



Studio Servizi Tecnici
Settore geologia e ambiente

DOTT. GEOL. THOMAS VERONESE

Via Roma, 10

44021 CODIGORO (Ferrara)

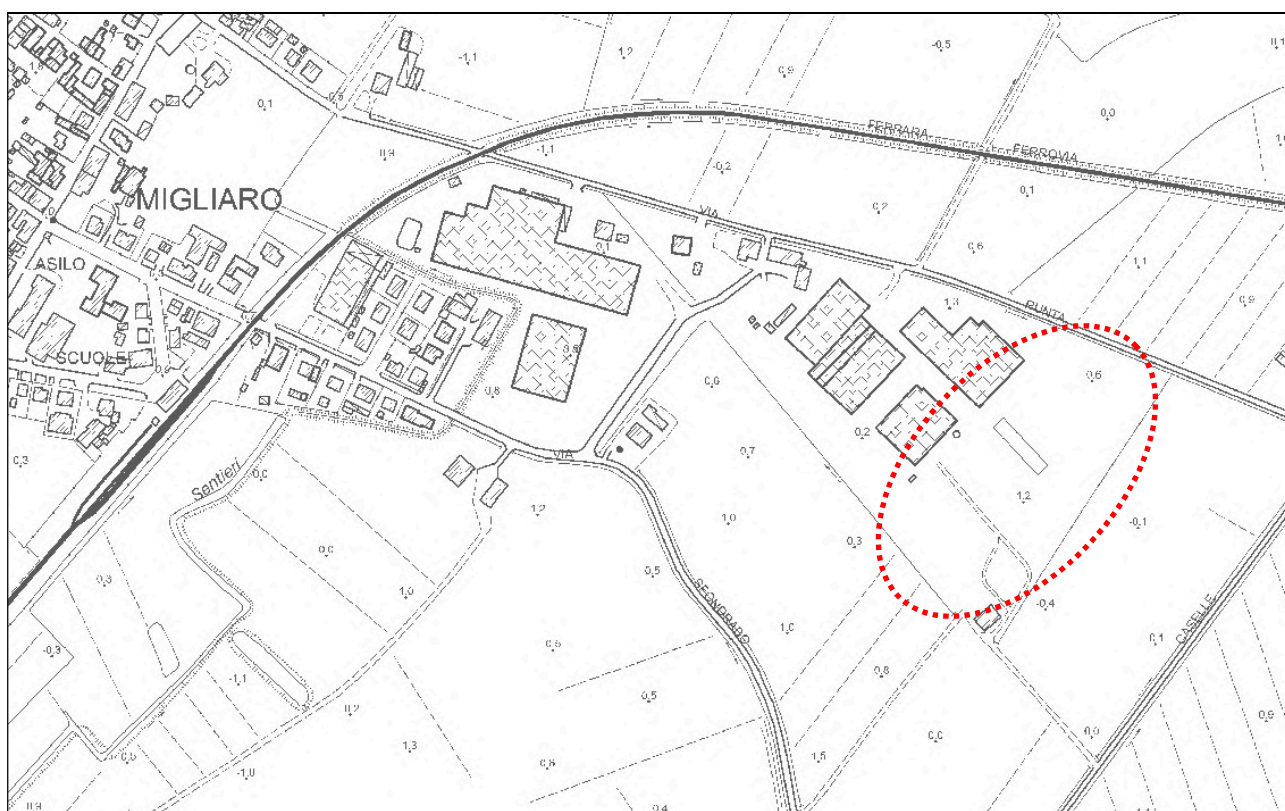
Tel e fax. 0533 / 713798 cell. 335-5240380

E-mail: t.veronese@studio-sst.it

MODELLAZIONE GEOLOGICA, SISMICA e GEOTECNICA SULLE INDAGINI

COMUNE DI FISCAGLIA (FE)
MIGLIARO

Progetto per la realizzazione di un nuovo capannone presso l'azienda Punto Verde in via Punta a Migliaro (Fe); riferimenti catastali foglio n. 5 mappali n. 34, 35, 36, 42, 55 e 151 del comune di Fiscaglia/C (Fe).

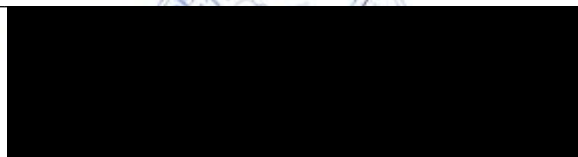


Committente: **Soc. Agr. Punto Verde S.S.**
Sede in: **via Punta n. 12**
44027 Migliaro (Fe)

19 maggio 2025

Studio S.S.T. Settore Geologia e Ambiente

Geotecnica; Studio terreni di fondazione; Geomeccanica; Stabilità dei versanti; Idrogeologia; Rilevamento geologico; Rilievi topografici; Contributi allo Studio di Impatto Ambientale; Assistenza alle pubbliche amministrazioni negli studi di fattibilità e di realizzazione dei P.R.G., cimiteri, discariche, piani attività estrattive, studi di acquiferi per la tutela e per l'utilizzo di risorse idriche sotterranee; subirrigazioni.



INDICE:

1. PREMESSA	3
NORMATIVA E RACCOMANDAZIONI DI RIFERIMENTO	4
2. MODELLAZIONE GEOLOGICA	5
2.1. GEOLOGIA STRUTTURALE DELL'AREA	5
2.2. CARATTERI STRATIGRAFICI E LITOLOGICI	10
2.3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI	14
2.4. CARATTERI IDROGEOLOGICI	15
3. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI SISMICI	17
3.1. DATI DI AUSILIO PER LA PROGETTAZIONE SISMICA	17
<i>Categoria di suolo di fondazione</i>	17
<i>Azioni Sismiche "D.M. 17 gennaio 2018"</i>	24
<i>Magnitudo di progetto</i>	27
3.2. VERIFICA DELLA RESISTENZA ALLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE	28
3.3. CALCOLO CEDIMENTI POSTSISMICI	31
4. MODELLAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI	31
4.1. MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO	32

REPORT FOTOGRAFICO



CPTU1 U14-22



CPTU2 U14-22



CPTU1 U43-25

FASE DI ESECUZIONE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

1. PREMESSA

Su incarico della Soc. Agr. Punto Verde S.S., con sede in via Punta n. 12 a Migliaro (Fe), si redige lo studio per ricostruire la modellazione geologica, sismica e geotecnica sulle indagini per il progetto di *“realizzazione di nuovo capannone presso l'azienda Punto Verde”* in via Punta a Migliaro (Fe); riferimenti catastali foglio n. 5 mappali n. 34, 35, 36, 42, 55 e 151 del comune di Fiscaglia/C (Fe).

In **FIGURA 1.1** si riporta l'ubicazione dell'area di intervento a Migliaro (Fe).

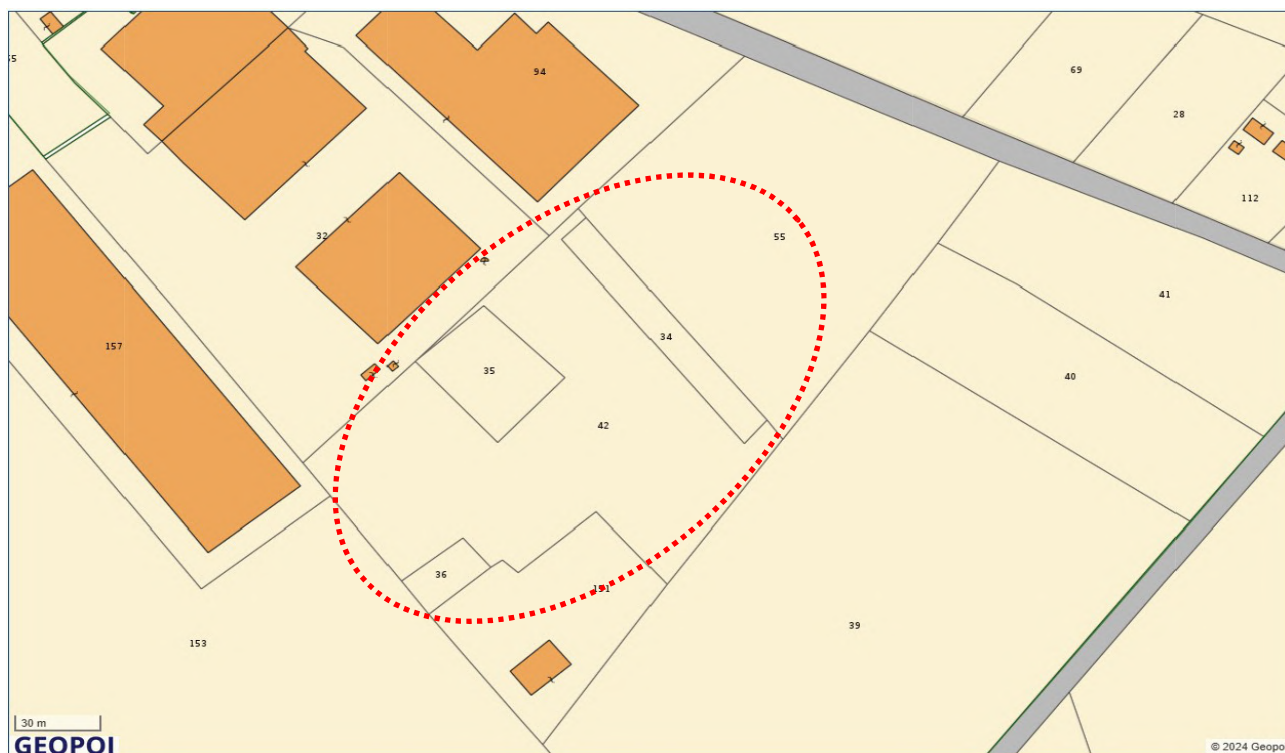
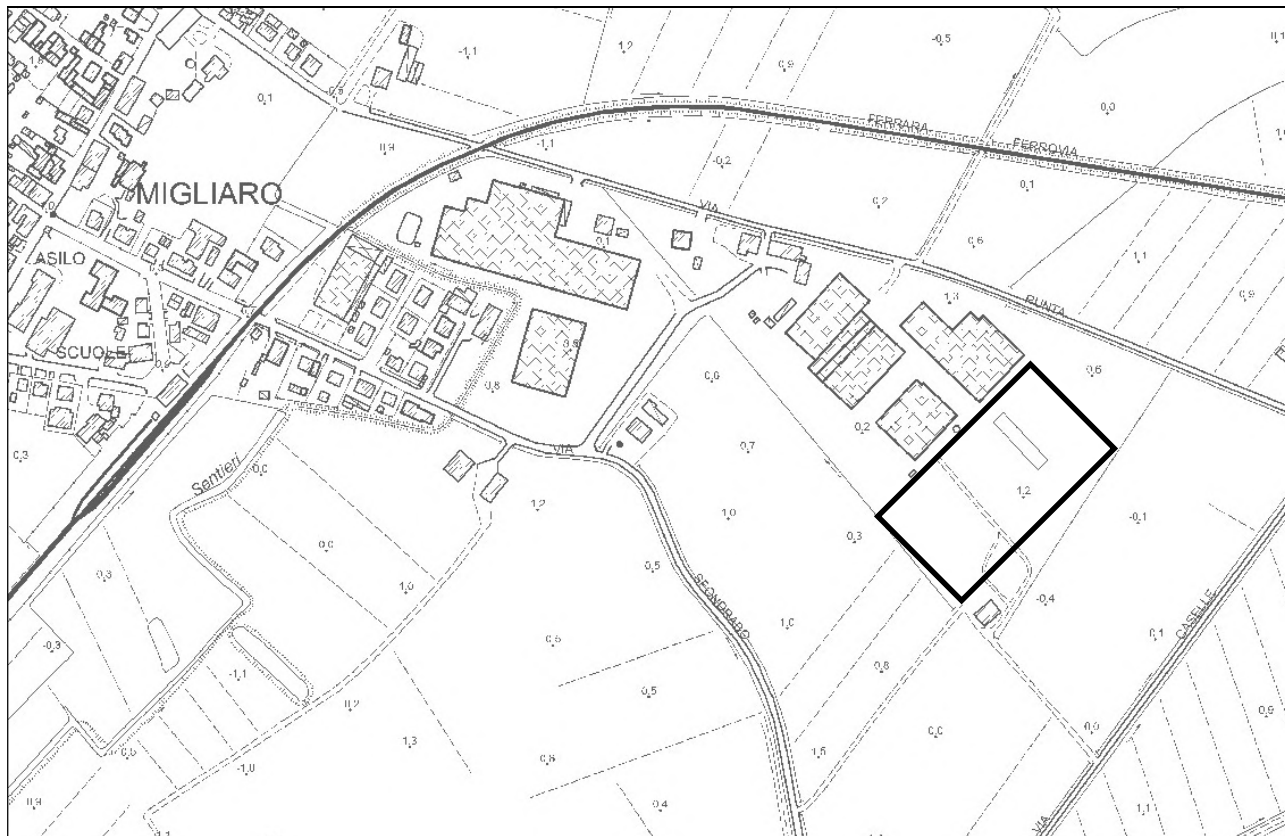


FIGURA 1.1– Ubicazione area di intervento a Migliaro FE

Normativa e Raccomandazioni di riferimento

- Decreto del Ministro delle Infrastrutture 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare n. 7/2019 del C.S.I.L.L.PP.: Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 Gazzetta Ufficiale n. 35/2019 - 11 febbraio 2019.
- Deliberazione della Giunta Regionale 12 aprile 2021, N. 476 Aggiornamento dell’”Atto di coordinamento tecnico sugli studi di microzonazione sismica per la pianificazione territoriale e urbanistica (artt. 22 e 49, L.R. n. 24/2017)” di cui alla deliberazione della Giunta regionale 29 aprile 2019, n. 630”.
- Deliberazione della Giunta Regionale 26 aprile 2021, N. 564 integrazione della propria deliberazione n. 476 del 12 aprile 2021 mediante approvazione dell'allegato A, "Atto di coordinamento tecnico sugli studi di microzonazione sismica per la pianificazione territoriale e urbanistica (Art. 22 e 49, L.R. N. 24/2017)"
- Delibera di Giunta Regionale Num. 630 del 29/04/2019, Atto di coordinamento tecnico sugli studi di microzonazione sismica per la pianificazione territoriale e urbanistica (artt. 22 e 49, l.r. n. 24/2017).
- A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana)
“Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche (giugno 1977).
- A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana)
“Raccomandazioni sui pali di fondazione (dicembre 1984)”.
- A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana)
“Aspetti geotecnici nella progettazione in zona sismica (Edizione Provvisoria, marzo 2005)”.
- C.N.R. UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione.
Eurocode EC-7: Geotechnics, design – dicembre 1987.
- C.N.R. UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione.
Eurocode EC-8: Design provisions for earthquake resistance of structures – ottobre 1994.
- D.G.R. 1300/2016 Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni con particolare riguardo alla pianificazione di emergenza, territoriale ed urbanistica, ai sensi dell'art. 58 dell'Elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) e dell'art. 22 dell'Elaborato n. 5 (Norme di Attuazione) del “Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) e al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta)”, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po, con deliberazione n. 5 del 17/12/2015.

2. MODELLAZIONE GEOLOGICA

2.1. GEOLOGIA STRUTTURALE DELL'AREA

Nella **FIGURA 2.1** si riporta la sezione geologica passante per Cotignola, Bagnacavallo, Ravenna, Comacchio, Codigoro, Mesola, Chioggia in cui si possono apprezzare gli spessori dei sedimenti del Quaternario sopra i pliocenici, che coincide con il passaggio dai sedimenti sciolti a quelli litificati o pseudolitificati.

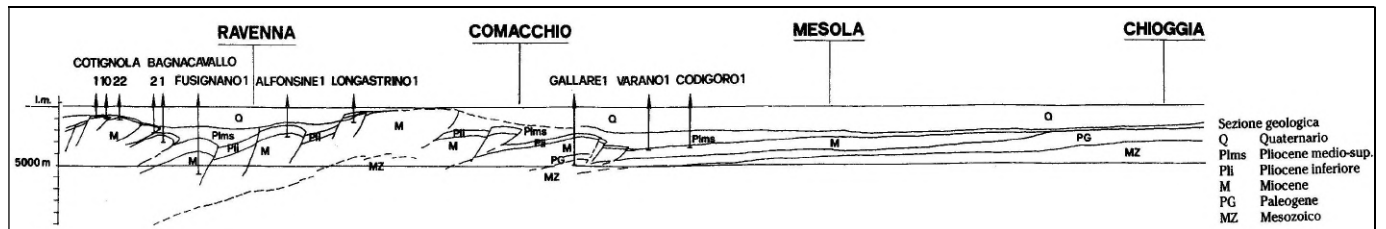
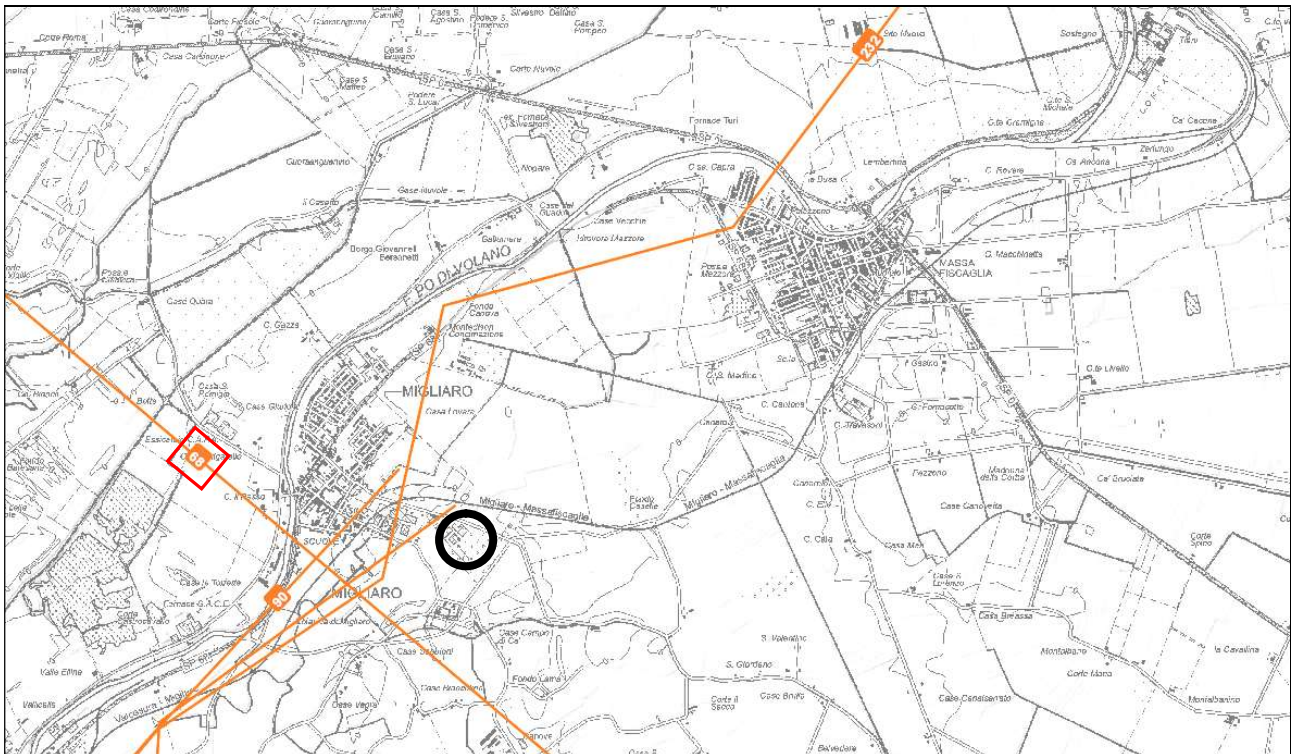


FIGURA 2.1 - Sezione geologica della bassa pianura padana.

Nella **FIGURA 2.2** si riporta la sezione geologica profonda n. 68 orientata nord-ovest sud-est che passa a per il paese di Migliaro, estrapolata dall'archivio della Regione Emilia Romagna.



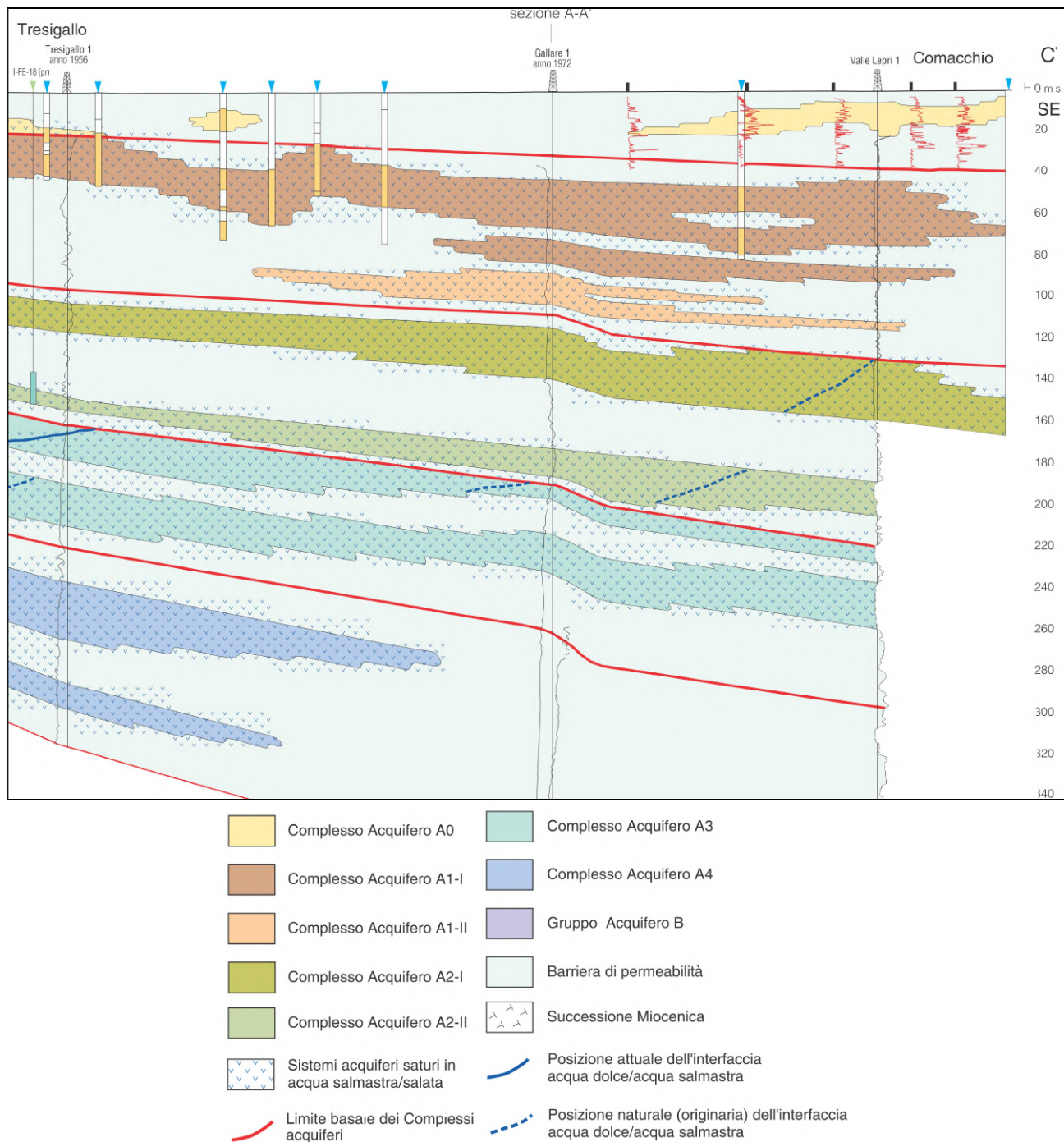


FIGURA 2.2 – Sezione 68

Nella **FIGURA 2.3** si riporta una sezione geologica profonda n. 209 orientata nord-est sud-ovest che passa più in lontananza.

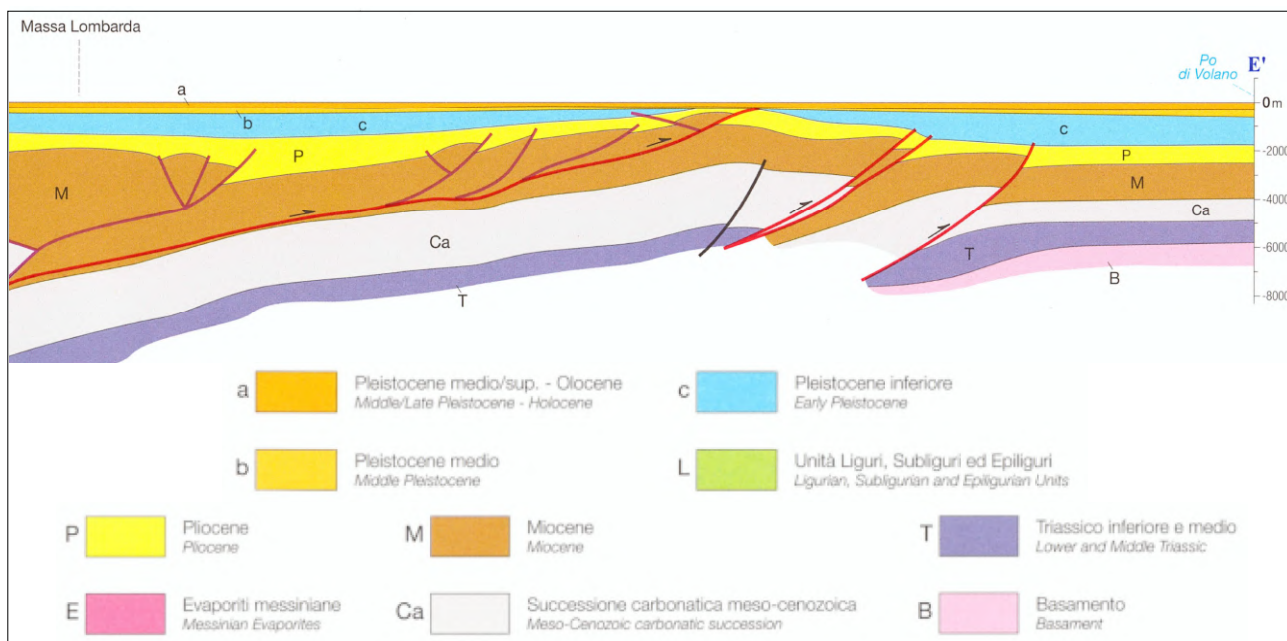


FIGURA 2.3– Sezione 209

In **FIGURA 2.4** viene mostrata la sezione geologica profonda n. 93 passante poco più a sud-ovest del sito allo studio, estrapolata dall'archivio cartografico della Regione Emilia Romagna, con la Suddivisione nei subsistemi principali fino a circa 300m di profondità.

