

REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI MANTOVA

COMUNE DI SABBIONETA

OGGETTO: PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA SULLE
INDAGINI
D.M. 17.01.2018 (RELAZIONE R1, R2)
D.G.R. IX 2616/2011 (RELAZIONE R3)

INTERVENTO: SABBIONETA (MN)
Via Borgofreddo
fg. n. 35, mappali n. 60, 61

PROPONENTE: Edil-Esse snc

dott. Simone Lucchini



15 maggio 2026

INDICE DEI CAPITOLI

1. PREMESSA
2. PROVE GEOTECNICHE IN SITO
3. LIVELLO FREATICO
4. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE
5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE
6. CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE
- 6.1 SISMICITA'
- 6.2 PRESSIONE AMMISSIBILE
- 6.3 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE
7. CONCLUSIONI

ALLEGATI

- Diagrammi di resistenza
- Correlazioni geotecniche utilizzate

1 PREMESSA

La finalità del presente studio è di fornire informazioni sulla natura e sulle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni che saranno interessati dal progetto di rigenerazione urbana che consiste nella realizzazione di nuovi edifici residenziali e un'area camper in comune di Sabbioneta (MN) come da ripresa satellitare sottostante.



Tav. 1: ripresa satellitare area d'intervento (scala 1:5.000)

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 3 prove penetrometriche statiche spinte fino alla profondità di 10 m dal piano campagna.

L'intervento interessa l'area evidenziata nella tavola planimetrica sottostante ed è collocato dal punto di vista catastale nel comune di Sabbioneta al fg. n. 35, particella n. 60 e 61.

Il lotto di terreno da indagare, si presenta con una morfologia pianeggiante con sovrastante materiale riciclato di circa 0,6 m al di sopra del piano campagna naturale.



Tav. 2: estratto di mappa con indicazione CPT eseguite (da scala 1:2.000)



Tav. 3: pianta intervento in progetto



Tav. 4: rendering intervento in progetto

L'indagine geognostica, nel rispetto della normativa vigente sopra citata, ha permesso di:

- illustrare il contesto litostratigrafico;
- individuare la falda idrica;
- ricostruire e descrivere la stratigrafia del sottosuolo;
- parametrizzare dal punto di vista litostratigrafico e geotecnico il terreno di fondazione.

L'indagine è stata effettuata sugli estremi delle impronte delle strutture in progetto, in modo tale da avere una rappresentazione significativa dell'area di studio.

2 PROVE GEOTECNICHE IN SITO

Le prove penetrometriche statiche costituiscono delle indagini dirette del sottosuolo finalizzate sia a ricostruire, attraverso l'elaborazione di particolari parametri, l'andamento litostratigrafico dei depositi sia a caratterizzare, almeno in linea di massima, dal punto di vista geotecnico i terreni interessati dai carichi delle fondazioni.

L'attrezzatura impiegata per le prove (C.P.T.) è costituita da un penetrometro statico, tipo Gouda caratterizzato da una spinta nominale massima di 20 ton.

La prova penetrometrica statica C.P.T. (Cone Penetration Test) consiste nell'infingere a pressione nel terreno una punta conica di dimensioni e caratteristiche definite dagli standard ASTM, registrando al contempo la resistenza meccanica offerta dal mezzo alla penetrazione. Elaborando ed analizzando i dati durante la prova si ottiene la caratterizzazione geotecnica dei diversi litotipi attraversati dall'attrezzatura.

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Le dimensioni della punta/manicotto sono standardizzate, e precisamente:

Diametro base del cono	ϕ	35.7	mm
Area della punta conica	A_p	10	cm ²
Angolo di apertura del cono	B	60°	deg
Superficie laterale del manicotto	A_m	150	cm ²

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

Nei diagrammi e tabelle allegate sono riportati i seguenti valori di resistenza:

- Resistenza all'avanzamento della sola punta R_p
- Resistenza alla punta e per attrito laterale sul manicotto $R_p + R_l$
- Resistenza totale all'avanzamento delle aste e della punta R_t

La resistenza alla punta R_p e la resistenza laterale R_l sono rilevate ad intervalli regolari di 20 cm.

Oltre all'elaborazione dei valori di resistenza del sottosuolo, vengono fornite utili informazioni per il riconoscimento di massima dei terreni attraversati, in base al rapporto R_p/R_l fra la resistenza alla punta e la resistenza laterale del penetrometro (fig.2).

Sempre in riferimento alle prove penetrometriche statiche CPT, nelle tavole allegate sono riportate indicazioni concernenti i principali parametri geotecnici:

- coesione non drenata C_u ;
- angolo di attrito interno efficace ϕ ;
- densità relativa D_r ;
- modulo edometrico M_o ;
- peso di volume γ^1 ;
- modulo di deformazione non drenato E_u e drenato E .

3 LIVELLO FREATICO

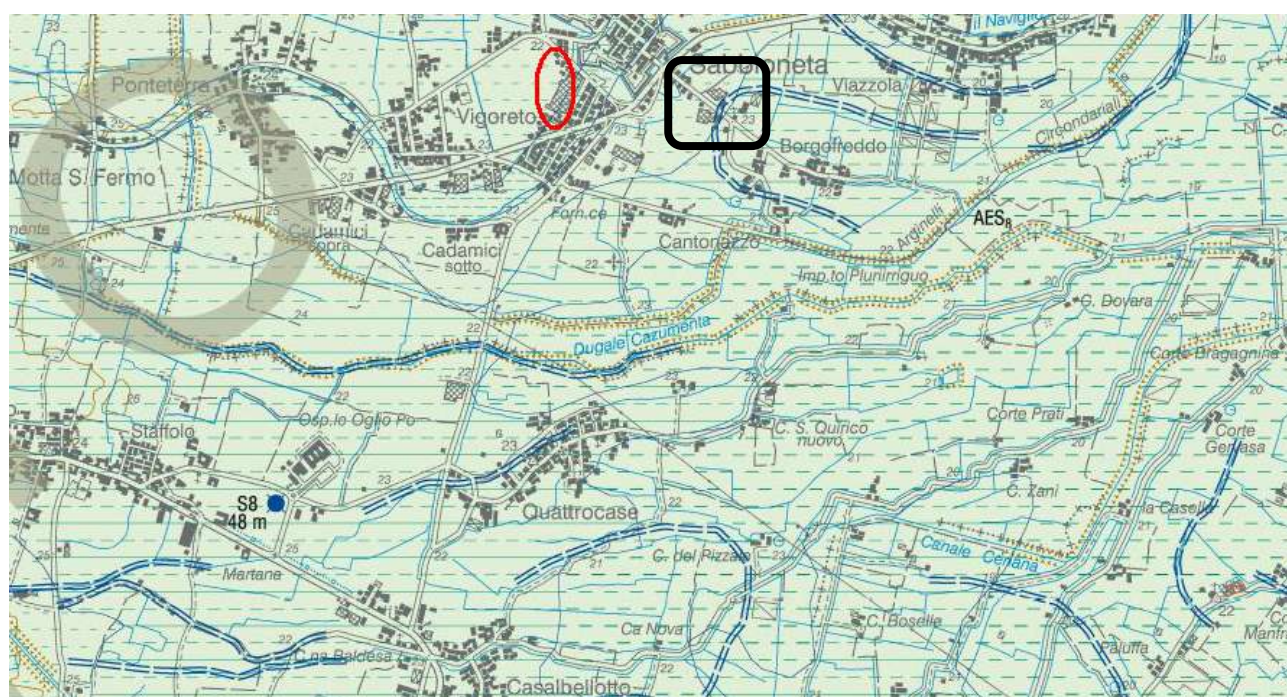
Le informazioni sulla superficie freatica dei luoghi sono state raccolte sia da precedenti studi eseguiti in zona sia anche dai dati della Rete di Controllo della piezometria dell'Amministrazione Provinciale di Mantova, nonché dalle prove penetrometriche statiche sopra citate.

Risulta che nell'area esiste una falda superficiale direttamente influenzata dalla rete e corsi d'acqua che di volta in volta funzionano da colatori o adacquatori. Essa si muove in un mezzo permeabile ed il flusso idraulico ha andamento generale da ovest verso est.

La profondità della superficie acquifera alla data dell'indagine è stata individuata a 3,7 m. dal p.c.. Comunque ai fini progettuali la falda è da intendersi posizionata a - 1,7 metri nelle condizioni di soggiacenza minima rispetto al piano campagna naturale.

4 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).



subsistema di Ravenna

Unità sommitale del Supersistema Emiliano-Romagnolo. Comprende in prevalenza limi, limi sabbiosi e limi argillosi, in subordine ghiaie e ghiaie sabbiose. Ambiente alluvionale. Il limite inferiore risulta inconforme su AES₇ (visibile in sondaggio), passante a conforme nelle aree depocentrali della pianura. Limite superiore coincidente con il piano topografico o con il piano di calpestio romano. Al tetto suoli a basso grado di alterazione con fronte di alterazione potente meno di 150 cm; gli orizzonti sono parzialmente decarbonatati, con profilo di tipo A/Bw/Bk(C) (colore giallo-bruno). L'unità è coincidente in gran parte con l'ultimo interglaciale. Le aree soggette a sedimentazione anche dopo la fine dell'età romana sono state differenziate (unità di Modena).

Potenza massima di circa 20 m.

OLOCENE (età radiometrica della base: 14.000).

Tav. 5: estratto dalla Carta Geologica (progetto CARG) da scala 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.



Tav. 6: estratto dal PGRA vigente

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 RSP scenario frequente- H" del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA, 2020) per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura.

5 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Al fine di pervenire alla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo, si riportano in allegato le risultanze delle prove penetrometriche statiche da cui è possibile ricavare, con l'impiego di opportune correlazioni esistenti in letteratura, i parametri geotecnici differenziando il caso dei terreni granulari da quello dei terreni coesivi.

Pertanto, la valutazione dei parametri di deformabilità e di resistenza al taglio, attraverso i quali caratterizzare i terreni, è stata effettuata impiegando le correlazioni esistenti nella letteratura geotecnica (Seed & Idriss (1971), Schmertmann (1976 - 78), A.G.I. (1977) e Bowless (1982) - tra gli stessi parametri ed i risultati delle prove in situ.

Di seguito vengono dunque definiti i campi di variazione dei parametri geotecnici che descrivono quali-quantitativamente le formazioni presenti nel sottosuolo in esame.

PROVA ...CPT1													
Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.60					materiale di riporto							
2	0.80	CI	1.2	919.5	49.2	198.2	0.7	2.0	2.1	80.2	45.0	61.5	204.28
3	1.00	CI	1.1	841.5	45.2	188.0	1.0	2.0	2.1	68.9	43.3	56.4	208.75
4	1.40	C	2.8	2116.4	113.3	329.9	>9	2.1	2.2	--	--	--	233.71
5	1.60	CI	3.0	2216.8	118.8	339.6	0.8	2.2	2.2	82.8	44.1	148.5	294.18
6	1.80	C	1.9	1374.0	74.0	254.2	>9	2.1	2.2	--	--	--	232.72
7	2.00	CI	3.1	2290.1	122.9	346.7	1.0	2.2	2.2	78.1	43.1	153.6	305.83
8	2.20	C	4.1	3058.6	164.0	413.5	>9	2.2	2.3	--	--	--	278.48
9	2.40	CI	3.3	2445.1	131.4	361.1	1.1	2.2	2.3	75.4	42.4	164.2	318.99
10	2.60	C	3.1	2290.5	123.2	347.2	>9	2.2	2.2	--	--	--	272.37
11	2.80	C	2.8	2059.5	111.0	325.7	>9	2.1	2.2	--	--	--	270.67
12	3.20	C	1.7	1256.4	68.3	242.0	6.2	2.1	2.1	--	--	--	252.11
13	3.40	C	1.7	1218.5	66.4	237.9	7.1	2.1	2.1	--	--	--	254.69
14	4.00	CI	1.5	1062.5	58.2	219.6	<0.5	2.0	2.1	35.9	35.2	72.8	276.09
15	4.20	I	--	--	112.2	256.0	<0.5	1.8	2.1	42.1	36.1	93.5	297.73
16	4.40	CI	0.5	374.9	45.2	120.4	<0.5	1.9	1.9	5.0	27.2	27.2	219.72
17	4.60	CI	0.3	220.5	34.6	90.4	<0.5	1.8	1.8	5.0	22.2	17.0	196.37
18	4.80	CI	0.9	601.4	47.2	158.2	<0.5	1.9	2.0	11.8	30.1	42.5	248.37
19	5.00	I	--	--	105.4	180.4	<0.5	1.8	2.1	18.2	31.3	52.7	263.46
20	5.80	CI	1.1	811.4	45.5	188.9	<0.5	2.0	2.1	18.6	31.2	56.9	271.70
21	6.00	I	--	--	124.8	273.2	<0.5	1.8	2.1	37.2	34.6	104.0	319.60
22	6.40	CI	2.8	2015.2	110.0	324.0	<0.5	2.1	2.2	45.6	36.0	137.5	344.97
23	6.60	C	3.1	2280.4	124.3	349.1	5.0	2.2	2.2	--	--	--	317.27
24	7.00	CI	2.2	1628.0	89.6	285.9	<0.5	2.1	2.2	36.3	34.1	112.0	331.59
25	7.40	I	--	--	61.6	129.9	<0.5	1.8	2.1	5.0	23.4	30.8	241.48
26	8.00	CI	0.5	339.0	44.8	118.6	<0.5	1.8	1.9	5.0	21.3	26.6	234.58
27	8.20	CI	3.3	2384.8	130.5	359.7	<0.5	2.2	2.2	45.0	35.4	163.2	372.29

PROVA ...CPT2													
Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.60					materiale di riporto							
2	0.80	C	1.8	1310.9	70.0	245.8	>9	2.1	2.1	--	--	--	164.60

3	1.00	CI	2.1	1571.1	84.0	274.8	<0.5	2.1	2.2	96.4	42.5	105.0	236.22
4	1.40	CI	2.0	1494.5	80.0	266.7	0.7	2.1	2.2	86.6	40.7	100.0	243.33
5	1.80	CI	2.5	1865.6	100.0	305.7	0.8	2.1	2.2	81.3	39.4	125.0	275.21
6	2.00	CI	2.2	1636.6	88.0	282.7	1.1	2.1	2.2	68.6	37.2	110.0	278.33
7	2.60	CI	3.4	2508.4	134.7	366.6	1.0	2.2	2.3	77.9	38.3	168.3	318.22
8	3.20	I	--	--	142.0	451.5	0.9	1.9	2.2	83.4	38.7	236.7	358.05
9	3.60	CI	3.7	2749.3	148.0	388.4	1.2	2.2	2.3	70.7	36.8	185.0	343.99
10	4.20	I	--	--	154.0	474.4	1.1	1.9	2.2	78.7	37.7	256.7	379.83
11	4.40	CI	3.5	2593.7	140.0	375.4	1.5	2.2	2.3	64.1	35.6	175.0	347.57
12	5.00	I	--	--	160.0	485.6	1.2	1.9	2.2	77.2	37.4	266.7	389.20
13	5.20	I	--	--	198.0	553.1	1.0	1.9	2.2	83.1	38.1	330.0	413.51
14	5.40	I	--	--	183.0	527.1	1.1	1.9	2.2	79.7	37.6	305.0	406.80
15	5.80	I	--	--	226.5	600.5	1.0	1.9	2.2	86.1	38.5	377.5	431.29
16	6.20	I	--	--	207.0	568.4	1.1	1.9	2.2	81.8	37.8	345.0	424.32
17	6.40	CI	4.3	3184.0	172.0	425.7	1.5	2.2	2.3	64.7	35.4	215.0	378.49
18	6.80	I	--	--	228.0	602.9	1.1	1.9	2.2	83.5	38.0	380.0	438.52
19	7.00	I	--	--	213.0	578.4	1.1	1.9	2.2	80.3	37.5	355.0	432.92
20	7.20	CI	4.6	3405.2	184.0	443.6	1.6	2.2	2.3	64.9	35.3	230.0	389.26
21	8.20	I	--	--	175.8	514.4	1.4	1.9	2.2	71.7	36.2	293.0	416.88
22	8.40	I	--	--	231.0	607.8	1.2	1.9	2.2	79.6	37.2	385.0	449.77
23	8.60	I	--	--	216.0	583.3	1.3	1.9	2.2	76.9	36.8	360.0	443.31
24	8.80	I	--	--	222.0	593.2	1.3	1.9	2.2	77.4	36.9	370.0	447.41
25	9.20	I	--	--	184.5	529.8	1.5	1.9	2.2	70.4	35.9	307.5	428.57
26	9.60	I	--	--	247.5	633.9	1.2	1.9	2.2	79.6	37.1	412.5	463.41
27	10.00	I	--	--	187.5	535.0	1.5	1.9	2.2	69.2	35.6	312.5	434.06
28	12.00	I	--	--	266.1	662.6	1.3	1.9	2.2	78.9	36.9	443.5	479.64

