119E-07
Strato 7	2.00	15.355	0.6	Piacentini-Righi 1988	8.437397E-03
Strato 8	2.20	16.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	2.680585E-03
Strato 9	2.40	20.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 10	2.60	18.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	0.5182676
Strato 11	2.80	10.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	1.065538
Strato 12	3.20	14.0	0.333334	Piacentini-Righi 1988	4.446488
Strato 13	3.40	10.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	4.702418E-03
Strato 14	4.00	13.31373	0.4	Piacentini-Righi 1988	0.3499441
Strato 15	4.20	22.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	6.6E-07
Strato 16	4.40	70.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 17	5.20	65.75704	0.933334	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 18	5.40	80.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 19	7.60	92.94191	0.993939	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 20	8.00	70.0	1.2	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 21	9.00	78.19768	0.853333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 22	9.20	90.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 23	9.80	87.90636	1.066666	Piacentini-Righi 1988	0

PROVA ... Nr.2

Committente: Verdicark
Strumento utilizzato: DEEP DRILL
Prova eseguita in data: 28/04/2023
Profondità prova: 10.00 mt
Località: Belforte

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	0.00	0.0	0.0	0.533333	0.0	
0.40	20.00	24.0	40.0	0.666667	60.0	1.7
0.60	15.00	20.0	30.0	1.066667	28.125	3.6
0.80	14.00	22.0	28.0	0.933333	30.0	3.3
1.00	11.00	18.0	22.0	0.4	55.0	1.8
1.20	10.00	13.0	20.0	0.4	50.0	2.0
1.40	10.00	13.0	20.0	0.133333	150.0	0.7
1.60	7.00	8.0	14.0	0.133333	105.0	1.0
1.80	6.00	7.0	12.0	0.266667	45.0	2.2
2.00	9.00	11.0	18.0	0.266667	67.5	1.5
2.20	11.00	13.0	22.0	0.533333	41.25	2.4
2.40	8.00	12.0	16.0	0.666667	24.0	4.2
2.60	7.00	12.0	14.0	0.533333	26.25	3.8
2.80	4.00	8.0	8.0	0.333333	24.0	4.2
3.00	4.50	7.0	9.0	0.266667	33.75	3.0
3.20	9.00	11.0	18.0	0.266667	67.5	1.5
3.40	10.00	12.0	20.0	0.4	50.0	2.0
3.60	12.00	15.0	24.0	0.4	60.0	1.7
3.80	22.00	25.0	44.0	0.4	110.0	0.9
4.00	26.00	29.0	52.0	0.4	130.0	0.8
4.20	22.00	25.0	44.0	1.066667	41.25	2.4
4.40	22.00	30.0	44.0	0.666667	66.0	1.5
4.60	40.00	45.0	80.0	1.066667	75.0	1.3
4.80	42.00	50.0	84.0	1.333333	63.0	1.6
5.00	35.00	45.0	70.0	1.466667	47.727	2.1
5.20	35.00	46.0	70.0	0.666667	105.0	1.0
5.40	45.00	50.0	90.0	1.066667	84.375	1.2
5.60	52.00	60.0	104.0	0.666667	156.0	0.6
5.80	60.00	65.0	120.0	1.333333	90.0	1.1
6.00	40.00	50.0	80.0	1.333333	60.0	1.7
6.20	50.00	60.0	100.0	0.666667	150.0	0.7
6.40	45.00	50.0	90.0	0.666667	135.0	0.7
6.60	50.00	55.0	100.0	0.933333	107.143	0.9
6.80	50.00	57.0	100.0	1.2	83.333	1.2
7.00	48.00	57.0	96.0	0.933333	102.857	1.0
7.20	48.00	55.0	96.0	0.666667	144.0	0.7
7.40	50.00	55.0	100.0	0.666667	150.0	0.7
7.60	45.00	50.0	90.0	1.333333	67.5	1.5
7.80	50.00	60.0	100.0	1.333333	75.0	1.3
8.00	50.00	60.0	100.0	1.066667	93.75	1.1
8.20	50.00	58.0	100.0	0.933333	107.143	0.9
8.40	48.00	55.0	96.0	1.333333	72.0	1.4
8.60	50.00	60.0	100.0	1.333333	75.0	1.3
8.80	35.00	45.0	70.0	1.333333	52.5	1.9
9.00	35.00	45.0	70.0	1.2	58.333	1.7
9.20	43.00	52.0	86.0	1.066667	80.625	1.2
9.40	50.00	58.0	100.0	0.666667	150.0	0.7
9.60	50.00	55.0	100.0	0.666667	150.0	0.7
9.80	50.00	55.0	100.0	1.066667	93.75	1.1
10.00	45.00	53.0	90.0	0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.N.C. (Kg/cm²)	fs Distribuzione normale R.N.C. (Kg/cm²)	Gamma (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.20	0.0	0.533333	0.0		Stima non eseguibile
0.40	40.0	0.666667	2.1	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
0.80	27.355	1.0	2.0	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose