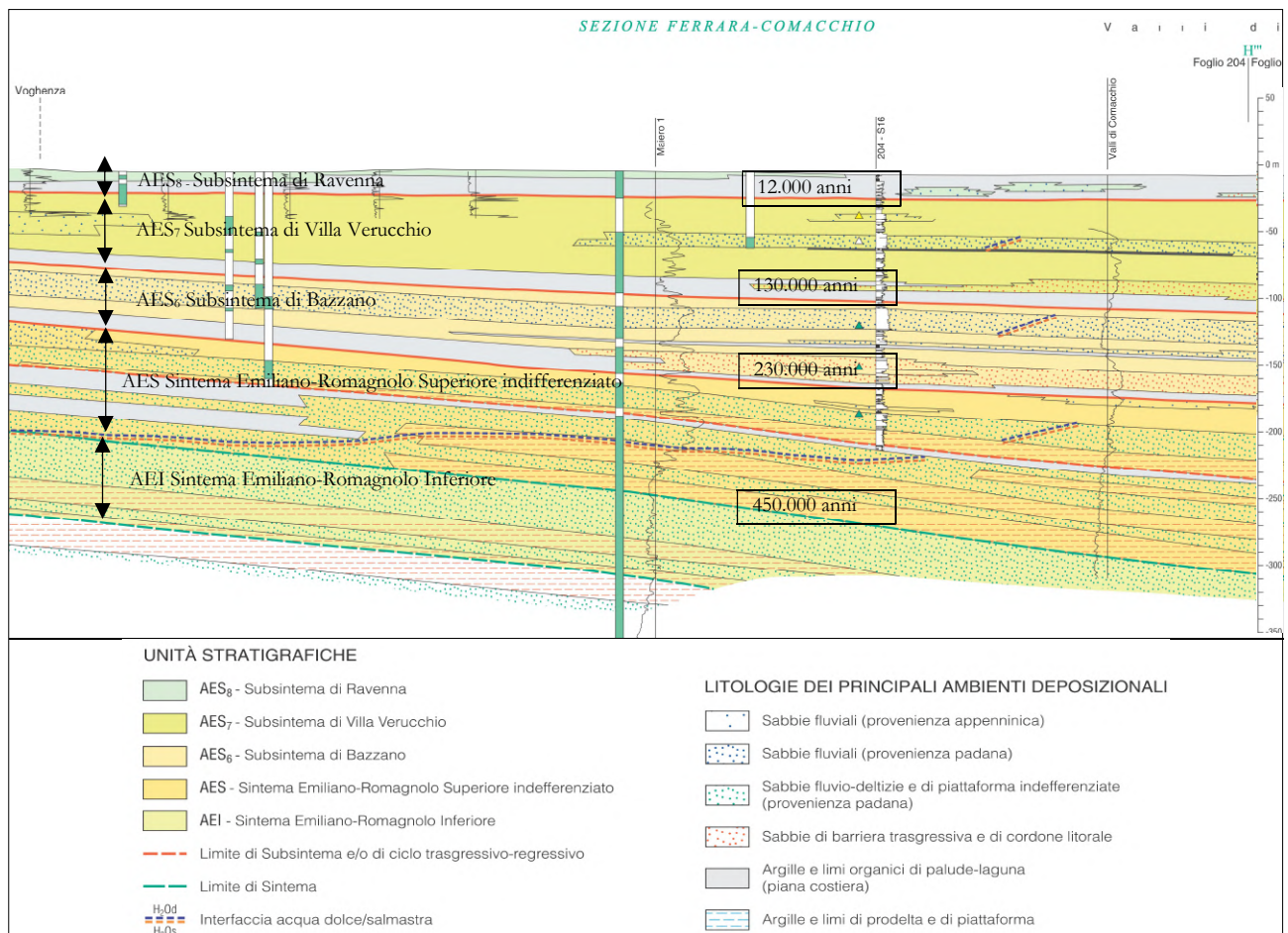
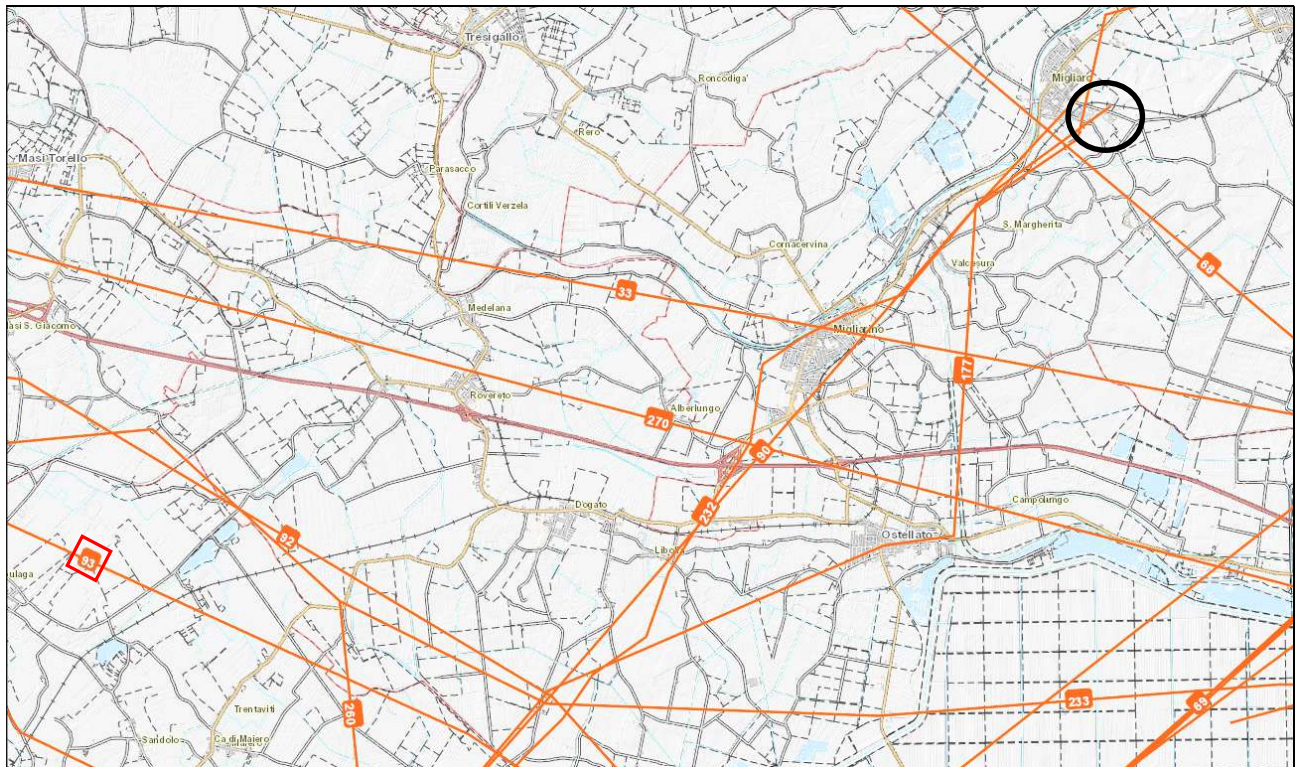


FIGURA 2.4 - Sezione geologica n. 93 profonda (banca dati regionale).

Nella **FIGURA 2.5** viene riportata la Carta Strutturale della Pianura Padana, con le Pieghe Ferraresi dell'Appennino sepolto (Pieri & Groppi, 1981, CNR, 1992) con visibili le varie strutture sepolte e le faglie e

sistemi trascorrenti attivi e non attivi, che sono all'origine della attribuzione alla Zona sismica 3, in cui Migliaro è stato inserito nella OPCM 3274/2003.

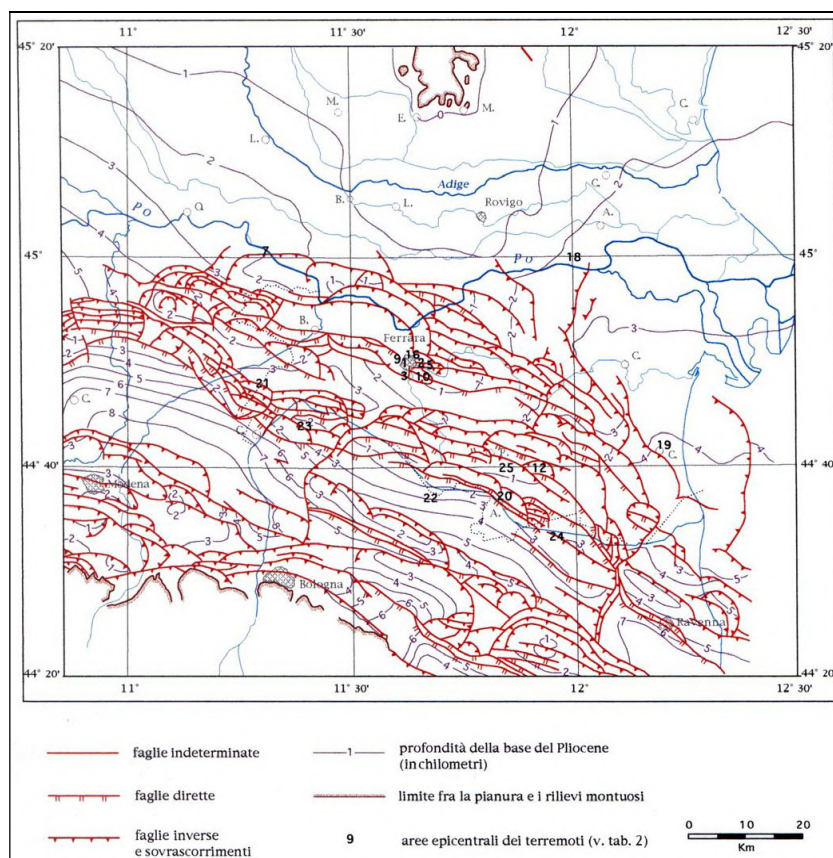


FIGURA 2.5 – Carta strutturale della Pianura Padana orientale (Pieri e Groppi, 1981, CNR,1992)

Si fa inoltre presente che il territorio comunale di Fiscaglia in cui è ubicato il sito di intervento ricade al di fuori della zona sismogenetica 912 (**FIGURA 2.6**), e dunque, in teoria, non è potenzialmente sede epicentrale di eventi sismici di energia significativa.

La zonizzazione sismica ZS9 pone come magnitudo attesa massima nella zona sismogenetica 912 il valore di $M = 6,14$.

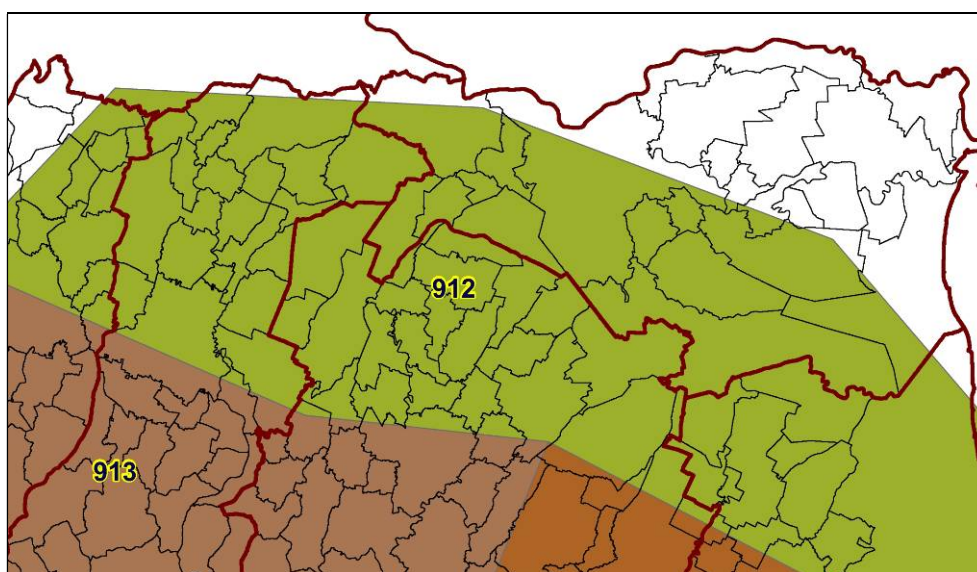


FIGURA 2.6 - Mappa delle aree sismogenetiche dell'Italia Settentrionale

2.2. CARATTERI STRATIGRAFICI E LITOLOGICI

Generalmente il territorio del Comune di Migliaro è attraversato dal dosso del Po di Volano, posto in adiacenza nella porzione nord. L'area allo studio ricade a sud dell'abitato di Migliaro al di fuori di questa struttura geomorfologica caratterizzato dunque da depositi di canale distributore e di argine. E' usuale rilevare lenti di sabbie da medie a fini passanti lateralmente a sedimenti prevalentemente coesivi o trovare puntuali corpi lenticolari di sabbie grossolane. I depositi di canale distributore nella parte sud orientale di Migliaro possono essere intercalati a depositi di argille limose, limi e sabbie finissime organizzati in strati decimetrici alternati a livelli torbosi e/o a sostanza organica parzialmente decomposta.

Nell'area di studio è stata rilevata una stratigrafia caratterizzata da una coltre alluvionale molle costituita da sedimenti prevalentemente coesivi con livelli potenzialmente organici.

Per la validazione del modello geologico è stata eseguita una campagna di indagine, per la ricostruzione di un modello del terreno che permetta di definire al meglio la stratigrafia del sottosuolo dell'area in esame, consistente in una prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU2 con rif. U14-22, spinta fino alla profondità di -30,00 m da p.c. e la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU1 con rif. U43-25, spinta fino alla profondità di -30,70 m da p.c..

In **FIGURA 2.7** si riporta uno stralcio catastale della provincia di Ferrara con l'ubicazione delle prove CPTU eseguite in sito.

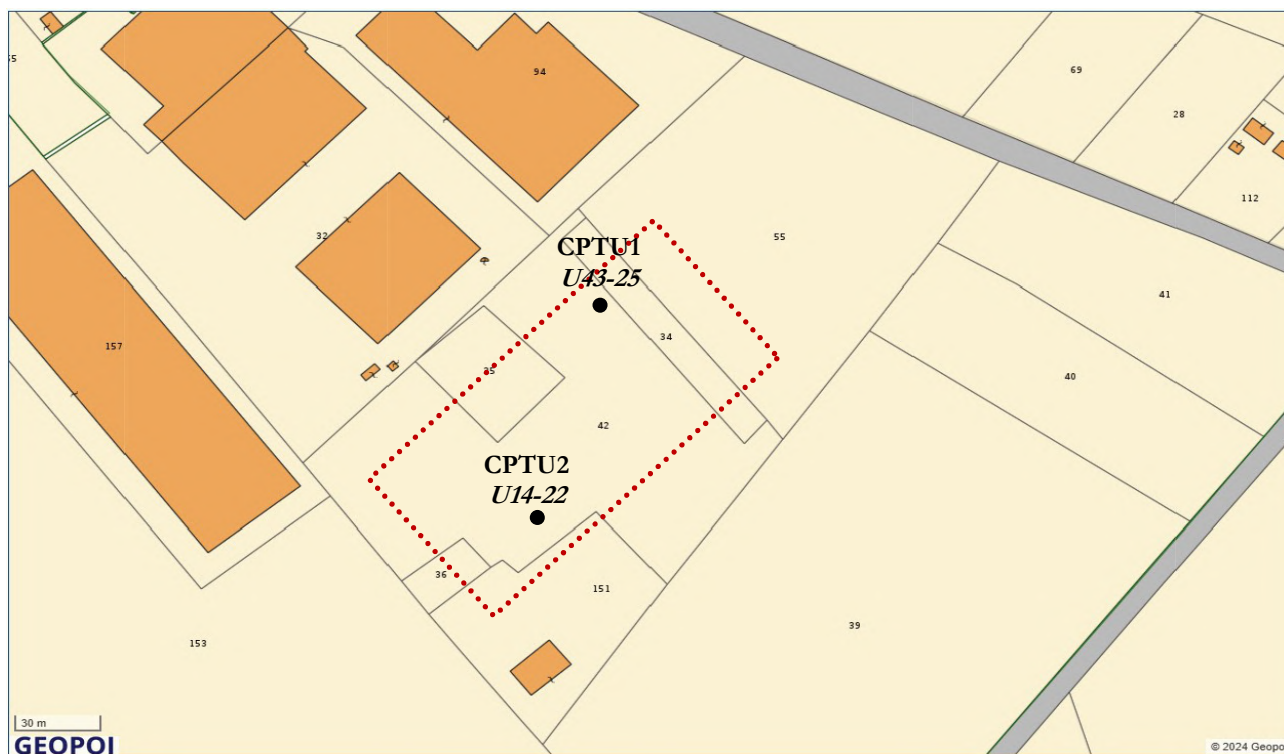
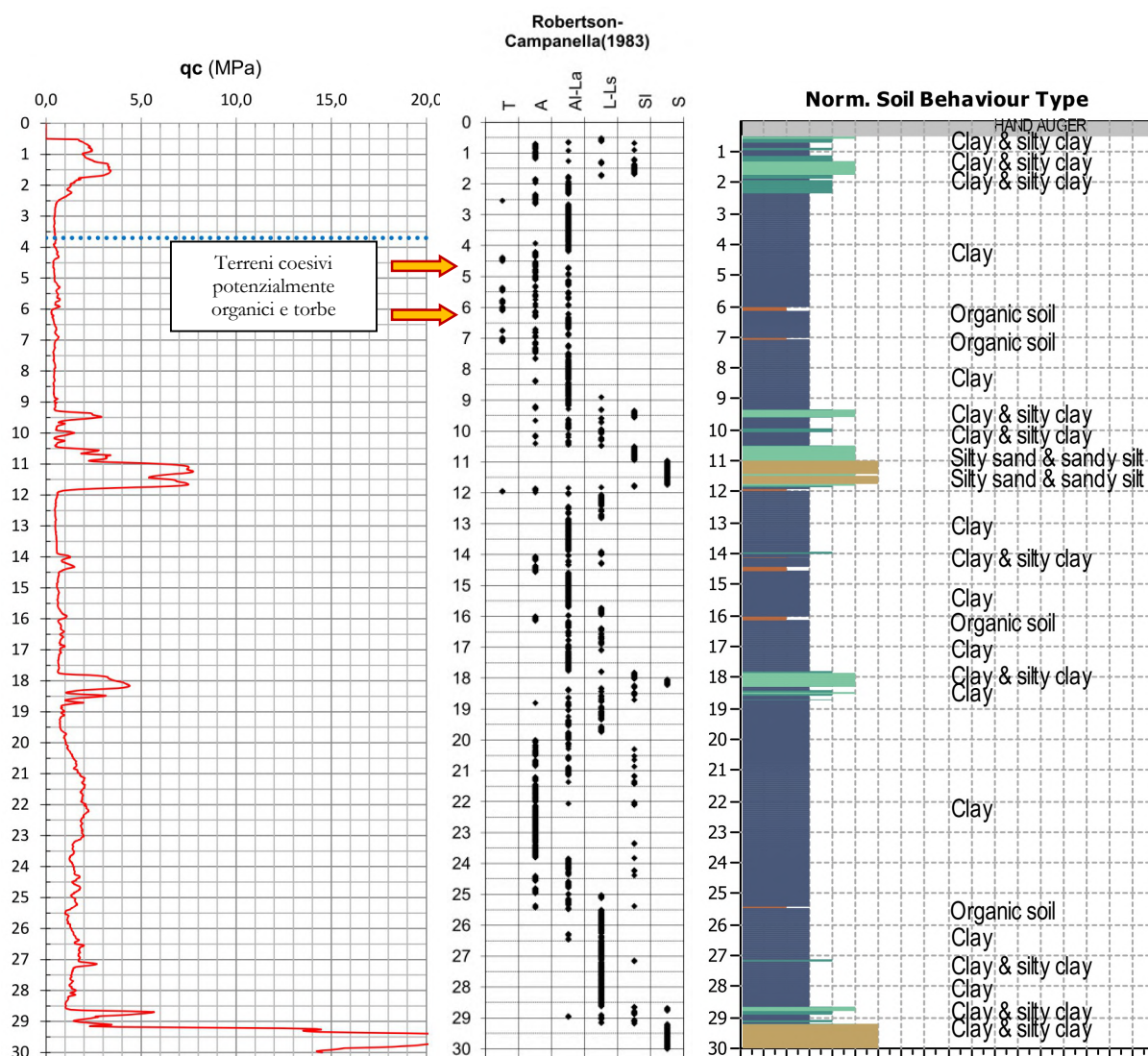


FIGURA 2.7 - Stralcio catastale della provincia di Ferrara con l'ubicazione delle prove

Il mappale 34 è caratterizzato dalla presenza di un laghetto. Il capannone di progetto sarà dunque realizzato anche su questo mappale.

Il punto investigato con la prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU2 con rif. U14-22 rileva:

DA	A	qcm	litol.	consistenza ed addensamento
m	m	MPa	(-)	(-)
0,5	2,4	2,10	A Oc	sovracconsolidata
2,4	4,0	0,49	A	poco consistente
4,0	6,0	0,53	Al-La	moderatamente consistente
6,0	9,3	0,44	T	poco consistente, di natura organica
9,3	10,5	1,12	L-Ls	consistente
10,5	11,9	4,90	SI	moderatamente addensata
11,9	13,9	0,52	A	moderatamente consistente
13,9	17,8	0,77	Al-La	moderatamente consistente
17,8	18,8	2,58	SI	poco addensata
18,8	20,0	0,86	A	moderatamente consistente
20,0	28,5	1,57	A	consistente
28,5	29,3	4,17	S	moderatamente addensata
29,3	30,0	18,93	S	addensata



Diagrammi di resistenza e valutazioni litologiche – CPTU2 rif. U14-22

Il punto investigato con la prova penetrometrica statica con punta elettrica CPTU1 con rif. U43-25 rileva:

DA	A	qcm	litol.	consistenza ed addensamento
m	m	MPa	(-)	(-)
0,3	1,0	1,13	Al-La	consistente
1,0	2,0	0,59	A	moderatamente consistente
2,0	4,5	0,31	T	di origine organica e torbe
4,5	10,0	0,49	A	poco consistente
10,0	11,2	4,11	S	moderatamente addensata
11,2	17,9	0,76	Al-La	moderatamente consistente
17,9	18,5	2,35	SI	poco addensata
18,5	20,0	0,86	A	moderatamente consistente
20,0	26,0	1,47	Al-La	consistente
26,0	27,9	3,51	SI	poco addensata
27,9	29,3	9,98	S	moderatamente addensata
29,3	30,7	16,34	S	addensata

Legenda Litologia

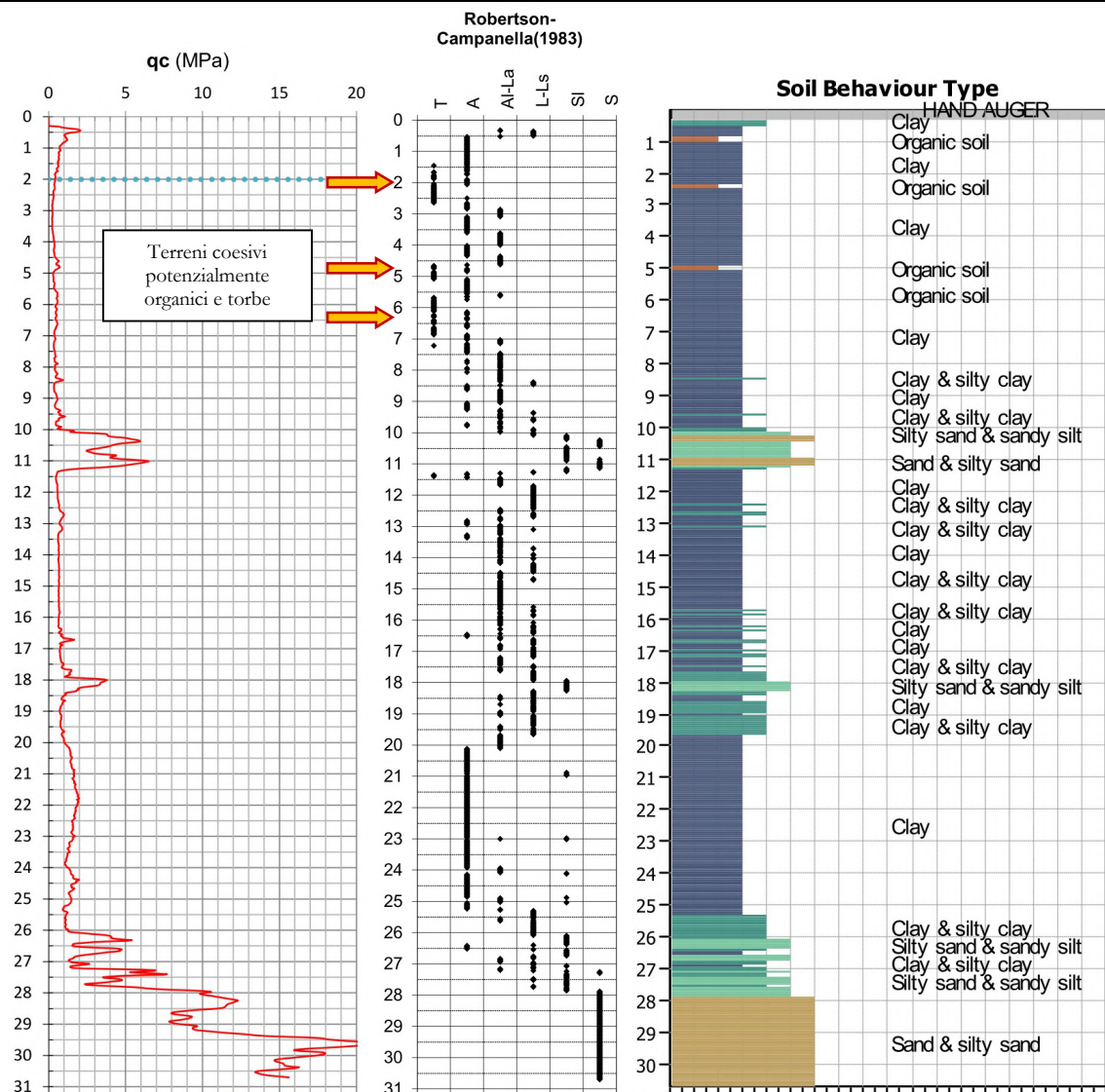
RIP	Riporto
T	Torba
A	Argilla
AL-La	Argilla Limosa - Limo Argilloso
L-Ls	Limo - Limo Sabbioso
SI	Sabbia Limosa
S	Sabbia

TERRENI COESIVI

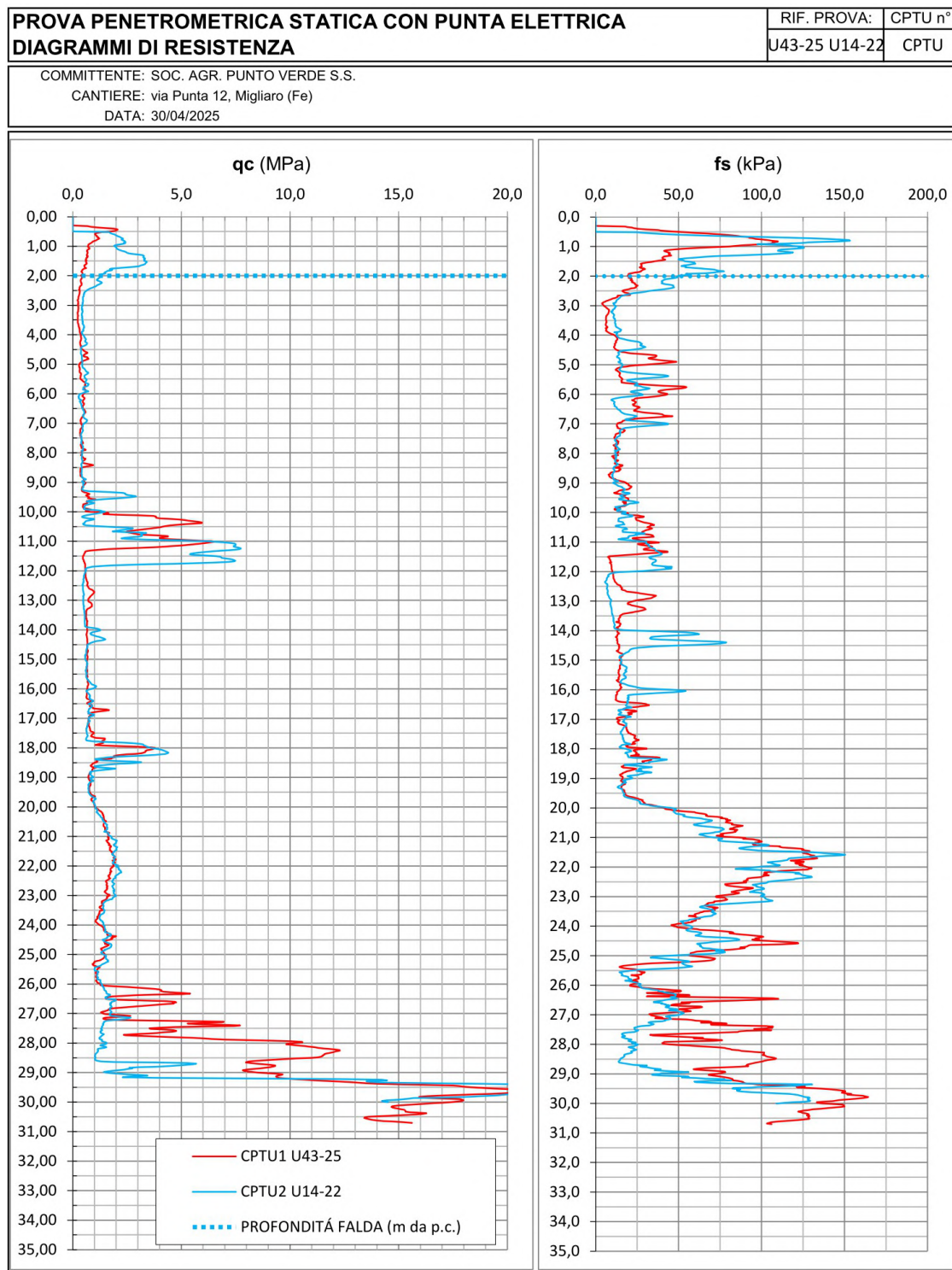
da 0 MPa a 0,5 MPa - MOLLE E POCO CONSISTENTE
da 0,5 MPa a 1,0 MPa - MODERATAMENTE CONSISTENTE
da 1,0 MPa a 2,0 MPa - CONSISTENTE
da 2,0 MPa a 4,0 MPa - MOLTO CONSISTENTE
maggiore a 4,0 MPa - ESTREMAMENTE CONSISTENTE

TERRENI GRANULARI

da 0 MPa a 2,0 MPa - SCIOLTE
da 2,0 MPa a 4,0 MPa - POCO ADDENSATA
da 4,0 MPa a 12,0 MPa - MODERATAMENTE ADDENSATA
da 12,0 MPa a 20,0 MPa - ADDENSATA
maggiore a 20,0 MPa - MOLTO ADDENSATA



Si riporta la sovrapposizione dei diagrammi delle resistenze della prova penetrometrica statica con punta elettrica **CPTU1** con *rif. U43-25* e della prova penetrometrica statica con punta elettrica **CPTU2** con *rif. U14-22*, realizzate sotto il sedime di progetto del nuovo capannone.