PROVA ...CPT3

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.20												
2	0.80	CI	1.36	971.1	65.0	205.0	5.88	2.0	2.1	59.9	40.28	65.0	300.29
3	1.00	C	1.89	1344.6	90.0	250.1	5.83	2.1	2.2	--	--	--	271.46
4	1.20	CI	1.78	1268.1	85.0	241.5	4.28	2.1	2.1	59.2	38.92	85.0	319.83
5	1.40	I	--	--	58.2	232.7	3.29	1.8	2.1	54.6	37.73	80.0	315.31
6	1.80	CI	1.56	1114.2	75.0	223.7	2.43	2.0	2.1	49.4	36.34	75.0	310.56
7	2.60	I	--	--	58.1	288.5	2.57	1.9	2.2	56.1	36.71	113.8	342.50
8	3.00	CI	1.81	1292.3	87.5	245.8	1.51	2.1	2.1	44.9	34.26	87.5	322.02
9	3.20	I	--	--	60.8	341.7	2.32	1.9	2.2	58.6	36.35	150.0	365.50
10	3.80	I	--	--	61.2	353.1	2.24	1.9	2.2	58.9	36.2	158.3	370.18
11	4.80	I	--	--	56.6	333.3	1.79	1.9	2.2	54.3	35.15	144.0	362.01
12	10.00	I	--	--	76.9	537.4	2.57	1.9	2.2	70.6	37.03	314.8	435.06

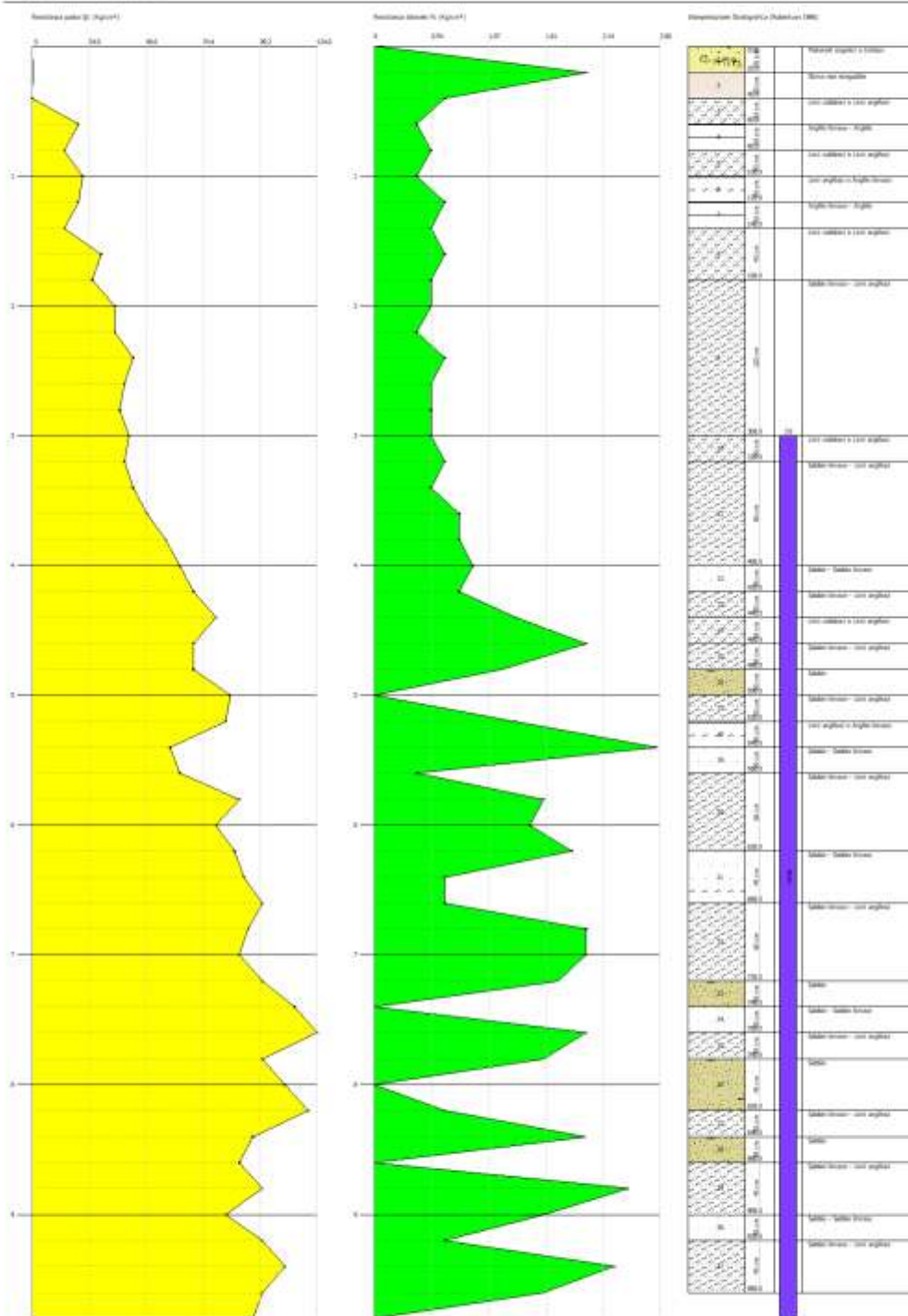
PROFILO GEOTECNICO DI PROGETTO

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1													
2	4.40	CI	1.1	841.5	45.2	188.0	1.0	2.0	2.1	68.9	36,67	56.4	208.75
3	12.00	I	--	--	266.1	662.6	1.3	1.9	2.2	78.9	37,0	443.5	479.64

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 deformazione 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)

Tav. 7: Valutazioni geotecniche

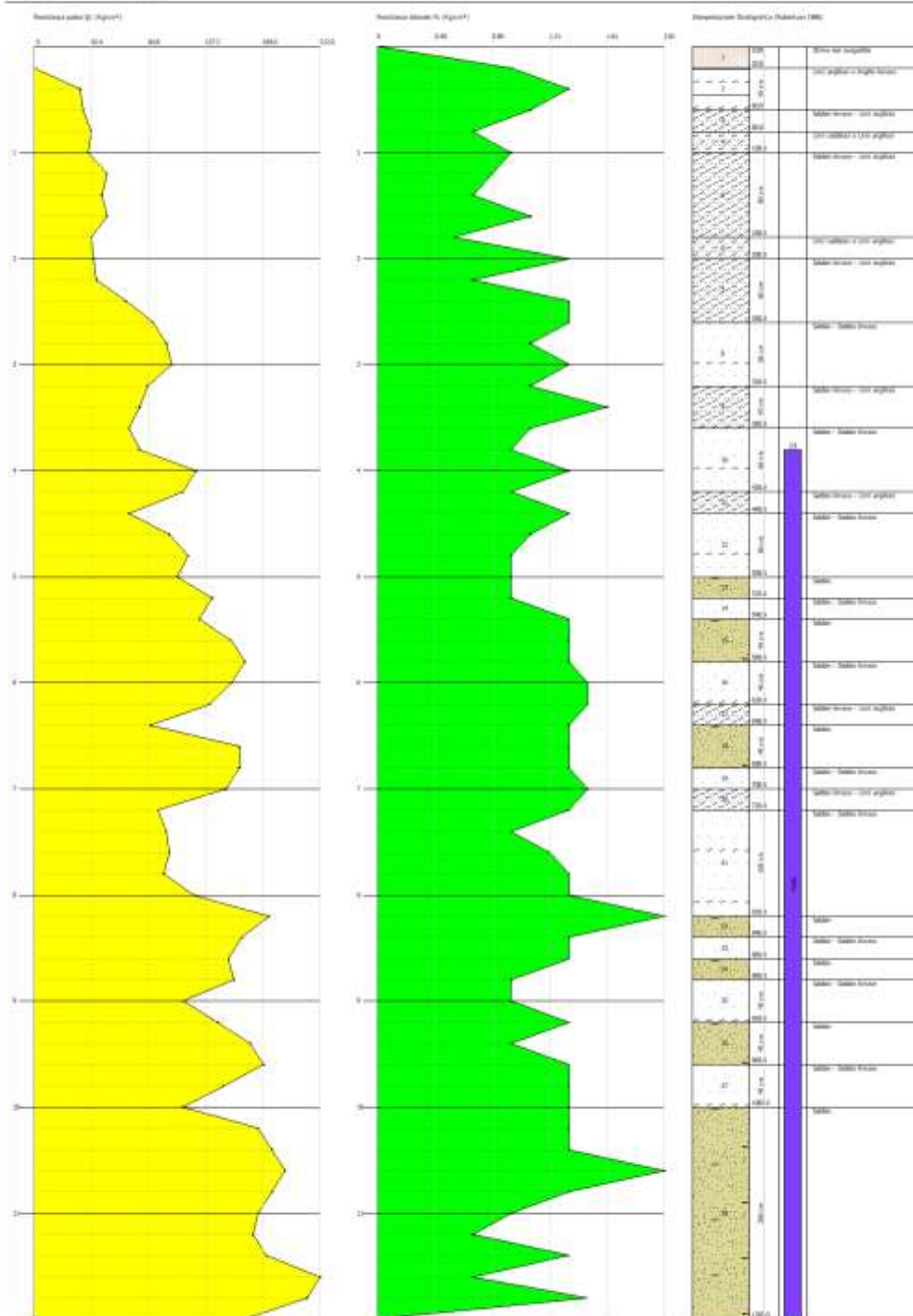
Località: Sabbioneta



Scala profondità 1:44 - Q_{ci} 1 cm=24.83 kg/cm^2 - P_{ci} 1 cm=0.54 kg/cm^2

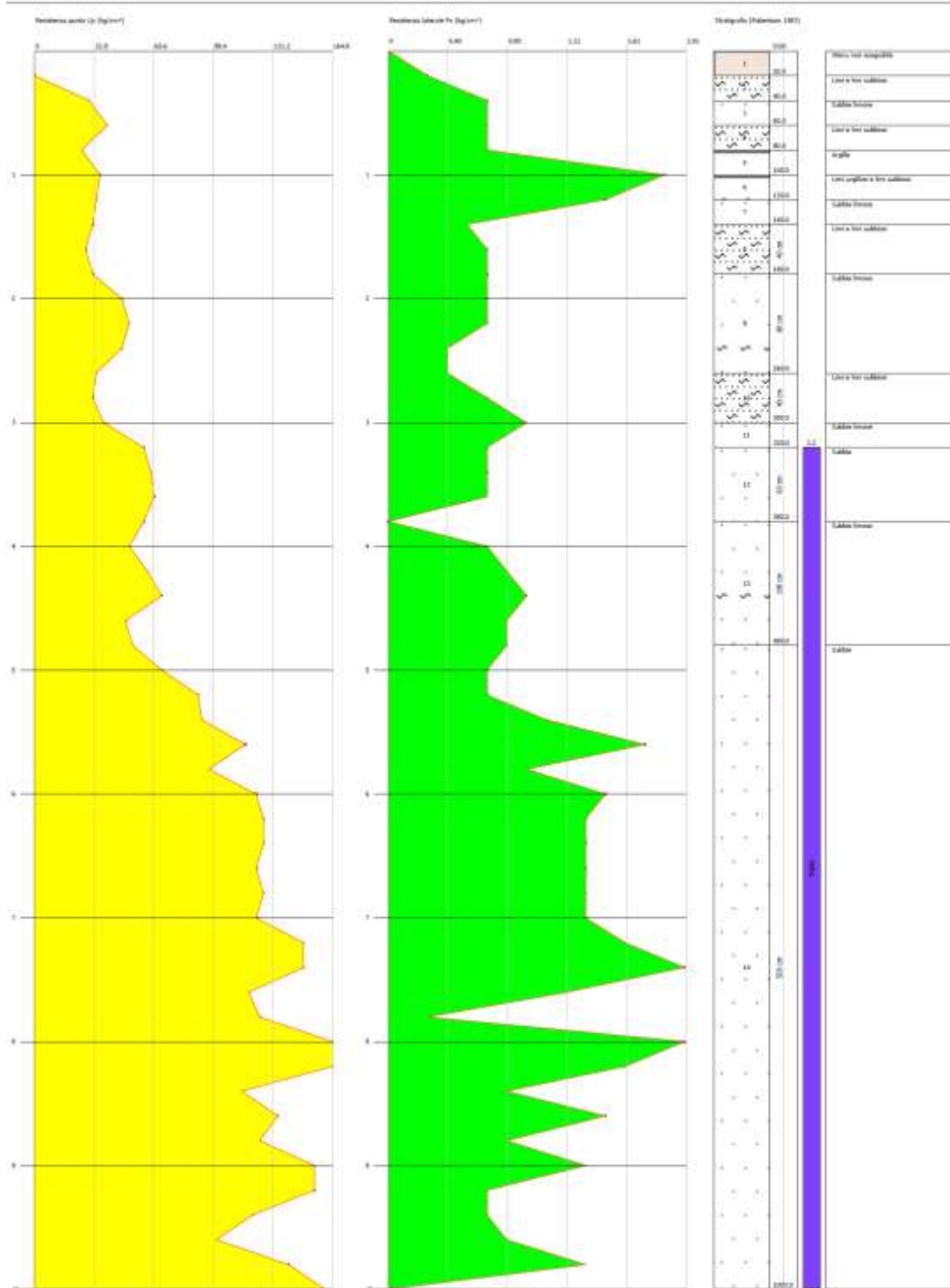
Tav. 8/1: Grafico Resistenza alla punta R_p /Resistenza laterale R_l CPT1

LOCALITÀ: Saponara



Scala profondità 1:50 - Qc 1 cm=42.45 Kg/cm² - Fc 1 cm=0.4 Kg/cm²

Tav. 8/2: Grafico Resistenza alla punta RP/Resistenza laterale RL CPT2



Tav. 8/3: Grafico Resistenza alla punta RP/Resistenza laterale RL CPT3

Tav. 9/1: Grafici Profondità/valutazioni litologiche CPT1/2022

Tav. 9/2: Grafici Profondità/valutazioni litologiche CPT2/2023

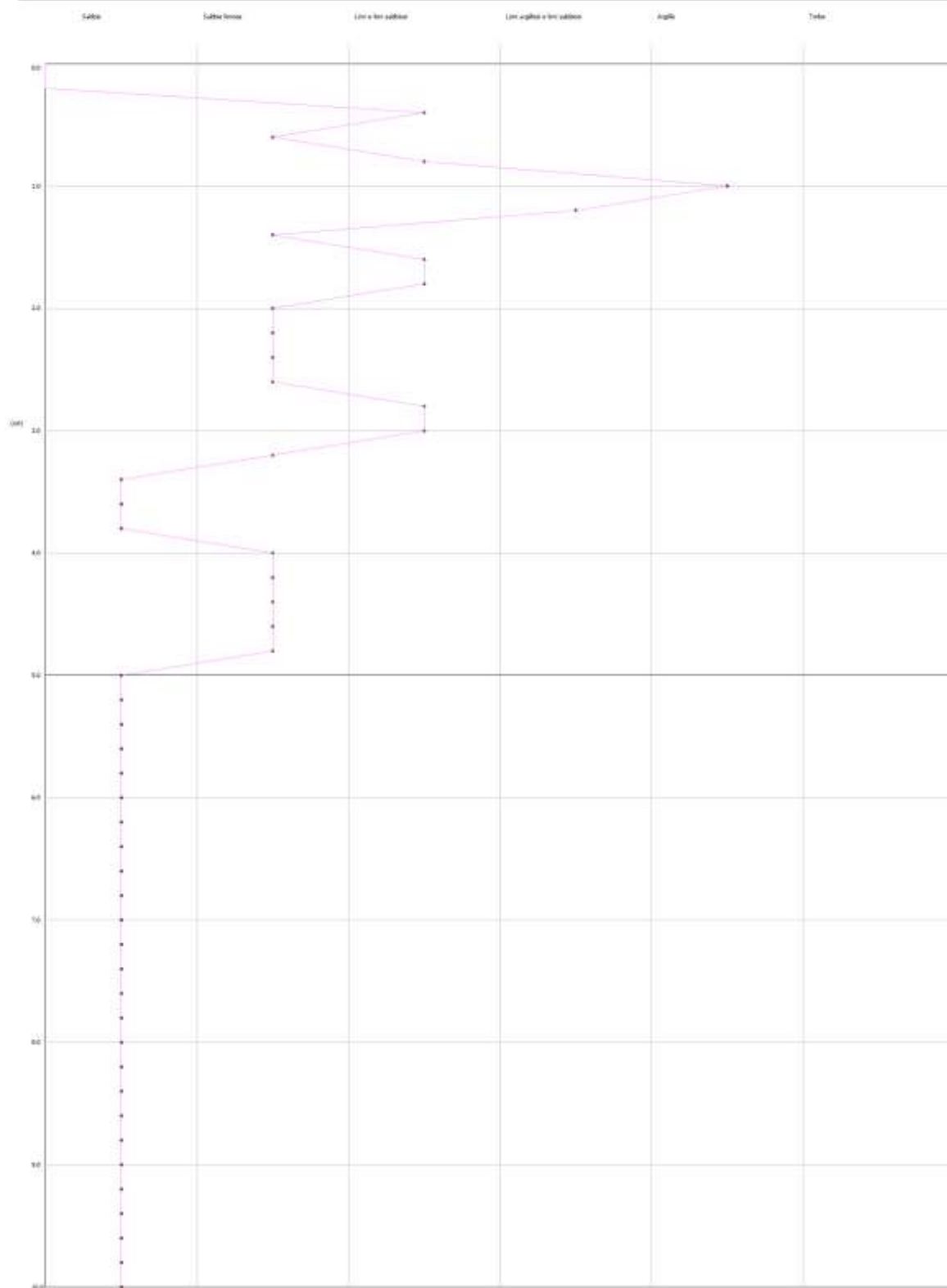
GRAFICO PROFONDITÀ / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Robertson 1962)
 PROVA: CPT1_22112025

Commento:
 Sull'area
 Località

Foratura da sito
 Foratura offset
 Subsonica

Data: 22/11/2025

Scala 1:44



Tav. 9/3: Grafici Profondità/valutazioni litologiche CPT1_22112025

6 VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI (SLU – SLE) IN BASE AL DM 17.01.2018 – NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Le verifiche di sicurezza relative agli strati limite ultimi (SLU) devono essere confrontate almeno nei confronti dei seguenti strati limite.

