



REGIONE TOSCANA



PROVINCIA DI FIRENZE



COMUNE DI BORGO  
SAN LORENZO

# MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA PRIMARIA "DON MINZONI" SITUATA IN VIA DON MINZONI NEL CAPOLUOGO

COMMITTENTE: AMM.NE COMUNALE DI  
BORGO SAN LORENZO



## A5 - RELAZIONE GEOLOGICA (AI SENSI DEL D.M. 17-01-2018)

**AREZZO, APRILE 2018**

**Geologo Dott. Lorenzo Sedda**

Via C. Colombo 1/b/2 - 52100 Arezzo (Ar)

Tel 0575-906627 - Cell. 339-1443593

email - [geosedda@gmail.com](mailto:geosedda@gmail.com)

PEC - [geosedda@epap.sicurezzapostale.it](mailto:geosedda@epap.sicurezzapostale.it)

C.F. - SDDLNZ81T25A390O

P.IVA - 01925680512

**Dott. Geol. Lorenzo Sedda**

Il presente elaborato, posto sotto tutela di legge, è stato redatto da Dott. Geol. Lorenzo Sedda e, senza la preventiva autorizzazione scritta dell'autore, sono vietate la riproduzione, anche parziale, e la cessione a terzi estranei ai procedimenti autorizzativi o di appalto.

PREMESSA .....	2
<b>MODELLO GEOLOGICO.....</b>	<b>3</b>
INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO .....	3
VERIFICA DEI VINCOLI .....	5
VINCOLI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI – scala 1:10000 .....	5
VINCOLI IGIENICO SANITARI – scala 1:10000 .....	6
ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	7
SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA .....	8
ASSETTO GEOMORFOLOGICO.....	8
CARTA GEOLOGICA – scala 1:5.000 .....	9
CARTA GEOMORFOLOGICA - scala 1:5.000 .....	10
CARTA LITOTECNICA - scala 1:5.000 .....	11
ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	12
CARTA IDROGEOLOGICA - scala 1:5.000.....	15
<b>RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA .....</b>	<b>16</b>
ASPETTI GEODINAMICI E SISMICITA' .....	24
Categoria sismica di suolo.....	24
Dati sul sito – ED50 .....	25
Dati sulla costruzione.....	25
Punti impiegati sulla maglia di riferimento.....	25
Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,81 SLO .....	26
Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,63 SLD .....	26
Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,10 SLV.....	26
Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,05 SLC.....	26
Coefficiente di amplificazione topografica .....	26
Coefficiente di amplificazione S.....	26
Coefficienti sismici risultanti.....	26
ANALISI DELLE PERICOLOSITA' .....	27
PERICOLOSITA' GEOLOGICA da R.U. – scala 1:5.000 .....	27
PERICOLOSITA' IDRAULICA da R.U. – scala 1:2.000 .....	28
PERICOLOSITA' SISMICA da R.U. – scala 1:2.000 .....	29
CARTA DELLE MOPS da Microzonazione Sismica di Livello 1 – scala 1:5.000 .....	30
PGRA Autorità di Bacino del Fiume Arno - PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE.....	31
PGRA Autorità di Bacino del Fiume Arno - RISCHIO DA ALLUVIONE .....	32
INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE .....	33
CPTU 1.....	34
CPTU 2.....	35
DMT.....	36
CAMPIONE 1 – S12 SH1 – da 3,00 m a 3,60 m dal p.c. ....	38
CAMPIONE 2 – S12 SH2 – da 6,20 m a 6,80 m dal p.c. ....	40
MODELLO GEOLOGICO - SEZIONE GEOLOGICA E LITOTECNICA .....	41
<b>MODELLO GEOTECNICO .....</b>	<b>42</b>
PARAMETRIZZAZIONE DEL TERRENO PER LE VERIFICHE GEOTECNICHE .....	43
PARAMETRI DI PROGETTO – approccio 2 .....	44
CARTA DELLA FATTIBILITA' .....	45
CONCLUSIONI.....	47

## PREMESSA

Ottemperando all'incarico ricevuto dall'Amm.ne comunale di Borgo San Lorenzo è stata approntata la presente relazione al fine di valutare la caratterizzazione del terreno, sito in Via Don Minzoni nel Capoluogo comunale, su cui sorge la Scuola Primaria "Don Minzoni" destinata a lavori di miglioramento sismico.

La Relazione Geologica, le indagini e le relative considerazioni sono state eseguite in ottemperanza al D.M.17.01.2018.