Come si può notare la stratigrafia delle 2 indagini è molto omogenea. I terreni superficiali rilevati con la prova CPTU2 U14-22 risultavano sovraconsolidati dalla stagione estiva, formando una crosta più dura mentre la prova CPTU1 U43-25 presenta terreni già umidi in superficie. Va inoltre sottolineato che tra -2,5m e -9,0m potrebbero essere presenti terreni di natura organica (argille organiche o torbe).

2.3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI

L'assetto del territorio su cui si interviene risulta determinato essenzialmente da una dinamica di tipo fluviale che ha generato nel corso del tempo e mediante il susseguirsi di eventi, il deposito e l'accumulo dei sedimenti prevalentemente distali. In particolare la sua evoluzione è legata al fiume Po di Volano un tempo più importante per portata e trasporto solido.

In corrispondenza dei dossi dei paleoalvei prevalgono sedimenti di alta energia idrodinamica come sabbie e sabbie limose, esternamente agli alvei fluviali dominano generalmente sedimenti fini quali argille, argille limose e limi argillosi. Anche la deposizione di torbe è possibile in aree come quella in esame antica sede di bacini vallivi con ristagno delle acque.

L'area d'intervento ricade nella parte meridionale dell'abitato di Migliaro, ed è situata al di fuori di questa importante struttura geomorfologica: il paleoalveo del fiume Po di Volano; di fatto l'area in esame è caratterizzata da sedimenti prevalentemente coesivi tipici di bassa energia idrodinamica.

Nella **FIGURA 2.8** si riporta la *Carta Geomorfologica della provincia di Ferrara*, dalla quale emerge come il sito allo studio sia ubicato al di fuori del dosso del paleoalveo del fiume Po di Volano. Le prove CPTU svolte rilevano infatti, una stratigrafia composta principalmente da sedimenti coesivi caratterizzati da basse energie idrodinamiche.

Le litologie presenti non possono pertanto essere definite senza un'indagine puntuale, poiché sedimenti generalmente fini di esondazione fluviale, e sedimenti generalmente più grossolani di alveo, sono stati sovrapposti, rendendo possibile la presenza di sabbie, o limi, o argille, o torbe, o miscele binarie e ternarie degli stessi, senza il rispetto di regole fisse sulla loro presenza e sulla loro distribuzione geometrica.

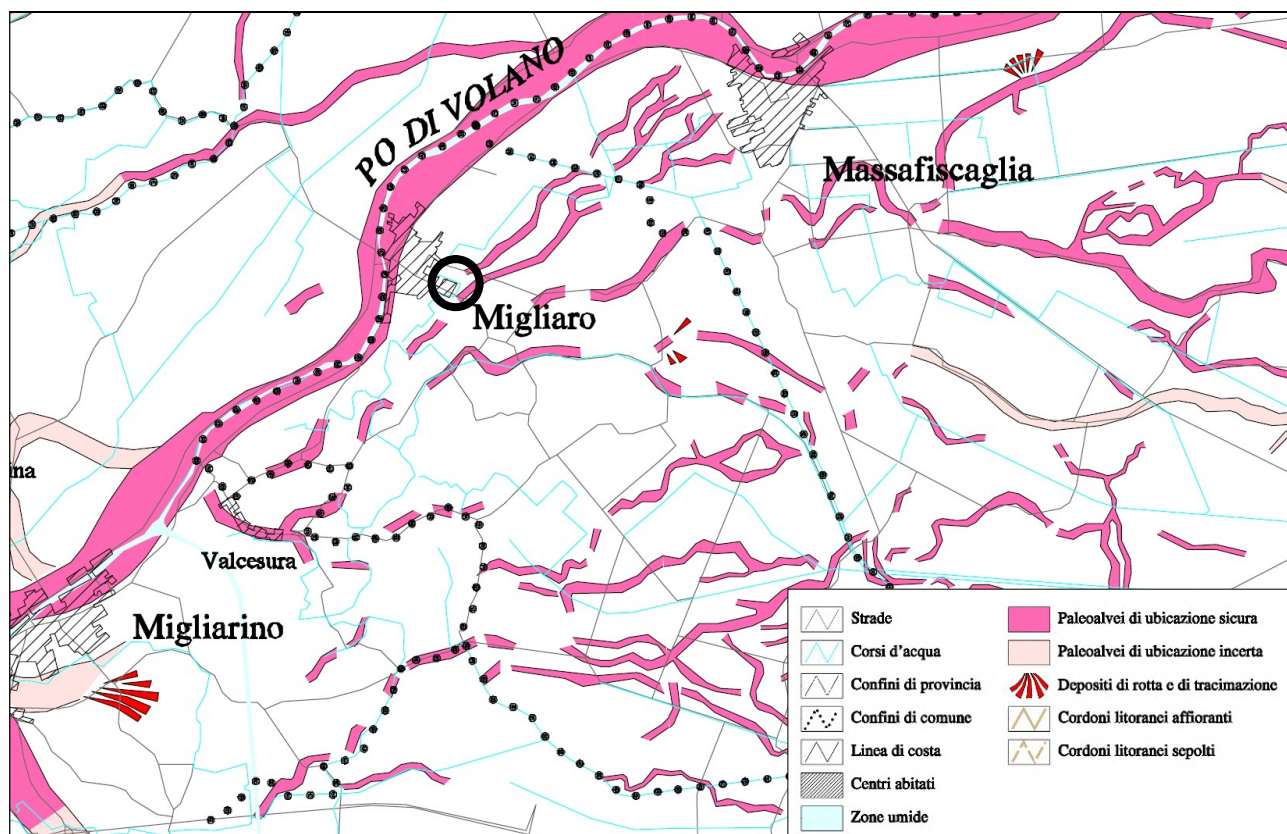


FIGURA 2.8– Zoomata della Carta geomorfologica della provincia di Ferrara

2.4. CARATTERI IDROGEOLOGICI

Nell'area è stata rilevata la quota della superficie di falda all'interno del foro di esecuzione della prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU1 con *rif. U43-25*. Tale quota è stata rilevata in data 30/04/2025 alla profondità di -2,00 m dal p.c.. Inoltre è stata rilevata anche all'interno del foro di esecuzione delle 2 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono CPTU2 con *rif. U14-22*. Tale quota è stata rilevata in data 14/02/2021 alla profondità di -3,70 m dal p.c.. Queste differenze dei livelli freatici sono dovute alle precipitazioni più frequenti ed intense che nell'ultimo periodo hanno interessato il territorio, alzando i livelli freatici in tutta la zona.

Il livello freatico di fatto potrebbe oscillare rispetto ai valori riscontrati in tal giorno, solo un monitoraggio di un anno idrogeologico permetterebbe di valutare le oscillazioni stagionali di queste quote.

In **FIGURA 2.9** si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del **Reticolo Principale** con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti della Direttiva Alluvioni, per il Distretto del Fiume Po (**ITN008**).

L'area allo studio risulta caratterizzata da una **fascia di pericolosità P1**, che corrisponde a scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

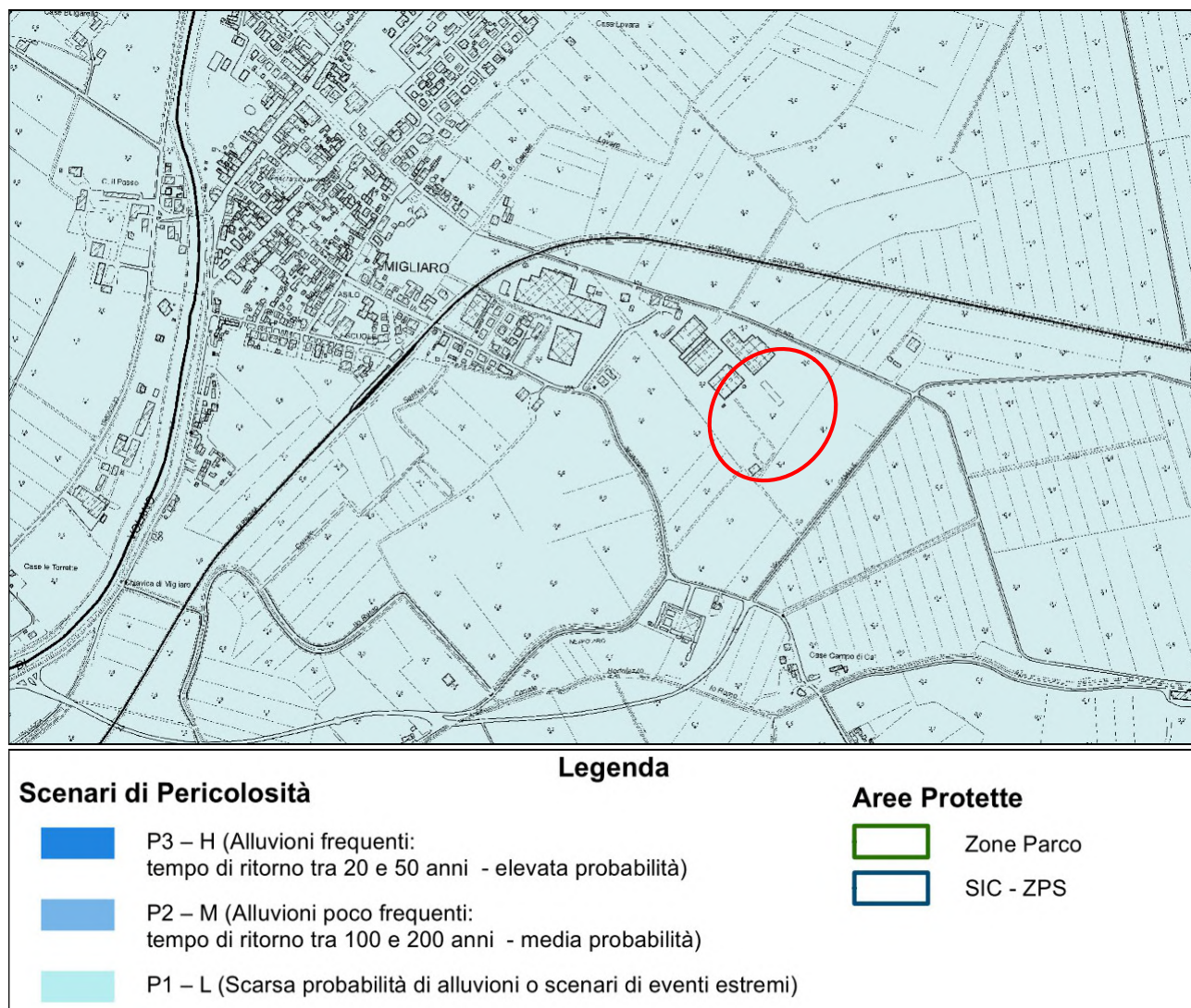


FIGURA 2.9 – Mappa di pericolosità R.P. Distretto del Fiume Po (**ITN008**).

(fonte: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>)

In **FIGURA 2.10** si riporta uno stralcio della *Mappa di pericolosità e del rischio alluvioni 2022* della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – Secondo Ciclo, del **Reticolo Secondario di Pianura** con la mappa della pericolosità e degli elementi esposti della Direttiva Alluvioni, per il Distretto del Fiume Po (**ITN008**).

L'area allo studio risulta caratterizzata da una fascia di pericolosità **P2**, che corrisponde ad alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno compresi tra 100 e 200 anni, media probabilità.

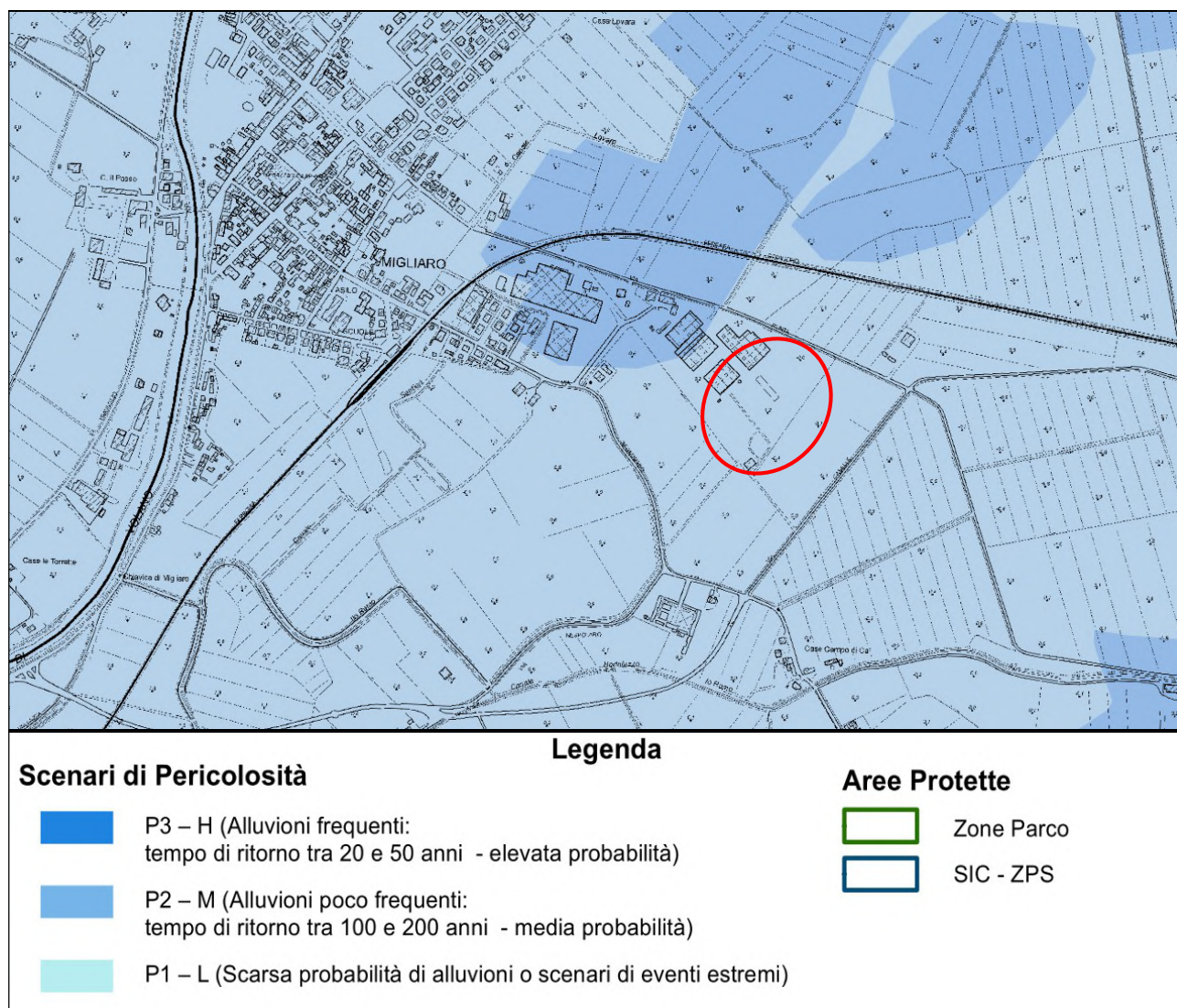


FIGURA 2.10 – Mappa di pericolosità R.S.P. Distretto del Fiume Po (**ITN008**).
(fonte: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>)

Si faccia dunque riferimento alle prescrizioni contenute nella D.G.R. 1300/2016 “PRIME DISPOSIZIONI REGIONALI CONCERNENTI L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI NEL SETTORE URBANISTICO, AI SENSI DELL'ART. 58 ELABORATO N. 7 (NORME DI ATTUAZIONE) E DELL'ART. 22 ELABORATO N. 5 (NORME DI ATTUAZIONE) DEL PROGETTO DI VARIANTE AL PAI E AL PAI DELTA ADOTTATO DAL COMITATO ISTITUZIONALE AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO CON DELIBERAZIONI N. 5/2015”.

3. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI SISMICI

3.1. DATI DI AUSILIO PER LA PROGETTAZIONE SISMICA

“La Regione Emilia Romagna non è esente da attività sismo-tettonica. La sua sismicità può però essere definita media relativamente alla sismicità nazionale, poiché i terremoti storici hanno avuto magnitudo massima compresa tra 5,5 e 6 della scala Richter e intensità del IX-X grado della scala MCS. I maggiori terremoti (Magnitudo > 5,5) si sono verificati nel settore sud-orientale, in particolare nell’Appennino Romagnolo e lungo la costa riminese. Altri settori interessati da sismicità frequente ma generalmente di minore energia (Magnitudo < 5,5) sono il margine appenninico-padano tra la Val d’Arda e Bologna, l’arco della dorsale ferrarese e il crinale appenninico” (Note illustrative, Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna, 2004).

Gli eventi del maggio 2012 hanno avuto magnitudo massima di 5,90.

Categoria di suolo di fondazione

La categoria di suolo dipende dal valore di V_{s30} . Il parametro V_{s30} rappresenta la media ponderata dei valori delle velocità dell’onda di taglio “S” nei primi 30 m di sottosuolo indagato, matematicamente espressa da (eq. 1):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{v_i}}$$

dove,

V_{s30} : velocità media ponderata delle onde di taglio “S”,

h_i : spessore dello strato i -esimo,

v_i : velocità delle onde di taglio “S” nello strato i -esimo.

Il valore di V_{s30} è stato rilevato in sito attraverso una misura diretta con la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono sismico SCPTU2 rif. U82-13 spinta fino alla profondità di -30,00 m da p.c., eseguita per la realizzazione del capannone adiacente nella corte aziendale.

Si ricorda che la V_{s30} va calcolata dal piano di posa della fondazione.

In **FIGURA 3.1** è riportato uno stralcio catastale della provincia di Ferrara con l’ubicazione della prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU2 con rif. U82-13.

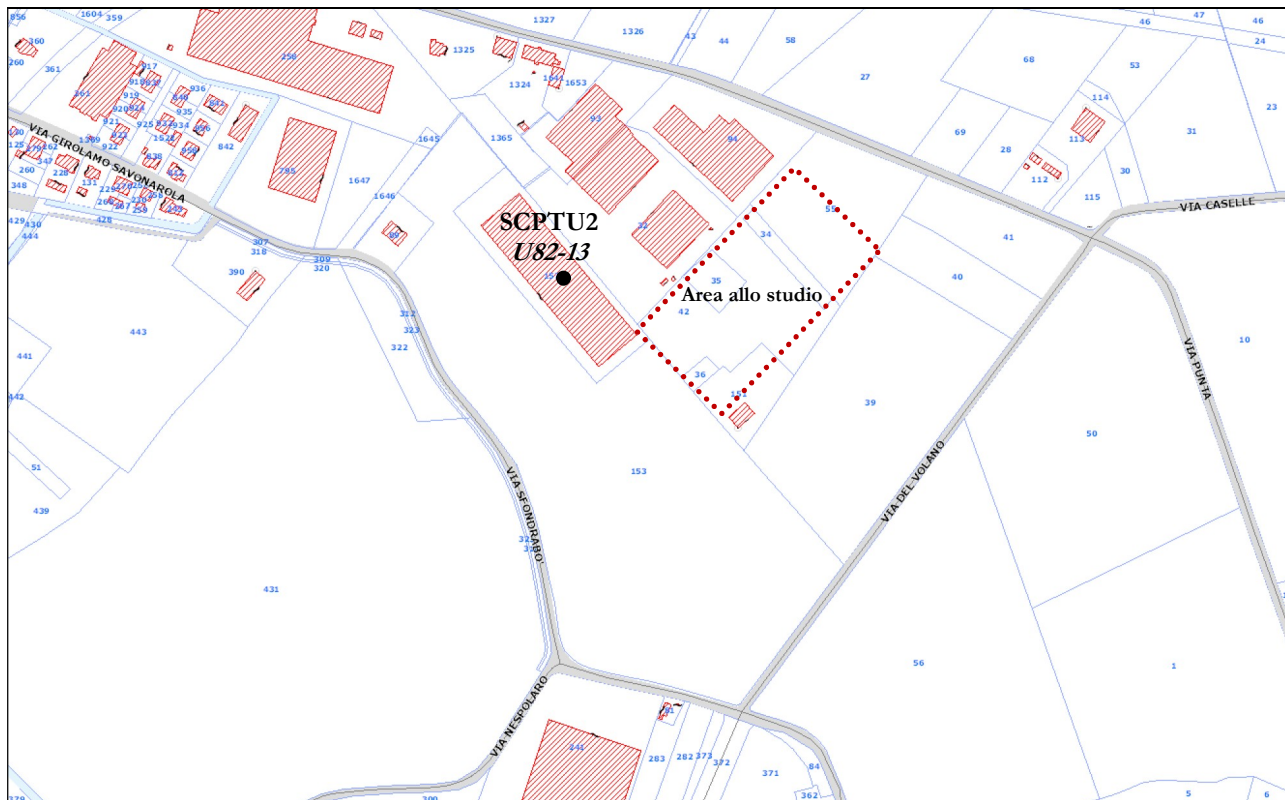


FIGURA 3.1 – Stralcio catastale con ubicazione prova SCPTU2 U82-13

La prova consiste nell’inserire sulla punta elettrica della prova penetrometrica elettrica dei ricevitori (geofoni) che con opportuna strumentazione e una sorgente di onde in superficie possono essere misurati, a profondità diverse, in questo caso ogni 5 metri, i tempi di arrivo delle onde sismiche fra la superficie (sorgente) ed i ricevitori (in profondità), analogamente a quanto avviene con il metodo geofisico cosiddetto “downhole”. La punta utilizzata prende il nome di Piezocono G1-CPL2IN (**FIGURA 3.2**).

In base ai tempi di arrivo conoscendo la distanza tra la sorgente ed il ricevitore si può calcolare la velocità delle onde sismiche ed in particolare delle onde di taglio (V_s).

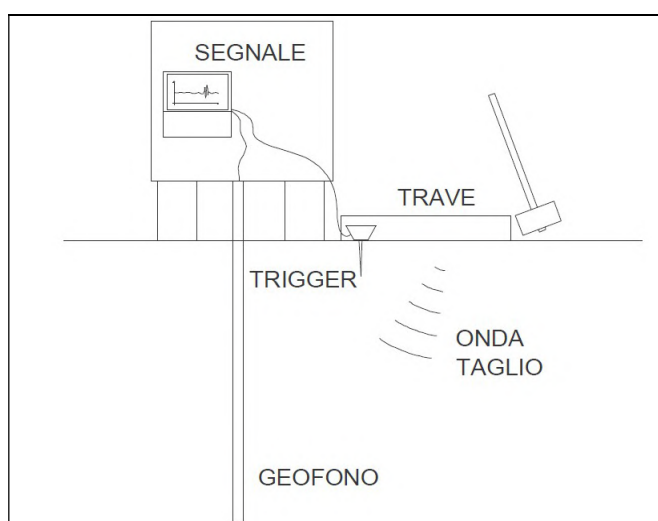


FIGURA 3.2 – Rappresentazione grafica della prova penetrometrica con piezocono sismico

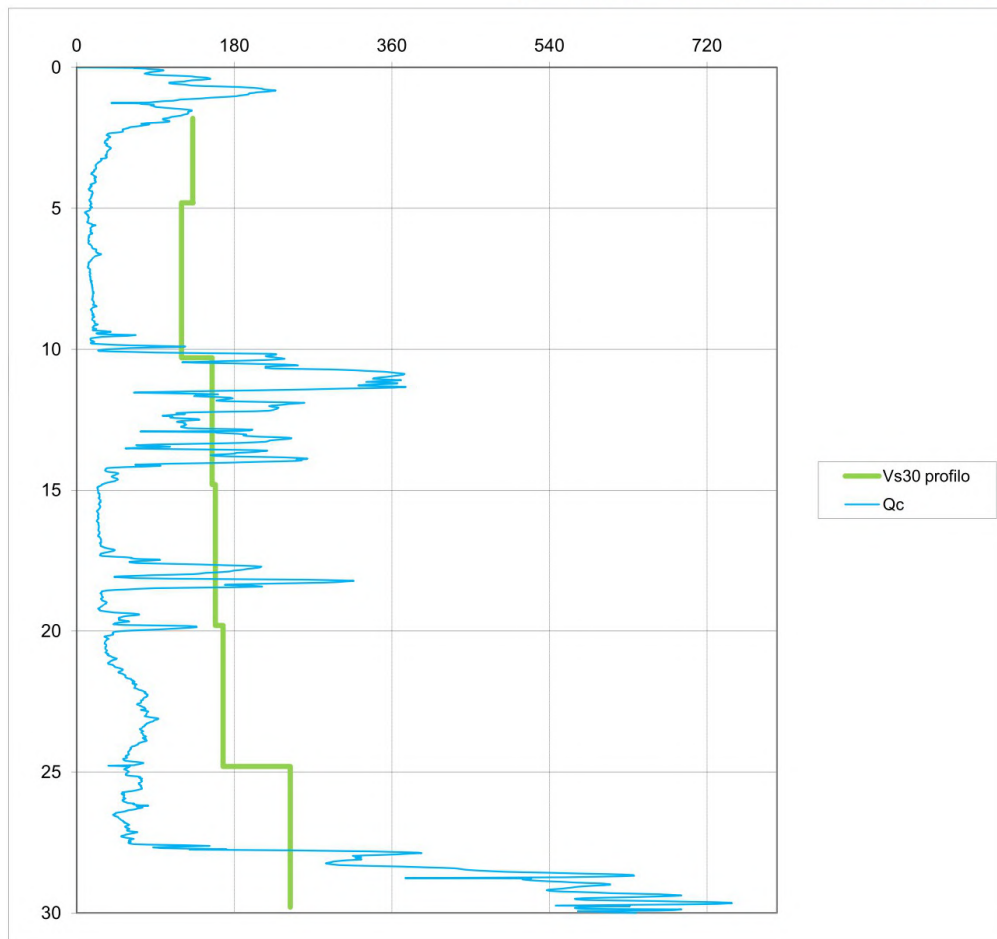
Durante la realizzazione della prova penetrometrica statica con punta elettrica e sismocono SCPTU2 con rif. U82-13 sono state realizzate letture dirette dei tempi di arrivo delle onde di taglio S ad intervalli regolari.

Attraverso questo strumento è possibile determinare la velocità di propagazione delle onde S alla profondità di 30 metri (V_{S30}).

Si riporta l'elaborazione della prova SCPTU2 svolta in sito con la rappresentazione del profilo verticale della velocità delle onde di taglio S ogni 5 metri di profondità e la categoria di suolo di fondazione (ricavata attraverso il profilo di Vs sito specifico fino alla profondità di -30 m da p.c.).

Distanza verticale centro sorgente	$\Delta = 0,25$ m					Distanza geofono punta (m)	$\Delta L = 0,2$ m		
Profondità punta (m)	Profondità geofono (m)	Profondità corretta (m)	Tempo di arrivo (mSec)	Tempo picco basso (mSec)	Tempo picco alto (mSec)	Tempo di arrivo Vsi (m/sec)	Picco basso Vsi (m/sec)	Picco alto Vsi (m/sec)	MEDIA (m/sec)
2	1,800	1,817	9,016	11,475	15,164				
5	4,800	4,807	31,557	36,066	41,393	132,61	121,56	113,97	122,71
10,5	10,300	10,303	77,459	81,557	85,656	119,74	120,83	124,18	121,58
15	14,800	14,802	106,557	108,606	115,574	154,62	166,33	150,38	157,11
20	19,800	19,802	138,115	140,164	147,131	158,42	158,42	158,43	158,42
25	24,800	24,801	168,035	170,082	175,410	167,10	167,11	176,80	170,34
30	29,800	29,801	188,524	191,393	198,361	244,02	234,61	217,85	232,16

$V_{S30} = 157$ 157 154 156



Il valore di V_{S30} risultante dalla lettura dei tempi di arrivo delle onde S alla profondità di 30,00 m da p.c. è di 157 m/s e quindi la Categoria di suolo è D.

$V_{S30} = 157$ m/s Categoria di suolo D

Il valore di V_{s30} viene inoltre calcolato attraverso una correlazione empirica con le prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono CPTU1 con rif. U43-25, che raggiunge la profondità di -30,70 m da p.c. e CPTU2 con rif. U14-22, che raggiunge la profondità di -30,00 m da p.c..

Si ricorda che la V_{s30} va calcolata dal piano di posa della fondazione.