SLU di tipo geotecnico (GEO)

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
- collasso per scorrimento sul piano di posa
- stabilità globale
- SLU di tipo strutturale (STR)
- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2 (A2+M2+R2)

Tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nella tabella 6.2.I del DM 17.01.2018 per le azioni:

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Nella tabella 6.2.II del DM 17.01.2018 per i parametri geotecnici:

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

nella tabella 6.4.I del DM 17.01.2018 per i coefficienti parziali per le verifiche agli strati limite:

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Le ulteriori verifiche sono effettuate tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle tre tabelle sopra riportate seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

- Combinazione 1 ($A_1+M_1+R_1$)
- Combinazione 2 ($A_2+M_2+R_2$)

e le analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE) vanno effettuate nel rispetto dei principi e delle procedure di seguito esposte.

I risultati desunti dall'indagine geognostica evidenziano che il terreno di fondazione è costituito da una successione stratigrafica con terreni a comportamento coesivo livello A e terreni a comportamento granulare livello B e C.

Si è determinata la capacità portante del terreno verificando la stabilità del complesso terreno-fondazione e calcolando il carico limite ultimo la cui applicazione innesca nel terreno fenomeni di deformazione plastica.

Utilizzando i parametri geotecnici ottenuti dalle prove penetrometriche, per il calcolo della capacità portante delle fondazioni si è fatto riferimento alle relazioni Mansen (1970), Terzaghi, Meyerhof, Vesic (1975) e Brinch-Hansen.

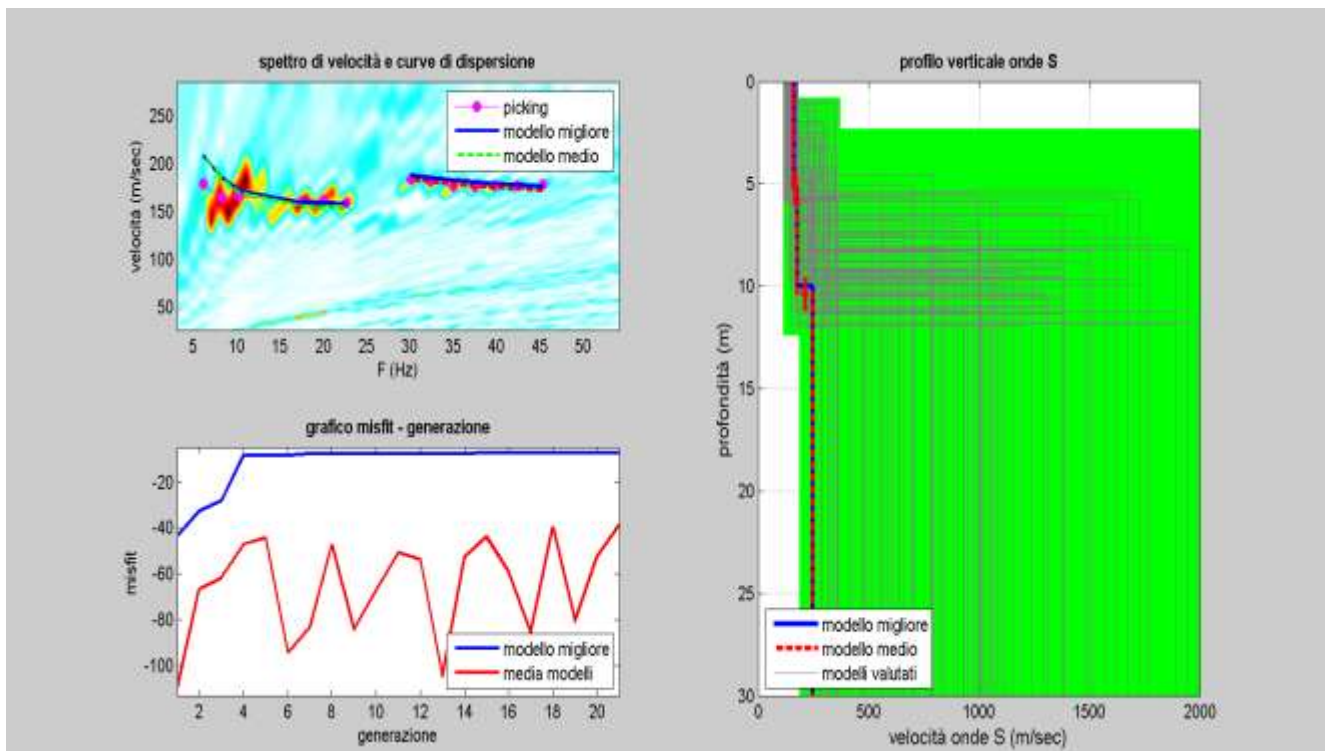
Viste le caratteristiche idrogeologiche dell'area, le caratteristiche litologiche e il livello della falda che satura i depositi fin sotto il piano di imposta delle fondazioni, viene considerato il γ^l .

6.1 SISMICITÀ

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003, "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", ha modificato in modo sostanziale la metodologia di classificazione eliminando la dicotomia tra "zone classificate" - "zone non classificate", che di fatto veniva interpretata come "**zone sismiche**" - "**zone non sismiche**".

Dopo l'ultima riclassificazione sismica il territorio comunale di Sabbioneta ricade in **classe 3**.

Sulla base di indagini sismiche eseguite in area prossima, il sito in esame può essere classificata ai sensi delle N.T. del DM 17.01.2018 come segue:



Tav. 10: profilo MASW di riferimento

Modello medio

VS (m/sec): 159, 178, 249

Deviazioni Standard (m/sec): 6, 5, 5

Spessori (m): 5.2, 5.1

Deviazioni Standard (m): 0.8, 0.8

Stima approssimativa di V_p , densità e moduli elastici

Stima V_p (m/sec): 857, 639, 994

Stima densità (gr/cm³): 2.02, 1.95, 2.05

Stima modulo di Poisson: 0.48, 0.46, 0.47

Stima modulo di taglio (MPa): 51, 62, 127

Stima modulo di compressione (MPa): 1413, 712, 1858

Stima modulo di Young (MPa): 151, 180, 373

Stima modulo di Lamé (MPa): 1379, 671, 1773

VS30 (m/sec): 214

Possibile Tipo di Suolo: C

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.

Calcolo dei coefficienti sismici secondo le N.T.C.

Sito in esame.

latitudine: 44,995259 [°]

longitudine: 10,498549 [°]

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	14498	44,996330	10,452100	3654,3
Sito 2	14499	44,998100	10,522650	1921,2
Sito 3	14721	44,948130	10,525150	5642,9
Sito 4	14720	44,946360	10,454600	6443,4

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	0,034	2,576	0,219
Danno (SLD)	63	50	0,040	2,594	0,256
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,078	2,733	0,325
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,095	2,762	0,339

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,730	1,000	0,010	0,005	0,503	0,200
SLD	1,500	1,650	1,000	0,012	0,006	0,595	0,200
SLV	1,500	1,520	1,000	0,024	0,012	1,154	0,200
SLC	1,500	1,500	1,000	0,029	0,014	1,401	0,200

Tav. 11: Calcolo dei coefficienti sismici secondo le N.T.C. secondo il software "Geostru - PS".

6.2 PRESSIONE AMMISSIBILE

Vengono di seguito riportati i valori della capacità portante calcolati alla profondità di 1,2 m dal piano campagna. Sostituendo nelle relazioni di Mansen (1970), Terzaghi, Meyerhof e Brinch-Hansen i diversi fattori, esplicitati nei precedenti punti, la pressione ammissibile sui terreni risulta

DATI GENERALI

Normativa	NTC_2018
Larghezza fondazione	1,0 m
Lunghezza fondazione	20,0 m
Profondità piano di posa	1.2 m
Altezza di incastro	0.5 m
Profondità falda	1.7 m
Correzione parametri	

SISMA

Accelerazione massima (amax/g)	0.051
Effetto sismico secondo	Paolucci, Pecker (1997)
Coefficiente sismico orizzontale	0.0102

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazioni	Pressione normale di progetto (kN/m ²)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Hx (kN)	Hy (kN)	Tipo
1	A1+M1+R3	108.9	0	0	0	0	0	Progetto
2	SISMA	108.9	0	0	0	0	0	Progetto
3	S.L.E.	108.9	0	0	0	0	0	Servizio
4	S.L.D.	108.9	0	0	0	0	0	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr.	Correzione Sismica (Paolucci e Pecker (1997))	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	yes	1	1	1	1	1	1.8	1.1
2	yes	1	1	1	1	1	1.8	1.1
3	yes	1	1	1	1	1	1.8	1
4	yes	1	1	1	1	1	1.8	1

Carico limite verticale

Nome combinazione	Autore	Carico limite [Qult] (kN/m ²)	Resistenza di progetto [Rd] (kN/m ²)	Tensione [Ed] (kN/m ²)	Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed]	Condizione di verifica [Ed<Rd]	Tipo rottura	Costante sottofondo (kN/m ³)
-------------------	--------	---	--	------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------	--

A1+M1+R3								
*	HANSEN (1970)	326.70	181.50	108.90	3	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	13068.17
	TERZAGHI (1955)	356.00	197.78	108.90	3.27	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	14239.85
	MEYERHOF (1963)	346.83	192.68	108.90	3.18	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	13873.27
	VESIC (1975)	391.23	217.35	108.90	3.59	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	15649.21
	Brinch - Hansen 1970	371.69	206.49	108.90	3.41	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	14867.50
	Meyerhof and Hanna (1978)	1045.15	580.64	108.90	9.6	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	14867.50
SISMA								
	HANSEN (1970)	326.70	181.50	108.90	3	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	13068.17
	TERZAGHI (1955)	356.00	197.78	108.90	3.27	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	14239.85
	MEYERHOF (1963)	346.83	192.68	108.90	3.18	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	13873.27
	VESIC (1975)	391.23	217.35	108.90	3.59	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	15649.21
	Brinch - Hansen 1970	371.69	206.49	108.90	3.41	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	14867.50
	Meyerhof and Hanna (1978)	1045.15	580.64	108.90	9.6	Verificata	* Rottura generale; Ir=858.805; Icrit=632.258	14867.50

CEDIMENTI PER OGNI STRATO

***Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi**

Pressione normale di progetto	80.0 kN/m ²
Cedimento dopo T anni	7.0
Distanza	10.83 m
Angolo	63.18 °
Cedimento totale	1.356 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento consolidazione;
Ws: Cedimento secondario; Wt: Cedimento totale.

Strato	Z (m)	Tensione (kN/m ²)	Dp (kN/m ²)	Metodo	Wc (cm)	Ws (cm)	Wt (cm)
6	1.15	21.229	29.279	Edometrico	0.04	--	0.04
7	1.3	22.867	27.348	Edometrico	0.1	--	0.1
8	1.6	26.142	20.84	Edometrico	0.11	--	0.11
9	2.2	33.044	14.249	Edometrico	0.2	--	0.2
10	2.8	39.996	11.767	Edometrico	0.05	--	0.05
11	3.1	43.417	11.063	Edometrico	0.04	--	0.04
12	3.5	48.124	10.392	Edometrico	0.1	--	0.1
13	4.3	57.538	9.528	Edometrico	0.17	--	0.17
14	7.4	94.018	7.886	Edometrico	0.54	--	0.54

6.3 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Da un punto di vista litologico, i terreni del primo sottosuolo in tutta l'area di interesse risultano caratterizzati da una certa omogeneità e tipica di un ambiente di pianura alluvionale nel quale si alternano sia spazialmente che temporalmente ambienti deposizionali tra loro collegati.

Sostanzialmente si evidenzia una componente argillosa-limosa predominante nei primi 6,0 m di profondità seguita da un livello sabbioso intervallato da orizzonti più fini, sino a 20 m dal p.d.c..

I livelli limo-sabbiosi e sabbiosi individuati risultano essere in falda e pertanto potenzialmente liquefacibili.

La falda è stata considerata a - 1,7 metri nelle condizioni di soggiacenza minima.

Di conseguenza è stata effettuata un'analisi per verificare la possibilità di occorrenza di fenomeni di liquefazione attraverso un'analisi semplificata in condizioni di free-field valutando, ad ogni quota z del deposito compresa nei primi 20 m, la suscettibilità alla liquefazione attraverso un coefficiente di sicurezza F_L

dato dal rapporto tra la resistenza disponibile alla liquefazione (CRR) e sollecitazione indotta dall'azione sismica (rapporto di tensione ciclica CSR) mediante i metodi riportati di seguito ed indicati dalle "Linee Guida AGI - Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica".

Per quanto concerne la magnitudo, come riportato nei capitoli precedenti, si è fatto riferimento ad un valore massimo pari a 6.50.

Per quel che concerne invece l'accelerazione massima attesa in superficie nell'area in esame, le analisi effettuate secondo quanto stabilito dalle NTC 2018 e dalla Circolare n°617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 (considerando una classe d'uso 2 "e pertanto un Coefficiente C_u pari a 1 e un suolo di tipo C) hanno portato ad un valore pari a 0.15 g.

Il coefficiente di sicurezza F_L è stato calcolato a partire dalla seguente formula:

$$F_L = \frac{CRR}{CSR} MSF$$

Il rapporto di tensione ciclica CSR, ad una determinata profondità, può essere valutato attraverso l'espressione di Seed e Idriss, 1971 riportata di seguito:

$$CSR = 0.65 \frac{a_{\max}}{g} \frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} R_d$$

Dove:

$a_{\max}$: accelerazione di picco al piano campagna del terremoto di progetto;

g : accelerazione di gravità;

σ_{v0} : tensione totale verticale alla profondità considerata;

σ'_{v0} : tensione efficace verticale alla profondità considerata;

R_d : coefficiente riduttivo dell'azione sismica per valutare la deformabilità del sottosuolo;

Il coefficiente riduttivo dell'azione sismica R_d si può ricavare, per profondità del piano campagna inferiori a 20 m, mediante la seguente espressione (Idriss e Boulanger, 2004):

$$R_d = \exp \left[\left(-1.012 - 1.126 \sin \left(\frac{z}{11.73} + 5.133 \right) \right) + \left(0.106 + 0.118 \sin \left(\frac{z}{11.28} + 5.142 \right) \right) M \right]$$

Essendo z la profondità dal piano campagna espressa in metri ed M la magnitudo di momento dell'evento sismico atteso.

Poiché le procedure semplificate sono state elaborate sulla base di osservazioni sul comportamento dei depositi durante eventi sismici con magnitudo di momento M pari a 7.5, per eventi di magnitudo diversa occorre ridurre il carico sismico a quello equivalente di un terremoto di magnitudo 7.5 (CSR)_{M=7.5} attraverso la seguente relazione:

$$CSR_{M=7.5} = \frac{CSR}{MSF}$$

In cui MSF è un fattore di scala per la magnitudo che si può ricavare dall'espressione riportata di seguito (Idriss e Boulanger, 2004):

$$MSF = 6.9 \exp \left(\frac{-M}{4} \right) - 0.058$$

Per quel che concerne invece la valutazione del rapporto di resistenza ciclica CRR, la resistenza penetrometrica, q_c , ricavata dalle indagine penetrometriche statiche CPT, deve essere ricondotta ad un valore normalizzato, q_{c1N} , attraverso la seguente espressione:

$$q_{c1N} = C_Q \frac{q_c}{p_a}$$

Dove p_a (pressione atmosferica pari a 100kPa) e q_c espressa nella stessa unità di misura.