1.60	14.065	0.266667	2.0	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
1.80	12.0	0.266667	1.9	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose
2.00	18.0	0.266667	2.0	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
2.20	22.0	0.533333	2.0	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose
2.40	16.0	0.666667	2.0	Coesivo	Argille
2.60	14.0	0.533333	1.9	Coesivo	Argille limose - Argille
2.80	8.0	0.333333	2.0	Coesivo	Argille
3.00	9.0	0.266667	1.8	Coesivo	Argille limose - Argille
3.60	16.56331	0.355556	2.0	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
3.80	44.0	0.4	2.1	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
4.00	52.0	0.4	2.1	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
4.20	44.0	1.066667	2.1	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
4.40	44.0	0.666667	2.1	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
4.60	80.0	1.066667	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
5.00	65.485	1.4	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
5.80	65.75704	0.933334	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
6.00	80.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
7.40	91.67227	0.819048	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
7.60	90.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
8.60	96.56799	1.2	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
9.00	70.0	1.266667	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
9.80	86.52772	0.866667	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.2

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	2.29	2.22	2.67	2.35	2.10	2.00
Strato 3	0.80	27.355	1.0	1.56	1.69	1.82	1.60	1.44	1.37
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	0.79	0.98	0.92	0.82	0.73	0.70
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	0.67	0.85	0.78	0.69	0.62	0.60
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	1.01	1.20	1.18	1.04	0.93	0.90
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	1.24	1.41	1.44	1.27	1.14	1.10
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	0.89	1.08	1.04	0.92	0.82	0.80
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	0.78	0.96	0.90	0.80	0.71	0.70
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	0.43	0.57	0.50	0.44	0.39	0.40
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	0.48	0.63	0.56	0.50	0.45	0.45
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	0.91	1.10	1.06	0.94	0.84	0.83
Strato 13	3.80	44.0	0.4	2.48	2.33	2.89	2.55	2.28	2.20
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	2.48	2.32	2.88	2.54	2.27	2.20
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	2.47	2.32	2.88	2.54	2.27	2.20

Strato 18	5.00	65.485	1.4	3.70	2.96	4.30	3.80	3.40	3.27
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	4.52	3.28	5.26	4.64	4.15	4.00
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	5.08	3.47	5.90	5.20	4.66	4.50
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	3.93	3.03	4.55	4.01	3.59	3.50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	100.00	80.00	120.00	120.00
Strato 3	0.80	27.355	1.0	68.39	54.71	82.07	82.07
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	70.33	48.35	84.39	42.19
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	60.00	46.84	72.00	36.00
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	90.00	45.90	108.00	54.00
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	55.00	44.00	66.00	66.00
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	80.00	48.02	96.00	48.00
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	70.00	48.33	84.00	42.00
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	40.00	38.44	48.00	24.00
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	45.00	41.22	54.00	27.00
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	82.82	47.60	99.38	49.69
Strato 13	3.80	44.0	0.4	110.00	88.00	132.00	132.00
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	110.00	88.00	132.00	132.00
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	110.00	88.00	132.00	132.00
Strato 18	5.00	65.485	1.4	163.71	130.97	196.46	98.23
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	200.00	160.00	240.00	120.00
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	225.00	180.00	270.00	135.00
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	175.00	140.00	210.00	105.00

Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Cancelli 1980	Ladd 1977 (30)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	1499.21	60.00
Strato 3	0.80	27.355	1.0	1022.74	41.10
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	519.86	21.00
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	438.71	18.00
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	662.25	27.00
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	810.75	33.00
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	584.25	24.00
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	507.79	21.00
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	281.32	12.00
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	317.40	13.50
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	598.10	24.90
Strato 13	3.80	44.0	0.4	1623.94	66.00
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	1620.79	66.00
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	1619.21	66.00
Strato 18	5.00	65.485	1.4	2421.94	98.10
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	2961.30	120.00
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	3329.10	135.00
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	2573.25	105.00