In letteratura esistono numerose correlazioni empiriche tra le misure di q_c e di V_{s30} anche se il livello deformativo indotto nel terreno dalla penetrazione della punta penetrometrica provoca la rottura del materiale mentre le onde di taglio si propagano senza intaccare la struttura del terreno in condizioni di deformazioni praticamente elastiche.

La correlazione utilizzata è stata proposta da *Andrus et al. (2001)* ed utilizza valori di q_c e di V_{s30} normalizzati rispetto allo stato tensionale, in questa formula non viene tenuto conto dell'attrito laterale f_s e viene introdotto un coefficiente correttivo per l'età del deposito che viene indicato con ASF.

Questo coefficiente viene utilizzato per tenere conto delle diverse caratteristiche di deformabilità e tessitura dei terreni risalenti al periodo Pleistocenico rispetto ai più recenti depositi Olocenici.

La correlazione è la seguente:

$$V_{s1} = ASF \cdot A \cdot (q_{c1N})^\alpha$$

dove:

$$q_{c1N} = \left(\frac{q_c}{p_a} \right) \left(\frac{p_a}{\sigma_v} \right)^{0.5} \quad \text{resistenza alla punta normalizzata alla tensione verticale;}$$

$$V_{s1} = V_s \left(\frac{p_a}{\sigma_v} \right)^{0.25} \quad \text{velocità corretta per tenere in conto lo stato tensionale verticale;}$$

ASF per depositi Olocenici = 1 (quali sono i depositi presenti nella pianura ferrarese alle profondità indagate) come suggerito da ANDRUS et al.;

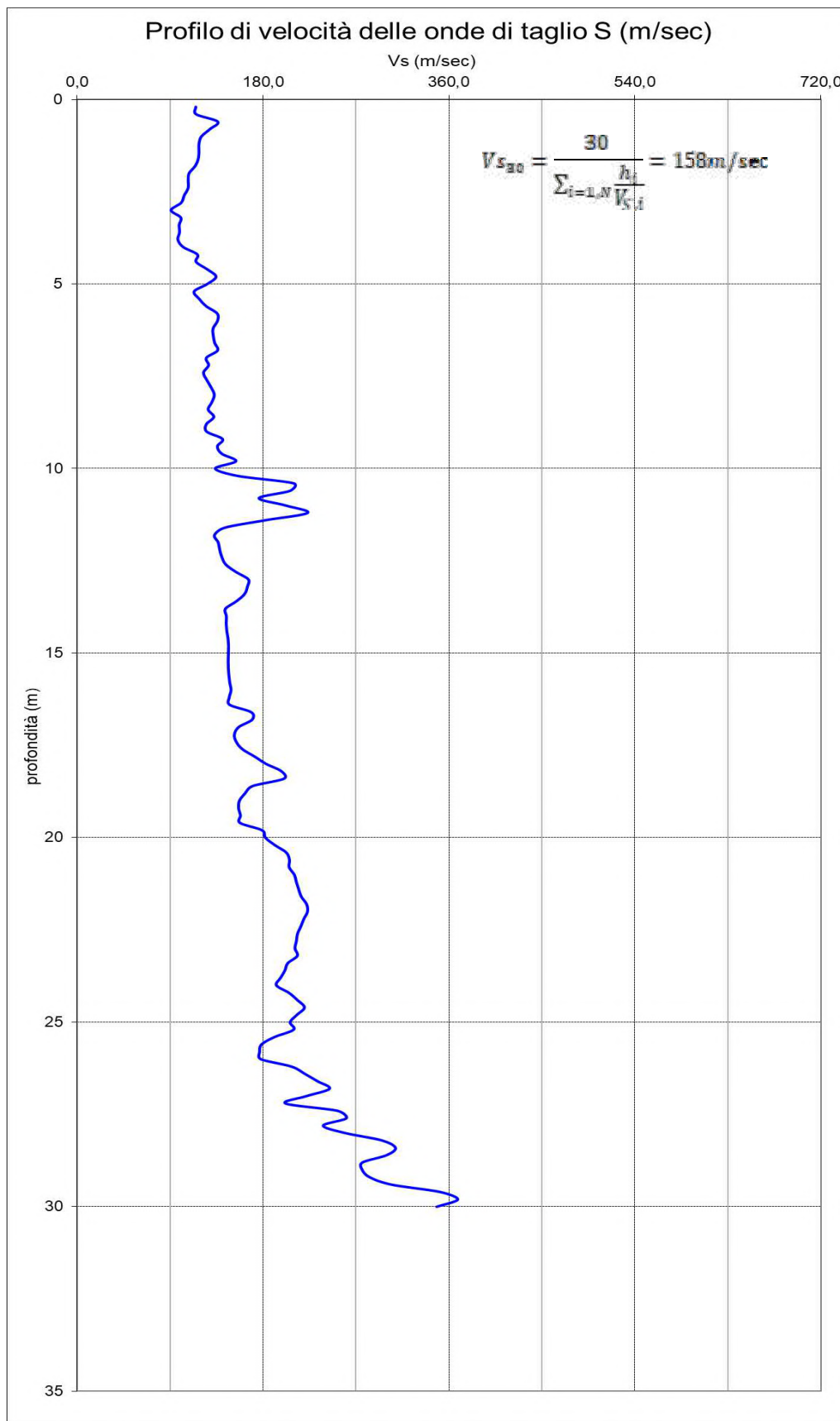
A e α sono coefficienti empirici da calibrare sulla base delle misure di q_c e di V_s disponibili;

p_a = pressione atmosferica.

Nella **Tabella 3.1** sono riportati i coefficienti A e α .

	Argilla	Limo	Sabbia
A	80.64	77.83	53.64
α	0.28	0.24	0.33

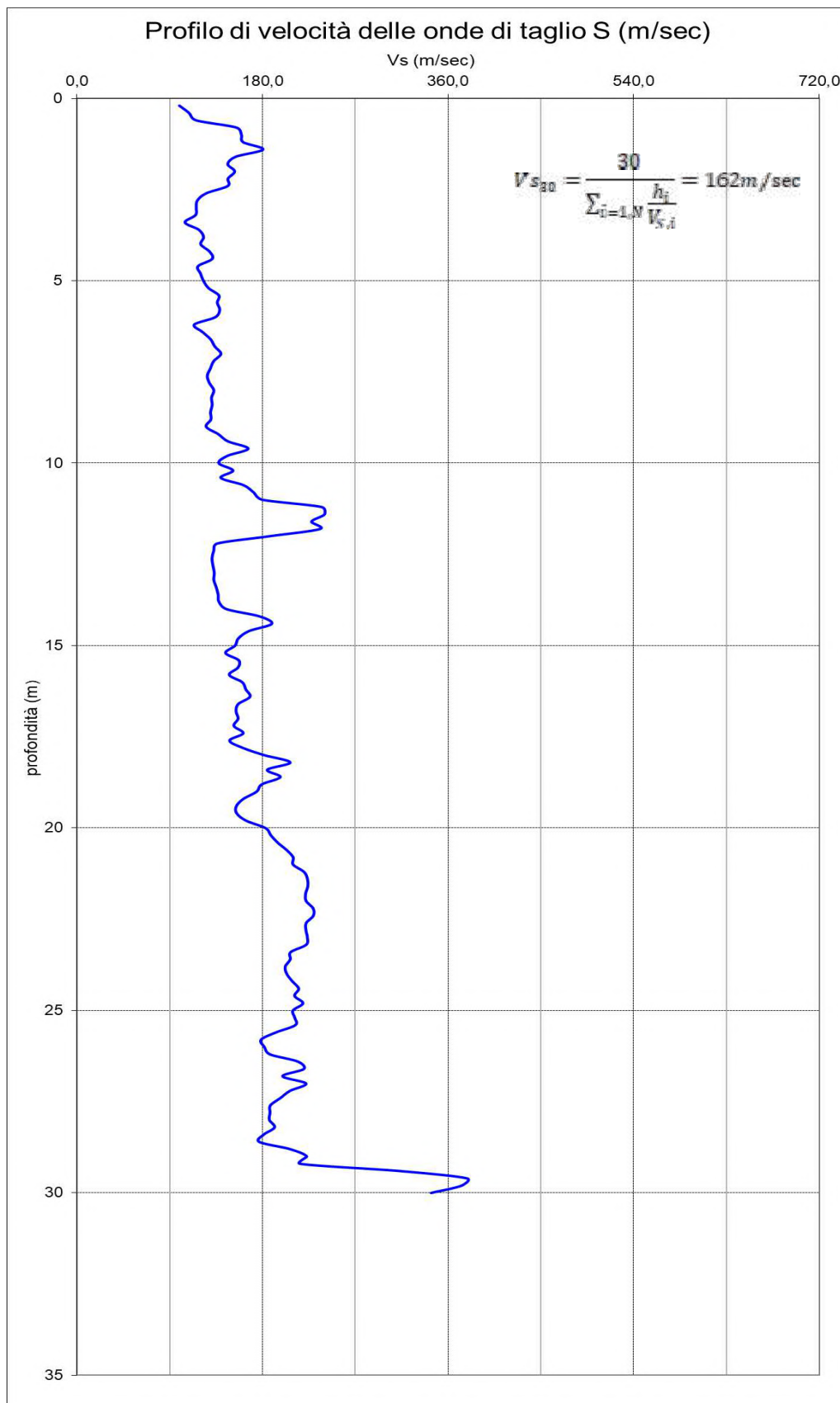
Tabella 3.1 – Coefficienti A (m/s) e α



CPTU1 U43-25

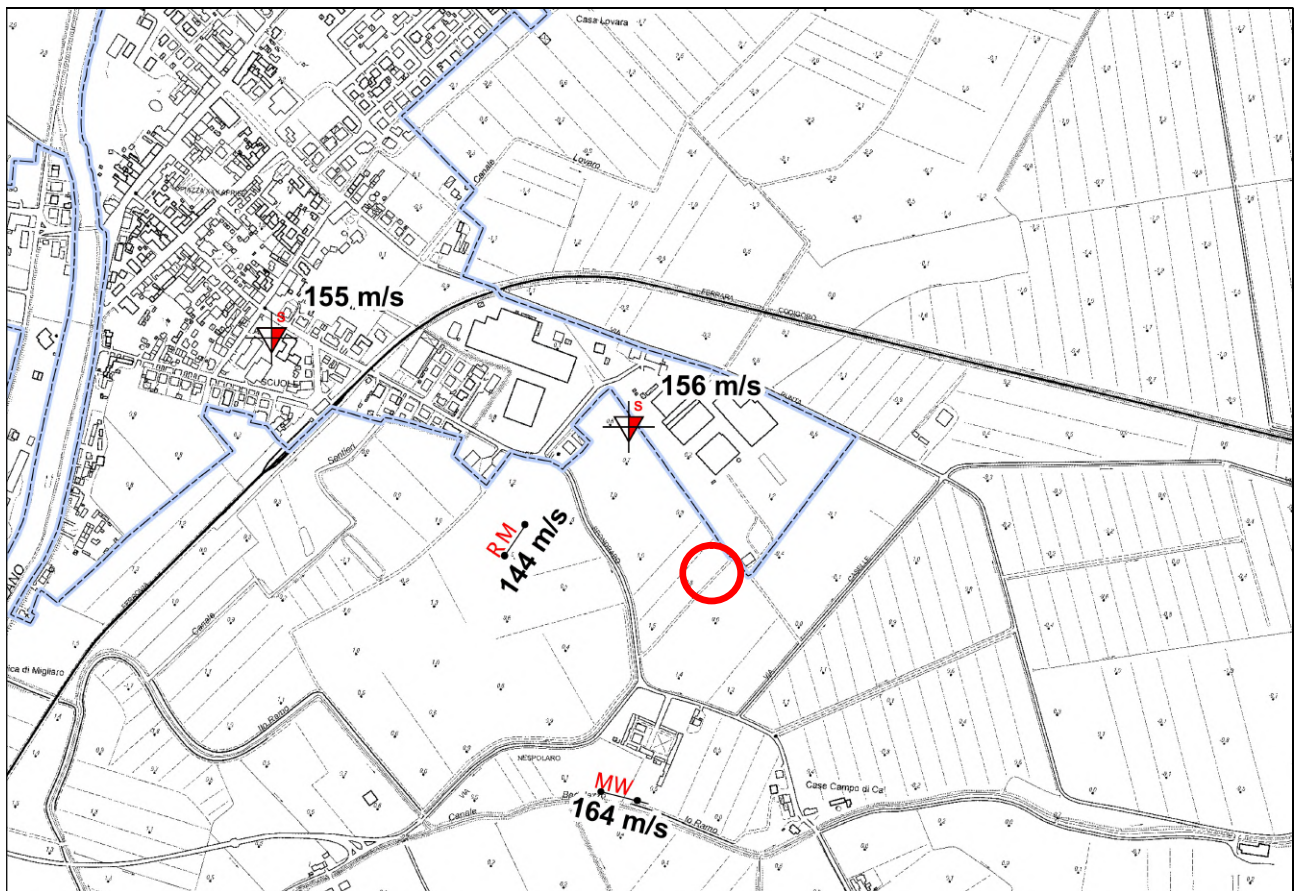
$V_{s_{30}} = 158 \text{ m/s}$

Categoria di suolo D





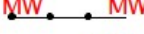

$V_{s30} = 162 \text{ m/s}$ Categoria di suolo D

Il valore calcolato è congruo con le altre misure fatte in passato e riportate negli studi di microzonazione sismica del comune di Fiscaglia.



Legenda

Punti di misura della velocità delle onde di taglio

-  **152 m/s**
SCPT utilizzata per la misura diretta della velocità delle onde di taglio con indicazione del valore di Vs30
-  **150 m/s**
ESAC_SPAC utilizzata per la misura indiretta della velocità delle onde di taglio con indicazione del valore di Vs30
-  **204 m/s**
MASW utilizzata per la misura indiretta della velocità delle onde di taglio con indicazione del valore di Vs30
-  **163 m/s**
REMI utilizzata per la misura indiretta della velocità delle onde di taglio con indicazione del valore di Vs30

<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/pnsrs/index.jsp?id=38027>

Azioni Sismiche "D.M. 17 gennaio 2018"

La classificazione sismica introdotta dall'OPCM 3519/2006, recepita dal D.M. 17/01/2018, attribuisce a questa zona del comune di Fiscaglia un valore di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo appartenente all'intervallo 0,100 – 0,125, con $T=0$, su suolo rigido ($V_{s30}>800\text{m/sec}$) e con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Secondo il vigente D.M., gli spettri di risposta rappresentano delle componenti (orizzontale e verticale) delle azioni sismiche di progetto di un generico sito del territorio nazionale.

In **FIGURA 3.3**, si riporta un particolare della mappa di pericolosità sismica redatta dall'INGV, secondo la Tabella 1, allegata alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.

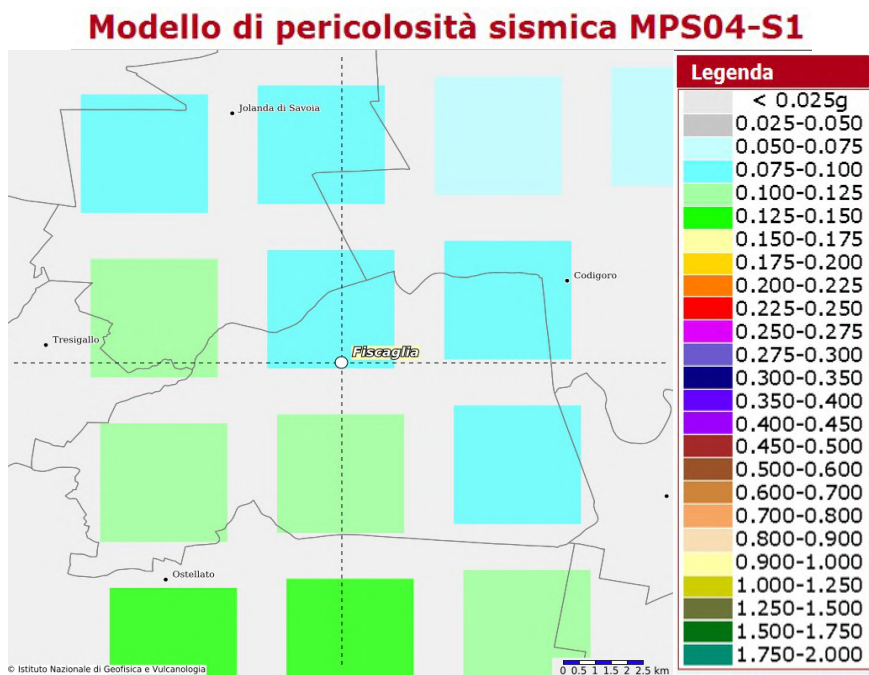


FIGURA 3.3 – Carta pericolosità sismica, da progetto DCP – INGV – S1, fonte: <http://esse1-gis.mi.ingv.it>

Per la scelta della strategia di progettazione, il progettista procede in funzione delle caratteristiche dell'opera progettata e definisce lo spettro di risposta. Ai fini della normativa, *le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:*

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^*_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In allegato alla norma per tutti i siti italiani, sono forniti i valori di a_g , F_o e T^*_C necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Nella **Tabella 3.2** tratta dalla normativa si riportano i valori di probabilità di superamento per i diversi Stati Limite a cui si può spingere la progettazione. In questo caso si propone lo Stato Limite di Salvaguardia della vita, ma sarà responsabilità del progettista scegliere lo stato limite più consono in base alla tipologia di progetto.

Stati Limite		P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tabella 3.2 - Probabilità di superamento P_{VR} al variare dello stato limite considerato

Di seguito si riportano i parametri sismici calcolati secondo un approccio “sito dipendente”. Come indicato nell’Allegato A del D.M. 14 gennaio 2008, recepito dal nuovo D.M. 2018, si possono ottenere i valori dei suddetti parametri spettrali (a_g , F_0 e T^*c) del sito in esame utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (**FIGURA 3.4**).

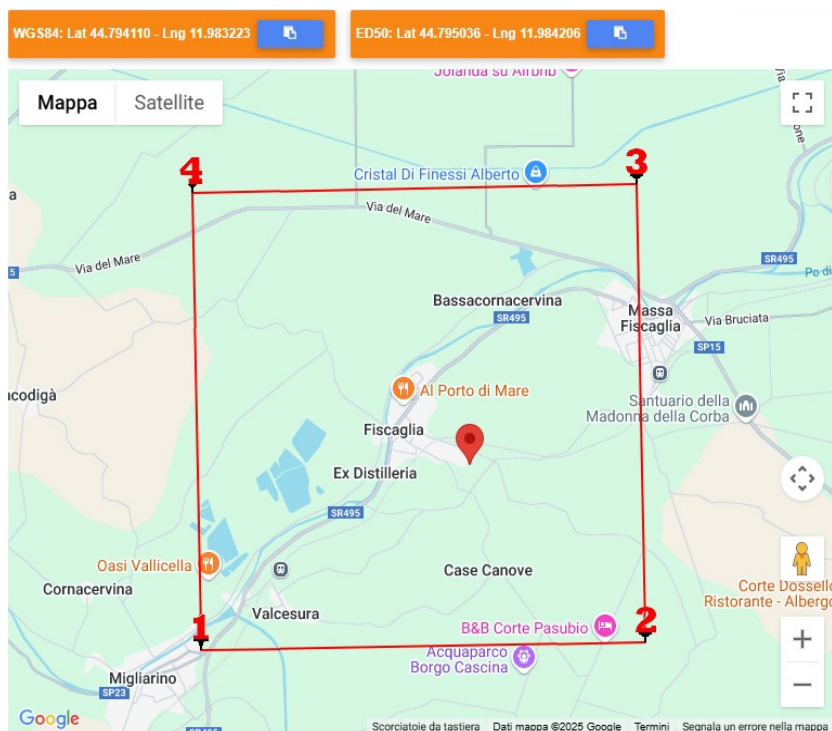


FIGURA 3.4– Vertici della griglia di riferimento

Si valutano i parametri spettrali a_g , F_0 e T^*c per il sito di progetto (approccio “sito-dipendente”) a titolo esemplificativo considerando l’amplificazione stratigrafica e topografica (**T1**) (Cap. 3.2.3 del D.M. 2018) la categoria del sottosuolo (**D**) e la classe d’uso della costruzione (**II**) (Cap. 2.4.2 del D.M. 2018).

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii e fondazioni

Sito in esame.

latitudine: 44,795036

longitudine: 11,984206

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 15629	Lat: 44,7748	Lon: 11,9416	Distanza: 4046,677
Sito 2	ID: 15630	Lat: 44,7757	Lon: 12,0119	Distanza: 3066,248
Sito 3	ID: 15408	Lat: 44,8257	Lon: 12,0107	Distanza: 3998,563
Sito 4	ID: 15407	Lat: 44,8248	Lon: 11,9403	Distanza: 4793,109

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: D

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente c_u : 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 30 [anni]
ag: 0,034 g
Fo: 2,536
Tc*: 0,249 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,041 g
Fo: 2,549
Tc*: 0,278 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,107 g
Fo: 2,579
Tc*: 0,292 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,139 g
Fo: 2,595
Tc*: 0,294 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii e fondazioni

SLO:

Ss: 1,800
Cc: 2,510
St: 1,000
Kh: 0,012
Kv: 0,006
Amax: 0,602
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,800
Cc: 2,370
St: 1,000
Kh: 0,015
Kv: 0,007
Amax: 0,725
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,800
Cc: 2,310
St: 1,000

Kh: 0,046
Kv: 0,023
Amax: 1,886 (Amax/g=0,192)
Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,800
Cc: 2,310
St: 1,000
Kh: 0,060
Kv: 0,030
Amax: 2,455
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

Magnitudo di progetto

La zonizzazione sismica ZS9 pone come magnitudo attesa massima nella zona 912 il valore di $M = 6,14$. Massa Fiscaglia ricade al di fuori della zona sismo genetica, quindi qui sono attesi eventi con magnitudo inferiore. Nei tempi storici erano stati stimati eventi con magnitudo di 5,20. Conservativamente lo scrivente adotterà per le analisi della liquefazione delle sabbie la magnitudo di 5,50.

Magnitudo di progetto
M = 5,50 Mw

Nella **FIGURA 3.5** sono riportati i sismi che hanno colpito la provincia di Ferrara in tempi storici relativamente recenti.

Comune	Lat.	Lon.	lmax	Mw
ARGENTA	44.61459	11.83658	9	6,1
ARGENTA	44.61459	11.83658	9	6,1
BONDENO	44.88857	11.41666	8	5,6
CENTO	44.72685	11.28937	7	5,2
CODIGORO	44.83096	12.10568	<= 6	4,8
COMACCHIO	44.69444	12.18290	7	5,2
COPPARO	44.89391	11.82986	8	5,6
FERRARA	44.83559	11.61842	8	5,6
FORMIGNANA	44.84187	11.85894	8	5,6
JOLANDA DI SAVOIA	44.88518	11.97726	7	5,2
LAGOSANTO	44.76249	12.13965	7	5,2
MASI TORELLO	44.79369	11.79704	8	5,6
MASSA FISCAGLIA	44.80818	12.01334	7	5,2
MESOLA	44.92060	12.23033	<= 6	4,8
MIGLIARINO	44.77058	11.93149	8	5,6
MIRABELLO	44.82534	11.46031	8	5,6
OSTELLATO	44.74516	11.94085	8	5,6
POGGIO RENATICO	44.76571	11.48392	8	5,6
PORTOMAGGIOR	44.69759	11.80509	8	5,6
RO	44.94634	11.76146	8	5,6
SANT'AGOSTINO	44.79258	11.38519	8	5,6
VIGARANO MAINARDA	44.84191	11.49759	8	5,6
VOGHIERA	44.75737	11.75011	8	5,6
TRESIGALLO	44.81771	11.89393	8	5,6
GORO	44.85334	12.30076	<= 6	4,8
MIGLIARO	44.79835	11.97311	7	5,2
Mw=0,430lmax+2,182				

FIGURA 3.5: Sismi che hanno colpito la provincia di Ferrara in tempi storici relativamente recenti

3.2. VERIFICA DELLA RESISTENZA ALLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE

L'obiettivo della riduzione del rischio sismico passa anche per l'analisi delle componenti territoriali che possono innescare fenomeni negativamente impattanti con le strutture antropiche e la loro sicurezza. Vale comunque la pena evidenziare che laddove sono presenti i caratteri predisponenti, non è detto che si possano realizzare le condizioni di cause scatenanti; ovvero un terreno sabbioso può avere tutti i requisiti granulometrici e di addensamento per liquefarsi, ma nell'area non si verificherà un sisma con energia sufficiente ad indurre liquefazione.

In particolare vengono ritenuti motivi di esclusione dalla verifica a liquefazione, la verifica di almeno una di queste circostanze:

1. Eventi sismici attesi di magnitudo di momento M_w inferiore a 6 e durata inferiore a 15 sec. ("La Liquefazione del terreno in condizioni sismiche" – Crespellani, Nardi, Simoncini – Zanichelli 1988).
2. Accelerazioni massime attese al piano campagna in condizioni *free-field* minori di 0,1g;
3. Accelerazioni massime al piano campagna in condizioni *free-field* minori di 0,15g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
 - frazione di fine, FC, superiore al 20%, con indice di plasticità $PI > 10$;
 - $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 20$;
 - $FC \leq 5\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 25$

Dove $(N_1)_{60}$ è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT.

4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella **FIGURA 3.6** da distinguere i materiali in funzione del coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ o $U_c > 3,5$.
5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15m dal piano campagna.
6. Copertura di strati superficiali non liquefacibili con spessore maggiore di 3m, oppure con spessore maggiore di 5m per magnitudo maggiori di $M > 7$.
7. Un ulteriore motivo di esclusione dalla verifica di liquefazione è dato dal valore della **densità relativa** D_r del deposito. Gibbs ha eseguito diversi studi su risultati di vari autori stabilendo che una densità relativa pari a 70% è valore limite tra terreni liquefacibili e non liquefacibili (*Manuale di geotecnica per l'ingegneria civile* di Nunziante Marino, Maggioli Editore, 2006), di conseguenza tutti i terreni con $D_r > 70\%$ vengono automaticamente esclusi dalla verifica alla liquefazione.

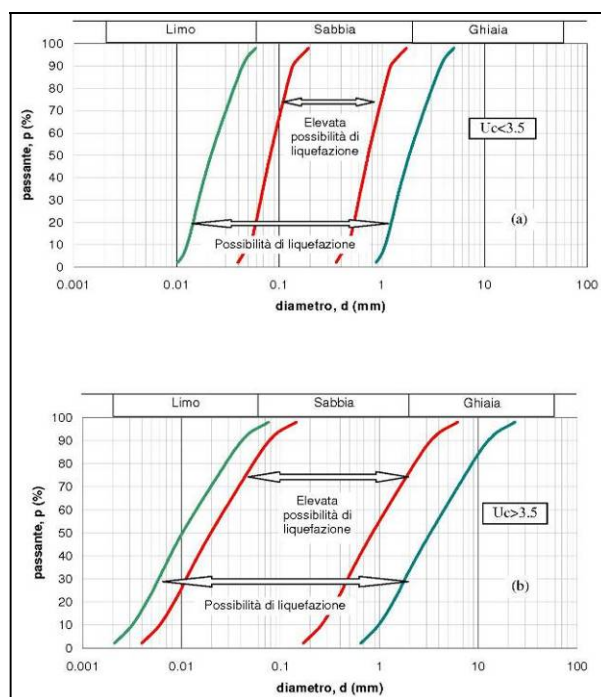


FIGURA 3.6 – Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione di un terreno

Il D.M. 17/01/2018 ha riassunto in questi 4 punti i casi in cui non è prevista liquefazione:

7.11.3.4.2 Esclusione della verifica a liquefazione

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

Per la verifica della liquefazione delle sabbie è stato utilizzato un software di calcolo C-Liq che analizzando ogni strato da 2 cm individuato dalla prova penetrometrica statica CPTU, ne verifica la potenzialità di liquefazione.

Ai fini del calcolo sono state prese in considerazione la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU2 con rif. U14-22, spinta a -30,00 m da p.c. eseguita nel 2022 e la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU1 con rif. U43-25, spinta fino alla profondità di -30,70 m da p.c..

Per questo calcolo si è considerata una magnitudo di 5,50 e un'accelerazione di progetto di 0,19g.

Utilizzando i dati di input visualizzati in FIGURA 3.7, se ne deduce che nell'area di studio il fenomeno della liquefazione non è un effetto di sito atteso.