Il coefficiente C_Q (fattore correttivo per tener conto dell'influenza della pressione verticale efficace) può essere ricavato per via iterativa dalla seguente espressione (Boulanger e Idriss, 2004):

$$C_Q = \left(\frac{p_a}{\sigma'_v} \right)^{1.338 - 0.294(q_{c1N})^{0.264}}$$

Tale coefficiente non deve superare il valore di 1.7.

Dal valore di (q_{c1N}) è possibile ottenere la resistenza alla liquefazione, per eventi sismici di magnitudo di momento pari a $M=7.5$, mediante la seguente espressione valida per sabbie pulite (Idriss e Boulanger, 2004).

$$CRR = \exp \left[\frac{q_{c1N}}{540} + \left(\frac{q_{c1N}}{67} \right)^2 - \left(\frac{q_{c1N}}{80} \right)^3 + \left(\frac{q_{c1N}}{114} \right)^4 - 3 \right]$$

Per materiali con frazione fine non trascurabile invece, per ottenere la resistenza alla liquefazione CRR è stata utilizzata la seguente equazione (Robertson e Wride, 1997):

$$CRR = 0.883 \left[\frac{(q_{c1N})_{cs}}{1000} \right] + 0.05 \quad \text{se } (q_{c1N})_{cs} < 50$$

$$CRR = 93 \left[\frac{(q_{c1N})_{cs}}{1000} \right]^3 + 0.08 \quad \text{se } (q_{c1N})_{cs} > 50$$

Nelle equazioni sopra riportate appare il valore $(q_{c1N})_{cs}$.

Infatti, nel caso di materiali con frazione fine non trascurabile la resistenza penetrometrica normalizzata q_{c1N} deve essere ricondotta ad un valore per sabbie pulite $(q_{c1N})_{cs}$ mediante la seguente espressione (Robertson e Wride, 1998):

$$(q_{c1N})_{cs} = K_c * q_{c1N}$$

Il fattore correttivo K_c è dato da:

$$K_c = 1.0 \quad \text{per } I_c \leq 1.64$$

$$K_c = -17.88 + 33.75I_c - 21.63I_c^2 + 5.581I_c^3 - 0.4031I_c^4 \quad \text{per } I_c > 1.64$$

Il parametro di comportamento del terreno I_c da inserire nelle equazioni sopra riportate è una funzione della resistenza alla punta q_c e della resistenza laterale del manicotto f_s misurate dalle prove penetrometriche CPT.

In particolare:

$$I_c = \left[(3.47 - \log Q)^2 + (1.22 + \log F)^2 \right]^{0.5}$$

con:

$$Q = \left[\left(\frac{(q_c - \sigma_{vo})}{P_a} \right) \right] \left[\left(\frac{P_a}{\sigma'_{v0}} \right)^n \right] \quad \text{resistenza penetrometrica normalizzata}$$

$$F = \left[\frac{f_s}{(q_c - \sigma_{vo})} \right] * 100\% \quad \text{resistenza laterale normalizzata}$$

Da quanto sopra, il 1° dato da ottenere è l'Indice I_c e relativo esponente di sforzo (n), che si ottengono procedendo per steps successivi:

1) se $I_c > 2,6$ ed $n=1$ allora il terreno è classificabile coesivo quindi non liquefacibile ed il calcolo è terminato;

2) se $I_c < 2,6$ il suolo può essere di natura granulare e si ripete il calcolo con $n= 0,5$;

3) se dal ricalcolo del punto 2 $I_c > 2,6$ il suolo è classificabile come non coesivo ed il valore di I_c sarà utilizzato nel calcolo di q_{c1N}

4) se dal ricalcolo del punto 3 $I_c > 2,6$ il suolo è classificabile come limoso ed eventualmente coesivo e si dovrà ripetere il calcolo con $n= 0,7$ ed il valore del nuovo I_c sarà utilizzato nel calcolo di q_{c1N}

5) se dal ricalcolo del punto 4 $I_c > 2,6$ si utilizzerà come q_{c1N} il valore di $2q_c$.

Nel caso in esame sono stati considerati, come sabbie pulite, tutti i depositi rilevati dall'indagine penetrometrica da 4 a 14 m dal p.d.c..

Ottenuti i valori di CSR e di CRR è possibile valutare il coefficiente di sicurezza F_L .

Come previsto da tale normativa se $F_L > 1$ si possono escludere fenomeni di liquefazione mentre se $F_L < 1$ è possibile che avvengano fenomeni di liquefazione.

Ottenuto il parametro F_L è possibile operare una stima probabilistica della possibilità che avvenga la liquefazione, utilizzando la seguente relazione proposta dalla normativa:

$$I_L = \int_0^{20} F(z)w(z)dz$$

In cui z è la profondità dal piano campagna in metri e $w(z) = 10 - 0.5z$.

Ad una data quota z il fattore $F(z)$ vale:

$$F = 1 - F_L \quad \text{se } F_L \leq 1$$

$$F = 0 \quad \text{se } F_L > 1$$

In particolare, come previsto dalla normativa suddetta, il valore dell'indice del potenziale di liquefazione I_L valutato porta alla definizione del rischio di liquefazione che è: basso se $0 < I_L \leq 5$; elevato se $5 < I_L \leq 15$; estremamente elevato se $I_L > 15$.

Come riassunto nella tabella seguente si sono ottenuti valori molto bassi dell'indice di potenziale di liquefazione I_L (o di liquefacibilità) con il rischio di liquefazione che può essere considerato pertanto molto basso.

Indice di potenziale liquefacibilità I_L	Rischio di liquefazione
0.80	basso

7. CONCLUSIONI

Ubicazione

L'area è situata in comune di Sabbioneta (MN), in via Borgofreddo ed è identificata al foglio 35, mappali n. 60 e 61.

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 RSP scenario frequente- H" del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA, 2020) per quanto riguarda il reticolo secondario di pianura.

Fattibilità geologica

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

Sismicità

Ai sensi della DGR 11/07/2014 n. X/2129 l'area, come tutto il territorio comunale 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 n. 3 prove penetrometriche statiche, oltre ad indagine sismica di tipo masw..

Litologia e litostratimetria

Dalle indagini eseguite, emerge un assetto litostratigrafico caratterizzato dalla presenza di litologie costituite da alternanze di argille e sabbie fino alla profondità di 3,6 metri. Al di sotto si rinvenivano sabbie e limi sabbiosi fino alla profondità d'indagine di 12 metri.

Nell'ipotesi di fondazioni dirette, il valore caratteristico del terreno di fondazione è rappresentato dall'orizzonte sabbioso superficiale (litozona 3 del profilo geotecnico di riferimento - tab. 6), con un angolo d'attrito fissato in $36,67^\circ$.

Idrogeologia

Le misure dei livelli statici nei fori di sondaggio hanno fornito una profondità media della superficie piezometrica di circa 3,3 metri dal p.c. E' comunque da sottolineare che, essendo la falda alimentata in massima parte dalle perdite di subalveo del Po (pensile rispetto al piano campagna circostante, nelle fasi di piena), il suo regime risulta direttamente dipendente dal regime idraulico del fiume. Il livello della falda di progetto è pertanto da considerarsi a -1,7 m dal p.c. in condizioni di massima piena del Po.

Carichi ammissibili

Il carico della fondazione superficiale come esplicito al cap. 6.2, risulta come segue:

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

Autore: HANSEN (1970)

Carico limite [Qult] 326.70 kN/m²

Resistenza di progetto [Rd] 181.50 kN/m²

Tensione [Ed] 108.90 kN/m²

Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed] 3

Condizione di verifica [Ed ≤ Rd] Verificata

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler 13068.17 kN/m³

Sabbioneta, 15 maggio 2026

Firmato digitalmente
Dott. geol. Simone Lucchini
(Ordine dei Geologi della Regione Lombardia
n. 1197/AP)



PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato: DEEP DRILL
 Prova eseguita in data: 06/04/2026
 Profondità prova: 9.80 mt
 Località: Sabbioneta

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	0.00	0.0	0.138	2.0	0.069	1449.3
0.40	0.00	0.0 0.0		0.666667	0.0	
0.60	10.00	15.0	20.0	0.4	50.0	2.0
0.80	7.00	10.0 14.0		0.533333	26.25	3.8
1.00	11.00	15.0	22.0	0.4	55.0	1.8
1.20	10.00	13.0 20.0		0.666667	30.0	3.3
1.40	7.00	12.0 14.0		0.533333	26.25	3.8
1.60	15.00	19.0 30.0		0.666667	45.0	2.2
1.80	13.00	18.0 26.0		0.533333	48.75	2.1
2.00	18.00	22.0 36.0		0.533333	67.5	1.5
2.20	18.00	22.0	36.0	0.4	90.0	1.1
2.40	22.00	25.0 44.0		0.666667	66.0	1.5
2.60	20.00	25.0 40.0		0.533333	75.0	1.3
2.80	19.00	23.0 38.0		0.533333	71.25	1.4
3.00	21.00	25.0 42.0		0.533333	78.75	1.3
3.20	20.00	24.0 40.0		0.666667	60.0	1.7
3.40	22.00	27.0 44.0		0.533333	82.5	1.2
3.60	25.00	29.0	50.0	0.8	62.5	1.6
3.80	29.00	35.0	58.0	0.8	72.5	1.4
4.00	32.00	38.0 64.0		0.933333	68.571	1.5
4.20	35.00	42.0	70.0	0.8	87.5	1.1
4.40	40.00	46.0 80.0		1.333333	60.0	1.7
4.60	35.00	45.0	70.0	2.0	35.0	2.9
4.80	35.00	50.0	70.0 1.2		58.333	1.7
5.00	43.00	52.0 86.0		-0.533333	-161.25	-0.6
5.20	42.00	38.0 84.0		1.333333	63.0	1.6
5.40	30.00	40.0 60.0		2.666667	22.5	4.4
5.60	32.00	52.0	64.0	0.4	160.0	0.6
5.80	45.00	48.0	90.0	1.6	56.25	1.8
6.00	40.00	52.0 80.0		1.466667	54.545	1.8
6.20	44.00	55.0 88.0		1.866667	47.143	2.1
6.40	46.00	60.0 92.0		0.666667	138.0	0.7
6.60	50.00	55.0 100.0		0.666667	150.0	0.7
6.80	47.00	52.0	94.0	2.0	47.0	2.1
7.00	45.00	60.0	90.0	2.0	45.0	2.2
7.20	50.00	65.0 100.0		1.733333	57.692	1.7
7.40	57.00	70.0 114.0		-0.266667	-427.499	-0.2
7.60	62.00	60.0	124.0	2.0	62.0	1.6
7.80	50.00	65.0	100.0	1.6	62.5	1.6
8.00	55.00	67.0 110.0		-0.266667	-412.499	-0.2

8.20	60.00	58.0	120.0		0.666667	180.0	0.6
8.40	48.00	53.0		96.0	2.0	48.0	2.1
8.60	45.00	60.0		90.0	0.0		0.0
8.80	50.00	50.0		100.0	2.4	41.667	2.4
9.00	42.00	60.0		84.0	1.6	52.5	1.9
9.20	50.00	62.0	100.0		0.666667	150.0	0.7
9.40	55.00	60.0	110.0		2.266667	48.529	2.1
9.60	50.00	67.0		100.0	1.6	62.5	1.6
9.80	48.00	60.0	96.0		0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm²)	fs Media (Kg/cm²)	Gamma Medio (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.20	0.138	2.0	1.9	Coesivo	Materiali organici e torbosi
0.40	0.0	0.666667	0.0	Incoerente- Coesivo	Stima non eseguibile
0.60	20.0	0.4	2.0	Incoerente- Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
0.80	14.0	0.533333	1.9	Coesivo	Argille limose - Argille
1.00	22.0	0.4	2.0	Incoerente- Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
1.20	20.0	0.666667	2.0	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose
1.40	14.0	0.533333	1.9	Coesivo	Argille limose - Argille
1.80	28.0	0.6	2.0	Incoerente- Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
3.00	39.33333	0.533333	2.1	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
3.20	40.0	0.666667	2.1	Incoerente- Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
4.00	54.0	0.766667	2.1	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
4.20	70.0	0.8	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
4.40	80.0	1.333333	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
4.60	70.0	2.0	2.2	Incoerente- Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
4.80	70.0	1.2	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
5.00	86.0	-0.533333	2.2	Incoerente	Sabbie
5.20	84.0	1.333333	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
5.40	60.0	2.666667	2.2	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose
5.60	64.0	0.4	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
6.20	86.0	1.644445	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
6.60	96.0	0.666667	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
7.20	94.66666	1.911111	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
7.40	114.0	-0.266667	2.3	Incoerente	Sabbie
7.60	124.0	2.0	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
7.80	100.0	1.6	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
8.20	115.0	0.2	2.3	Incoerente	Sabbie
8.40	96.0	2.0	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
8.60	90.0	0.0	2.2	Incoerente	Sabbie
9.00	92.0	2.0	2.2	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
9.20	100.0	0.666667	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose

9.60

105.0

1.933333 2.2

Incoerente-
CoesivoSabbie limose -
Limi argillosi**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.1****TERRENI COESIVI**Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	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	2.0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	1.14	1.33	1.33	1.17	1.05	1.00
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	0.80	0.99	0.93	0.82	0.73	0.70
Strato 5	1.00	22.0	0.4	1.25	1.43	1.46	1.29	1.15	1.10
Strato 6	1.20	20.0	0.666667	1.14	1.32	1.32	1.17	1.04	1.00
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	0.79	0.98	0.92	0.81	0.73	0.70
Strato 8	1.80	28.0	0.6	1.59	1.71	1.85	1.63	1.46	1.40
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	2.23	2.17	2.59	2.29	2.05	1.97
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	2.26	2.19	2.63	2.32	2.07	2.00
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	3.06	2.65	3.55	3.14	2.81	2.70
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	4.54	3.30	5.28	4.66	4.17	4.00
Strato 14	4.60	70.0	2.0	3.97	3.07	4.61	4.07	3.64	3.50
Strato 15	4.80	70.0	1.2	3.97	3.07	4.60	4.06	3.64	3.50
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	4.76	3.37	5.53	4.88	4.37	4.20
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	3.39	2.81	3.93	3.47	3.10	3.00
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	4.87	3.41	5.65	4.99	4.46	4.30
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	5.36	3.56	6.22	5.49	4.91	4.73
Strato 25	7.80	100.0	1.6	5.66	3.64	6.56	5.79	5.18	5.00
Strato 27	8.40	96.0	2.0	5.43	3.57	6.28	5.55	4.96	4.80
Strato 29	9.00	92.0	2.0	5.20	3.49	6.01	5.30	4.75	4.60
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	5.94	3.71	6.87	6.06	5.42	5.25

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	0.20	0.138	2.0	1.10	0.91	2.07	0.41
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	0.00	0.00	0.00	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	100.00	41.98	120.00	60.00
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	70.00	48.33	84.00	42.00
Strato 5	1.00	22.0	0.4	55.00	44.00	66.00	66.00
Strato 6	1.20	20.0	0.666667	100.00	41.98	120.00	60.00
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	70.00	48.33	84.00	42.00
Strato 8	1.80	28.0	0.6	70.00	56.00	84.00	84.00
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	98.33	78.67	118.00	118.00
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	100.00	80.00	120.00	120.00
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	135.00	108.00	162.00	81.00
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	200.00	160.00	240.00	120.00
Strato 14	4.60	70.0	2.0	175.00	140.00	210.00	105.00
Strato 15	4.80	70.0	1.2	175.00	140.00	210.00	105.00
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	210.00	168.00	252.00	126.00
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	150.00	120.00	180.00	90.00
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	215.00	172.00	258.00	129.00
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	236.67	189.33	284.00	142.00
Strato 25	7.80	100.0	1.6	250.00	200.00	300.00	150.00
Strato 27	8.40	96.0	2.0	240.00	192.00	288.00	144.00
Strato 29	9.00	92.0	2.0	230.00	184.00	276.00	138.00
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	262.50	210.00	315.00	157.50

Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Cancelli 1980	Ladd 1977 (30)
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------	----------------