<i>La relazione geologica permette di evidenziare:</i>
1] Assetto geologico
2] Assetto geomorfologico
3] Assetto litotecnico
4] Assetto idrogeologico ed idrografia di superficie
5] Aspetti geodinamici e sismici
6] Verifica dei Vincoli gravanti sul sito
7] Analisi delle pericolosità
8] Descrizione della campagna geognostica (eseguita o in previsione)

La "campagna geognostica" ha previsto:

- 1] Rilevamento geologico di dettaglio
- 2] Analisi situazione idrogeologica
- 3] Esecuzione di n° 2 prove penetrometriche CPTU
- 4] Esecuzione di n° 1 prova dilatometrica DMT
- 5] Acquisizione dei risultati relativi a tre stendimenti di sismica a rifrazione in onde P ed Sh eseguite in area contermini nell'ambito del Progetto VEL
- 6] Acquisizione dei risultati di un'indagine sismica Down Hole eseguita in area contermini nell'ambito del Progetto VEL



## MODELLO GEOLOGICO

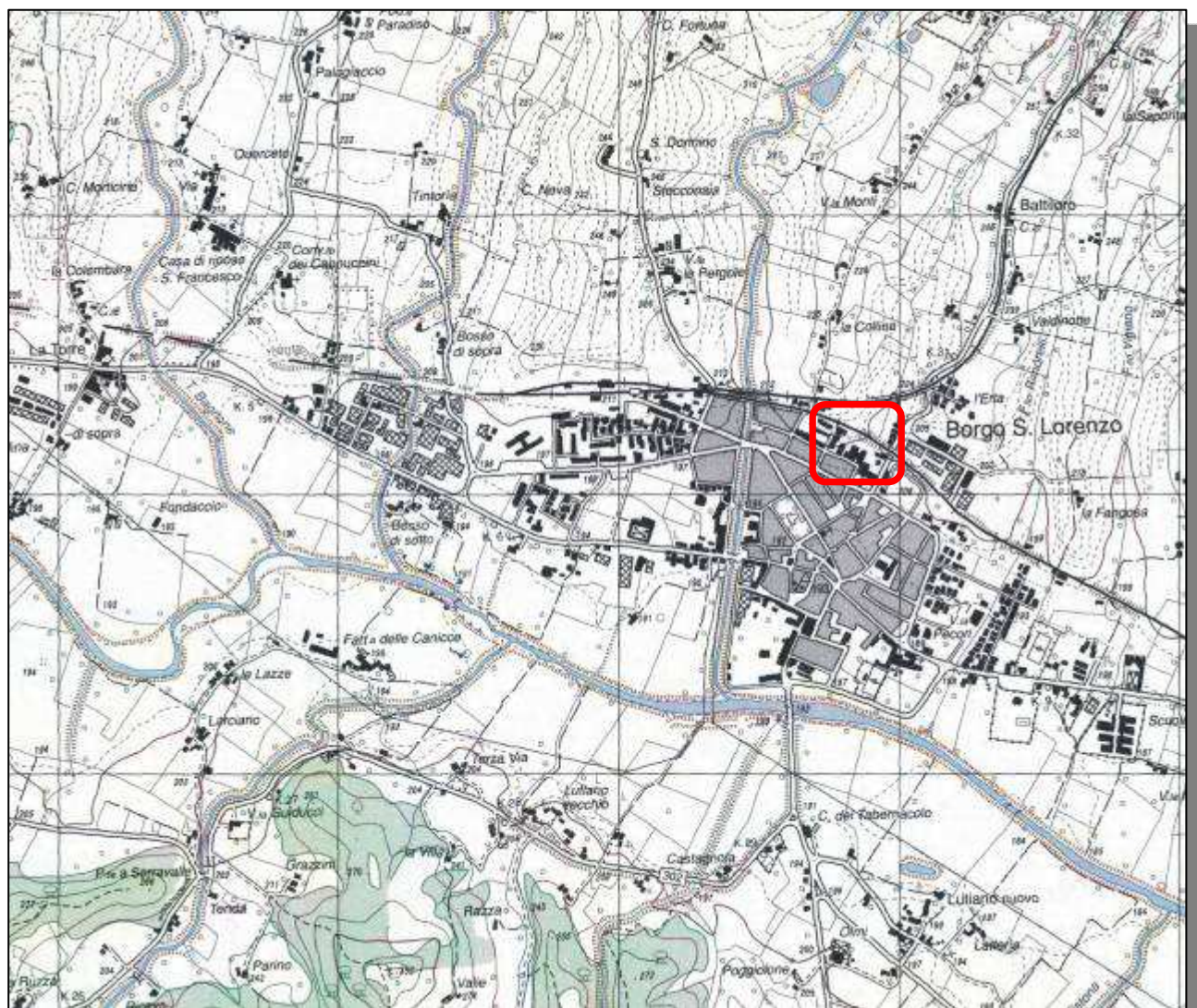
### INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

L'area in studio è ubicata nel Comune di Borgo San Lorenzo in Via Don Minzoni ad una quota di circa 200 m s.l.m..