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 3	0.80	27.355	1.0	Imai & Tomauchi	211.44
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Imai & Tomauchi	140.82
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	Imai & Tomauchi	127.80
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Imai & Tomauchi	163.73
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	Imai & Tomauchi	185.09
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	Imai & Tomauchi	152.36
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	Imai & Tomauchi	140.42
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	Imai & Tomauchi	99.76
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	Imai & Tomauchi	107.20
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Imai & Tomauchi	155.62
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Imai & Tomauchi	282.69
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Imai & Tomauchi	282.69

Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Imai & Tomauchi	282.69
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Imai & Tomauchi	360.43
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Imai & Tomauchi	407.33
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Imai & Tomauchi	437.72
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Imai & Tomauchi	375.42

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	>9
Strato 3	0.80	27.355	1.0	7.76
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	1.62
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	0.93
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	1.23
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	1.35
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	0.89
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	0.71
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	<0.5
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	<0.5
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	0.63
Strato 13	3.80	44.0	0.4	1.47
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	1.31
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	1.25
Strato 18	5.00	65.485	1.4	1.69
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	1.8
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	1.71
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	1.18

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Meyerhof	2.09
Strato 3	0.80	27.355	1.0	Meyerhof	2.03
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Meyerhof	1.91
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	Meyerhof	1.88
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Meyerhof	1.95
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	Meyerhof	1.99
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	Meyerhof	1.93
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	Meyerhof	1.91
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	Meyerhof	1.81
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	Meyerhof	1.83
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Meyerhof	1.93
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Meyerhof	2.10
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Meyerhof	2.10
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Meyerhof	2.10
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Meyerhof	2.17
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Meyerhof	2.22
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Meyerhof	2.18

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Meyerhof	2.17
Strato 3	0.80	27.355	1.0	Meyerhof	2.11
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Meyerhof	1.99
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	Meyerhof	1.96
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Meyerhof	2.03
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	Meyerhof	2.07
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	Meyerhof	2.01
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	Meyerhof	1.99
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	Meyerhof	1.89
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	Meyerhof	1.91
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Meyerhof	2.01
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Meyerhof	2.18
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Meyerhof	2.18
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Meyerhof	2.18
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Meyerhof	2.25

Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Meyerhof	2.28
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Meyerhof	2.30
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Meyerhof	2.26

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	Schmertmann	Harman	Lancellotta 1983	Jamiolkowski 1985
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	94.75	100	100	95.82	100
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	32.87	41.99	43.08	33.42	56.9
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	32.48	37.01	39.03	33.03	49.05
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	21.72	18.06	21.96	22.17	29.72
Strato 13	3.80	44.0	0.4	47.73	50.49	52.55	48.4	54.18
Strato 14	4.00	52.0	0.4	51.64	55.02	56.87	52.35	57.28
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	46.11	47.42	49.8	46.77	50.91
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	45.36	46.01	48.54	46.01	49.4
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	61.63	66.51	67.85	62.42	65.07
Strato 18	5.00	65.485	1.4	55.36	58.09	59.99	56.1	57.23
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	54.38	56.17	58.28	55.11	53.54
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	59.1	61.73	63.58	59.87	56.33
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	61.71	64.33	66.12	62.5	56.23
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	60.02	61.46	63.52	60.8	52.18
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	61.21	62.5	64.57	62	51.82
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	51.18	49.03	52	51.88	40.05
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	56.48	55.42	58.06	57.23	44.11

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Durgunoglu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	45	45	45	41.85	42	45	15	34.96
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	34.29	30.85	27.91	26.1	33.88	38.74	25.68	23.32
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	33.13	29.49	26.48	24.79	33.18	37.17	24.68	25.08
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	30.07	26.14	22.97	21.58	30.53	33.03	22.94	24.44
Strato 13	3.80	44.0	0.4	34.2	30.37	27.41	25.64	35.07	38.2	25.49	36.76
Strato 14	4.00	52.0	0.4	34.74	30.91	27.98	26.16	35.7	38.81	25.98	40.35
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	33.69	29.81	26.82	25.1	34.64	37.55	25.04	36.76
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	33.45	29.55	26.54	24.85	34.44	37.24	24.84	36.76
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	36.09	32.26	29.39	27.45	37.31	40.3	27.43	45
Strato 18	5.00	65.485	1.4	34.95	31.06	28.14	26.31	36.13	38.98	26.14	45
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	34.62	30.7	27.76	25.96	35.86	38.58	25.8	45
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	35.29	31.38	28.47	26.61	36.64	39.34	26.46	45
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	35.55	31.61	28.71	26.83	37.01	39.59	26.7	45
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	35.09	31.12	28.19	26.36	36.6	39.04	26.2	45
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	35.17	31.18	28.26	26.42	36.75	39.12	26.27	45
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	33.34	29.28	26.26	24.59	34.86	36.92	24.66	45
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	34.13	30.07	27.1	25.36	35.76	37.86	25.27	45