Strato 1	0.20	0.138	2.0	4.46	0.30
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	-1.43	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	747.82	30.00
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	521.36	21.00
Strato 5	1.00	22.0	0.4	819.90	33.00
Strato 6	1.20	20.0	0.666667	743.40	30.00
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	516.94	21.00
Strato 8	1.80	28.0	0.6	1039.72	42.00
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	1458.50	59.10
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	1478.36	60.00
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	2001.30	81.00
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	2973.30	120.00
Strato 14	4.60	70.0	2.0	2597.40	105.00
Strato 15	4.80	70.0	1.2	2596.50	105.00
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	3119.70	126.00
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	2218.80	90.00
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	3191.10	129.00
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	3511.60	141.90
Strato 25	7.80	100.0	1.6	3707.85	150.00
Strato 27	8.40	96.0	2.0	3555.00	144.00
Strato 29	9.00	92.0	2.0	3402.75	138.00
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	3887.55	157.50

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
Strato 1	0.20	0.138	2.0	Imai & Tomauchi	8.35
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Imai & Tomauchi	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Imai & Tomauchi	174.62
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	Imai & Tomauchi	140.42
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Imai & Tomauchi	185.09
Strato 6	1.20	20.0	0.666667	Imai & Tomauchi	174.62
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	Imai & Tomauchi	140.42
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Imai & Tomauchi	214.47
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Imai & Tomauchi	263.97
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Imai & Tomauchi	320.37
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Imai & Tomauchi	407.33
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Imai & Tomauchi	419.66
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	Imai & Tomauchi	341.67
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Imai & Tomauchi	425.73
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Imai & Tomauchi	451.46
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Imai & Tomauchi	466.83
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Imai & Tomauchi	455.33
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Imai & Tomauchi	443.64
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Imai & Tomauchi	480.96

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History
Strato 1	0.20	0.138	2.0	<0.5
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	<0.5
Strato 3	0.60	20.0	0.4	8.02
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	3.36
Strato 5	1.00	22.0	0.4	3.76
Strato 6	1.20	20.0	0.666667	2.64
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	1.51
Strato 8	1.80	28.0	0.6	2.38
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	2.08
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	1.61
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	1.99
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	2.61
Strato 14	4.60	70.0	2.0	2.21
Strato 15	4.80	70.0	1.2	2.14
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	2.42

Strato 18	5.40	60.0	2.666667	1.68
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	2.21
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	2.15
Strato 25	7.80	100.0	1.6	2.07
Strato 27	8.40	96.0	2.0	1.86
Strato 29	9.00	92.0	2.0	1.7
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	1.83

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	0.20	0.138	2.0	Meyerhof	1.11
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Meyerhof	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Meyerhof	1.97
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	Meyerhof	1.91
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Meyerhof	1.99
Strato 6	1.20	20.0	0.666667	Meyerhof	1.97
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	Meyerhof	1.91
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Meyerhof	2.03
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Meyerhof	2.08
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Meyerhof	2.09
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Meyerhof	2.14
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Meyerhof	2.18
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Meyerhof	2.18
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Meyerhof	2.21
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	Meyerhof	2.16
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Meyerhof	2.22
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Meyerhof	2.23
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Meyerhof	2.24
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Meyerhof	2.23
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Meyerhof	2.23
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Meyerhof	2.25

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	0.20	0.138	2.0	Meyerhof	1.19
Strato 2	0.40	0.0	0.666667		0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Meyerhof	2.05
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	Meyerhof	1.99
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Meyerhof	2.07
Strato 6	1.20	20.0	0.666667	Meyerhof	2.05
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	Meyerhof	1.99
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Meyerhof	2.11
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Meyerhof	2.16
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Meyerhof	2.17
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Meyerhof	2.22
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Meyerhof	2.28
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Meyerhof	2.26
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Meyerhof	2.26
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Meyerhof	2.29
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	Meyerhof	2.24
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Meyerhof	2.30
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Meyerhof	2.31
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Meyerhof	2.32
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Meyerhof	2.31
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Meyerhof	2.31
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Meyerhof	2.33

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Baldi 1978 - Schmertma nn 1976	Schmertma nn	Harman	Lancellotta 1983	Jamiolkows ki 1985
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	< 5	0	0	0	0
Strato 3	0.60	20.0	0.4	60.61	88.44	85.19	61.4	100

Strato 5	1.00	22.0	0.4	51.21	69	67.96	51.91	81.07
Strato 8	1.80	28.0	0.6	48.11	58.98	59.4	48.79	67.9
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	51.04	58.68	59.69	51.74	64.07
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	47.66	52.01	53.75	48.34	56.29
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	54.9	60.54	61.87	55.63	60.17
Strato 12	4.20	70.0	0.8	61.07	67.75	68.74	61.86	63.52
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	64.38	71.72	72.51	65.19	65.81
Strato 14	4.60	70.0	2.0	60.11	65.94	67.12	60.89	60.53
Strato 15	4.80	70.0	1.2	59.65	65.08	66.35	60.43	59.14
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	65.06	71.78	72.67	65.88	63.71
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	63.97	70.1	71.14	64.78	61.77
Strato 19	5.60	64.0	0.4	55.42	58.6	60.41	56.16	51.6
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	63.04	67.94	69.25	63.84	57.87
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	65.25	70.24	71.48	66.08	58.5
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	64	68.11	69.55	64.81	55.78
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	68.61	73.65	74.81	69.47	59.36
Strato 24	7.60	124.0	2.0	70.66	76.08	77.12	71.53	60.9
Strato 25	7.80	100.0	1.6	64.23	67.6	69.19	65.04	53.92
Strato 26	8.20	115.0	0.2	67.73	71.83	73.19	68.57	56.72
Strato 27	8.40	96.0	2.0	62.14	64.35	66.22	62.94	50.4
Strato 28	8.60	90.0	0.0	60.02	61.46	63.52	60.8	47.83
Strato 29	9.00	92.0	2.0	60.24	61.48	63.58	61.02	47.41
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	62.21	63.77	65.77	63	48.79
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	63.2	64.82	66.78	64.01	49.21

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Durguno uglu- Mitchell 1973	Caquot	Koppeja n	De Beer	Schmert mann	Robertso n & Campan ella 1983	Herminie r	Meyerho f 1951
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	0	0	0	0	28	0	0	17
Strato 3	0.60	20.0	0.4	41.59	38.78	36.24	33.71	40.38	45	38.73	25.98
Strato 5	1.00	22.0	0.4	38.21	35.03	32.3	30.11	37.66	43.16	31.16	26.88
Strato 8	1.80	28.0	0.6	36.22	32.75	29.91	27.92	36.26	40.82	27.87	29.57
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	35.72	32.09	29.21	27.29	36.22	40.11	27.15	34.66
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	34.58	30.82	27.88	26.08	35.28	38.71	25.87	34.96
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	35.61	31.86	28.97	27.07	36.48	39.87	26.93	41.25
Strato 12	4.20	70.0	0.8	36.48	32.73	29.88	27.9	37.49	40.8	27.97	45
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	36.96	33.22	30.4	28.38	38.04	41.32	28.62	45
Strato 14	4.60	70.0	2.0	36.17	32.39	29.53	27.58	37.23	40.44	27.55	45
Strato 15	4.80	70.0	1.2	36.03	32.23	29.36	27.43	37.11	40.27	27.37	45
Strato 16	5.00	86.0	-	36.88	33.1	30.27	28.26	38.05	41.19	28.47	45
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	36.63	32.83	30	28.01	37.81	40.91	28.11	45
Strato 19	5.60	64.0	0.4	35.06	31.2	28.28	26.44	36.2	39.14	26.25	45
Strato 20	6.20	86.0	1.644444	36.24	32.39	29.53	27.58	37.51	40.44	27.57	45
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	36.47	32.62	29.77	27.8	37.83	40.69	27.85	45
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	36.14	32.25	29.38	27.45	37.54	40.29	27.4	45
Strato 23	7.40	114.0	-	36.82	32.94	30.11	28.11	38.31	41.03	28.27	45
Strato 24	7.60	124.0	2.0	37.11	33.24	30.42	28.4	38.65	41.34	28.68	45
Strato 25	7.80	100.0	1.6	35.98	32.06	29.18	27.26	37.46	40.08	27.19	45
Strato 26	8.20	115.0	0.2	36.5	32.59	29.74	27.77	38.06	40.65	27.82	45
Strato 27	8.40	96.0	2.0	35.49	31.53	28.63	26.76	37.01	39.51	26.61	45
Strato 28	8.60	90.0	0.0	35.09	31.12	28.19	26.36	36.6	39.04	26.19	45
Strato 29	9.00	92.0	2.0	35.06	31.08	28.15	26.32	36.61	39	26.16	45
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	35.34	31.36	28.44	26.59	36.93	39.31	26.43	45

Strato 31	9.60	105.0	1.933333	35.45	31.46	28.55	26.69	37.07	39.43	26.54	45
-----------	------	-------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----

3

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	0.00	0.00	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	50.00	40.00	107.74
Strato 5	1.00	22.0	0.4	55.00	44.00	169.84
Strato 8	1.80	28.0	0.6	70.00	56.00	249.83
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	98.33	78.67	352.36
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	100.00	80.00	390.35
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	135.00	108.00	471.70
Strato 12	4.20	70.0	0.8	175.00	140.00	550.90
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	200.00	160.00	591.49
Strato 14	4.60	70.0	2.0	175.00	140.00	566.10
Strato 15	4.80	70.0	1.2	175.00	140.00	573.33
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	215.00	172.00	635.23
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	210.00	168.00	637.39
Strato 19	5.60	64.0	0.4	160.00	128.00	573.95
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	215.00	172.00	674.86
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	240.00	192.00	726.84
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	236.67	189.33	740.94
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	285.00	228.00	816.47
Strato 24	7.60	124.0	2.0	310.00	248.00	851.93
Strato 25	7.80	100.0	1.6	250.00	200.00	788.80
Strato 26	8.20	115.0	0.2	287.50	230.00	848.75
Strato 27	8.40	96.0	2.0	240.00	192.00	794.69
Strato 28	8.60	90.0	0.0	225.00	180.00	776.23
Strato 29	9.00	92.0	2.0	230.00	184.00	793.26
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	250.00	200.00	834.76
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	262.50	210.00	863.27

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Robertson & Campanella da Schmertmann	Lunne- Christoffers en 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy- Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Buisman - Sanglerat
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	0.44	0.00	-8.56	0.00	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	71.15	78.45	156.27	40.00	100.00
Strato 5	1.00	22.0	0.4	56.76	86.30	172.13	44.00	110.00
Strato 8	1.80	28.0	0.6	50.64	109.83	220.49	56.00	140.00
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	52.69	154.29	312.62	78.67	118.00
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	49.04	156.91	316.76	80.00	120.00
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	56.84	211.82	430.76	91.80	81.00
Strato 12	4.20	70.0	0.8	63.67	274.59	561.35	119.00	105.00
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	67.39	313.81	643.30	136.00	120.00
Strato 14	4.60	70.0	2.0	62.80	274.59	560.26	119.00	105.00
Strato 15	4.80	70.0	1.2	62.41	274.59	559.73	119.00	105.00
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	68.46	337.35	691.22	146.20	129.00
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	67.35	329.50	674.21	142.80	126.00
Strato 19	5.60	64.0	0.4	58.23	251.05	508.22	108.80	96.00
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	66.83	337.35	688.75	146.20	129.00
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	69.65	376.58	770.08	163.20	144.00
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	68.63	371.35	757.94	160.93	142.00
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	74.16	243.59	916.54	171.00	171.00
Strato 24	7.60	124.0	2.0	76.68	263.20	998.59	186.00	186.00
Strato 25	7.80	100.0	1.6	69.55	392.27	800.15	170.00	150.00
Strato 26	8.20	115.0	0.2	73.79	245.55	923.24	172.50	172.50
Strato 27	8.40	96.0	2.0	67.76	376.58	765.83	163.20	144.00
Strato 28	8.60	90.0	0.0	65.57	353.04	715.91	153.00	135.00
Strato 29	9.00	92.0	2.0	66.07	360.88	731.77	156.40	138.00
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	68.54	392.27	797.14	170.00	150.00
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	69.94	225.94	837.77	157.50	157.50

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Imai & Tomauchi	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Imai & Tomauchi	174.62
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Imai & Tomauchi	185.09
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Imai & Tomauchi	214.47
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Imai & Tomauchi	263.97
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Imai & Tomauchi	320.37
Strato 12	4.20	70.0	0.8	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Imai & Tomauchi	407.33
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	Imai & Tomauchi	425.73
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Imai & Tomauchi	419.66
Strato 19	5.60	64.0	0.4	Imai & Tomauchi	355.41
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Imai & Tomauchi	425.73
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	Imai & Tomauchi	455.33
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Imai & Tomauchi	451.46
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	Imai & Tomauchi	505.74
Strato 24	7.60	124.0	2.0	Imai & Tomauchi	532.40
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Imai & Tomauchi	466.83
Strato 26	8.20	115.0	0.2	Imai & Tomauchi	508.45
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Imai & Tomauchi	455.33
Strato 28	8.60	90.0	0.0	Imai & Tomauchi	437.72
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Imai & Tomauchi	443.64
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	Imai & Tomauchi	466.83
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Imai & Tomauchi	480.96

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History	Piacentini Righi 1978	Larsson 1991 S.G.I.	Ladd e Foot 1977
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	<0.5	<0.5	<0.5	1.2
Strato 3	0.60	20.0	0.4	8.02	>9	0.55	>9
Strato 5	1.00	22.0	0.4	3.76	>9	0.98	>9
Strato 8	1.80	28.0	0.6	2.38	>9	1.3	>9
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	2.08	>9	1.42	>9
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	1.61	>9	1.74	>9
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	1.99	>9	1.46	>9
Strato 12	4.20	70.0	0.8	2.37	>9	1.29	>9
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	2.61	>9	1.21	>9
Strato 14	4.60	70.0	2.0	2.21	>9	1.35	>9
Strato 15	4.80	70.0	1.2	2.14	>9	1.38	>9
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	2.55	<0.5	1.22	>9
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	2.42	>9	1.27	>9
Strato 19	5.60	64.0	0.4	1.74	>9	1.62	>9
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	2.21	>9	1.35	>9
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	2.32	>9	1.3	>9
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	2.15	>9	1.37	>9
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	2.47	<0.5	1.25	>9
Strato 24	7.60	124.0	2.0	2.62	>9	1.2	>9
Strato 25	7.80	100.0	1.6	2.07	>9	1.41	>9
Strato 26	8.20	115.0	0.2	2.3	<0.5	1.31	>9
Strato 27	8.40	96.0	2.0	1.86	>9	1.52	>9
Strato 28	8.60	90.0	0.0	1.71	>9	1.63	>9
Strato 29	9.00	92.0	2.0	1.7	>9	1.64	>9
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	1.79	>9	1.57	>9
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	1.83	>9	1.54	>9

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.00
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Kulhawy & Mayne (1990)	1.35
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Kulhawy & Mayne (1990)	0.83
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Kulhawy & Mayne	0.61

				(1990)	
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Kulhawy & Mayne	0.56
				(1990)	
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Kulhawy & Mayne	0.48
				(1990)	
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Kulhawy & Mayne	0.55
				(1990)	
Strato 12	4.20	70.0	0.8	Kulhawy & Mayne	0.61
				(1990)	
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Kulhawy & Mayne	0.65
				(1990)	
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Kulhawy & Mayne	0.59
				(1990)	
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Kulhawy & Mayne	0.57
				(1990)	
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	Kulhawy & Mayne	0.64
				(1990)	
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Kulhawy & Mayne	0.62
				(1990)	
Strato 19	5.60	64.0	0.4	Kulhawy & Mayne	0.50
				(1990)	
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Kulhawy & Mayne	0.59
				(1990)	
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	Kulhawy & Mayne	0.60
				(1990)	
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Kulhawy & Mayne	0.58
				(1990)	
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	Kulhawy & Mayne	0.63
				(1990)	
Strato 24	7.60	124.0	2.0	Kulhawy & Mayne	0.65
				(1990)	
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Kulhawy & Mayne	0.56
				(1990)	
Strato 26	8.20	115.0	0.2	Kulhawy & Mayne	0.60
				(1990)	
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Kulhawy & Mayne	0.52
				(1990)	
Strato 28	8.60	90.0	0.0	Kulhawy & Mayne	0.50
				(1990)	
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Kulhawy & Mayne	0.49
				(1990)	
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	Kulhawy & Mayne	0.51
				(1990)	
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Kulhawy & Mayne	0.52
				(1990)	

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	C	Crm
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	0	0
Strato 3	0.60	20.0	0.4	0.1335	0.01735
Strato 5	1.00	22.0	0.4	0.12745	0.01657
Strato 8	1.80	28.0	0.6	0.1145	0.01488
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	0.11236	0.01461
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	0.11184	0.01454
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	0.10385	0.0135
Strato 12	4.20	70.0	0.8	0.09874	0.01284
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	0.09675	0.01258
Strato 14	4.60	70.0	2.0	0.09874	0.01284
Strato 15	4.80	70.0	1.2	0.09874	0.01284
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	0.09587	0.01246
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	0.09614	0.0125
Strato 19	5.60	64.0	0.4	0.10032	0.01304
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	0.09587	0.01246
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	0.0948	0.01232
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	0.09491	0.01234
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	0.09391	0.01221
Strato 24	7.60	124.0	2.0	0.09391	0.01221
Strato 25	7.80	100.0	1.6	0.09449	0.01228