Dott. Geol.
Thomas Veronese
SST Studi Servizi Tecnici

Dott. Geol. Thomas Veronese
via Roma 10 - 44021 Codigoro FE
tel/fax: 0533713798
mail: thomas.veronese@tin.it

LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

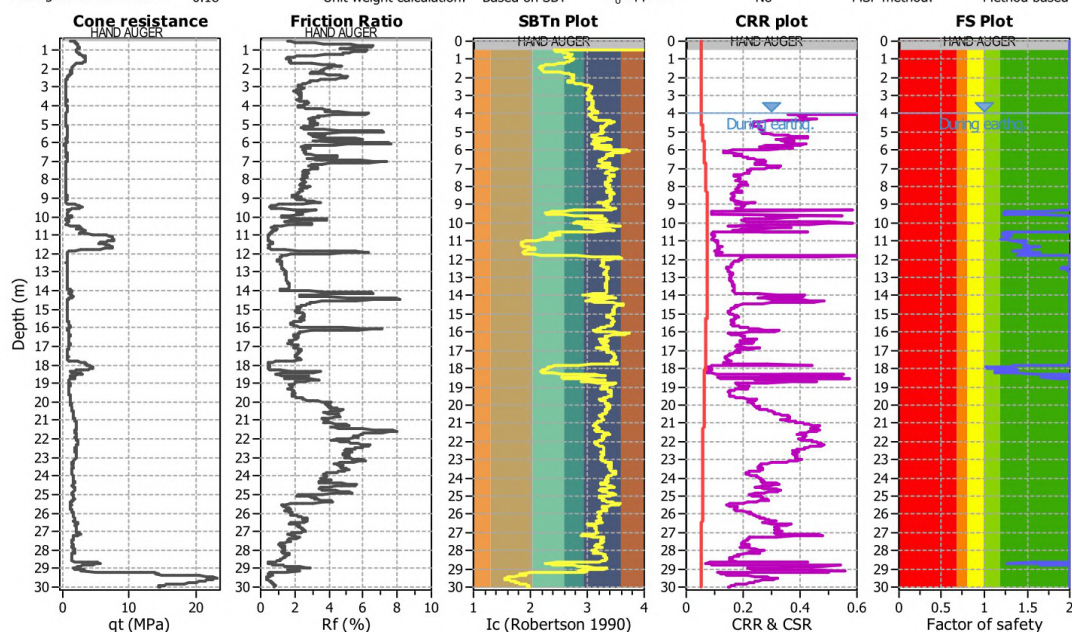
Project title :

Location :

CPT file : rif. U14-22 CPTU2 Migliaro

Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	3.70 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	4.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	5.50	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	No	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.18	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_0 applied:	No	MSF method:	Method based



LIQUEFACTION ANALYSIS REPORT

Project title :

CPT file : rif. U43-25 CPTU1 Migliaro Punt

Location :

Input parameters and analysis data

Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	2.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	2.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	Yes
Earthquake magnitude M_w :	5.50	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	20.00 m
Peak ground acceleration:	0.19	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_0 applied:	No	MSF method:	Method based

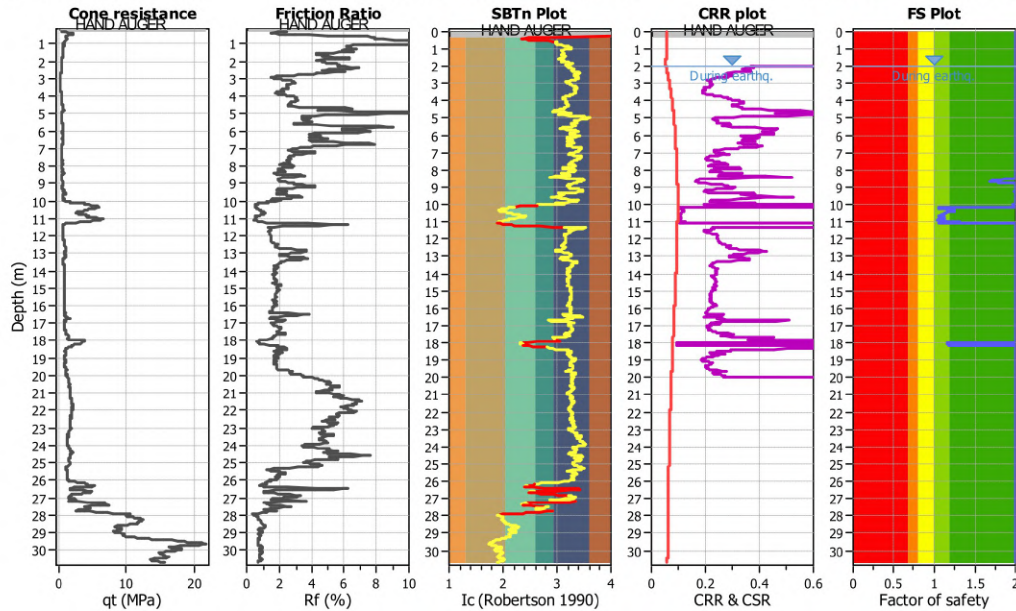


FIGURA 3.7: Dati input e metodi di calcolo adottati.

Dei calcoli effettuati si riporta solo la sintesi dei risultati finali.

Inoltre è stato verificato l'indice del potenziale di liquefazione, I_L , definito dalla seguente relazione:

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

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

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

$$F = 1 - F_L \text{ se } F_L \leq 1.0$$

$$F = 0 \text{ se } F_L > 1.0$$

dove F_L è il fattore di sicurezza alla liquefazione alla quota considerata.

Con il software si calcola nei primi 20,00 m, il valore del potenziale di liquefazione per tutti gli strati incoerenti per le prove CPTU.

I terreni in esame risultano avere un indice del potenziale di liquefazione basso ($I_{PL} = 0,00$) se sollecitati da un sisma di magnitudo 5,50 e accelerazione P.G.A. di 0,19g (**Tabella 3.3 e 3.4**).

Potenziale Liquefazione I_{PL}	Classificazione
$I_{PL} = 0$	<i>Non liquefacibile</i>
$0 < I_{PL} \leq 5$	<i>Basso</i>
$5 < I_{PL} \leq 15$	<i>Alto</i>
$I_{PL} \geq 15$	<i>Molto Alto</i>

Tabella 3.3 – Classificazione indice potenziale liquefazione

Prova	Potenziale Liquefazione I_{PL}
CPTU2 U14-22	0,00
CPTU1 U43-25	0,00

Tabella 3.4 – *Indice potenziale liquefazione*

3.3. CALCOLO CEDIMENTI POSTSISMICI

Dell'elaborazione completa dei cedimenti post sismici si riporta solo il risultato finale; sono stati stimati i cedimenti postsismici nei banchi sabbiosi rilevati con le 2 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono.

Dalle elaborazioni informatiche, si ricava che con una Magnitudo di 5,50 e accelerazione di 0,19 g, solo alcuni dei livelli hanno il fattore di resistenza alla liquefazione inferiore a 1,00, determinando i cedimenti post sismici nei terreni granulari riportati in **Tabella 3.5**. pressoché nulli.

Prova	Cedimenti postsismici (cm)
CPTU2 U14-22	0,74
CPTU1 U43-25	0,72

Tabella 3.5 – *Cedimenti post-sismici*

4. MODELLAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

Uno dei motivi di pericolosità geologica del territorio, deriva in questi luoghi, dall'interazione tra opere di fondazione e terreni compressibili, su cui le costruzioni in elevazione possono creare condizioni di instabilità del complesso opera-terreno.

Si rende quindi necessario fare alcune valutazioni per verificare le caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, utilizzando in via indicativa, i dati derivabili dalle indagini specifiche eseguite per la modellazione geologica.

Sono dunque state prese in considerazione la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU2 con *rif.* U14-22 spinta fino a -30m dal p.c., eseguita nel 2022 per un precedente studio di fattibilità del capannone e la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU1 con *rif.* U43-25, spinta fino alla profondità di -30,70 m da p.c..

In **FIGURA 4.1** viene riportata una planimetria catastale generale del comune di Fiscaglia con l'ubicazione delle prove penetrometriche statiche CPTU realizzate in sito.

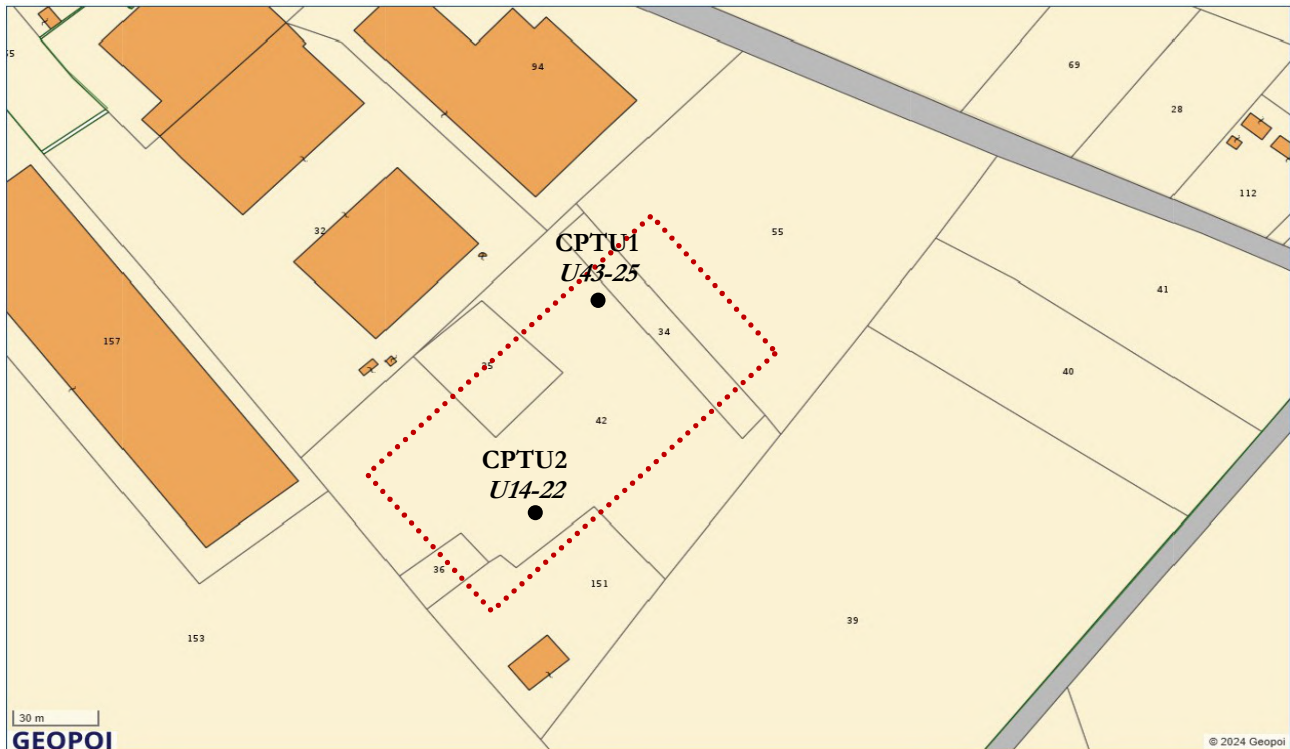


FIGURA 4.1 – Planimetria catastale generale con ubicazione prove CPTU

Negli Allegati sono inserite, per le CPTU eseguite, le seguenti schede: a) valori di campagna, b) diagrammi di resistenza, b) valutazioni litologiche, c) tabelle parametri geotecnici.

Il mappale 34 è caratterizzato dalla presenza di un laghetto, attualmente aperto e pieno d'acqua. Il capannone di progetto sarà dunque realizzato anche in parte su questo mappale.

Al momento della realizzazione del capannone è bene tombare il laghetto con idonei terreni rullati e costipati a regola d'arte per non creare dissesti e cedimenti differenziali del capannone.

4.1. MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

L'esecuzione della prova penetrometrica è avvenuta con un Penetrometro Statico con punta elettrica con piezocono CPTU, dotato di sistema di spinta da 15 t.

Si allegano i diagrammi delle resistenze dal cui confronto si possono evincere le differenze di comportamento dei terreni nei vari strati incontrati; le interpretazioni litologiche, in base alle valutazioni stratigrafiche fornite da Douglas-Olsen (1981), Robertson-Campanella (1983) e Olsen-Farr (1986).

Le caratteristiche geotecniche dei terreni ricavate dai risultati della penetrometria statica sono riportate in tabella parametri geotecnici.

Nelle tabelle viene fatta distinzione fra i terreni di natura coesiva e quelli di natura granulare.

Per i terreni di natura coesiva vengono riportati, i valori di resistenza all'infissione della punta del penetrometro q_c (MPa), la resistenza laterale F_s (MPa), il peso di volume γ' (kN/m³), la coesione non drenata C_u (kPa), il grado di sovraconsolidazione OCR, dei moduli di deformazione non drenati E_{u50} (MPa) corrispondenti rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50 e 25 %, del modulo di deformazione edometrico M_o (MPa).

Per i terreni di natura granulare vengono riportati, i valori di resistenza all'infissione della punta del penetrometro q_c (MPa), la resistenza laterale F_s (MPa), la densità relativa D_r (%), dell'angolo di attrito interno

efficace ϕ' ($^{\circ}$), i moduli di deformazione drenati E'_{25} (MPa) e del modulo di deformazione edometrico M_0 (MPa).

Nella **Tabella 4.1** si riportano i parametri geotecnici medi per strati pseudomogenei rilevati con la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU1 con *rif. U43-25*:

Identificativo	U43-25		PROVA PENETROMETRICA STATICA																		
Emissione	mag-25																				
Pagina	1 di 0		PARAMETRI GEOTECNICI																		
-Committente		SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S.											-Prova n°		CPTU1						
-Cantiere		via Punta 12, Migliaro (Fe)											-Data prova		30/04/2025						
-Quota p.c.		0,50 m s.l.m.											-Prof. preforo		0,30 m						
-Livello di falda		2,00 m da p.c.											-Prof. finale		30,70 m						
							MATERIALI COESIVI						MATERIALI GRANULARI								
DA	A	qcm	fsm	deltaU	litol.	Peso Vol.	Cu (qc)	OCR (qc)	OCR (U)	M ₀	Eu50	CR	Dr	FI' _{DM}	FI' _{Bolton}	FI'Schm.				E'25	M ₀
m	m	MPa	MPa	MPa	(-)	kN/m3	KPa	(-)	(-)	MPa	MPa	(-)	(%)	(°)	(°)	(°)				MPa	MPa
0,3	1,0	1,13	0,07	0,00	AI-La	18,15	68	20	-	4,29	11,54	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,0	2,0	0,59	0,04	0,00	A	17,50	33	9	7	2,49	6,768	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,0	4,5	0,31	0,01	0,08	T	13,00	16	2	5	1,27	6,898	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,5	10,0	0,49	0,02	0,12	A	17,50	23	2	4	1,99	10,51	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	
10,0	11,2	4,11	0,03	0,02	S	20,00	-	-	-	-	-	-	32	31	28	32	35	37	40	10,42	16,68
11,2	17,9	0,76	0,02	0,21	AI-La	18,00	33	1	3	3,24	18,89	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	
17,9	18,5	2,35	0,03	-0,02	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	<20	27	24	28	31	34	38	6,49	10,39
18,5	20,0	0,86	0,02	0,24	A	17,50	37	1	4	3,63	21,88	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	
20,0	26,0	1,47	0,08	0,15	AI-La	18,00	67	2	7	4,90	36,46	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	
26,0	27,9	3,51	0,06	0,01	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	<20	27	24	29	32	35	38	9,95	15,92
27,9	29,3	9,98	0,08	0,01	S	20,00	-	-	-	-	-	-	46	32	29	34	37	39	42	24,95	38,76
29,3	30,7	16,34	0,13	0,08	S	20,00	-	-	-	-	-	-	65	34	31	37	39	41	43	40,85	52,68

Parametri misurati in sito			
qc	resistenza alla punta (MPa)	fs	attrito laterale (MPa)
deltaU	incremento di pressione neutra (MPa)	litol.	Litologia
Peso Vol	peso di volume (kN/m ³)		
Parametri derivati per correlazioni - Terreni coesivi			
Cu	Coesione non drenata (kPa)	OCR	Rapporto di sovra consolidazione
Mo	Modulo edometrico (MPa)	CR	rapporto di compressione
Eu ₅₀	Modulo di deformazione non drenato (50% mobilitazione sforzo deviatorico) (MPa)		
Parametri derivati per correlazioni - Terreni granulari			
Dr	densità relativa	Fi' _{Schm}	angolo di resistenza al taglio Schmertmann
Fi' _{Bolton}	angolo di resistenza al taglio Bolton		
E' ₂₅	modulo di deformazione in condizioni drenate		
Mo	Modulo edometrico (MPa)		

Tabella 4.1 – Stratigrafia geotecnica semplificata CPTU1 con *rif. U43-25*

Nell'area è stata rilevata la quota della superficie di falda all'interno del foro di esecuzione della prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU1 con *rif. U43-25*. Tale quota è stata rilevata in data 30/04/2025 alla profondità di -2,00 m dal p.c..

Il livello freatico di fatto potrebbe oscillare rispetto ai valori riscontrati in tal giorno, solo un monitoraggio di un anno idrogeologico permetterebbe di valutare le oscillazioni stagionali di queste quote.

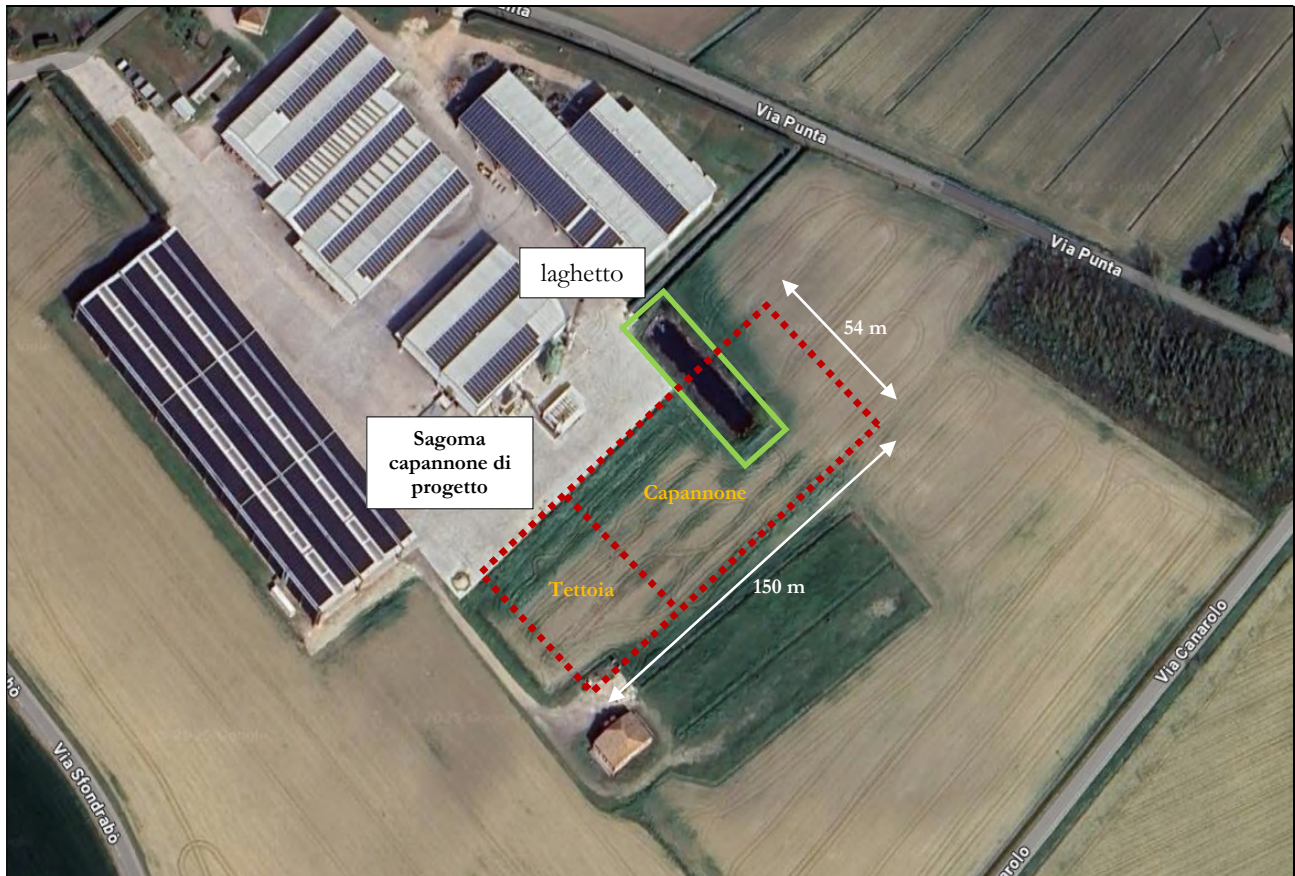
Nella **Tabella 4.2** si riportano i parametri geotecnici medi per strati pseudomogenei rilevati con la prova penetrometrica statica con punta elettrica e piezocono CPTU2 con *rif. U14-22*:

Identificativo		U14-22																			
Emissione		feb-21																			
Pagina		1 di 0																			
-Committente		Immobiliare Migliaro S.r.l.											-Prova n°						CPTU2		
-Cantiere		via Punta, Migliaro (Fe)											-Data prova						14/02/2022		
-Quota p.c.		0,50 m s.l.m.											-Prof. preforo						0,50 m		
-Livello di falda		3,70 m da p.c.											-Prof. finale						30,00 m		
							MATERIALI COESIVI						MATERIALI GRANULARI								
DA	A	qcm	fsm	deltaU	litol.	Peso Vol.	Cu	OCR	OCR	M ₀	Eu50	CR	Dr	FI' _{DM}	FI' _{Bolton}	FI'Schm.				E'25	M ₀
m	m	MPa	MPa	MPa	(-)	kN/m3	KPa	(-)	(-)	MPa	MPa	(-)	(%)	(°)	(°)	(°)				MPa	MPa
0,5	2,4	2,10	0,08	0,00	A Oc	20,00	106	18	-	5,82	18,29	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,4	4,0	0,49	0,02	0,04	A	17,50	26	3	3	2,38	12,68	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,0	6,0	0,53	0,02	0,14	Al-La	18,00	28	2	4	2,20	12,53	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	
6,0	9,3	0,44	0,02	0,13	T	13,00	22	1	4	2,08	12,01	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	
9,3	10,5	1,12	0,02	0,06	L-Ls	20,00	39	2	7	3,33	20,74	0,31	<20	26	24	26	30	33	37	4,24	6,79
10,5	11,9	4,90	0,03	0,07	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	33	31	28	32	35	38	40	12,84	20,54
11,9	13,9	0,52	0,01	0,24	A	17,50	21	1	2	2,53	12,25	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	
13,9	17,8	0,77	0,02	0,17	Al-La	18,00	34	1	4	3,36	19,79	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	
17,8	18,8	2,58	0,02	0,01	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	<20	26	24	28	31	34	38	7,35	11,76
18,8	20,0	0,86	0,02	0,22	A	17,50	36	1	4	3,63	21,73	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	
20,0	28,5	1,57	0,06	0,11	A	17,50	74	2	7	5,10	41,33	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	
28,5	29,3	4,17	0,04	0,15	S	20,00	-	-	-	-	-	-	27	26	23	28	31	34	38	10,94	16,53
29,3	30,0	18,93	0,11	0,15	S	20,00	-	-	-	-	-	-	70	35	31	38	40	41	44	47,33	57,87

Tabella 4.2 – Stratigrafia geotecnica semplificata CPTU con *rif. U14-22*

Nell'area è stata rilevata la quota della superficie di falda all'interno del foro di esecuzione della prova penetrometrica statica CPTU2 con *rif. U14-22* in data 14/02/2021 alla profondità di -3,70 m da p.c. e nel foro della prova CPTU1 *rif. U43-25* alla profondità di -2,0m in data 30/04/2025.

Il livello freatico potrebbe oscillare rispetto ai valori riscontrati in tal giorno, solo un monitoraggio di un anno idrogeologico permetterebbe di valutare le oscillazioni stagionali di queste quote.



L'area su cui è in progetto il capannone è interessata, per una piccola porzione, da un laghetto attualmente attivo e quindi con presenza di acqua. Nella ortofoto è possibile osservare la sagoma del capannone in progetto caratterizzata da una estensione di 150 m x 54 m, che dunque si colloca a cavallo del macero nella parte più a nord.

Nella fase realizzativa del capannone è opportuno tombare il macero con idonei terreni costipati a regola d'arte per non creare poi abbassamenti differenziali alla struttura e alla pavimentazione della struttura.

Le due indagini realizzate sotto la sagoma del capannone in progetto mostrano una buona omogeneità stratigrafica.

Con le indagini geognostiche non si indagano tutti i punti sotto il sedime del fabbricato di progetto. Quindi, in fase di esecuzione degli scavi per la realizzazione delle fondazioni, è bene che la direzione lavori verifichi la coerenza tra ciò che emerge nelle trincee di scavo con quanto rilevato e previsto nella relazione geologica.