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	100.00	80.00	160.00
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	35.16	28.13	154.17
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	45.00	36.00	208.06
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	41.41	33.13	229.12
Strato 13	3.80	44.0	0.4	110.00	88.00	437.41
Strato 14	4.00	52.0	0.4	130.00	104.00	488.68
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	110.00	88.00	453.62
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	110.00	88.00	461.07
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	200.00	160.00	641.50
Strato 18	5.00	65.485	1.4	163.71	130.97	591.28
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	164.39	131.51	608.88
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	200.00	160.00	687.39
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	229.18	183.34	759.08
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	225.00	180.00	776.23
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	241.42	193.14	820.83

Strato 24	9.00	70.0	1.266667	175.00	140.00	708.15
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	216.32	173.06	809.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Robertson & Campanella da Schmertmann	Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy-Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Buisman - Sanglerat
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	80.45	156.91	321.58	80.00	120.00
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	35.96	55.17	106.12	28.13	70.32
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	33.76	70.61	137.45	36.00	90.00
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	21.95	64.97	123.33	33.13	82.82
Strato 13	3.80	44.0	0.4	49.34	172.60	349.02	88.00	132.00
Strato 14	4.00	52.0	0.4	53.65	203.98	414.67	88.40	78.00
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	47.90	172.60	348.32	88.00	132.00
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	47.27	172.60	347.98	88.00	132.00
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	65.05	313.81	644.62	136.00	120.00
Strato 18	5.00	65.485	1.4	58.39	256.88	524.05	111.32	98.23
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	57.72	257.94	524.72	111.79	98.64
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	63.24	313.81	640.96	136.00	120.00
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	66.77	359.60	735.32	155.84	137.51
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	65.57	353.04	719.65	153.00	135.00
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	67.44	378.80	772.48	164.17	144.85
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	56.98	274.59	551.75	119.00	105.00
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	63.37	339.42	686.80	147.10	129.79

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Imai & Tomauchi	140.82
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Imai & Tomauchi	163.73
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Imai & Tomauchi	155.62
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Imai & Tomauchi	282.69
Strato 14	4.00	52.0	0.4	Imai & Tomauchi	313.07
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Imai & Tomauchi	282.69
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Imai & Tomauchi	282.69
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	Imai & Tomauchi	407.33
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Imai & Tomauchi	360.43
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	Imai & Tomauchi	361.34
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Imai & Tomauchi	407.33
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	Imai & Tomauchi	442.68
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Imai & Tomauchi	437.72
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	Imai & Tomauchi	456.97
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	Imai & Tomauchi	427.33

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History	Piacentini Righi 1978	Larsson 1991 S.G.I.	Ladd e Foot 1977
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	>9	>9	<0.5	>9
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	1.62	>9	1.82	>9
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	1.23	>9	3.43	>9
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	0.63	5.87	<0.5	7.12
Strato 13	3.80	44.0	0.4	1.47	>9	1.9	>9
Strato 14	4.00	52.0	0.4	1.64	>9	1.7	>9
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	1.31	>9	2.23	>9
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	1.25	>9	2.52	>9
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	2.15	>9	1.37	>9
Strato 18	5.00	65.485	1.4	1.69	>9	1.65	>9
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	1.57	>9	1.76	>9
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	1.8	>9	1.56	>9
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	1.89	>9	1.5	>9
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	1.71	>9	1.63	>9
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	1.73	>9	1.61	>9
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	1.18	>9	3.34	>9
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	1.39	8.54	2.02	>9