Strato 26	8.20	115.0	0.2	0.09389	0.01221
Strato 27	8.40	96.0	2.0	0.0948	0.01232
Strato 28	8.60	90.0	0.0	0.09538	0.0124
Strato 29	9.00	92.0	2.0	0.09517	0.01237
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	0.09449	0.01228
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	0.0942	0.01225

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Meyerhof	1.80
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Meyerhof	1.80
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Meyerhof	1.80
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Meyerhof	1.80
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Meyerhof	1.90
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Meyerhof	1.80
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Meyerhof	1.90
Strato 12	4.20	70.0	0.8	Meyerhof	1.90
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Meyerhof	1.80
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Meyerhof	1.80
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	Meyerhof	1.80
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 19	5.60	64.0	0.4	Meyerhof	1.90
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Meyerhof	1.80
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	Meyerhof	1.90
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Meyerhof	1.80
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	Meyerhof	1.80
Strato 24	7.60	124.0	2.0	Meyerhof	1.90
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Meyerhof	1.90
Strato 26	8.20	115.0	0.2	Meyerhof	1.90
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Meyerhof	1.80
Strato 28	8.60	90.0	0.0	Meyerhof	0.00
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Meyerhof	1.80
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	Meyerhof	1.90
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Meyerhof	1.80

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Meyerhof	--
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Meyerhof	2.10
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Meyerhof	2.10
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Meyerhof	2.10
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Meyerhof	2.20
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Meyerhof	2.10
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Meyerhof	2.20
Strato 12	4.20	70.0	0.8	Meyerhof	2.20
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Meyerhof	2.10
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Meyerhof	2.10
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	Meyerhof	2.10
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 19	5.60	64.0	0.4	Meyerhof	2.20
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Meyerhof	2.10
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	Meyerhof	2.20
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Meyerhof	2.10
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	Meyerhof	2.10
Strato 24	7.60	124.0	2.0	Meyerhof	2.20
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Meyerhof	2.20
Strato 26	8.20	115.0	0.2	Meyerhof	2.20
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Meyerhof	2.10
Strato 28	8.60	90.0	0.0	Meyerhof	0.00
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Meyerhof	2.10
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	Meyerhof	2.20
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Meyerhof	2.10

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

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Robertson & Wride 1997	0
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Robertson & Wride 1997	4.111
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Robertson & Wride 1997	4.006
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Robertson & Wride 1997	5.962
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Robertson & Wride 1997	4.802
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Robertson & Wride 1997	6.091
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Robertson & Wride 1997	6.625
Strato 12	4.20	70.0	0.8	Robertson & Wride 1997	7.308
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	12.874
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Robertson & Wride 1997	21.468
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Robertson & Wride 1997	10.542
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	Robertson & Wride 1997	8.777
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	12.532
Strato 19	5.60	64.0	0.4	Robertson & Wride 1997	3.839
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Robertson & Wride 1997	15.498
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	Robertson & Wride 1997	8.304
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Robertson & Wride 1997	18.752
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	Robertson & Wride 1997	14.067
Strato 24	7.60	124.0	2.0	Robertson & Wride 1997	24.028
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Robertson & Wride 1997	15.668
Strato 26	8.20	115.0	0.2	Robertson & Wride 1997	9.269
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Robertson & Wride 1997	19.391
Strato 28	8.60	90.0	0.0	Robertson & Wride 1997	0
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Robertson & Wride 1997	18.966
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	Robertson & Wride 1997	8.375
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Robertson & Wride 1997	19.543

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Permeabilità (cm/s)
Strato 1	0.20	0.138	2.0	Piacentini-Righi 1988	1E-11
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	4.611011E-04
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	2.968793E-07
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Piacentini-Righi	9.364226E-04

Strato 6	1.20	20.0	0.666667	1988 Piacentini-Righi	1.921379E-06
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	1988 Piacentini-Righi	2.968793E-07
Strato 8	1.80	28.0	0.6	1988 Piacentini-Righi	2.510479E-04
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	1988 Piacentini-Righi	5.551931E-03
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	1988 Piacentini-Righi	1.628347E-03
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	1988 Piacentini-Righi	4.245654E-03
Strato 12	4.20	70.0	0.8	1988 Piacentini-Righi	0.001
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	1988 Piacentini-Righi	1.491068E-03
Strato 14	4.60	70.0	2.0	1988 Piacentini-Righi	6.984966E-06
Strato 15	4.80	70.0	1.2	1988 Piacentini-Righi	1.251848E-03
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	1988 Piacentini-Righi	0
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	1988 Piacentini-Righi	2.057001E-03
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	1988 Piacentini-Righi	7.760516E-10
Strato 19	5.60	64.0	0.4	1988 Piacentini-Righi	0.001
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	1988 Piacentini-Righi	5.15149E-04
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	1988 Piacentini-Righi	0.001
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	1988 Piacentini-Righi	3.104208E-04
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	1988 Piacentini-Righi	0
Strato 24	7.60	124.0	2.0	1988 Piacentini-Righi	1.709962E-03
Strato 25	7.80	100.0	1.6	1988 Piacentini-Righi	1.892792E-03
Strato 26	8.20	115.0	0.2	1988 Piacentini-Righi	0.001
Strato 27	8.40	96.0	2.0	1988 Piacentini-Righi	2.301607E-04
Strato 28	8.60	90.0	0.0	1988 Piacentini-Righi	0
Strato 29	9.00	92.0	2.0	1988 Piacentini-Righi	1.549062E-04
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	1988 Piacentini-Righi	0.001
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	1988 Piacentini-Righi	6.600855E-04

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	0.20	0.138	2.0	Piacentini-Righi 1988	4.14E-09
Strato 2	0.40	0.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 3	0.60	20.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 4	0.80	14.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	1.246893E-02
Strato 5	1.00	22.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0

Strato 6	1.20	20.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0.1152827
Strato 7	1.40	14.0	0.533333	Piacentini-Righi 1988	1.246893E-02
Strato 8	1.80	28.0	0.6	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 9	3.00	39.33333	0.533333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 10	3.20	40.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 11	4.00	54.0	0.766667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 12	4.20	70.0	0.8	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 13	4.40	80.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 14	4.60	70.0	2.0	Piacentini-Righi 1988	1.466843
Strato 15	4.80	70.0	1.2	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 16	5.00	86.0	-0.533333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 17	5.20	84.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 18	5.40	60.0	2.666667	Piacentini-Righi 1988	1.396893E-04
Strato 19	5.60	64.0	0.4	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 20	6.20	86.0	1.644445	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 21	6.60	96.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 22	7.20	94.66666	1.911111	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 23	7.40	114.0	-0.266667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 24	7.60	124.0	2.0	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 25	7.80	100.0	1.6	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 26	8.20	115.0	0.2	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 27	8.40	96.0	2.0	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 28	8.60	90.0	0.0	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 29	9.00	92.0	2.0	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 30	9.20	100.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 31	9.60	105.0	1.933333	Piacentini-Righi 1988	0

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato: DEEP DRILL
 Prova eseguita in data: 24/04/2026
 Profondità prova: 12.00 mt
 Località: Sabbioneta

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	0.00	0.0	0.0	0.933333	0.0	
0.40	14.00	21.0	34.0	1.333333	25.5	3.9
0.60	15.00	25.0	36.0	1.066667	33.75	3.0
0.80	18.00	26.0	42.0	0.666667	63.0	1.6
1.00	17.00	22.0	40.0	0.933333	42.857	2.3
1.20	21.00	28.0	54.0	0.8	67.5	1.5
1.40	19.00	25.0	50.0	0.666667	75.0	1.3
1.60	21.00	26.0	54.0	1.066667	50.625	2.0
1.80	15.00	23.0	42.0	0.533333	78.75	1.3
2.00	16.00	20.0	44.0	1.333333	33.0	3.0
2.20	14.00	24.0	46.0	0.666667	69.0	1.4
2.40	25.00	30.0	68.0	1.333333	51.0	2.0
2.60	35.00	45.0	88.0	1.333333	66.0	1.5
2.80	40.00	50.0	98.0	1.066667	91.875	1.1
3.00	42.00	50.0	102.0	1.333333	76.5	1.3
3.20	30.00	40.0	84.0	1.066667	78.75	1.3
3.40	27.00	35.0	78.0	1.6	48.75	2.1
3.60	23.00	35.0	70.0	1.066667	65.625	1.5
3.80	27.00	35.0	78.0	0.933333	83.571	1.2
4.00	48.00	55.0	120.0	1.333333	90.0	1.1
4.20	40.00	50.0	110.0	0.933333	117.857	0.8
4.40	20.00	27.0	70.0	1.333333	52.5	1.9
4.60	35.00	45.0	100.0	1.066667	93.75	1.1
4.80	42.00	50.0	114.0	0.933333	122.143	0.8
5.00	38.00	45.0	106.0	0.933333	113.571	0.9
5.20	48.00	55.0	132.0	0.933333	141.429	0.7
5.40	43.00	50.0	122.0	1.333333	91.5	1.1
5.60	55.00	65.0	146.0	1.333333	109.5	0.9
5.80	60.00	70.0	156.0	1.333333	117.0	0.9
6.00	55.00	65.0	146.0	1.466667	99.545	1.0
6.20	44.00	55.0	130.0	1.466667	88.636	1.1
6.40	22.00	33.0	86.0	1.333333	64.5	1.6
6.60	55.00	65.0	152.0	1.333333	114.0	0.9
6.80	55.00	65.0	152.0	1.333333	114.0	0.9
7.00	50.00	60.0	142.0	1.466667	96.818	1.0
7.20	22.00	33.0	92.0	1.333333	69.0	1.4
7.40	25.00	35.0	98.0	0.933333	105.0	1.0
7.60	26.00	33.0	100.0	1.2	83.333	1.2
7.80	24.00	33.0	96.0	1.333333	72.0	1.4
8.00	35.00	45.0	118.0	1.333333	88.5	1.1

8.20	60.00	70.0	174.0	2.0	87.0	1.1
8.40	50.00	65.0	154.0	1.333333	115.5	0.9
8.60	45.00	55.0	144.0	1.333333	108.0	0.9
8.80	47.00	57.0	148.0	0.933333	158.571	0.6
9.00	28.00	35.0	110.0	0.933333	117.857	0.8
9.20	38.00	45.0	136.0	1.333333	102.0	1.0
9.40	50.00	60.0	160.0	0.933333	171.429	0.6
9.60	55.00	62.0	170.0	1.333333	127.5	0.8
9.80	40.00	50.0	140.0	1.333333	105.0	1.0
10.00	25.00	35.0	110.0	1.333333	82.5	1.2
10.20	50.00	60.0	166.0	1.333333	124.5	0.8
10.40	55.00	65.0	176.0	1.333333	132.0	0.8
10.60	60.00	70.0	186.0	2.0	93.0	1.1
10.80	55.00	70.0	176.0	1.333333	132.0	0.8
11.00	50.00	60.0	166.0	0.933333	177.857	0.6
11.20	45.00	52.0	162.0	0.666667	243.0	0.4
11.40	50.00	55.0	172.0	1.333333	129.0	0.8
11.60	70.00	80.0	212.0	0.666667	318.0	0.3
11.80	65.00	70.0	202.0	1.466667	137.727	0.7
12.00	42.00	53.0	156.0	0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.20	0.0	0.933333	0.0		Stima non eseguibile
0.60	35.0	1.2	2.1	Coesivo	Limi argillosi e Argille limose
0.80	42.0	0.666667	2.1	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
1.00	40.0	0.933333	2.1	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
1.80	50.0	0.766667	2.1	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
2.00	44.0	1.333333	2.1	Incoerente-Coesivo	Limi sabbiosi e Limi argillosi
2.60	67.33334	1.111111	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
3.20	94.66666	1.155556	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
3.60	74.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
4.20	102.6667	1.066666	2.2	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
4.40	70.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
5.00	106.6667	0.977778	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
5.20	132.0	0.933333	2.3	Incoerente	Sabbie
5.40	122.0	1.333333	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
5.80	151.0	1.333333	2.3	Incoerente	Sabbie
6.20	138.0	1.466667	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
6.40	86.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
6.80	152.0	1.333333	2.3	Incoerente	Sabbie
7.00	142.0	1.466667	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
7.20	92.0	1.333333	2.2	Incoerente-Coesivo	Sabbie limose - Limi argillosi
8.20	117.2	1.36	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
8.40	154.0	1.333333	2.3	Incoerente	Sabbie
8.60	144.0	1.333333	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
8.80	148.0	0.933333	2.3	Incoerente	Sabbie
9.20	123.0	1.133333	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
9.60	165.0	1.133333	2.3	Incoerente	Sabbie

10.00	125.0	1.333333	2.3	Incoerente	Sabbie - Sabbie limose
12.00	177.4	1.106667	2.3	Incoerente	Sabbie

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	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	0.60	35.0	1.2	2.00	2.03	2.33	2.06	1.84	1.75
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	2.40	2.29	2.79	2.46	2.21	2.10
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	2.28	2.21	2.66	2.34	2.10	2.00
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	2.85	2.55	3.32	2.93	2.62	2.50
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	2.50	2.35	2.91	2.57	2.30	2.20
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	3.83	3.03	4.46	3.93	3.52	3.37
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	4.20	3.17	4.89	4.31	3.86	3.70
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	3.96	3.07	4.61	4.07	3.64	3.50
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	4.86	3.40	5.64	4.98	4.46	4.30
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	5.20	3.51	6.03	5.32	4.76	4.60

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buisman	Buisman Sanglerat
Strato 2	0.60	35.0	1.2	87.50	70.00	105.00	105.00
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	105.00	84.00	126.00	126.00
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	100.00	80.00	120.00	120.00
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	125.00	100.00	150.00	75.00
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	110.00	88.00	132.00	132.00
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	168.33	134.66	202.00	101.00
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	185.00	148.00	222.00	111.00
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	175.00	140.00	210.00	105.00
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	215.00	172.00	258.00	129.00
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	230.00	184.00	276.00	138.00

Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Cancelli 1980	Ladd 1977 (30)
Strato 2	0.60	35.0	1.2	1310.93	52.50
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	1571.06	63.00
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	1494.49	60.00
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	1865.55	75.00
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	1636.61	66.00
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	2508.35	101.10
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	2749.28	111.00
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	2593.73	105.00
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	3184.05	129.00
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	3405.22	138.00

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
Strato 2	0.60	35.0	1.2	Imai & Tomauchi	245.80
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Imai & Tomauchi	274.77
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Imai & Tomauchi	305.65
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Imai & Tomauchi	282.69
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Imai & Tomauchi	366.61
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Imai & Tomauchi	388.38

Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Imai & Tomauchi	425.73
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Imai & Tomauchi	443.64

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History	
Strato 2	0.60	35.0	1.2		>9
Strato 3	0.80	42.0	0.666667		>9
Strato 4	1.00	40.0	0.933333		6.33
Strato 5	1.80	50.0	0.766667		4.61
Strato 6	2.00	44.0	1.333333		2.87
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111		3.53
Strato 9	3.60	74.0	1.333333		2.51
Strato 11	4.40	70.0	1.333333		1.95
Strato 17	6.40	86.0	1.333333		1.83
Strato 20	7.20	92.0	1.333333		1.79

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 2	0.60	35.0	1.2	Meyerhof	2.07
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Meyerhof	2.10
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Meyerhof	2.09
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Meyerhof	2.13
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Meyerhof	2.10
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Meyerhof	2.18
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Meyerhof	2.19
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Meyerhof	2.18
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Meyerhof	2.22
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Meyerhof	2.23

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 2	0.60	35.0	1.2	Meyerhof	2.15
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Meyerhof	2.18
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Meyerhof	2.17
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Meyerhof	2.21
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Meyerhof	2.18
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Meyerhof	2.26
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Meyerhof	2.27
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Meyerhof	2.26
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Meyerhof	2.30
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Meyerhof	2.31

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	Schmertman n	Harman	Lancellotta 1983	Jamiolkowsk i 1985
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	73.26	99.63	96.4	74.16	100
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	67.1	88.79	86.64	67.93	95.97
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	65.78	82.46	81.34	66.61	86.92
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	57.19	68.41	68.57	57.95	73.27
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	66.19	78.11	77.94	67.02	79.22
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	72.17	83.58	83.39	73.06	81.52
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	62.69	69.87	70.72	63.49	69.45
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	70.06	78.19	78.7	70.93	74.57
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	58.33	62.58	64.11	59.1	60.59
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	69.46	76.4	77.16	70.32	69.86
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	74.71	82.66	83.11	75.61	73.38
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	72.08	79.04	79.74	72.96	69.91
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	77.58	85.78	86.12	78.5	74.3
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	74.3	81.12	81.81	75.2	69.57
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	60.35	62.86	64.7	61.14	54.52
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	76.06	82.79	83.45	76.97	69.43
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	73.64	79.38	80.3	74.53	66.11