Codigoro, li 19/05/2025

Dott. Geologo Thomas Veronese
Thomas Veronese

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															U43-25		CPTU1		
COMMITTENTE: SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S.										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,70									
CANTIERE: via Punta 12, Migliaro (Fe)										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,00									
DATA: 30/04/2025										PREFORO (m da p.c.): 0,30									
Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	0,44	27,55	28,00	1,64	3,62	0,25	6,11	85,33	0,47	5,42	0,36	14,96	118,67	0,29
0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,41	27,33	30,00	1,65	3,64	0,26	6,00	86,67	0,46	5,44	0,35	15,51	118,67	0,28
0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	0,40	26,22	34,67	1,64	3,66	0,26	6,11	88,00	0,46	5,46	0,35	15,62	119,33	0,29
0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88	0,43	23,55	38,67	1,64	3,68	0,27	6,33	88,67	0,43	5,48	0,35	16,18	119,33	0,29
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,44	21,77	42,00	1,62	3,70	0,27	6,67	90,00	0,42	5,50	0,36	16,06	120,00	0,30
0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	0,45	19,88	44,00	1,62	3,72	0,28	7,11	92,67	0,42	5,52	0,38	15,84	122,00	0,32
0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	0,46	19,77	45,33	1,62	3,74	0,28	7,11	94,00	0,40	5,54	0,44	15,51	126,00	0,32
0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	0,44	20,10	45,33	1,61	3,76	0,31	6,01	101,33	0,41	5,56	0,45	15,73	132,67	0,33
0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	0,40	19,44	45,33	1,61	3,78	0,31	6,56	104,00	0,38	5,58	0,48	15,73	137,33	0,33
0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,40	19,44	45,33	1,61	3,80	0,31	6,56	105,33	0,37	5,60	0,54	15,62	141,33	0,34
0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	0,41	20,10	45,33	1,60	3,82	0,32	6,45	106,67	0,34	5,62	0,57	18,18	144,67	0,34
0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,41	20,55	46,00	1,60	3,84	0,33	6,12	108,00	0,36	5,64	0,59	22,51	146,67	0,35
0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,06	0,43	19,99	46,00	1,62	3,86	0,32	6,45	110,00	0,34	5,66	0,59	27,29	147,33	0,37
0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	0,41	21,66	47,33	1,62	3,88	0,32	7,01	110,00	0,33	5,68	0,59	32,40	148,00	0,38
0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,41	21,77	47,33	1,62	3,90	0,33	7,56	110,00	0,31	5,70	0,56	38,18	148,00	0,38
0,32	0,69	17,69	34,00	0,92	2,12	0,39	21,66	46,00	1,60	3,92	0,33	8,12	111,33	0,31	5,72	0,55	43,51	148,67	0,38
0,34	0,82	19,47	32,67	0,91	2,14	0,38	21,11	44,67	1,61	3,94	0,34	8,90	111,33	0,29	5,74	0,60	53,50	156,00	0,37
0,36	1,07	21,92	33,33	0,92	2,16	0,37	22,33	44,67	1,61	3,96	0,35	9,67	112,67	0,27	5,76	0,56	54,83	158,67	0,38
0,38	1,44	23,03	31,33	0,92	2,18	0,37	22,33	44,67	1,61	3,98	0,37	10,78	114,67	0,27	5,78	0,54	53,83	163,33	0,38
0,40	1,86	25,70	8,67	0,89	2,20	0,38	21,77	44,67	1,59	4,00	0,37	11,23	114,67	0,24	5,80	0,51	51,72	166,67	0,38
0,42	2,00	30,47	9,33	0,86	2,22	0,39	22,67	45,33	1,59	4,02	0,37	11,78	114,67	0,24	5,82	0,53	47,16	169,33	0,38
0,44	2,07	37,81	8,67	0,87	2,24	0,39	23,78	48,67	1,56	4,04	0,37	12,23	114,67	0,22	5,84	0,55	42,72	171,33	0,39
0,46	2,02	39,59	9,33	0,87	2,26	0,41	23,78	48,67	1,56	4,06	0,37	12,56	115,33	0,21	5,86	0,58	40,16	174,00	0,41
0,48	1,95	44,14	8,67	0,87	2,28	0,41	23,67	49,33	1,55	4,08	0,38	12,78	116,00	0,20	5,88	0,58	38,83	175,33	0,41
0,50	1,72	50,48	7,33	0,90	2,30	0,41	24,44	52,00	1,54	4,10	0,38	13,12	118,00	0,19	5,90	0,59	37,83	177,33	0,42
0,52	1,34	54,37	4,67	0,91	2,32	0,40	25,45	53,33	1,54	4,12	0,39	13,23	119,33	0,17	5,92	0,59	37,94	180,67	0,41
0,54	1,19	59,48	4,00	0,91	2,34	0,37	24,78	54,67	1,52	4,14	0,39	13,23	120,00	0,17	5,94	0,58	39,05	182,67	0,43
0,56	1,09	67,49	3,33	0,92	2,36	0,34	24,33	54,67	1,51	4,16	0,38	13,01	121,33	0,17	5,96	0,56	41,05	184,00	0,43
0,58	1,03	72,71	3,33	0,94	2,38	0,33	24,22	54,67	1,49	4,18	0,37	12,45	122,00	0,15	5,98	0,54	43,16	184,00	0,43
0,60	1,03	77,71	14,00	0,92	2,40	0,31	23,45	58,67	1,49	4,20	0,37	12,12	122,00	0,14	6,00	0,50	43,27	184,00	0,44
0,62	1,04	82,71	51,33	0,95	2,42	0,32	21,22	66,00	1,47	4,22	0,35	12,23	122,67	0,14	6,02	0,48	42,16	184,00	0,44
0,64	1,10	86,16	42,00	0,96	2,44	0,32	20,45	77,33	1,45	4,24	0,35	12,45	122,67	0,14	6,04	0,47	40,16	182,00	0,46
0,66	1,12	87,72	38,00	0,98	2,46	0,31	18,67	82,67	1,45	4,26	0,34	12,01	122,67	0,12	6,06	0,44	38,27	180,67	0,44
0,68	1,11	92,94	37,33	0,99	2,48	0,28	16,78	84,00	1,42	4,28	0,34	11,78	122,67	0,10	6,08	0,44	35,04	181,33	0,46
0,70	1,18	92,39	35,33	0,98	2,50	0,33	16,12	86,00	1,42	4,30	0,35	11,56	123,33	0,10	6,10	0,47	31,49	182,67	0,48
0,72	1,17	94,73	26,00	0,98	2,52	0,33	16,45	88,00	1,40	4,32	0,35	11,78	124,67	0,10	6,12	0,50	26,82	184,67	0,48
0,74	1,23	96,37	22,67	1,11	2,54	0,32	17,12	90,00	1,38	4,34	0,35	11,78	125,33	0,08	6,14	0,54	24,04	184,67	0,52
0,76	1,18	100,49	20,67	1,11	2,56	0,33	18,01	90,67	1,38	4,36	0,38	11,45	126,67	0,06	6,16	0,54	23,59	188,00	0,51
0,78	1,13	103,71	19,33	1,14	2,58	0,32	19,56	92,67	1,34	4,38	0,39	11,22	128,67	0,05	6,18	0,53	23,04	190,00	0,52
0,80	1,07	106,16	15,33	1,14	2,60	0,32	20,68	96,67	1,34	4,40	0,38	11,00	129,33	0,02	6,20	0,50	21,92	188,67	0,52
0,82	1,00	109,94	9,33	1,15	2,62	0,31	20,79	99,33	1,33	4,42	0,38	11,22	130,00	0,02	6,22	0,48	22,81	188,67	0,54
0,84	0,93	109,60	8,00	1,15	2,64	0,30	20,79	97,33	1,33	4,44	0,38	11,44	130,67	0,01	6,24	0,47	23,59	189,33	0,55
0,86	0,90	106,61	20,00	1,14	2,66	0,29	13,18	90,67	1,16	4,46	0,39	11,78	132,00	0,01	6,26	0,46	24,37	190,00	0,56
0,88	0,87	107,50	9,33	1,13	2,68	0,29	13,30	84,00	1,16	4,48	0,41	12,11	134,00	0,02	6,28	0,46	24,15	191,33	0,57
0,90	0,83	105,50	7,33	1,14	2,70	0,27	13,41	77,33	1,14	4,50	0,45	12,78	140,67	0,02	6,30	0,47	23,81	192,67	0,56
0,92	0,78	100,72	20,67	1,15	2,72	0,26	12,74	70,67	1,13	4,52	0,49	13,44	142,00	0,02	6,32	0,52	23,70	196,00	0,59
0,94	0,73	93,83	23,33	1,15	2,74	0,26	12,07	70,00	1,12	4,54	0,51	14,66	144,67	0,04	6,34	0,53	22,48	197,33	0,58
0,96	0,72	87,17	30,67	1,17	2,76	0,26	10,32	78,67	1,09	4,56	0,55	15,55	146,67	0,06	6,36	0,52	22,59	198,67	0,57
0,98	0,72	83,39	40,00	1,16	2,78														

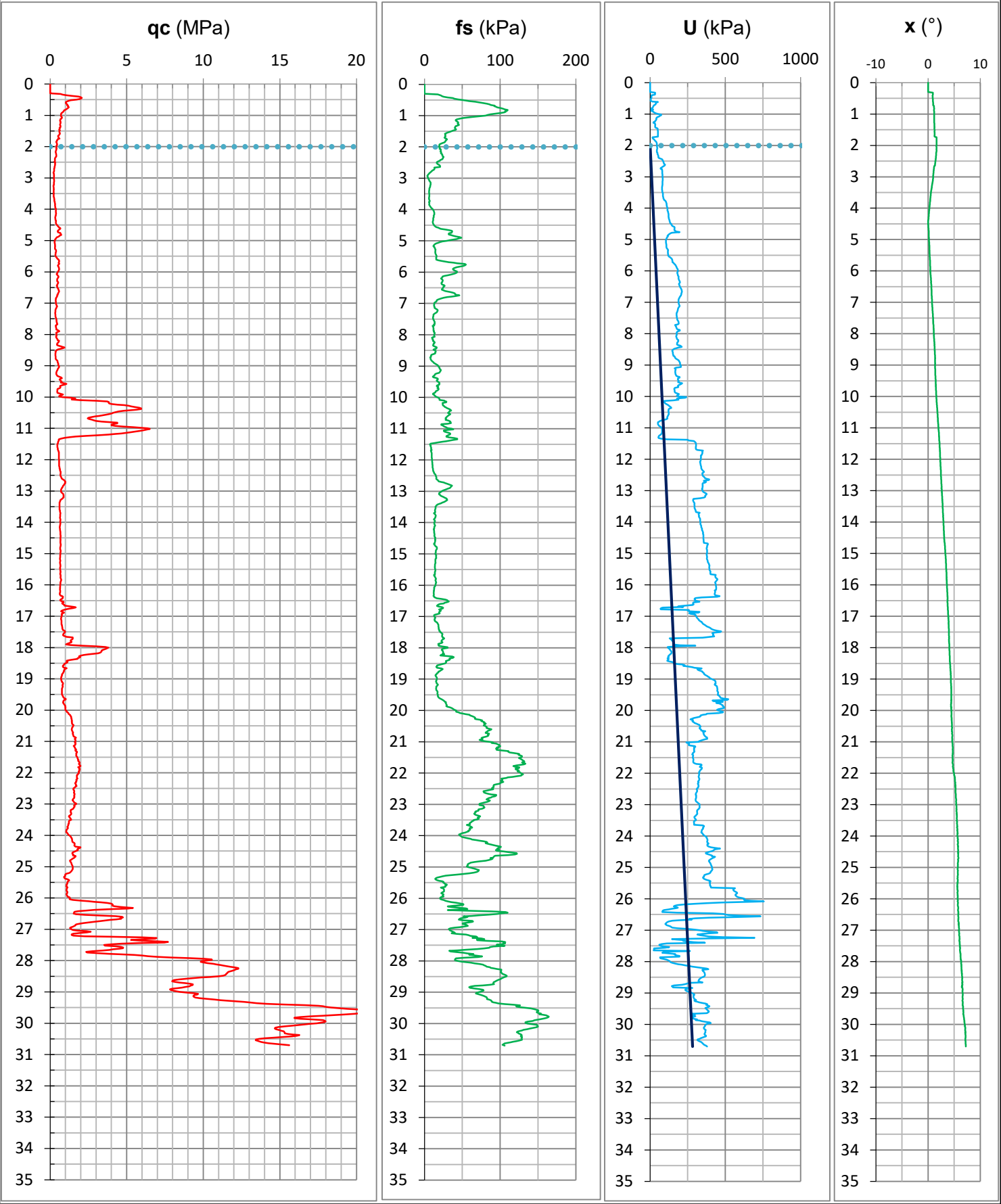
PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															U43-25		CPTU1		
COMMITTENTE: SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S.										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,70									
CANTIERE: via Punta 12, Migliaro (Fe)										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,00									
DATA: 30/04/2025										PREFORO (m da p.c.): 0,30									
Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
9,02	0,59	18,50	204,67	1,35	10,82	4,39	35,02	52,67	1,91	12,62	0,81	16,38	374,00	2,51	14,42	0,68	13,18	354,67	3,05
9,04	0,59	19,72	204,67	1,35	10,84	4,39	30,91	51,33	1,92	12,64	0,89	17,60	392,67	2,50	14,44	0,68	13,40	354,67	3,07
9,06	0,56	20,05	204,00	1,35	10,86	4,16	22,57	52,00	1,94	12,66	0,93	18,15	390,67	2,53	14,46	0,68	13,62	354,00	3,06
9,08	0,54	19,83	172,67	1,34	10,88	4,01	22,35	52,00	1,94	12,68	0,95	18,82	357,33	2,54	14,48	0,67	14,40	354,00	3,09
9,10	0,51	20,72	163,33	1,35	10,90	4,01	24,13	54,67	1,94	12,70	1,00	22,38	358,00	2,54	14,50	0,67	14,18	354,67	3,09
9,12	0,48	21,72	169,33	1,36	10,92	4,25	25,35	57,33	1,96	12,72	0,97	25,27	371,33	2,56	14,52	0,67	14,18	354,67	3,09
9,14	0,47	21,61	170,67	1,36	10,94	4,76	27,13	62,67	1,97	12,74	1,00	27,27	364,67	2,54	14,54	0,67	13,95	354,67	3,09
9,16	0,44	21,05	169,33	1,36	10,96	5,45	29,02	70,00	1,98	12,76	0,96	29,94	352,00	2,56	14,56	0,68	14,40	355,33	3,12
9,18	0,43	20,50	167,33	1,38	10,98	5,98	30,35	74,00	1,98	12,78	0,93	32,38	349,33	2,55	14,58	0,67	14,29	355,33	3,12
9,20	0,42	20,38	166,67	1,37	11,00	6,39	36,35	75,33	2,01	12,80	0,91	34,61	348,00	2,58	14,60	0,67	14,29	355,33	3,13
9,22	0,41	19,27	167,33	1,38	11,02	6,50	38,24	78,00	2,02	12,82	0,88	36,50	350,67	2,58	14,62	0,67	13,95	355,33	3,13
9,24	0,41	16,05	167,33	1,39	11,04	6,30	31,57	78,67	2,02	12,84	0,85	35,83	349,33	2,58	14,64	0,67	13,73	356,67	3,15
9,26	0,41	14,16	168,00	1,38	11,06	6,10	25,57	78,67	2,02	12,86	0,83	34,83	350,00	2,58	14,66	0,67	13,73	356,67	3,15
9,28	0,42	13,61	169,33	1,39	11,08	5,85	25,79	79,33	2,03	12,88	0,81	34,16	348,00	2,62	14,68	0,68	12,63	382,67	3,19
9,30	0,44	13,27	170,67	1,40	11,10	5,57	27,24	79,33	2,05	12,90	0,77	33,38	348,00	2,60	14,70	0,68	13,29	384,00	3,21
9,32	0,47	11,94	172,67	1,40	11,12	5,28	30,12	79,33	2,05	12,92	0,76	30,83	347,33	2,55	14,72	0,71	13,63	382,67	3,22
9,34	0,54	11,16	174,67	1,43	11,14	4,97	33,24	78,67	2,06	12,94	0,73	28,72	344,67	2,63	14,74	0,68	14,18	380,67	3,22
9,36	0,64	12,16	184,00	1,42	11,16	4,64	34,24	78,00	2,06	12,96	0,72	26,60	346,67	2,63	14,76	0,68	14,96	379,33	3,22
9,38	0,74	15,16	195,33	1,43	11,18	4,27	33,90	76,67	2,06	12,98	0,72	24,16	347,33	2,64	14,78	0,67	16,18	379,33	3,24
9,40	0,77	17,49	195,33	1,44	11,20	3,81	32,01	74,00	2,07	13,00	0,72	22,94	348,00	2,62	14,80	0,66	16,41	378,67	3,25
9,42	0,66	18,05	186,00	1,43	11,22	3,16	30,23	69,33	2,10	13,02	0,72	21,71	350,67	2,62	14,82	0,66	16,41	376,67	3,24
9,44	0,61	17,05	184,00	1,43	11,24	2,36	29,01	62,67	2,10	13,04	0,73	20,16	354,67	2,65	14,84	0,66	16,41	376,67	3,26
9,46	0,65	16,16	184,67	1,45	11,26	1,68	29,01	57,33	2,11	13,06	0,77	19,49	361,33	2,64	14,86	0,66	16,07	376,67	3,26
9,48	0,70	16,94	187,33	1,45	11,28	1,29	32,67	56,00	2,10	13,08	0,84	19,38	370,00	2,66	14,88	0,67	15,52	378,67	3,29
9,50	0,76	17,94	190,00	1,46	11,30	0,96	39,45	54,67	2,11	13,10	0,86	19,49	375,33	2,65	14,90	0,68	15,07	378,67	3,28
9,52	0,72	19,27	188,00	1,46	11,32	0,77	43,45	56,00	2,14	13,12	0,88	20,94	374,00	2,67	14,92	0,68	15,18	378,67	3,29
9,54	0,70	19,83	186,00	1,46	11,34	0,60	43,44	75,33	2,12	13,14	0,89	21,38	369,33	2,68	14,94	0,68	15,18	379,33	3,28
9,56	0,90	19,72	200,00	1,47	11,36	0,56	37,67	111,33	2,12	13,16	0,88	23,16	366,00	2,68	14,96	0,67	15,07	378,67	3,29
9,58	1,07	19,94	213,33	1,46	11,38	0,57	33,22	251,33	2,14	13,18	0,89	25,05	366,67	2,69	14,98	0,67	14,63	378,67	3,30
9,60	0,96	19,38	207,33	1,48	11,40	0,56	28,55	255,33	2,14	13,20	0,89	26,60	365,33	2,70	15,00	0,67	14,52	377,33	3,34
9,62	0,79	16,72	199,33	1,49	11,42	0,53	23,99	291,33	2,16	13,22	0,85	28,60	357,33	2,71	15,02	0,67	14,96	376,00	3,33
9,64	0,65	16,38	188,67	1,48	11,44	0,52	18,44	296,67	2,18	13,24	0,81	29,60	332,67	2,72	15,04	0,66	15,63	376,00	3,34
9,66	0,64	18,27	184,67	1,49	11,46	0,52	13,66	301,33	2,19	13,26	0,76	29,71	288,67	2,72	15,06	0,66	15,63	377,33	3,34
9,68	0,68	18,16	188,00	1,48	11,48	0,51	8,33	303,33	2,18	13,28	0,70	30,27	286,67	2,73	15,08	0,66	15,29	377,33	3,35
9,70	0,68	17,05	187,33	1,50	11,50	0,47	7,44	304,00	2,20	13,30	0,66	29,16	285,33	2,72	15,10	0,66	15,29	378,67	3,37
9,72	0,61	18,83	166,00	1,51	11,52	0,47	7,77	305,33	2,19	13,32	0,65	27,71	287,33	2,74	15,12	0,66	15,62	378,67	3,38
9,74	0,48	18,72	161,33	1,51	11,54	0,47	8,44	305,33	2,20	13,34	0,64	26,16	288,00	2,73	15,14	0,65	15,63	377,33	3,38
9,76	0,48	18,28	160,00	1,51	11,56	0,47	8,21	306,00	2,21	13,36	0,62	23,71	289,33	2,76	15,16	0,65	14,96	377,33	3,38
9,78	0,48	17,39	162,00	1,51	11,58	0,47	8,44	305,33	2,21	13,38	0,62	22,16	292,67	2,76	15,18	0,65	14,63	377,33	3,39
9,80	0,48	15,28	162,67	1,52	11,60	0,47	8,77	304,00	2,22	13,40	0,62	19,71	294,67	2,78	15,20	0,66	14,62	380,00	3,39
9,82	0,46	14,83	162,67	1,53	11,62	0,49	8,99	304,00	2,22	13,42	0,62	17,49	294,67	2,78	15,22	0,67	14,63	381,33	3,40
9,84	0,48	14,61	163,33	1,54	11,64	0,51	8,88	304,00	2,23	13,44	0,62	16,38	294,00	2,78	15,24	0,66	14,62	382,67	3,40
9,86	0,48	13,16	164,00	1,54	11,66	0,51	8,99	304,00	2,24	13,46	0,62	15,82	295,33	2,80	15,26	0,66	14,62	382,67	3,39
9,88	0,56	11,39	168,00	1,56	11,68	0,51	9,55	305,33	2,25	13,48	0,62	15,05	296,00	2,80	15,28	0,65	14,84	384,00	3,40
9,90	0,71	11,38	180,00	1,54	11,70	0,54	8,46	314,00	2,25	13,50	0,62	14,60	295,33	2,80	15,30	0,65	14,52	387,33	3,42
9,92	0,84	13,05	192,00	1,54	11,72	0,55	8,91	352,00	2,27	13,52	0,61	14,93	294,67	2,80	15,32	0,66	14,18	390,00	3,44
9,94	0,73	13,39	187,33	1,56	11,74	0,55	9,24	347,33	2,25	13,54	0,61	14,82	295,33	2,78	15,34	0,66	13,85	391,33	3,4,

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															U43-25		CPTU1		
COMMITTENTE: SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S.										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,70									
CANTIERE: via Punta 12, Migliaro (Fe)										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,00									
DATA: 30/04/2025										PREFORO (m da p.c.): 0,30									
Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
18,02	3,74	25,63	123,33	4,09	19,82	0,94	29,41	476,67	4,36	21,62	1,83	131,76	287,33	4,71	23,42	1,26	70,33	294,67	5,50
18,04	3,65	23,41	128,67	4,06	19,84	0,95	29,74	484,67	4,41	21,64	1,88	132,10	287,33	4,71	23,44	1,29	71,21	298,67	5,48
18,06	3,55	22,85	132,00	4,06	19,86	0,98	28,96	482,67	4,40	21,66	1,91	128,78	288,67	4,66	23,46	1,34	71,88	302,67	5,50
18,08	3,42	23,52	134,67	4,09	19,88	1,00	30,63	489,33	4,36	21,68	1,93	131,78	294,67	4,68	23,48	1,36	70,10	305,33	5,54
18,10	3,35	24,29	138,00	4,10	19,90	0,98	33,96	493,33	4,48	21,70	1,92	133,56	307,33	4,72	23,50	1,38	65,10	302,67	5,48
18,12	3,37	24,41	142,00	4,10	19,92	1,02	35,30	491,33	4,46	21,72	1,87	131,56	338,67	4,76	23,52	1,26	64,77	294,67	5,50
18,14	3,33	24,96	143,33	4,10	19,94	1,00	37,07	477,33	4,39	21,74	1,91	125,56	342,67	4,78	23,54	1,24	62,99	291,33	5,56
18,16	3,27	24,96	143,33	4,10	19,96	1,00	38,19	454,67	4,46	21,76	1,94	121,55	340,67	4,78	23,56	1,23	62,33	291,33	5,57
18,18	3,15	24,18	141,33	4,12	19,98	1,00	39,74	445,33	4,45	21,78	1,99	117,44	332,67	4,74	23,58	1,23	60,77	292,00	5,54
18,20	2,90	26,29	137,33	4,12	20,00	1,01	41,85	451,33	4,49	21,80	1,95	119,88	330,00	4,74	23,60	1,24	59,66	292,00	5,54
18,22	2,50	22,84	130,67	4,12	20,02	1,07	41,85	468,67	4,48	21,82	1,83	125,55	344,67	4,82	23,62	1,23	59,99	292,67	5,56
18,24	2,19	21,18	126,67	4,13	20,04	1,09	42,07	483,33	4,46	21,84	1,87	124,99	344,00	4,76	23,64	1,19	60,33	292,00	5,57
18,26	2,00	27,18	122,67	4,14	20,06	1,10	45,29	484,00	4,50	21,86	1,92	120,33	342,67	4,83	23,66	1,20	56,13	351,33	5,55
18,28	1,88	36,95	120,00	4,14	20,08	1,17	46,73	457,33	4,50	21,88	1,95	120,55	338,67	4,85	23,68	1,18	59,35	359,33	5,61
18,30	1,97	38,73	123,33	4,14	20,10	1,19	50,40	377,33	4,50	21,90	1,91	123,55	333,33	4,88	23,70	1,17	60,46	356,67	5,60
18,32	1,90	37,73	119,33	4,14	20,12	1,21	54,18	373,33	4,50	21,92	1,91	124,77	332,00	4,83	23,72	1,12	62,24	353,33	5,54
18,34	1,79	33,06	114,67	4,14	20,14	1,27	59,62	352,00	4,48	21,94	1,92	122,76	329,33	4,88	23,74	1,12	63,02	352,00	5,56
18,36	1,79	33,62	123,33	4,17	20,16	1,32	60,40	335,33	4,46	21,96	1,85	124,65	326,00	4,87	23,76	1,16	59,69	353,33	5,62
18,38	1,59	33,39	121,33	4,17	20,18	1,33	62,84	336,00	4,50	21,98	1,88	126,32	326,00	4,94	23,78	1,15	59,80	350,00	5,59
18,40	1,31	30,84	115,33	4,17	20,20	1,36	64,95	329,33	4,46	22,00	1,88	127,31	328,00	4,97	23,80	1,11	60,57	344,00	5,63
18,42	1,09	28,17	114,00	4,17	20,22	1,38	66,62	310,67	4,50	22,02	1,86	128,65	326,00	4,98	23,82	1,07	60,02	344,67	5,57
18,44	1,07	28,95	130,00	4,18	20,24	1,38	67,06	291,33	4,52	22,04	1,80	130,31	325,33	4,98	23,84	1,07	57,91	342,67	5,59
18,46	1,15	28,94	151,33	4,18	20,26	1,38	66,51	279,33	4,49	22,06	1,81	128,64	325,33	4,98	23,86	1,05	58,47	342,00	5,64
18,48	1,11	28,50	155,33	4,19	20,28	1,41	67,73	268,67	4,52	22,08	1,75	127,75	324,00	5,05	23,88	1,06	55,91	340,67	5,64
18,50	1,01	27,05	158,67	4,19	20,30	1,40	73,51	283,33	4,49	22,10	1,74	121,86	322,67	5,08	23,90	1,06	54,13	344,00	5,62
18,52	0,93	23,39	182,67	4,22	20,32	1,41	76,28	285,33	4,52	22,12	1,74	116,20	322,67	5,12	23,92	1,11	49,58	348,00	5,68
18,54	0,91	20,16	217,33	4,22	20,34	1,43	75,28	280,67	4,54	22,14	1,74	110,31	324,67	5,14	23,94	1,13	48,02	350,67	5,64
18,56	0,90	16,94	229,33	4,24	20,36	1,41	77,72	284,00	4,54	22,16	1,74	108,08	325,33	5,10	23,96	1,17	45,58	354,00	5,62
18,58	0,85	16,72	220,67	4,24	20,38	1,42	79,50	292,00	4,55	22,18	1,79	101,75	328,00	5,14	23,98	1,20	46,13	358,00	5,61
18,60	0,83	15,61	252,00	4,27	20,40	1,44	78,50	294,67	4,54	22,20	1,75	102,64	327,33	5,14	24,00	1,25	47,02	364,67	5,61
18,62	0,85	16,05	280,00	4,26	20,42	1,42	81,27	308,67	4,55	22,22	1,71	103,19	325,33	5,14	24,02	1,30	48,69	371,33	5,68
18,64	0,89	16,72	295,33	4,26	20,44	1,44	79,38	317,33	4,55	22,24	1,73	101,30	322,00	5,14	24,04	1,35	49,35	376,67	5,63
18,66	1,09	22,62	342,67	4,26	20,46	1,48	79,05	328,67	4,57	22,26	1,73	101,41	318,67	5,17	24,06	1,37	53,02	376,00	5,68
18,68	0,98	24,40	314,67	4,26	20,48	1,54	78,38	328,00	4,57	22,28	1,70	104,41	320,67	5,19	24,08	1,41	56,80	379,33	5,65
18,70	0,94	23,06	316,67	4,26	20,50	1,50	80,27	334,67	4,54	22,30	1,71	101,63	322,00	5,24	24,10	1,41	61,24	380,67	5,71
18,72	0,92	21,73	325,33	4,26	20,52	1,49	82,05	335,33	4,52	22,32	1,65	100,30	318,67	5,21	24,12	1,43	62,80	381,33	5,71
18,74	0,89	20,51	335,33	4,28	20,54	1,46	82,60	332,00	4,59	22,34	1,63	99,74	317,33	5,21	24,14	1,43	68,91	381,33	5,70
18,76	0,92	33,62	123,33	4,31	20,56	1,44	82,04	328,00	4,59	22,36	1,68	95,19	320,00	5,25	24,16	1,43	73,69	380,00	5,65
18,78	0,88	18,51	348,00	4,30	20,58	1,42	84,82	329,33	4,58	22,38	1,69	91,85	322,00	5,21	24,18	1,45	78,13	378,67	5,72
18,80	0,85	17,29	354,67	4,31	20,60	1,42	88,70	337,33	4,54	22,40	1,68	91,52	321,33	5,27	24,20	1,45	82,13	380,00	5,71
18,82	0,84	16,40	358,67	4,34	20,62	1,42	87,26	340,00	4,58	22,42	1,73	91,08	322,67	5,21	24,22	1,49	83,13	384,00	5,72
18,84	0,80	16,29	358,67	4,32	20,64	1,42	84,81	340,00	4,57	22,44	1,68	91,74	320,00	5,26	24,24	1,58	80,80	388,67	5,72
18,86	0,78	15,06	364,67	4,32	20,66	1,44	83,37	366,67	4,54	22,46	1,63	90,63	318,00	5,22	24,26	1,60	84,13	380,67	5,66
18,88	0,77	14,62	372,00	4,34	20,68	1,46	83,27	351,33	4,62	22,48	1,59	89,19	313,33	5,26	24,28	1,60	87,80	381,33	5,70
18,90	0,77	15,06	380,67	4,34	20,70	1,48	81,15	354,00	4,59	22,50	1,53	90,85	309,33	5,29	24,30	1,59	91,24	380,00	5,74
18,92	0,74	15,28	385,33	4,35	20,72	1,50	80,82	355,33	4,63	22,52	1,52	90,85	310,00	5,22	24,32	1,58	90,32	382,67	5,68
18,94	0,73	16,17	391,33	4,36	20,74	1,48	8												