Nella Carta Topografica d'Italia (I.G.M.I), alla scala 1:25.000, è sita nel F° 264 "Borgo San Lorenzo" sezione IV.

F° 264 "Borgo San Lorenzo" Sez. IV

SCALA 1:25.000



Foglio da CTR 264010

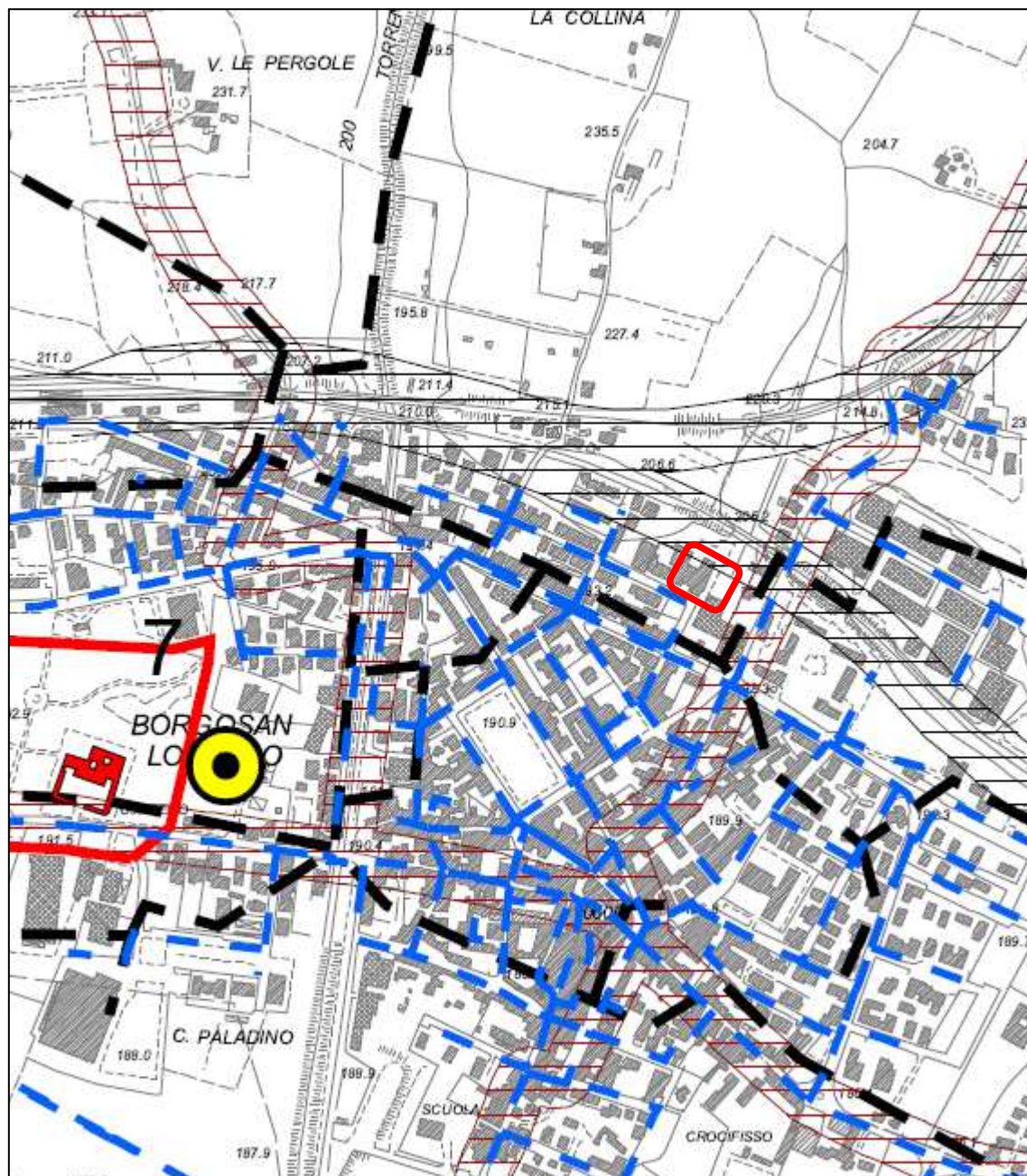
SCALA 1:5.000









## VINCOLI IGIENICO SANITARI – scala 1:10000

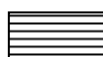


 Vincoli infrastrutturali - rete gas

 Vincoli infrastrutturali - elettrodotto



Fascia di rispetto stradale



Fascia di rispetto ferroviario



Vincolo Cimiteriale



Siti inquinati ai sensi della L.R. 25/1998 che costituiscono vincolo di salvaguardia – 7:  
Sito "Mugello Petroli"

## ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il Bacino del Mugello è uno dei bacini inter-montani sviluppatisi nel margine occidentale della catena appenninica settentrionale, e riempito di depositi alluvionali e fluvio-lacustri accumulati dal Pliocene medio all'Olocene. La formazione di questi bacini è stata da sempre attribuita a meccanismi di estensione crostale, ma gli ultimi dati, stratigrafici e tettonici, indicano al contrario come i processi di strutturazione siano ben più complicati chiamando in causa variazioni nei regimi tettonici e nei tassi di deformazione crostali connessi. Le nuove evidenze portano a considerare fasi di tettonica compressiva alternate, se non addirittura prevalenti, a fasi di estensione crostale.

Il Bacino del Mugello, ubicato circa 30 Km a nord di Firenze, presenta un allineamento "appenninico" WNW-ESE ed una lunghezza complessiva di circa 35 km a fronte di una larghezza di 15 km. Il substrato del bacino consiste in unità tettonico – sedimentarie impilate in un sistema di scaglie tettoniche sviluppate nel Terziario nell'ambito della collisione continentale che ha portato alla chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese. Il margine nord-orientale del Bacino del Mugello è costituito di torbiditi calcaree paleoceniche ed eoceniche che includono, in posizioni stratigrafiche assai caotiche, argilliti con blocchi serpentinitici; le unità sopra citate sormontano tettonicamente torbiditi silico-clastiche riconducibili al Miocene inferiore-medio (Unità del Cervarola-Falterona ed Unità di Castelguerrino). Nel margine sud-occidentale del bacino