Strato 20	7.20	92.0	1.333333	61	62.93	64.87	61.79	52.81
Strato 21	8.20	117.2	1.36	66.99	70.11	71.69	67.83	57.28
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	73.91	78.5	79.64	74.81	62.82
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	71.73	75.53	76.87	72.61	60.18
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	72.24	76.03	77.36	73.12	60.26
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	66.59	68.52	70.35	67.43	53.92
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	74.44	78.31	79.59	75.34	61.03
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	66.06	67.23	69.22	66.89	51.81
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	74.64	77.46	78.94	75.55	58.38

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Durgunou glu- Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmert mann	Robertso n & Campanel la 1983	Herminie r	Meyerhof 1951
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	42.48	39.52	37.02	34.42	41.95	45	40.49	35.86
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	40.73	37.61	35.01	32.59	40.43	45	36.46	34.96
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	39.38	36.04	33.36	31.08	39.54	44.14	33.26	39.45
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	37.2	33.68	30.88	28.82	37.58	41.79	29.21	36.76
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	38.26	34.71	31.96	29.8	38.94	42.84	30.88	45
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	38.72	35.11	32.38	30.19	39.7	43.23	31.61	45
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	36.76	33.02	30.19	28.18	37.78	41.11	28.36	45
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	37.71	33.97	31.18	29.09	38.95	42.09	29.74	45
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	35.61	31.77	28.88	26.99	36.76	39.77	26.86	45
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	37.36	33.57	30.77	28.71	38.7	41.68	29.14	45
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	38.13	34.34	31.58	29.45	39.57	42.47	30.33	45
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	37.63	33.81	31.03	28.95	39.07	41.94	29.51	45
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	38.47	34.68	31.93	29.77	40.01	42.81	30.89	45
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	37.81	33.98	31.2	29.1	39.36	42.1	29.76	45
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	35.38	31.46	28.55	26.68	36.8	39.42	26.54	45
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	37.96	34.11	31.34	29.23	39.59	42.24	29.97	45
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	37.49	33.61	30.81	28.75	39.11	41.72	29.21	45
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	35.31	31.35	28.43	26.58	36.81	39.3	26.43	45
Strato 21	8.20	117.2	1.36	36.19	32.24	29.37	27.43	37.82	40.28	27.41	45
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	37.23	33.3	30.48	28.45	38.99	41.4	28.77	45
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	36.82	32.87	30.03	28.04	38.57	40.95	28.2	45
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	36.87	32.91	30.08	28.08	38.64	41	28.25	45
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	35.86	31.86	28.97	27.07	37.59	39.86	26.98	45
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	37.11	33.14	30.32	28.3	38.96	41.24	28.56	45
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	35.62	31.59	28.69	26.82	37.41	39.57	26.69	45
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	36.87	32.85	30.01	28.02	38.84	40.93	28.18	45

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	105.00	84.00	169.86
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	100.00	80.00	213.81
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	125.00	100.00	305.24
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	110.00	88.00	342.80
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	168.33	134.67	446.20
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	236.67	189.33	565.20
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	185.00	148.00	563.55
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	256.67	205.33	679.37
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	175.00	140.00	594.33
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	266.67	213.33	728.75
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	330.00	264.00	802.67
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	305.00	244.00	794.85
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	377.50	302.00	861.67
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	345.00	276.00	864.65
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	215.00	172.00	727.28
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	380.00	304.00	921.91
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	355.00	284.00	919.36
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	230.00	184.00	777.25
Strato 21	8.20	117.2	1.36	293.00	234.40	889.17
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	385.00	308.00	1013.32
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	360.00	288.00	998.84
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	370.00	296.00	1017.71
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	307.50	246.00	956.64

Strato 26	9.60	165.0	1.133333	412.50	330.00	1089.46
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	312.50	250.00	991.55
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	443.50	354.80	1189.43

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Robertson & Campanella da Schmertman n	Lunne- Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy- Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Buisman - Sanglerat
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	81.20	164.75	337.38	84.00	126.00
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	73.06	156.91	320.54	80.00	120.00
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	69.59	196.13	402.17	100.00	75.00
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	59.54	172.60	351.80	88.00	132.00
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	68.92	264.13	543.59	114.47	101.00
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	75.61	371.35	768.00	160.93	142.00
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	65.44	290.28	596.59	125.80	111.00
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	74.05	221.36	832.08	154.00	154.00
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	61.30	274.59	561.46	119.00	105.00
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	73.91	229.21	862.87	160.00	160.00
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	80.22	278.90	1070.80	198.00	198.00
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	77.37	259.28	987.78	183.00	183.00
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	84.02	316.16	1226.27	226.50	226.50
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	80.56	290.66	1118.02	207.00	207.00
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	65.02	337.35	688.29	146.20	129.00
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	83.19	318.12	1232.07	228.00	228.00
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	80.65	298.51	1148.86	213.00	213.00
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	66.44	360.88	735.90	156.40	138.00
Strato 21	8.20	117.2	1.36	73.77	249.87	942.42	175.80	175.80
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	82.42	322.04	1244.66	231.00	231.00
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	80.08	302.43	1161.71	216.00	216.00
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	80.90	310.28	1194.26	222.00	222.00
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	74.67	261.24	987.35	184.50	184.50
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	84.27	343.62	1332.97	247.50	247.50
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	74.93	265.17	1002.11	187.50	187.50
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	86.41	367.94	1431.84	266.10	266.10

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Imai & Tomauchi	274.77
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Imai & Tomauchi	305.65
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Imai & Tomauchi	282.69
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Imai & Tomauchi	366.61
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	Imai & Tomauchi	451.46
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Imai & Tomauchi	388.38
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	Imai & Tomauchi	474.40
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Imai & Tomauchi	375.42
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	Imai & Tomauchi	485.61
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	Imai & Tomauchi	553.13
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	Imai & Tomauchi	527.14
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	Imai & Tomauchi	600.50
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	Imai & Tomauchi	568.36
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Imai & Tomauchi	425.73
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	Imai & Tomauchi	602.93
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	Imai & Tomauchi	578.37
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Imai & Tomauchi	443.64
Strato 21	8.20	117.2	1.36	Imai & Tomauchi	514.37
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	Imai & Tomauchi	607.76
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	Imai & Tomauchi	583.33
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	Imai & Tomauchi	593.18
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	Imai & Tomauchi	529.77
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	Imai & Tomauchi	633.93
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	Imai & Tomauchi	535.02
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	Imai & Tomauchi	662.63

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History	Piacentini Righi 1978	Larsson 1991 S.G.I.	Ladd e Foot 1977
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	>9	>9	<0.5	>9
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	6.33	>9	0.66	>9
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	4.61	>9	0.83	>9
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	2.87	>9	1.14	>9
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	3.53	>9	0.99	>9
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	3.82	>9	0.94	>9
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	2.51	>9	1.24	>9
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	3.04	>9	1.09	>9
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	1.95	>9	1.47	>9
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	2.8	>9	1.15	>9
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	3.28	>9	1.04	>9
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	2.95	>9	1.11	>9
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	3.5	>9	0.99	>9
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	3.04	>9	1.09	>9
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	1.83	>9	1.54	>9
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	3.13	>9	1.07	>9
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	2.82	>9	1.14	>9
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	1.79	>9	1.57	>9
Strato 21	8.20	117.2	1.36	2.14	>9	1.37	>9
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	2.65	>9	1.19	>9
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	2.44	>9	1.26	>9
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	2.46	>9	1.25	>9
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	1.99	>9	1.45	>9
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	2.57	>9	1.21	>9
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	1.88	>9	1.51	>9
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	2.43	>9	1.26	>9

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.00
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Kulhawy & Mayne (1990)	1.16
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.95
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.69
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Kulhawy & Mayne (1990)	0.79
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	Kulhawy & Mayne (1990)	0.84
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.64
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	Kulhawy & Mayne (1990)	0.72
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.54
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	Kulhawy & Mayne (1990)	0.68
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.76
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.71
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.79
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.72
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.52
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.73
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	Kulhawy & Mayne (1990)	0.69
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Kulhawy & Mayne (1990)	0.51
Strato 21	8.20	117.2	1.36	Kulhawy & Mayne	0.57

Strato 22	8.40	154.0	1.333333	(1990) Kulhawy & Mayne	0.66
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	(1990) Kulhawy & Mayne	0.62
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	(1990) Kulhawy & Mayne	0.63
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	(1990) Kulhawy & Mayne	0.55
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	(1990) Kulhawy & Mayne	0.65
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	(1990) Kulhawy & Mayne	0.53
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	(1990) Kulhawy & Mayne	0.62

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	C	Crm
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	0.11039	0.01435
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	0.11184	0.01454
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	0.10569	0.01374
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	0.10906	0.01418
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	0.0994	0.01292
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	0.09491	0.01234
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	0.09786	0.01272
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	0.09432	0.01226
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	0.09874	0.01284
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	0.09412	0.01224
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	0.09417	0.01224
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	0.09388	0.0122
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	0.0958	0.01245
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	0.09453	0.01229
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	0.09587	0.01246
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	0.09593	0.01247
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	0.09484	0.01233
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	0.09517	0.01237
Strato 21	8.20	117.2	1.36	0.09387	0.0122
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	0.09621	0.01251
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	0.09502	0.01235
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	0.09544	0.01241
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	0.0939	0.01221
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	0.09818	0.01276
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	0.09393	0.01221
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	0.10155	0.0132

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Meyerhof	1.90
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Meyerhof	1.80
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Meyerhof	1.90
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Meyerhof	1.80
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Meyerhof	1.90
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	Meyerhof	1.90
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Meyerhof	1.80
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	Meyerhof	1.90
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Meyerhof	1.80
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	Meyerhof	1.90
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	Meyerhof	1.90
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	Meyerhof	1.90
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	Meyerhof	1.90
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 21	8.20	117.2	1.36	Meyerhof	1.90
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	Meyerhof	1.90

Strato 23	8.60	144.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	Meyerhof	1.90
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	Meyerhof	1.90
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	Meyerhof	1.90
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	Meyerhof	1.90
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	Meyerhof	1.90

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Meyerhof	2.20
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Meyerhof	2.10
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Meyerhof	2.20
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Meyerhof	2.10
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Meyerhof	2.20
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	Meyerhof	2.20
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Meyerhof	2.10
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	Meyerhof	2.20
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Meyerhof	2.10
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	Meyerhof	2.20
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	Meyerhof	2.20
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	Meyerhof	2.20
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	Meyerhof	2.20
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 21	8.20	117.2	1.36	Meyerhof	2.20
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	Meyerhof	2.20
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	Meyerhof	2.20
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	Meyerhof	2.20
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	Meyerhof	2.20
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	Meyerhof	2.20

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0.15

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Robertson & Wride 1997	5.944
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Robertson & Wride 1997	9.274
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Robertson & Wride 1997	6.995
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	15.307
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Robertson & Wride 1997	11.324
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	Robertson & Wride 1997	14.985
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	14.592
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	Robertson & Wride 1997	15.613
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	13.734
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	Robertson & Wride 1997	14.502
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	Robertson & Wride 1997	19.652
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	20.625
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	29.103
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	Robertson & Wride 1997	25.708

Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	13.214
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	28.093
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	Robertson & Wride 1997	25.976
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	13.506
Strato 21	8.20	117.2	1.36	Robertson & Wride 1997	17.874
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	27.302
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	24.141
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	Robertson & Wride 1997	20.864
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	Robertson & Wride 1997	16.726
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	Robertson & Wride 1997	27.797
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	Robertson & Wride 1997	18.972
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	Robertson & Wride 1997	35.735

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Permeabilità (cm/s)
Strato 1	0.20	0.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0.60	35.0	1.2	Piacentini-Righi 1988	8.412897E-07
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	2.22378E-03
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	1.061227E-04
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Piacentini-Righi 1988	2.718232E-03
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	4.560224E-06
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Piacentini-Righi 1988	1.640748E-03
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	Piacentini-Righi 1988	9.025642E-03
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	8.591347E-04
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	5.62758E-04
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	2.387874E-03
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	3.58718E-03
Strato 21	8.20	117.2	1.36	Piacentini-Righi	0.001

Strato 22	8.40	154.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 25	9.20	123.0	1.133333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	Piacentini-Righi 1988	0.001

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	0.20	0.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0.60	35.0	1.2	Piacentini-Righi 1988	8.833542E-02
Strato 3	0.80	42.0	0.666667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 4	1.00	40.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 5	1.80	50.0	0.766667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 6	2.00	44.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0.6019495
Strato 7	2.60	67.33334	1.111111	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 8	3.20	94.66666	1.155556	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 9	3.60	74.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 10	4.20	102.6667	1.066666	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 11	4.40	70.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 12	5.00	106.6667	0.977778	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 13	5.20	132.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 14	5.40	122.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 15	5.80	151.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 16	6.20	138.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 17	6.40	86.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 18	6.80	152.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 19	7.00	142.0	1.466667	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 20	7.20	92.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 21	8.20	117.2	1.36	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 22	8.40	154.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 23	8.60	144.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 24	8.80	148.0	0.933333	Piacentini-Righi 1988	0

Strato 25	9.20	123.0	1.133333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 26	9.60	165.0	1.133333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 27	10.00	125.0	1.333333	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 28	12.00	177.4	1.106667	Piacentini-Righi 1988	0

PROVA ...3

Strumento utilizzato: DEEP DRILL	
Prova eseguita in data: 24/04/2026	
Profondità prova: 10.00 mt	
Località: Sabbioneta	

Profondità (m)	Lettura punta (kg/cm ²)	Lettura laterale (kg/cm ²)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertman n)
0.20	0.00	0.00	0.0	0.27	0.00	
0.40	12.00	14.00	30.0	0.67	45.00	2.2
0.60	17.00	22.00	40.0	0.67	60.00	1.7
0.80	10.00	15.00	26.0	0.67	39.00	2.6
1.00	15.00	20.00	36.0	1.87	19.29	5.2
1.20	11.00	25.00	34.0	1.47	23.18	4.3
1.40	10.00	21.00	32.0	0.53	60.00	1.7
1.60	8.00	12.00	28.0	0.67	42.00	2.4
1.80	10.00	15.00	32.0	0.67	48.00	2.1
2.00	18.00	23.00	48.0	0.67	72.00	1.4
2.20	17.00	22.00	52.0	0.67	78.00	1.3
2.40	15.00	20.00	48.0	0.40	120.00	0.8
2.60	8.00	11.00	34.0	0.40	85.00	1.2
2.80	7.00	10.00	32.0	0.67	48.00	2.1
3.00	10.00	15.00	38.0	0.93	40.71	2.5
3.20	18.00	25.00	60.0	0.67	90.00	1.1
3.40	20.00	25.00	64.0	0.67	96.00	1.0
3.60	21.00	26.00	66.0	0.67	99.00	1.0
3.80	18.00	23.00	60.0	0.00		0.0
4.00	14.00	14.00	52.0	0.67	78.00	1.3
4.20	16.00	21.00	62.0	0.80	77.50	1.3
4.40	20.00	26.00	70.0	0.93	75.00	1.3
4.60	10.00	17.00	50.0	0.80	62.50	1.6
4.80	12.00	18.00	54.0	0.80	67.50	1.5
5.00	20.00	26.00	70.0	0.67	105.00	1.0
5.20	27.00	32.00	90.0	0.67	135.00	0.7

5.40	28.00	33.00	92.0	1.07	86.25	1.2
5.60	40.00	48.00	116.0	1.73	66.92	1.5
5.80	30.00	43.00	96.0	0.93	102.86	1.0
6.00	43.00	50.00	122.0	1.47	83.18	1.2
6.20	42.00	53.00	126.0	1.33	94.50	1.1
6.40	42.00	52.00	126.0	1.33	94.50	1.1
6.60	40.00	50.00	122.0	1.33	91.50	1.1
6.80	42.00	52.00	126.0	1.33	94.50	1.1
7.00	40.00	50.00	122.0	1.33	91.50	1.1
7.20	50.00	60.00	148.0	1.60	92.50	1.1
7.40	50.00	62.00	148.0	2.00	74.00	1.4
7.60	35.00	50.00	118.0	1.20	98.33	1.0
7.80	38.00	47.00	124.0	0.27	465.00	0.2
8.00	58.00	60.00	164.0	2.00	82.00	1.2
8.20	55.00	70.00	164.0	1.60	102.50	1.0
8.40	30.00	42.00	114.0	0.80	142.50	0.7
8.60	40.00	46.00	134.0	1.47	91.36	1.1
8.80	35.00	46.00	124.0	0.80	155.00	0.6
9.00	50.00	56.00	154.0	1.33	115.50	0.9
9.20	47.00	57.00	154.0	0.67	231.00	0.4
9.40	30.00	35.00	120.0	0.67	180.00	0.6
9.60	20.00	25.00	100.0	0.80	125.00	0.8
9.80	40.00	46.00	140.0	1.33	105.00	1.0
10.00	50.00	60.00	160.0	0.00		0.0