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA										RIF. PROVA:		CPTU n°:							
LETTURE DI CAMPAGNA										U43-25		CPTU1							
COMMITTENTE: SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S.										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,70									
CANTIERE: via Punta 12, Migliaro (Fe)										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,00									
DATA: 30/04/2025										PREFORO (m da p.c.): 0,30									
Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
27,02	1,50	33,35	350,00	5,91	28,70	8,47	91,13	247,33	6,53	30,38	16,28	128,53	371,33	7,19					
27,04	1,80	35,47	385,33	5,94	28,72	8,78	90,79	233,33	6,58	30,40	16,13	127,31	358,67	7,20					
27,06	2,36	37,02	442,67	5,94	28,74	9,12	92,02	211,33	6,60	30,42	15,82	128,86	347,33	7,19					
27,08	2,66	38,91	447,33	5,95	28,76	9,32	86,57	158,67	6,50	30,44	15,22	128,85	335,33	7,14					
27,10	2,40	40,35	396,00	5,98	28,78	9,31	77,02	144,67	6,55	30,46	14,64	128,07	328,00	7,15					
27,12	1,92	35,91	346,67	5,99	28,80	9,17	66,57	148,00	6,45	30,48	14,01	128,52	316,67	7,15					
27,14	1,52	42,80	314,00	5,94	28,82	9,09	61,57	152,67	6,47	30,50	13,61	128,29	314,00	7,15					
27,16	1,41	54,91	331,33	5,95	28,84	8,84	59,02	280,67	6,58	30,52	13,43	128,84	320,00	7,16					
27,18	1,41	58,47	364,67	6,00	28,86	8,62	60,35	250,67	6,62	30,54	13,42	125,84	328,67	7,18					
27,20	1,53	60,58	388,67	6,02	28,88	8,28	65,90	237,33	6,58	30,56	13,53	122,17	338,67	7,18					
27,22	2,24	68,35	482,67	6,04	28,90	7,97	72,46	234,00	6,64	30,58	13,64	117,17	344,67	7,18					
27,24	3,96	69,69	694,67	6,02	28,92	7,82	77,57	236,00	6,62	30,60	13,78	113,39	349,33	7,19					
27,26	6,05	63,47	385,33	6,04	28,94	7,88	78,24	244,00	6,58	30,62	13,99	108,72	353,33	7,19					
27,28	6,95	75,13	145,33	6,08	28,96	8,05	76,68	255,33	6,60	30,64	14,28	105,71	357,33	7,22					
27,30	6,87	79,02	174,67	6,02	28,98	8,23	75,24	267,33	6,61	30,66	14,72	104,49	364,67	7,22					
27,32	5,97	69,47	230,00	6,00	29,00	8,49	71,90	279,33	6,61	30,68	15,17	103,27	372,00	7,22					
27,34	5,28	69,69	218,67	6,00	29,02	8,93	68,90	285,33	6,65	30,70	15,62	106,05	379,33	7,22					
27,36	5,84	82,47	246,67	6,05	29,04	9,42	68,13	294,00	6,62										
27,38	6,93	102,91	287,33	6,04	29,06	9,67	70,90	294,00	6,64										
27,40	7,70	106,91	364,00	6,06	29,08	9,60	74,02	288,67	6,66										
27,42	7,46	104,24	110,67	6,07	29,10	9,44	76,46	288,00	6,60										
27,44	5,97	106,57	76,67	6,04	29,12	9,37	78,79	288,00	6,60										
27,46	4,66	102,79	60,67	6,10	29,14	9,36	80,68	288,67	6,61										
27,48	4,01	95,46	63,33	6,08	29,16	9,40	81,90	290,67	6,61										
27,50	3,54	99,46	70,67	6,12	29,18	9,49	82,57	292,67	6,66										
27,52	3,59	105,90	90,67	6,10	29,20	9,78	82,79	296,67	6,66										
27,54	4,29	91,23	126,67	6,05	29,22	10,24	82,45	305,33	6,61										
27,56	4,63	86,56	98,00	6,13	29,24	10,72	86,01	294,00	6,58										
27,58	4,77	85,67	26,00	6,15	29,26	11,11	87,90	299,33	6,62										
27,60	4,75	78,89	26,00	6,11	29,28	11,49	89,01	313,33	6,62										
27,62	4,56	69,67	26,00	6,09	29,30	12,08	89,01	326,00	6,65										
27,64	4,12	55,11	23,33	6,10	29,32	12,67	90,79	347,33	6,62										
27,66	3,88	43,89	264,67	6,12	29,34	13,10	94,45	370,00	6,62										
27,68	3,39	32,89	104,67	6,14	29,36	13,49	97,79	380,67	6,62										
27,70	2,75	34,67	89,33	6,15	29,38	14,14	105,78	373,33	6,64										
27,72	2,35	42,56	81,33	6,14	29,40	15,25	117,45	384,00	6,62										
27,74	2,42	51,34	126,67	6,21	29,42	16,63	126,22	394,00	6,70										
27,76	3,12	56,56	166,67	6,18	29,44	17,52	121,11	390,00	6,71										
27,78	3,84	64,78	164,00	6,22	29,46	17,82	121,66	375,33	6,70										
27,80	4,53	59,11	174,67	6,23	29,48	18,01	127,88	368,00	6,66										
27,82	5,48	65,33	195,33	6,17	29,50	18,36	135,66	372,00	6,69										
27,84	6,03	72,23	194,67	6,23	29,52	18,87	140,54	376,00	6,74										
27,86	6,40	76,22	66,67	6,21	29,54	19,41	144,54	380,00	6,74										
27,88	7,01	71,00	66,00	6,23	29,56	20,15	147,87	385,33	6,78										
27,90	7,89	52,56	71,33	6,23	29,58	20,87	150,42	390,67	6,74										
27,92	9,15	41,56	92,00	6,26	29,60	21,46	150,53	390,67	6,76										
27,94	10,08	40,89	110,00	6,25	29,62	21,69	148,64	384,67	6,76										
27,96	10,55	40,23	120,00	6,31	29,64	21,52	148,41	377,33	6,78										
27,98	10,57	40,67	128,67	6,34	29,66	21,35	150,31	276,00	6,73										
28,00	10,22	44,23	132,00	6,30	29,68	20,29	154,09	299,33	6,74										
28,02	9,86	49,23	136,67	6,35	29,70	19,88	151,65	288,00	6,82										
28,04	9,83	56,78	149,33	6,35	29,72	19,25	155,65	283,33	6,82										
28,06	10,03	61,67	166,67	6,32	29,74	18,52	160,98	301,33	6,82										
28,08	10,27	66,33	186,00	6,35	29,76	17,79	162,54	288,67	6,85										
28,10	10,65	72,89	210,00	6,39	29,78	16,93	164,20	280,00	6,84										
28,12	10,86	77,55	231,33	6,41	29,80	16,33	163,42	280,67	6,87										
28,14	11,15	78,88	257,33	6,36	29,82	15,95	161,31	291,33	6,90										
28,16	11,28	81,21	280,00	6,41	29,84	15,95	157,41	313,33	6,89										
28,18	11,53	81,99	310,67	6,38	29,86	16,34	153,08	302,67	6,93										
28,20	11,78	86,55	342,67	6,39	29,88	17,16	148,19	328,00	6,93										

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA	RIF. PROVA:	CPTU n°:
	U43-25	CPTU1

COMMITTENTE: SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S. CANTIERE: via Punta 12, Migliaro (Fe) DATA: 30/04/2025	PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,70 PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 2,00 PREFORO (m da p.c.): 0,30
--	--



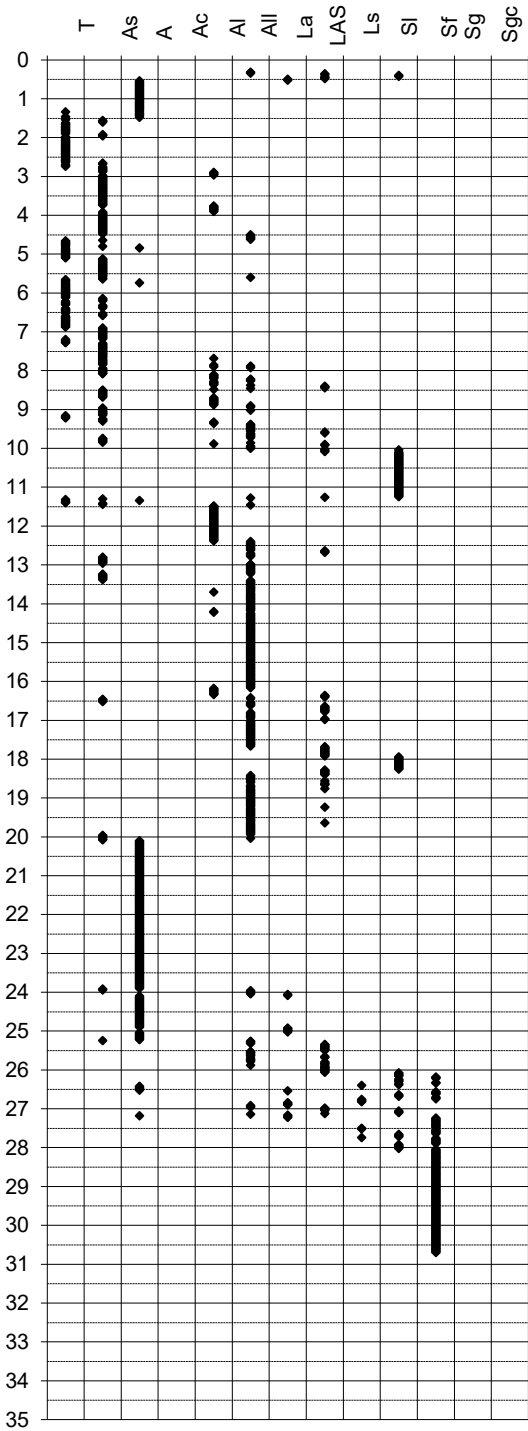
PROVA PENETROMETRICA STATICA

Identificativo	U43-25
Emissione	mag-25
Pagina	1 di

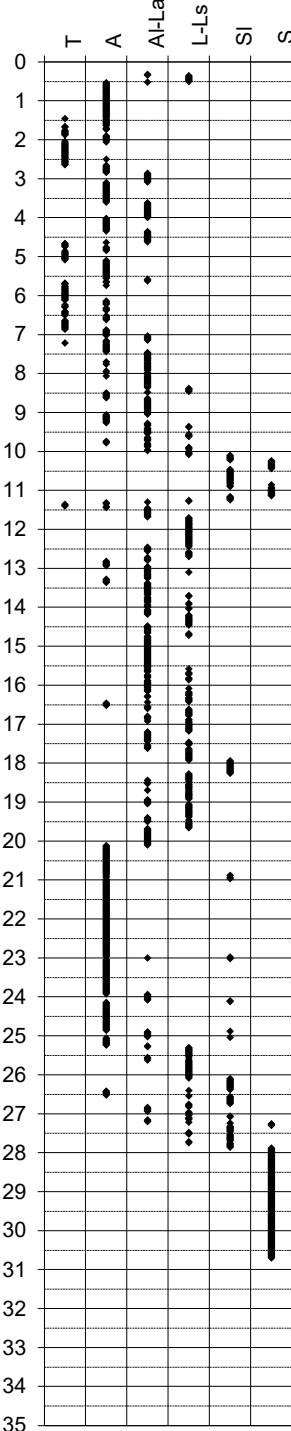
INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE

-Committente	SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S.	-Prova n°	CPTU1
-Cantiere	via Punta 12, Migliaro (Fe)	-Data prova	30/04/2025
-Quota p.c.	0,50 m s.l.m.	-Prof. preforo	0,30 m
-Livello di falda	2,00 m da p.c.	-Prof. finale	30,70 m
-Attrezzatura	Punta elettrica con piezocono		

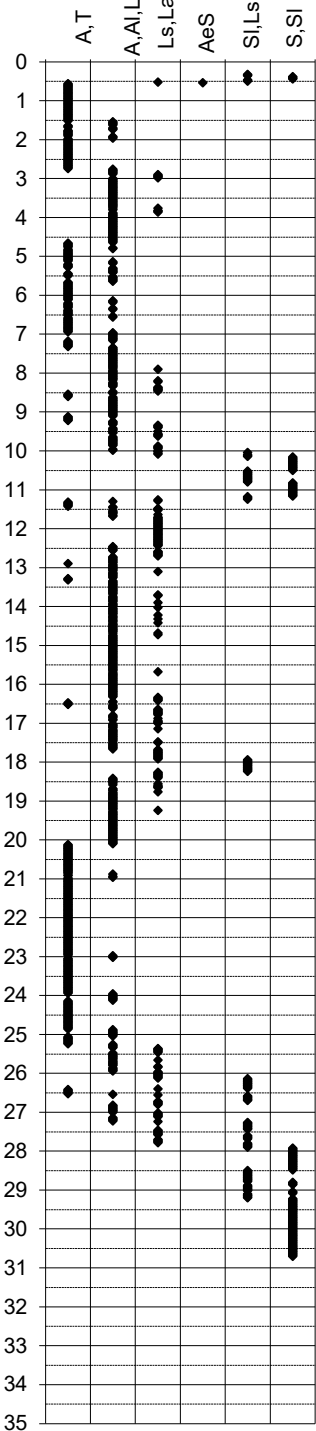
Douglas-Olsen (1981)



Robertson-Campanella(1983)



Olsen-Farr (1986)



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Identificativo	U43-25
Emissione	mag-25
Pagina	1 di 0

PARAMETRI GEOTECNICI

-Committente	SOC. AGR. PUNTO VERDE S.S.	-Prova n°	CPTU1
-Cantiere	via Punta 12, Migliaro (Fe)	-Data prova	30/04/2025
-Quota p.c.	0,50 m s.l.m.	-Prof. preforo	0,30 m
-Livello di falda	2,00 m da p.c.	-Prof. finale	30,70 m

		MATERIALI COESIVI											MATERIALI GRANULARI								
DA	A	qcm	fsm	deltaU	litol.	Peso Vol.	Cu (qc)	OCR (qc)	OCR (U)	M ₀	Eu50	CR	Dr	FI' _{DM}	FI' _{Bolton}	FI'Schm.				E'25	M ₀
m	m	MPa	MPa	MPa	(-)	kN/m3	KPa	(-)	(-)	MPa	MPa	(-)	(%)	(°)	(°)	(°)				MPa	MPa
0,3	1,0	1,13	0,07	0,00	AI-La	18,15	68	20	-	4,29	11,54	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,0	2,0	0,59	0,04	0,00	A	17,50	33	9	7	2,49	6,768	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,0	4,5	0,31	0,01	0,08	T	13,00	16	2	5	1,27	6,898	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,5	10,0	0,49	0,02	0,12	A	17,50	23	2	4	1,99	10,51	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	
10,0	11,2	4,11	0,03	0,02	S	20,00	-	-	-	-	-	-	32	31	28	32	35	37	40	10,42	16,68
11,2	17,9	0,76	0,02	0,21	AI-La	18,00	33	1	3	3,24	18,89	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	
17,9	18,5	2,35	0,03	-0,02	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	<20	27	24	28	31	34	38	6,49	10,39
18,5	20,0	0,86	0,02	0,24	A	17,50	37	1	4	3,63	21,88	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	
20,0	26,0	1,47	0,08	0,15	AI-La	18,00	67	2	7	4,90	36,46	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	
26,0	27,9	3,51	0,06	0,01	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	<20	27	24	29	32	35	38	9,95	15,92
27,9	29,3	9,98	0,08	0,01	S	20,00	-	-	-	-	-	-	46	32	29	34	37	39	42	24,95	38,76
29,3	30,7	16,34	0,13	0,08	S	20,00	-	-	-	-	-	-	65	34	31	37	39	41	43	40,85	52,68

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															U14-22		CPTU2		
COMMITTENTE: Immobiliare Migliaro S.r.l.										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,00									
CANTIERE: via Punta, Migliaro (Fe)										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3,70									
DATA: 14/02/2022										PREFORO (m da p.c.): 0,50									
Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °	Prof. (m)	qc MPa	fs kPa	U kPa	Inc. °
0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	1,79	74,01	53,89	1,86	3,62	0,45	12,10	163,77	1,61	5,42	0,53	40,67	171,10	1,24
0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	1,58	77,34	67,72	1,86	3,64	0,47	12,10	166,21	1,61	5,44	0,54	35,11	179,24	1,24
0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	1,56	73,23	62,84	1,86	3,66	0,48	11,98	168,66	1,60	5,46	0,56	29,22	185,75	1,22
0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88	1,50	71,00	66,91	1,86	3,68	0,51	11,98	170,29	1,58	5,48	0,58	24,44	190,63	1,22
0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	1,45	66,67	66,91	1,86	3,70	0,52	12,42	174,35	1,61	5,50	0,62	20,89	194,71	1,22
0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	1,50	54,43	78,31	1,84	3,72	0,52	12,42	174,35	1,61	5,52	0,64	19,11	197,96	1,22
0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	1,37	56,43	75,05	1,84	3,74	0,53	13,09	174,35	1,58	5,54	0,64	19,00	198,77	1,22
0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,96	1,28	57,32	98,65	1,83	3,76	0,51	13,75	174,35	1,57	5,56	0,62	20,44	201,22	1,21
0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	1,28	50,54	99,47	1,83	3,78	0,51	14,31	175,17	1,57	5,58	0,59	22,44	201,22	1,23
0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,30	49,65	105,98	1,81	3,80	0,50	15,08	175,99	1,57	5,60	0,59	24,11	198,77	1,22
0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	1,32	48,99	112,49	1,81	3,82	0,48	15,42	175,17	1,58	5,62	0,58	24,88	197,15	1,20
0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	1,28	49,43	111,68	1,80	3,84	0,48	15,08	176,80	1,58	5,64	0,59	25,44	197,15	1,22
0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,06	1,25	47,98	110,87	1,79	3,86	0,50	15,08	177,61	1,57	5,66	0,71	24,66	193,89	1,22
0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	1,21	45,20	111,68	1,81	3,88	0,47	14,52	177,61	1,57	5,68	0,73	23,55	167,85	1,23
0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	1,16	43,20	114,12	1,79	3,90	0,41	11,30	174,35	1,54	5,70	0,71	23,66	153,19	1,25
0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12	1,14	41,54	114,12	1,79	3,92	0,40	13,28	198,77	1,56	5,72	0,71	26,33	148,31	1,27
0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	1,11	40,87	113,31	1,78	3,94	0,42	12,94	199,59	1,54	5,74	0,66	27,66	132,84	1,27
0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	1,13	40,09	115,75	1,78	3,96	0,42	12,61	200,41	1,53	5,76	0,55	28,55	123,89	1,26
0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	1,21	39,76	124,70	1,80	3,98	0,46	12,83	202,03	1,54	5,78	0,50	30,77	111,68	1,25
0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	1,28	40,31	132,84	1,78	4,00	0,46	12,61	204,47	1,53	5,80	0,49	32,55	109,23	1,25
0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	1,33	40,09	132,03	1,80	4,02	0,51	13,05	208,55	1,54	5,82	0,49	31,54	110,87	1,25
0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	1,34	39,75	123,89	1,78	4,04	0,52	13,16	210,99	1,55	5,84	0,49	29,10	110,87	1,24
0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26	1,32	40,64	101,91	1,78	4,06	0,54	13,49	212,61	1,53	5,86	0,47	26,32	110,87	1,25
0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	1,25	42,53	97,84	1,81	4,08	0,55	14,05	208,55	1,54	5,88	0,60	24,10	119,01	1,23
0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	1,20	45,64	99,47	1,81	4,10	0,55	14,49	190,63	1,53	5,90	0,67	21,54	123,89	1,23
0,52	1,67	25,22	41,67	2,28	2,32	1,13	46,86	100,28	1,81	4,12	0,57	16,38	197,15	1,53	5,92	0,73	21,21	122,26	1,24
0,54	1,73	29,12	36,79	2,34	2,34	1,09	46,75	97,03	1,82	4,14	0,60	17,49	206,91	1,51	5,94	0,63	22,43	111,68	1,24
0,56	1,74	35,23	35,97	2,34	2,36	1,06	47,08	93,77	1,83	4,16	0,61	18,60	198,77	1,51	5,96	0,53	25,88	109,23	1,22
0,58	1,81	41,79	36,79	2,33	2,38	0,97	47,42	91,33	1,83	4,18	0,58	20,38	196,33	1,51	5,98	0,47	27,32	106,79	1,21
0,60	1,91	51,01	37,61	2,32	2,40	0,92	45,86	86,45	1,81	4,20	0,58	22,82	186,57	1,51	6,00	0,38	28,21	105,17	1,23
0,62	1,97	61,79	36,79	2,28	2,42	0,86	44,42	83,19	1,82	4,22	0,57	25,38	183,31	1,51	6,02	0,33	28,43	111,68	1,23
0,64	2,02	74,34	36,79	2,27	2,44	0,78	42,19	87,26	1,83	4,24	0,58	26,71	186,57	1,48	6,04	0,29	26,54	119,01	1,23
0,66	2,07	87,57	36,79	2,28	2,46	0,74	38,97	89,70	1,82	4,26	0,61	26,93	193,89	1,49	6,06	0,29	23,66	132,03	1,23
0,68	2,16	101,12	37,61	2,28	2,48	0,67	35,74	90,51	1,83	4,28	0,66	27,82	210,17	1,47	6,08	0,28	19,77	132,84	1,23
0,70	2,21	116,12	37,61	2,28	2,50	0,65	32,41	92,14	1,83	4,30	0,66	28,04	215,05	1,47	6,10	0,26	15,88	132,84	1,25
0,72	2,23	129,79	36,79	2,27	2,52	0,61	30,63	92,14	1,83	4,32	0,65	27,26	197,96	1,44	6,12	0,29	13,66	135,29	1,24
0,74	2,31	139,12	37,61	2,27	2,54	0,57	28,51	95,40	1,83	4,34	0,62	26,93	170,29	1,43	6,14	0,28	11,77	134,47	1,24
0,76	2,32	146,79	37,61	2,27	2,56	0,55	25,51	97,03	1,82	4,36	0,57	27,71	128,77	1,42	6,16	0,28	10,32	135,29	1,26
0,78	2,24	152,90	35,97	2,24	2,58	0,53	22,51	98,65	1,80	4,38	0,50	29,15	116,56	1,43	6,18	0,31	9,55	139,35	1,26
0,80	2,31	153,34	36,79	2,24	2,60	0,54	21,06	99,47	1,80	4,40	0,44	30,15	116,56	1,42	6,20	0,38	9,54	146,68	1,27
0,82	2,38	147,23	36,79	2,24	2,62	0,51	19,72	99,47	1,80	4,42	0,42	28,93	117,37	1,43	6,22	0,40	10,43	148,31	1,27
0,84	2,41	139,23	37,61	2,23	2,64	0,51	17,72	100,28	1,80	4,44	0,40	27,70	118,19	1,42	6,24	0,36	10,99	147,49	1,27
0,86	2,43	128,34	38,42	2,24	2,66	0,51	16,38	101,91	1,80	4,46	0,38	26,70	121,45	1,40	6,26	0,32	11,55	145,87	1,27
0,88	2,36	124,44	35,97	2,24	2,68	0,51	15,50	101,91	1,79	4,48	0,37	24,25	123,07	1,40	6,28	0,35	11,33	149,12	1,27
0,90	2,42	114,11	36,79	2,23	2,70	0,50	14,94	102,73	1,79	4,50	0,39	20,92	124,70	1,40	6,30	0,36	11,11	154,01	1,26
0,92	2,32	97,54	40,05	2,23	2,72	0,47	14,83	102,73	1,78	4,52	0,38	17,36	124,70	1,39	6,32	0,37	10,99	158,89	1,27
0,94	2,17	108,65	37,61	2,21	2,74	0,47	14,49	104,35	1,78	4,54	0,38	15,14	125,51	1,40	6,34	0,40	11,22	163,77	1,27
0,96	2,00	117,09	35,97	2,21	2,76	0,47	13,93	104,35	1,78	4,56	0,38	14,25	126,33	1,37	6,36	0,38	11,55	166,21	1,28
0,98	1,91																		

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA															RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA															U14-22		CPTU2		
COMMITTENTE: Immobiliare Migliaro S.r.l.										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,00									
CANTIERE: via Punta, Migliaro (Fe)										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3,70									
DATA: 14/02/2022										PREFORO (m da p.c.): 0,50									
Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.
(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°
9,02	0,55	11,14	195,52	1,75	10,82	3,18	19,69	102,73	2,18	12,62	0,47	7,32	329,83	2,87	14,42	0,91	77,36	166,21	3,47
9,04	0,48	11,81	192,27	1,70	10,84	3,02	19,91	97,84	2,17	12,64	0,47	7,32	329,83	2,87	14,44	0,84	74,46	165,40	3,47
9,06	0,48	12,59	193,08	1,70	10,86	2,79	19,80	92,95	2,19	12,66	0,48	7,44	329,83	2,89	14,46	0,78	68,35	163,77	3,47
9,08	0,49	13,15	194,71	1,73	10,88	2,39	15,68	106,79	2,20	12,68	0,48	7,44	331,46	2,89	14,48	0,72	59,57	173,54	3,50
9,10	0,48	13,70	196,33	1,73	10,90	2,24	13,69	103,54	2,20	12,70	0,49	7,11	332,27	2,89	14,50	0,69	49,23	178,43	3,50
9,12	0,49	14,93	200,41	1,73	10,92	2,51	14,92	114,12	2,23	12,72	0,49	7,11	332,27	2,89	14,52	0,66	39,57	180,87	3,50
9,14	0,49	16,15	204,47	1,74	10,94	3,36	19,36	135,29	2,25	12,74	0,50	7,33	333,09	2,90	14,54	0,67	34,68	187,38	3,50
9,16	0,50	16,26	204,47	1,74	10,96	4,54	24,92	153,19	2,26	12,76	0,50	7,33	333,90	2,91	14,56	0,67	30,34	192,27	3,51
9,18	0,48	16,37	202,03	1,75	10,98	5,50	28,80	140,98	2,25	12,78	0,52	7,44	334,71	2,92	14,58	0,68	25,45	194,71	3,52
9,20	0,45	17,37	202,85	1,74	11,00	6,16	30,69	140,17	2,27	12,80	0,52	7,55	333,09	2,92	14,60	0,67	23,01	195,52	3,52
9,22	0,43	17,81	203,66	1,77	11,02	6,61	30,47	146,68	2,27	12,82	0,52	7,89	333,90	2,93	14,62	0,66	21,56	196,33	3,53
9,24	0,43	17,48	203,66	1,77	11,04	7,00	30,36	157,26	2,27	12,84	0,50	8,00	332,27	2,94	14,64	0,64	20,78	196,33	3,53
9,26	0,45	16,93	205,29	1,78	11,06	7,30	30,91	164,59	2,30	12,86	0,48	8,02	355,07	2,94	14,66	0,64	20,56	197,96	3,55
9,28	0,53	16,26	214,24	1,78	11,08	7,47	32,02	169,47	2,32	12,88	0,49	8,25	357,51	2,95	14,68	0,64	20,22	199,59	3,56
9,30	0,78	15,93	231,33	1,79	11,10	7,51	31,68	171,10	2,31	12,90	0,50	8,58	361,57	2,96	14,70	0,62	20,22	201,22	3,55
9,32	1,25	17,37	202,85	1,79	11,12	7,51	32,02	171,91	2,33	12,92	0,49	8,69	364,02	2,97	14,72	0,62	19,67	202,85	3,57
9,34	1,86	20,37	141,79	1,79	11,14	7,47	32,24	173,54	2,34	12,94	0,49	9,24	374,60	2,98	14,74	0,62	18,56	205,29	3,58
9,36	2,32	20,59	90,51	1,79	11,16	7,41	32,46	173,54	2,34	12,96	0,49	9,36	372,16	2,99	14,76	0,62	18,00	206,91	3,59
9,38	2,43	19,36	82,37	1,80	11,18	7,41	33,12	175,17	2,35	12,98	0,49	9,36	370,53	3,01	14,78	0,62	17,45	209,36	3,58
9,40	2,43	15,70	84,81	1,81	11,20	7,53	34,12	179,24	2,35	13,00	0,48	9,36	368,90	3,00	14,80	0,62	16,56	211,80	3,58
9,42	2,47	14,70	87,26	1,82	11,22	7,67	34,90	183,31	2,37	13,02	0,48	9,13	366,46	3,02	14,82	0,61	16,12	212,61	3,60
9,44	2,65	15,14	92,95	1,82	11,24	7,74	35,57	184,13	2,39	13,04	0,49	8,91	364,83	3,02	14,84	0,60	16,12	214,24	3,60
9,46	2,84	15,92	97,03	1,84	11,26	7,71	35,90	183,31	2,39	13,06	0,49	8,91	364,02	3,02	14,86	0,56	14,69	279,36	3,61
9,48	2,92	16,92	96,21	1,83	11,28	7,50	36,23	179,24	2,39	13,08	0,49	8,91	364,83	3,04	14,88	0,57	14,47	282,62	3,62
9,50	2,78	17,48	90,51	1,83	11,30	7,19	36,56	172,73	2,41	13,10	0,49	8,80	365,65	3,04	14,90	0,59	14,36	285,87	3,62
9,52	2,49	15,70	85,63	1,85	11,32	6,83	37,45	167,03	2,40	13,12	0,49	8,91	366,46	3,04	14,92	0,57	14,36	286,69	3,64
9,54	2,12	14,14	80,75	1,83	11,34	6,44	38,11	162,15	2,41	13,14	0,50	9,13	365,65	3,05	14,94	0,57	14,91	286,69	3,64
9,56	1,66	14,25	75,86	1,84	11,36	6,12	38,67	158,89	2,40	13,16	0,50	9,13	364,83	3,08	14,96	0,57	15,36	286,69	3,64
9,58	1,27	16,70	70,98	1,85	11,38	5,83	39,22	157,26	2,42	13,18	0,50	9,25	363,21	3,05	14,98	0,57	15,58	287,50	3,65
9,60	0,95	19,25	67,72	1,85	11,40	5,59	39,99	156,45	2,44	13,20	0,53	9,25	361,57	3,07	15,00	0,59	15,47	290,76	3,65
9,62	0,79	23,03	73,42	1,89	11,42	5,42	39,66	157,26	2,45	13,22	0,51	9,47	359,95	3,07	15,02	0,61	15,47	292,39	3,65
9,64	0,71	24,25	85,63	1,86	11,44	5,40	38,77	160,52	2,45	13,24	0,51	9,58	359,95	3,09	15,04	0,61	15,58	294,83	3,66
9,66	0,65	25,92	94,59	1,86	11,46	5,60	36,99	168,66	2,47	13,26	0,51	9,58	360,76	3,09	15,06	0,63	15,36	298,90	3,67
9,68	0,89	24,92	224,83	1,87	11,48	6,06	34,87	180,87	2,47	13,28	0,51	9,58	359,95	3,10	15,08	0,65	14,92	301,34	3,66
9,70	1,00	20,47	152,38	1,87	11,50	6,54	32,65	187,38	2,48	13,30	0,53	9,80	359,13	3,10	15,10	0,65	14,92	302,97	3,66
9,72	0,89	19,81	138,54	1,87	11,52	6,77	32,20	184,94	2,49	13,32	0,53	9,80	350,99	3,11	15,12	0,66	15,14	303,78	3,68
9,74	0,77	18,81	132,84	1,88	11,54	6,83	33,31	183,31	2,50	13,34	0,53	9,80	351,81	3,12	15,14	0,68	15,58	306,23	3,69
9,76	0,65	17,14	132,84	1,88	11,56	6,86	32,86	181,68	2,50	13,36	0,54	9,80	350,99	3,12	15,16	0,68	16,36	307,04	3,70
9,78	0,57	15,58	134,47	1,87	11,58	7,05	34,41	184,94	2,51	13,38	0,53	9,80	350,18	3,12	15,18	0,66	16,70	304,59	3,70
9,80	0,55	13,03	137,73	1,88	11,60	7,26	36,08	185,75	2,52	13,40	0,54	9,91	350,18	3,13	15,20	0,66	17,58	302,97	3,70
9,82	0,55	11,70	139,35	1,89	11,62	7,35	36,41	183,31	2,52	13,42	0,53	10,03	350,99	3,15	15,22	0,65	18,36	300,53	3,71
9,84	0,53	12,80	143,43	1,89	11,64	7,42	36,41	179,24	2,53	13,44	0,54	9,92	350,99	3,14	15,24	0,63	18,81	300,53	3,71
9,86	0,54	12,80	145,87	1,89	11,66	7,49	36,07	180,05	2,54	13,46	0,54	10,03	350,99	3,15	15,26	0,63	18,70	300,53	3,71
9,88	0,54	15,14	164,59	1,92	11,68	7,42	35,29	177,61	2,55	13,48	0,55	10,36	351,81	3,16	15,28	0,63	18,70	302,15	3,73
9,90	0,51	14,47	163,77	1,92	11,70	7,09	34,62	169,47	2,56	13,50	0,55	10,47	351,81	3,16	15,30	0,63	18,59	302,97	3,74
9,92	0,63	13,03	180,87	1,92	11,72	6,44	34,29	155,63	2,56	13,52	0,55	10,47	352,62	3,18	15,32	0,63	18,36	302,97	3,72
9,94	0,98	12,81	204,47	1,93	11,74	5,54	33,95	137,73	2,57	13,54									