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Ko
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.00
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.48
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.40
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Kulhawy & Mayne (1990)	0.26
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Kulhawy & Mayne (1990)	0.45
Strato 14	4.00	52.0	0.4	Kulhawy & Mayne (1990)	0.48
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.42
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.40
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.58
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Kulhawy & Mayne (1990)	0.49
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	Kulhawy & Mayne (1990)	0.47
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.51
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	Kulhawy & Mayne (1990)	0.53
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.50
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	Kulhawy & Mayne (1990)	0.50
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.39
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.43

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	C	Crm
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	0.11184	0.01454
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	0.16156	0.021
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	0.14089	0.01832
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	0.1473	0.01915
Strato 13	3.80	44.0	0.4	0.10906	0.01418
Strato 14	4.00	52.0	0.4	0.10473	0.01362
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	0.10906	0.01418
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	0.10906	0.01418
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	0.09675	0.01258
Strato 18	5.00	65.485	1.4	0.0999	0.01299
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	0.09982	0.01298
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	0.09675	0.01258
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	0.0952	0.01238
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	0.09538	0.0124
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	0.09475	0.01232
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	0.09874	0.01284
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	0.0958	0.01245

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Meyerhof	1.80
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Meyerhof	1.80
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Meyerhof	1.90
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Meyerhof	1.80
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Meyerhof	1.90
Strato 14	4.00	52.0	0.4	Meyerhof	1.90

Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Meyerhof	1.80
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Meyerhof	1.90
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	Meyerhof	1.90
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Meyerhof	1.80
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	Meyerhof	1.90
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	Meyerhof	1.90
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	Meyerhof	1.90
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Meyerhof	1.80
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	Meyerhof	1.90

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Meyerhof	2.10
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Meyerhof	2.10
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Meyerhof	2.20
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Meyerhof	2.10
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Meyerhof	2.20
Strato 14	4.00	52.0	0.4	Meyerhof	2.20
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Meyerhof	2.10
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Meyerhof	2.20
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	Meyerhof	2.20
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Meyerhof	2.10
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	Meyerhof	2.20
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	Meyerhof	2.20
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	Meyerhof	2.20
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Meyerhof	2.10
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	Meyerhof	2.20

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Permeabilità (cm/s)
Strato 1	0.20	0.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	1.628347E-03
Strato 3	0.80	27.355	1.0	Piacentini-Righi 1988	3.625597E-07
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Piacentini-Righi 1988	7.08834E-04
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	2.0041E-04
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	3.500697E-03
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	8.354479E-05
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	5.584553E-08
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	2.968793E-07
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	Piacentini-Righi 1988	8.629864E-08
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	1.11334E-05
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Piacentini-Righi 1988	2.627978E-04
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 14	4.00	52.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Piacentini-Righi 1988	6.979622E-05
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Piacentini-Righi	2.950238E-03

				1988	
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	Piacentini-Righi 1988	5.820561E-03
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Piacentini-Righi 1988	2.102701E-04
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	Piacentini-Righi 1988	4.189882E-03
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	1.491068E-03
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	3.151854E-03
Strato 23	8.60	96.56799	1.2	Piacentini-Righi 1988	8.252418E-03
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Piacentini-Righi 1988	8.414286E-04
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	Piacentini-Righi 1988	0.001

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm²/s)
Strato 1	0.20	0.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0.40	40.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 3	0.80	27.355	1.0	Piacentini-Righi 1988	2.975346E-02
Strato 4	1.60	14.065	0.266667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 5	1.80	12.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	7.214758
Strato 6	2.00	18.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 7	2.20	22.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	5.513956
Strato 8	2.40	16.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	2.680585E-03
Strato 9	2.60	14.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	1.246893E-02
Strato 10	2.80	8.0	0.333333	Piacentini-Righi 1988	2.071167E-03
Strato 11	3.00	9.0	0.266667	Piacentini-Righi 1988	0.3006018
Strato 12	3.60	16.56331	0.355556	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 13	3.80	44.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 14	4.00	52.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 15	4.20	44.0	1.066667	Piacentini-Righi 1988	9.2131
Strato 16	4.40	44.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 17	4.60	80.0	1.066667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 18	5.00	65.485	1.4	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 19	5.80	65.75704	0.933334	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 20	6.00	80.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 21	7.40	91.67227	0.819048	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 22	7.60	90.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0

Strato 23	8.60	96.56799	1.2	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 24	9.00	70.0	1.266667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 25	9.80	86.52772	0.866667	Piacentini-Righi 1988	0