Prof. Strato (m)	qc Media (kg/cm ²)	fs Media (kg/cm ²)	Peso unità di volume Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.20	0.0	0.27	0.0		Stima non eseguibile
0.40	30.0	0.67	2.0	Incoerente- Coesivo	Limi e limi sabbiosi
0.60	40.0	0.67	2.1	Incoerente	Sabbie limose
0.80	26.0	0.67	2.0	Incoerente- Coesivo	Limi e limi sabbiosi
1.00	36.0	1.87	2.1	Coesivo	Argille
1.20	34.0	1.47	2.1	Incoerente- Coesivo	Limi argillosi e limi sabbiosi
1.40	32.0	0.53	2.1	Incoerente	Sabbie limose
1.80	30.0	0.67	2.0	Incoerente- Coesivo	Limi e limi sabbiosi
2.60	45.5	0.53	2.1	Incoerente	Sabbie limose
3.00	35.0	0.80	2.1	Incoerente- Coesivo	Limi e limi sabbiosi
3.20	60.0	0.67	2.2	Incoerente	Sabbie limose
3.80	63.333	0.44	2.2	Incoerente	Sabbie
4.80	57.6	0.80	2.1	Incoerente	Sabbie limose
10.00	125.923	1.14	2.3	Incoerente	Sabbie

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI 1_22112025

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	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	30.0	0.667	1.72	1.82	2.00	1.76	1.58	1.50
Strato 4	0.80	26.0	0.667	1.48	1.63	1.73	1.52	1.36	1.30
Strato 5	1.00	36.0	1.867	2.05	2.06	2.39	2.11	1.89	1.80
Strato 6	1.20	34.0	1.467	1.94	1.98	2.25	1.99	1.78	1.70
Strato 8	1.80	30.0	0.667	1.70	1.80	1.98	1.75	1.56	1.50
Strato 10	3.00	35.0	0.8	1.97	2.00	2.30	2.03	1.81	1.75

Modulo Edometrico (kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 2	0.40	30.0	0.67	75.00	60.00	90.00	90.00
Strato 4	0.80	26.0	0.67	65.00	52.00	78.00	78.00
Strato 5	1.00	36.0	1.87	90.00	72.00	108.00	108.00
Strato 6	1.20	34.0	1.47	85.00	68.00	102.00	102.00
Strato 8	1.80	30.0	0.67	75.00	60.00	90.00	90.00
Strato 10	3.00	35.0	0.80	87.50	70.00	105.00	105.00

Modulo di deformazione non drenato Eu (kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Cancelli 1980	Ladd 1977 (30)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	1124.23	45.00
Strato 4	0.80	26.0	0.67	971.15	39.00
Strato 5	1.00	36.0	1.87	1344.61	54.00
Strato 6	1.20	34.0	1.47	1268.06	51.00
Strato 8	1.80	30.0	0.67	1114.23	45.00
Strato 10	3.00	35.0	0.80	1292.33	52.50

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (kg/cm ²)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Imai & Tomauchi	223.71
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Imai & Tomauchi	204.98
Strato 5	1.00	36.0	1.87	Imai &	250.07

				Tomauchi	
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Imai & Tomauchi	241.49
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Imai & Tomauchi	223.71
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Imai & Tomauchi	245.80

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Stress-History
Strato 2	0.40	30.0	0.67	>9
Strato 4	0.80	26.0	0.67	5.88
Strato 5	1.00	36.0	1.87	5.83
Strato 6	1.20	34.0	1.47	4.28
Strato 8	1.80	30.0	0.67	2.43
Strato 10	3.00	35.0	0.80	1.51

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Meyerhof	2.04
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Meyerhof	2.02
Strato 5	1.00	36.0	1.87	Meyerhof	2.07
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Meyerhof	2.06
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Meyerhof	2.04
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Meyerhof	2.06

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Meyerhof	2.12
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Meyerhof	2.10
Strato 5	1.00	36.0	1.87	Meyerhof	2.15
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Meyerhof	2.14
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Meyerhof	2.12
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Meyerhof	2.14

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Baldi 1978 - Schmertm ann 1976	Schmertm ann	Harman	Lancellotta 1983	Jamiolkowski 1985
Strato 2	0.40	30.0	0.67	86.98	100	100	87.99	100
Strato 3	0.60	40.0	0.67	79.43	100	100	80.38	100
Strato 4	0.80	26.0	0.67	59.94	82.66	80.45	60.72	93.89
Strato 6	1.20	34.0	1.47	59.21	76.66	75.53	59.99	84.73
Strato 7	1.40	32.0	0.53	54.64	69.05	68.62	55.37	77.24

Strato 8	1.80	30.0	0.67	49.39	60.23	60.63	50.08	68.52
Strato 9	2.60	45.5	0.53	56.1	65.76	66.25	56.84	70.1
Strato 10	3.00	35.0	0.80	44.86	49	50.84	45.51	54.96
Strato 11	3.20	60.0	0.67	58.61	65.76	66.71	59.38	67.24
Strato 12	3.80	63.333	0.44	58.87	65.32	66.4	59.64	64.94
Strato 13	4.80	57.6	0.80	54.31	58.31	59.98	55.04	55.81
Strato 14	10.00	125.923	1.14	70.59	75.68	76.79	71.46	61.16

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Durgun ouglu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 2	0.40	30.0	0.67	45	45	43.8	40.62	42	45	15	30.47
Strato 3	0.60	40.0	0.67	44.64	41.91	39.53	36.72	42	45	42.39	34.96
Strato 4	0.80	26.0	0.67	40.28	37.25	34.63	32.24	39.57	45	35.54	28.67
Strato 6	1.20	34.0	1.47	38.92	35.66	32.97	30.72	38.73	43.78	32.45	32.27
Strato 7	1.40	32.0	0.53	37.73	34.37	31.6	29.47	37.67	42.5	30.19	31.37
Strato 8	1.80	30.0	0.67	36.34	32.86	30.02	28.03	36.43	40.94	28.02	30.47
Strato 9	2.60	45.5	0.53	36.71	33.13	30.31	28.29	37.21	41.22	28.45	37.43
Strato 10	3.00	35.0	0.80	34.26	30.51	27.55	25.77	34.86	38.36	25.58	32.72
Strato 11	3.20	60.0	0.67	36.35	32.64	29.79	27.81	37.21	40.7	27.85	43.94
Strato 12	3.80	63.333	0.44	36.2	32.46	29.6	27.64	37.14	40.51	27.64	45
Strato 13	4.80	57.6	0.80	35.15	31.34	28.42	26.57	36.16	39.29	26.38	42.86
Strato 14	10.00	125.923	1.14	37.03	33.14	30.32	28.3	38.6	41.23	28.54	45

Modulo di Young (kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	75.00	60.00	120.00
Strato 3	0.60	40.0	0.67	100.00	80.00	160.00
Strato 4	0.80	26.0	0.67	65.00	52.00	158.10
Strato 6	1.20	34.0	1.47	85.00	68.00	231.23
Strato 7	1.40	32.0	0.53	80.00	64.00	246.85
Strato 8	1.80	30.0	0.67	75.00	60.00	263.17
Strato 9	2.60	45.5	0.53	113.75	91.00	368.95
Strato 10	3.00	35.0	0.80	87.50	70.00	354.20
Strato 11	3.20	60.0	0.67	150.00	120.00	486.53
Strato 12	3.80	63.333	0.44	158.33	126.67	516.90
Strato 13	4.80	57.6	0.80	144.00	115.20	518.56
Strato 14	10.00	125.923	1.14	314.81	251.85	871.19

Modulo Edometrico (kg/cm²)

	Prof.	qc	fs	Robertson	Lunne-	Kulhawy-	Mitchell	Buisman -
--	-------	----	----	-----------	--------	----------	----------	-----------

	Strato (m)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	& Campanel la da Schmertm ann	Christoffe rsen 1983 - Robertson and Powell 1997	Mayne 1990	& Gardner 1975	Sanglerat
Strato 2	0.40	30.0	0.67	80.14	117.68	239.08	60.00	150.00
Strato 3	0.60	40.0	0.67	80.92	156.91	321.24	80.00	120.00
Strato 4	0.80	26.0	0.67	67.28	101.99	205.40	52.00	130.00
Strato 6	1.20	34.0	1.47	63.75	133.37	270.72	68.00	102.00
Strato 7	1.40	32.0	0.53	58.15	125.53	253.89	64.00	96.00
Strato 8	1.80	30.0	0.67	51.84	117.68	236.88	60.00	150.00
Strato 9	2.60	45.5	0.53	58.14	178.48	363.72	91.00	68.25
Strato 10	3.00	35.0	0.80	46.05	137.29	276.06	70.00	105.00
Strato 11	3.20	60.0	0.67	60.78	235.36	481.79	102.00	90.00
Strato 12	3.80	63.333	0.44	61.19	248.44	508.20	107.67	95.00
Strato 13	4.80	57.6	0.80	56.56	225.95	458.65	97.92	86.40
Strato 14	10.00	125.923	1.14	76.89	266.98	1014.71	188.88	188.88

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	G (kg/cm ²)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Imai & Tomauchi	223.71
Strato 3	0.60	40.0	0.67	Imai & Tomauchi	266.70
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Imai & Tomauchi	204.98
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Imai & Tomauchi	241.49
Strato 7	1.40	32.0	0.53	Imai & Tomauchi	232.70
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Imai & Tomauchi	223.71
Strato 9	2.60	45.5	0.53	Imai & Tomauchi	288.54
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Imai & Tomauchi	245.80
Strato 11	3.20	60.0	0.67	Imai & Tomauchi	341.67
Strato 12	3.80	63.333	0.44	Imai & Tomauchi	353.15
Strato 13	4.80	57.6	0.80	Imai & Tomauchi	333.25
Strato 14	10.00	125.923	1.14	Imai & Tomauchi	537.43

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Stress- History	Piacentini Righi 1978	Larsson 1991 S.G.I.	Ladd e Foot 1977
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------------	------------------------	---------------------

Strato 2	0.40	30.0	0.67	>9	>9	<0.5	>9
Strato 3	0.60	40.0	0.67	>9	>9	<0.5	>9
Strato 4	0.80	26.0	0.67	5.88	>9	0.71	>9
Strato 6	1.20	34.0	1.47	4.28	>9	0.88	>9
Strato 7	1.40	32.0	0.53	3.29	>9	1.05	>9
Strato 8	1.80	30.0	0.67	2.43	>9	1.28	>9
Strato 9	2.60	45.5	0.53	2.57	>9	1.23	>9
Strato 10	3.00	35.0	0.80	1.51	>9	1.86	>9
Strato 11	3.20	60.0	0.67	2.32	>9	1.31	>9
Strato 12	3.80	63.333	0.44	2.24	>9	1.34	>9
Strato 13	4.80	57.6	0.80	1.79	>9	1.58	>9
Strato 14	10.00	125.923	1.14	2.57	>9	1.21	>9

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Kulhawy & Mayne (1990)	0.00
Strato 3	0.60	40.0	0.67	Kulhawy & Mayne (1990)	0.00
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Kulhawy & Mayne (1990)	1.11
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Kulhawy & Mayne (1990)	0.90
Strato 7	1.40	32.0	0.53	Kulhawy & Mayne (1990)	0.76
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Kulhawy & Mayne (1990)	0.62
Strato 9	2.60	45.5	0.53	Kulhawy & Mayne (1990)	0.65
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Kulhawy & Mayne (1990)	0.46
Strato 11	3.20	60.0	0.67	Kulhawy & Mayne (1990)	0.60
Strato 12	3.80	63.333	0.44	Kulhawy & Mayne (1990)	0.59
Strato 13	4.80	57.6	0.80	Kulhawy & Mayne (1990)	0.51
Strato 14	10.00	125.923	1.14	Kulhawy & Mayne (1990)	0.65

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	C	Crm
Strato 2	0.40	30.0	0.67	0.11133	0.01447
Strato 3	0.60	40.0	0.67	0.11184	0.01454
Strato 4	0.80	26.0	0.67	0.11815	0.01536
Strato 6	1.20	34.0	1.47	0.11715	0.01523
Strato 7	1.40	32.0	0.53	0.11931	0.01551
Strato 8	1.80	30.0	0.67	0.11133	0.01447
Strato 9	2.60	45.5	0.53	0.10813	0.01406

Strato 10	3.00	35.0	0.80	0.11615	0.0151
Strato 11	3.20	60.0	0.67	0.10158	0.01321
Strato 12	3.80	63.333	0.44	0.10052	0.01307
Strato 13	4.80	57.6	0.80	0.10243	0.01332
Strato 14	10.00	125.923	1.14	0.09396	0.01221

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Meyerhof	1.80
Strato 3	0.60	40.0	0.67	Meyerhof	1.80
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Meyerhof	1.80
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Meyerhof	1.80
Strato 7	1.40	32.0	0.53	Meyerhof	1.80
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Meyerhof	1.80
Strato 9	2.60	45.5	0.53	Meyerhof	1.90
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Meyerhof	1.80
Strato 11	3.20	60.0	0.67	Meyerhof	1.90
Strato 12	3.80	63.333	0.44	Meyerhof	1.90
Strato 13	4.80	57.6	0.80	Meyerhof	1.90
Strato 14	10.00	125.923	1.14	Meyerhof	1.90

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Meyerhof	2.10
Strato 3	0.60	40.0	0.67	Meyerhof	2.10
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Meyerhof	2.10
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Meyerhof	2.10
Strato 7	1.40	32.0	0.53	Meyerhof	2.10
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Meyerhof	2.10
Strato 9	2.60	45.5	0.53	Meyerhof	2.20
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Meyerhof	2.10
Strato 11	3.20	60.0	0.67	Meyerhof	2.20
Strato 12	3.80	63.333	0.44	Meyerhof	2.20
Strato 13	4.80	57.6	0.80	Meyerhof	2.20
Strato 14	10.00	125.923	1.14	Meyerhof	2.20

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0.15

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Robertson & Wride 1997	6.495
Strato 3	0.60	40.0	0.67	Robertson & Wride 1997	5.974
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Robertson & Wride 1997	6.911
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Robertson &	19.519

				Wride 1997	
Strato 7	1.40	32.0	0.53	Robertson & Wride 1997	4.915
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Robertson & Wride 1997	6.642
Strato 9	2.60	45.5	0.53	Robertson & Wride 1997	4.793
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Robertson & Wride 1997	7.666
Strato 11	3.20	60.0	0.67	Robertson & Wride 1997	6.485
Strato 12	3.80	63.333	0.44	Robertson & Wride 1997	4.863
Strato 13	4.80	57.6	0.80	Robertson & Wride 1997	6.778
Strato 14	10.00	125.923	1.14	Robertson & Wride 1997	17.764

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Permeabilità (cm/s)
Strato 1	0.20	0.0	0.27	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0.0001798085
Strato 3	0.60	40.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0.001628352
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	4.538726E-05
Strato 5	1.00	36.0	1.87	Piacentini-Righi 1988	4.129826E-11
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Piacentini-Righi 1988	9.449346E-09
Strato 7	1.40	32.0	0.53	Piacentini-Righi 1988	0.001657288
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0.0001798085
Strato 9	2.60	45.5	0.53	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Piacentini-Righi 1988	0.0001341122
Strato 11	3.20	60.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 12	3.80	63.333	0.44	Piacentini-Righi 1988	0.001
Strato 13	4.80	57.6	0.80	Piacentini-Righi 1988	0.00477787
Strato 14	10.00	125.923	1.14	Piacentini-Righi 1988	0.001

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	0.20	0.0	0.27	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 2	0.40	30.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 3	0.60	40.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 4	0.80	26.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	3.540207
Strato 5	1.00	36.0	1.87	Piacentini-Righi 1988	4.460212E-06
Strato 6	1.20	34.0	1.47	Piacentini-Righi 1988	0.0009638333
Strato 7	1.40	32.0	0.53	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 8	1.80	30.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 9	2.60	45.5	0.53	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 10	3.00	35.0	0.80	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 11	3.20	60.0	0.67	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 12	3.80	63.333	0.44	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 13	4.80	57.6	0.80	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 14	10.00	125.923	1.14	Piacentini-Righi 1988	0