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA																									RIF. PROVA:		CPTU n°:		
LETTURE DI CAMPAGNA																									U14-22		CPTU2		
COMMITTENTE: Immobiliare Migliaro S.r.l.										PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,00																			
CANTIERE: via Punta, Migliaro (Fe)										PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3,70																			
DATA: 14/02/2022										PREFORO (m da p.c.): 0,50																			
Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.	Prof.	qc	fs	U	Inc.
(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°	(m)	MPa	kPa	kPa	°
18,02	3,78	19,05	132,03	4,32	19,82	0,95	26,37	403,09	4,71	21,62	1,83	141,74	93,77	5,21	23,42	1,40	68,06	153,19	5,62	25,22	1,61	54,00	219,94	6,20	25,22	1,61	54,00	219,94	6,20
18,04	3,96	20,27	139,35	4,31	19,84	0,93	27,15	451,93	4,70	21,64	1,89	134,30	94,59	5,21	23,44	1,39	70,50	152,38	5,63	25,24	1,64	51,89	223,19	6,19	25,24	1,64	51,89	223,19	6,19
18,06	4,08	21,27	143,43	4,31	19,86	0,97	27,04	435,65	4,73	21,66	1,90	128,96	101,91	5,21	23,46	1,41	71,28	154,01	5,64	25,26	1,54	52,33	215,05	6,22	25,26	1,54	52,33	215,05	6,22
18,08	4,15	21,49	144,24	4,31	19,88	0,98	29,26	438,91	4,73	21,68	1,92	123,07	103,54	5,23	23,48	1,43	71,39	155,63	5,66	25,28	1,52	52,55	215,87	6,24	25,28	1,52	52,55	215,87	6,24
18,10	4,22	20,38	145,05	4,30	19,90	1,00	31,60	440,53	4,73	21,70	1,95	117,18	106,79	5,22	23,50	1,47	70,50	158,07	5,66	25,30	1,47	53,44	218,31	6,23	25,30	1,47	53,44	218,31	6,23
18,12	4,28	18,38	150,75	4,32	19,92	1,02	32,93	422,63	4,73	21,72	1,93	116,07	111,68	5,24	23,52	1,46	69,84	156,45	5,66	25,32	1,40	54,33	223,19	6,25	25,32	1,40	54,33	223,19	6,25
18,14	4,36	17,82	157,26	4,31	19,94	1,02	35,38	403,09	4,74	21,74	1,92	115,96	111,68	5,25	23,54	1,46	70,62	157,26	5,67	25,34	1,34	56,22	216,69	6,25	25,34	1,34	56,22	216,69	6,25
18,16	4,40	18,71	161,33	4,33	19,96	1,03	39,04	389,25	4,76	21,76	1,90	115,51	113,31	5,25	23,56	1,45	71,95	157,26	5,66	25,36	1,31	58,33	217,50	6,25	25,36	1,31	58,33	217,50	6,25
18,18	4,37	19,04	163,77	4,33	19,98	1,05	42,38	371,35	4,76	21,78	1,90	114,07	114,12	5,27	23,58	1,45	72,62	156,45	5,67	25,38	1,29	55,77	218,31	6,25	25,38	1,29	55,77	218,31	6,25
18,20	4,27	19,27	163,77	4,33	20,00	1,04	45,71	371,35	4,77	21,80	1,90	111,62	115,75	5,28	23,60	1,42	71,50	154,82	5,68	25,40	1,18	53,44	210,17	6,28	25,40	1,18	53,44	210,17	6,28
18,22	4,08	19,26	162,15	4,33	20,02	1,04	47,82	370,53	4,77	21,82	1,92	107,50	119,01	5,28	23,62	1,39	70,50	153,19	5,70	25,42	1,07	49,11	203,66	6,28	25,42	1,07	49,11	203,66	6,28
18,24	3,77	19,82	154,82	4,34	20,04	1,04	48,48	372,16	4,79	21,84	1,87	103,75	140,98	5,27	23,64	1,32	70,50	149,93	5,70	25,44	1,03	41,33	201,22	6,28	25,44	1,03	41,33	201,22	6,28
18,26	3,26	19,59	141,79	4,34	20,06	1,07	48,59	376,23	4,80	21,86	1,89	105,52	141,79	5,26	23,66	1,28	69,39	148,31	5,69	25,46	1,02	32,89	200,41	6,30	25,46	1,02	32,89	200,41	6,30
18,28	2,62	19,82	127,96	4,33	20,08	1,10	47,59	367,27	4,81	21,88	1,86	106,52	140,17	5,26	23,68	1,25	65,73	148,31	5,70	25,48	1,01	25,89	202,03	6,31	25,48	1,01	25,89	202,03	6,31
18,30	1,97	22,93	115,75	4,37	20,10	1,14	47,04	346,11	4,80	21,90	1,83	108,08	138,54	5,27	23,70	1,27	63,95	149,12	5,70	25,50	1,00	22,00	203,66	6,33	25,50	1,00	22,00	203,66	6,33
18,32	1,60	30,93	114,12	4,35	20,12	1,14	46,93	339,60	4,83	21,92	1,87	109,52	140,17	5,29	23,72	1,24	62,17	148,31	5,70	25,52	1,00	19,33	205,29	6,35	25,52	1,00	19,33	205,29	6,35
18,34	1,42	37,81	120,63	4,37	20,14	1,13	47,37	326,57	4,83	21,94	1,95	111,19	158,07	5,28	23,74	1,23	60,84	147,49	5,71	25,54	1,03	16,22	210,99	6,36	25,54	1,03	16,22	210,99	6,36
18,36	1,15	43,04	146,68	4,38	20,16	1,10	47,93	261,45	4,82	21,96	1,99	110,41	164,59	5,29	23,76	1,23	59,51	148,31	5,72	25,56	1,14	14,33	224,83	6,38	25,56	1,14	14,33	224,83	6,38
18,38	1,04	41,70	284,25	4,38	20,18	1,10	48,26	293,20	4,84	21,98	2,09	100,30	164,59	5,31	23,78	1,24	56,40	149,12	5,72	25,58	1,18	15,00	228,08	6,41	25,58	1,18	15,00	228,08	6,41
18,40	1,09	38,59	324,13	4,38	20,20	1,15	48,81	298,09	4,83	22,00	2,02	97,63	162,15	5,31	23,80	1,25	56,06	149,93	5,73	25,60	1,19	15,89	228,89	6,40	25,60	1,19	15,89	228,89	6,40
18,42	1,33	35,36	392,51	4,39	20,22	1,16	51,48	300,53	4,84	22,02	2,00	94,41	163,77	5,32	23,82	1,28	54,95	149,93	5,75	25,62	1,15	16,11	225,64	6,39	25,62	1,15	16,11	225,64	6,39
18,44	1,90	32,25	417,74	4,40	20,24	1,18	53,70	302,15	4,84	22,04	2,06	88,96	168,66	5,34	23,84	1,28	51,09	158,89	5,74	25,64	1,14	16,11	226,45	6,42	25,64	1,14	16,11	226,45	6,42
18,46	2,77	32,14	219,94	4,40	20,26	1,20	53,14	304,59	4,86	22,06	2,12	84,29	170,29	5,35	23,86	1,35	52,76	162,15	5,74	25,66	1,14	15,55	228,89	6,41	25,66	1,14	15,55	228,89	6,41
18,48	3,15	32,47	53,07	4,40	20,28	1,25	52,92	306,23	4,87	22,08	2,12	91,07	175,99	5,36	23,88	1,38	52,31	163,77	5,77	25,68	1,14	16,89	228,89	6,43	25,68	1,14	16,89	228,89	6,43
18,50	3,01	26,58	56,33	4,42	20,30	1,28	54,92	304,59	4,87	22,10	2,14	98,30	176,80	5,36	23,90	1,37	52,43	162,96	5,77	25,70	1,12	18,67	228,89	6,44	25,70	1,12	18,67	228,89	6,44
18,52	2,63	22,69	54,70	4,42	20,32	1,28	57,81	295,64	4,88	22,12	2,11	104,96	173,54	5,39	23,92	1,40	52,54	163,77	5,79	25,72	1,11	19,67	228,08	6,44	25,72	1,11	19,67	228,08	6,44
18,54	2,14	17,47	51,44	4,42	20,34	1,30	61,92	293,20	4,90	22,14	2,17	105,74	175,17	5,36	23,94	1,42	53,76	166,21	5,80	25,74	1,12	19,67	229,71	6,45	25,74	1,12	19,67	229,71	6,45
18,56	1,73	21,13	49,81	4,43	20,36	1,32	63,92	289,13	4,89	22,16	2,21	109,74	175,17	5,38	23,96	1,42	54,87	166,21	5,80	25,76	1,14	19,67	234,59	6,45	25,76	1,14	19,67	234,59	6,45
18,58	1,48	26,91	53,89	4,44	20,38	1,36	65,25	296,45	4,92	22,18	2,21	119,18	175,99	5,40	23,98	1,41	56,43	166,21	5,79	25,78	1,17	20,34	237,03	6,46	25,78	1,17	20,34	237,03	6,46
18,60	1,21	30,46	68,53	4,44	20,40	1,38	67,58	298,90	4,92	22,20	2,23	122,85	176,80	5,41	24,00	1,43	57,43	168,66	5,79	25,80	1,14	21,45	237,03	6,48	25,80	1,14	21,45	237,03	6,48
18,62	1,01	34,02	103,54	4,44	20,42	1,36	70,25	146,68	4,91	22,22	2,24	120,29	171,91	5,40	24,02	1,46	57,76	170,29	5,81	25,82	1,15	21,79	237,85	6,49	25,82	1,15	21,79	237,85	6,49
18,64	1,01	30,91	175,17	4,46	20,44	1,37	69,91	163,77	4,92	22,24	2,16	123,62	171,10	5,44	24,04	1,46	58,43	171,10	5,82	25,84	1,14	17,81	521,12	6,50	25,84	1,14	17,81	521,12	6,

qc = resist. alla punta (Mpa)	Inc. = inclinazione dalla verticale (°)	
fs = resist. per attrito lat. (kPa)	Diametro punta: 3.57 cm	
U = pressione neutra (kPa)	Area punta: 10 cm ²	Punta: Tecnopenta G1 CPL2In

PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

RIF. PROVA: CPTU n°:

U14-22

CPTU2

COMMITTENTE: Immobiliare Migliaro S.r.l.

CANTIERE: via Punta, Migliaro (Fe)

DATA: 14/02/2022

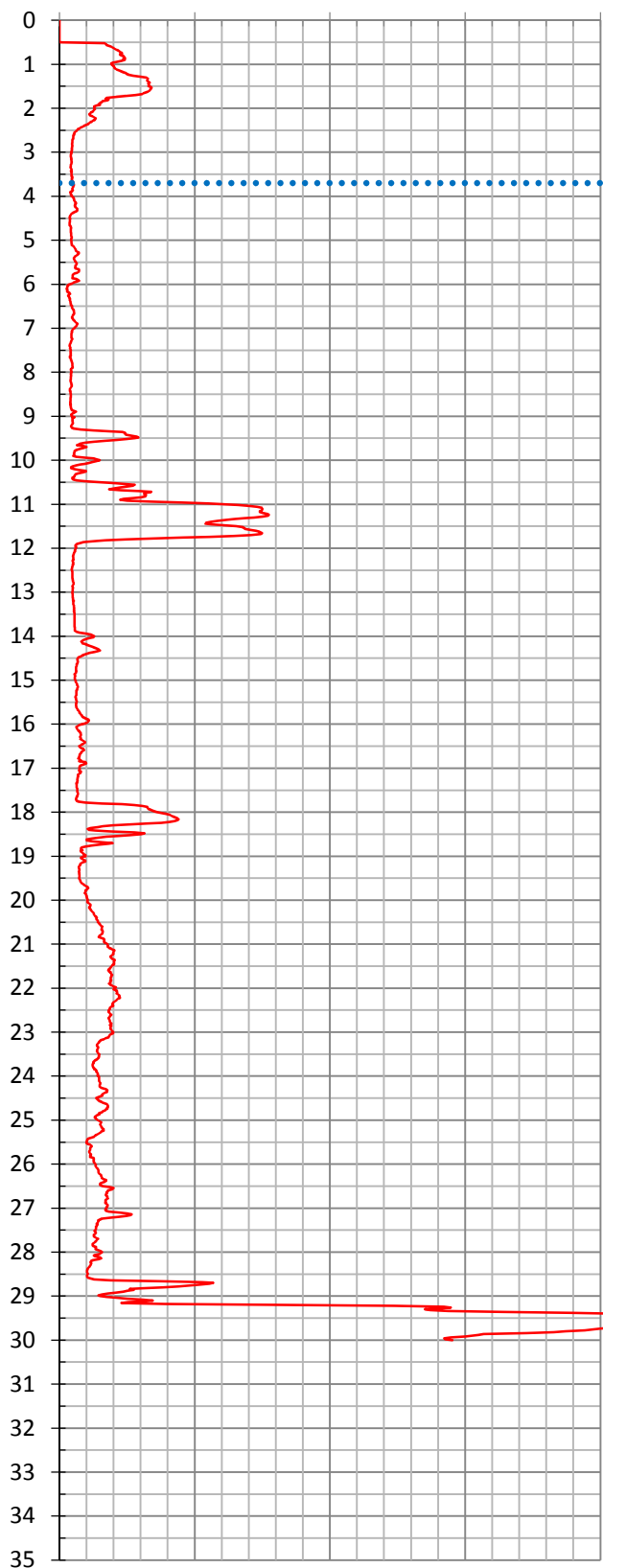
PROFONDITA' MASSIMA DELLA PROVA (m da p.c.): 30,00

PROFONDITA' FALDA (m da p.c.): 3,70

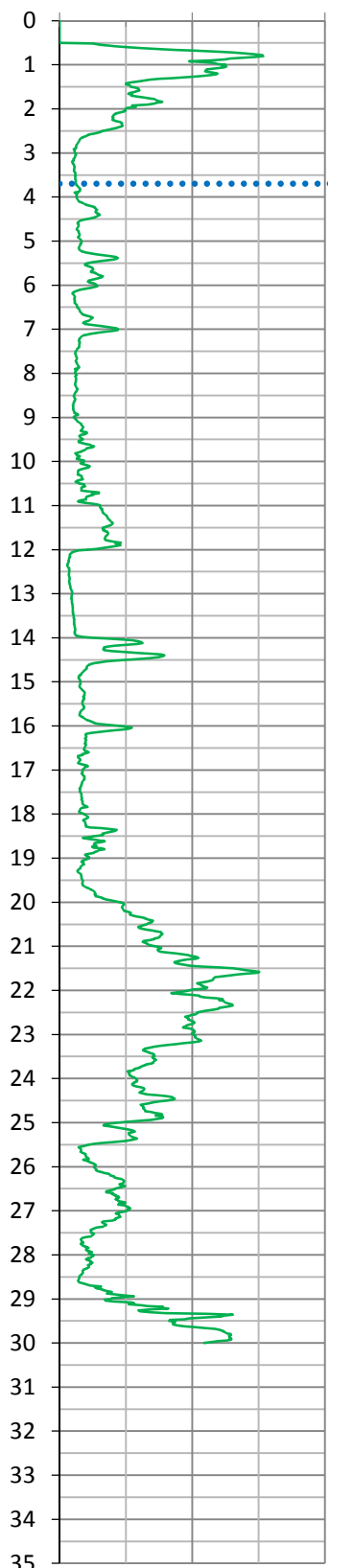
PREFORO (m da p.c.): 0,50

qc (MPa)

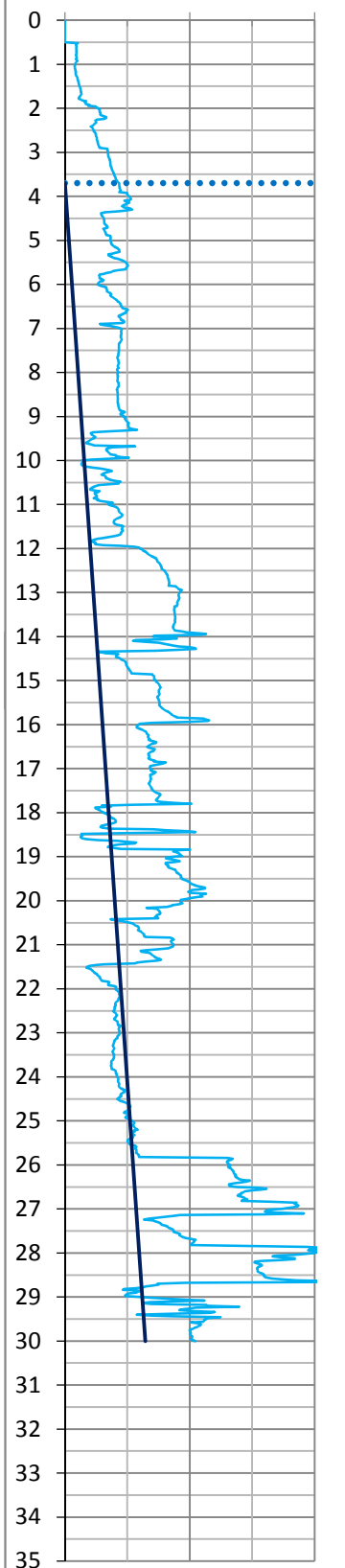
0,0 5,0 10,0 15,0 20,0

**fs (kPa)**

0,0 100,0 200,0

**U (kPa)**

0,0 400,0 800,0



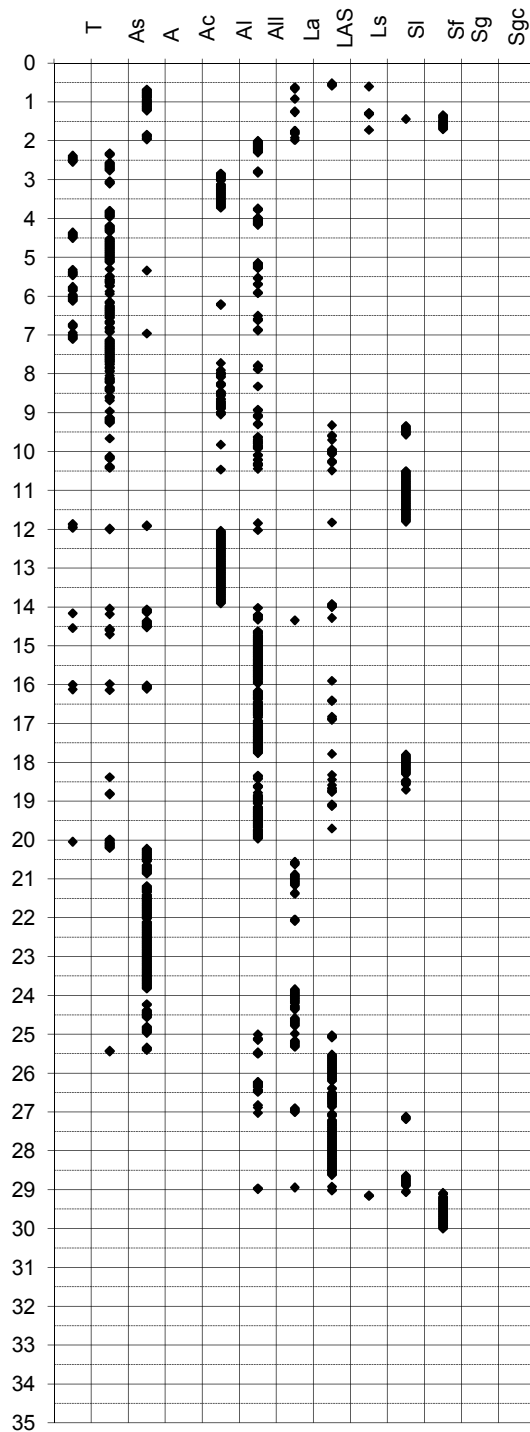
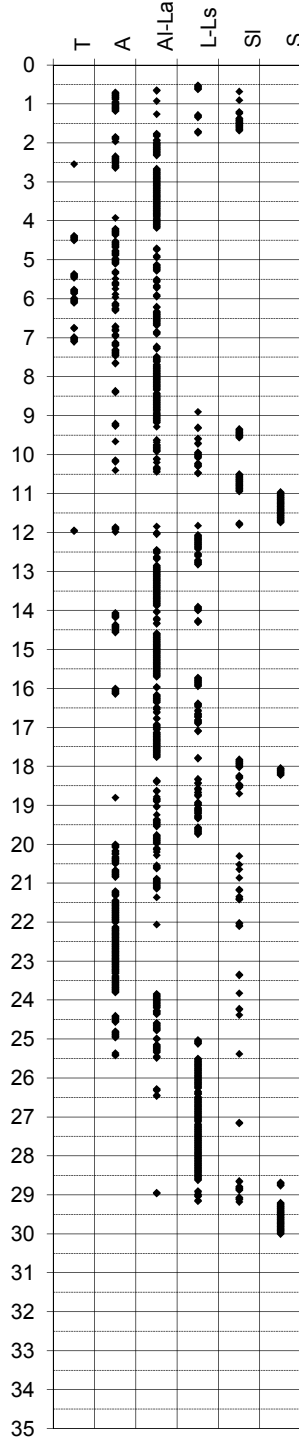
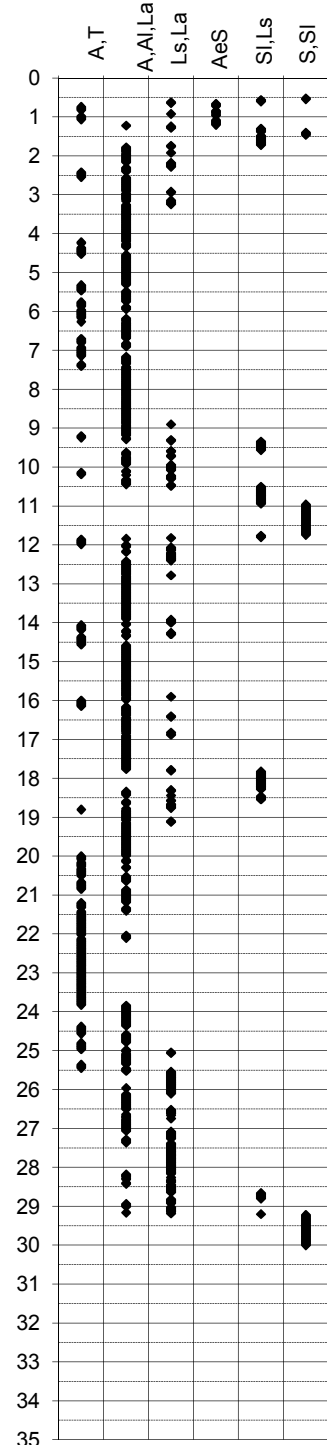
PROVA PENETROMETRICA STATICA

Identificativo	U14-22
Emissione	feb-21
Pagina	1 di

INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE

-Committente **Immobiliare Migliaro S.r.l.**
 -Cantiere **via Punta, Migliaro (Fe)**
 -Quota p.c. 0,50 m s.l.m.
 -Livello di falda 3,70 m da p.c.
 -Attrezzatura Punta elettrica con piezocono

-Prova n° **CPTU2**
 -Data prova **14/02/2022**
 -Prof. preforo **0,50 m**
 -Prof. finale **30,00 m**

Douglas-Olsen (1981)**Robertson-Campanella(1983)****Olsen-Farr (1986)**

PROVA PENETROMETRICA STATICA

Identificativo	U14-22
Emissione	feb-21
Pagina	1 di 0

PARAMETRI GEOTECNICI

-Committente **Immobiliare Migliaro S.r.l.**
 -Cantiere **via Punta, Migliaro (Fe)**

-Prova n° **CPTU2**
 -Data prova **14/02/2022**

-Quota p.c. **0,50** m s.l.m.
 -Livello di falda **3,70** m da p.c.

-Prof. preforo **0,50** m
 -Prof. finale **30,00** m

							MATERIALI COESIVI						MATERIALI GRANULARI								
DA	A	qcm	fsm	deltaU	litol.	Peso Vol.	Cu (qc)	OCR (qc)	OCR (U)	M ₀	Eu50	CR	Dr	FI' _{DM}	FI' _{Bottom}	FI'Schm.				E'25	M ₀
m	m	MPa	MPa	MPa	(-)	kN/m3	KPa	(-)	(-)	MPa	MPa	(-)	(%)	(°)	(°)	(°)				MPa	MPa
0,5	2,4	2,10	0,08	0,00	A Oc	20,00	106	18	-	5,82	18,29	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,4	4,0	0,49	0,02	0,04	A	17,50	26	3	3	2,38	12,68	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	
4,0	6,0	0,53	0,02	0,14	Al-La	18,00	28	2	4	2,20	12,53	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	
6,0	9,3	0,44	0,02	0,13	T	13,00	22	1	4	2,08	12,01	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	
9,3	10,5	1,12	0,02	0,06	L-Ls	20,00	39	2	7	3,33	20,74	0,31	<20	26	24	26	30	33	37	4,24	6,79
10,5	11,9	4,90	0,03	0,07	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	33	31	28	32	35	38	40	12,84	20,54
11,9	13,9	0,52	0,01	0,24	A	17,50	21	1	2	2,53	12,25	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	
13,9	17,8	0,77	0,02	0,17	Al-La	18,00	34	1	4	3,36	19,79	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	
17,8	18,8	2,58	0,02	0,01	SI	19,00	-	-	-	-	-	-	<20	26	24	28	31	34	38	7,35	11,76
18,8	20,0	0,86	0,02	0,22	A	17,50	36	1	4	3,63	21,73	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	
20,0	28,5	1,57	0,06	0,11	A	17,50	74	2	7	5,10	41,33	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	
28,5	29,3	4,17	0,04	0,15	S	20,00	-	-	-	-	-	-	27	26	23	28	31	34	38	10,94	16,53
29,3	30,0	18,93	0,11	0,15	S	20,00	-	-	-	-	-	-	70	35	31	38	40	41	44	47,33	57,87