invece, l'Unità Cervarola-Falterona si presenta tettonicamente sovrascorsa da depositi torbiditici oligocenici calcarei e terrigeni molto grossolani (Unità Subliguri). Il bacino ha la configurazione strutturale di un graben asimmetrico, con la master-fault ubicata lungo il margine meridionale e con una serie di subordinate faglie antitetiche lungo quello settentrionale. Tuttavia la strutturazione tettonica originaria del bacino era a semi-graben con una master-fault cui erano connesse faglie trasversali minori. Il riempimento sedimentario del bacino è avvenuto essenzialmente in due fasi consecutive, una fluvio-lacustre ed una alluvionale.

Durante la prima fase, quella fluvio-lacustre del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore, il Bacino del Mugello presentava un drenaggio confinato al suo interno, ed era caratterizzato dalla sedimentazione nelle porzioni occidentali del bacino, in ambiente palustre, di spessori di circa 100 m di argille. La porzione meridionale, corrispondente al sub-bacino di Borgo San Lorenzo e soggetta, durante l'attività tettonica del bacino stesso, era invece caratterizzata da spessori sedimentari di circa 600 m; quest'ultima successione consiste in uno spessore di ghiaie e sabbie fluviali al di sotto di una spessa copertura argillosa e siltosa lacustre con intercalazioni lignitifere ed interdigitazioni con le conoidi alluvionali di provenienza dai margini settentrionali. Durante la successiva fase alluvionale (Pleistocene superiore-Olocene) si verificarono tre notevoli abbassamenti del livello di base, manifestati in tre ordini di terrazzi fluviali. Durante la fase fluvio-lacustre la tettonica compressiva controllava gran parte dell'evoluzione del bacino. Le conoidi alluvionali, che durante il Pleistocene inferiore



cominciarono a progradare verso il centro del bacino dal margine settentrionale di quello di Borgo San Lorenzo, furono interessate da fenomeni di sollevamento e tilting sindeposizionale, come evidenziato dalle numerose inconformità angolari tra le varie unità. Nel margine meridionale del sub-bacino di Borgo San Lorenzo i depositi fluvio-lacustri immergono verso NE con inclinazioni non superiori a 30°; localmente la successione si presenta come una sinclinale piuttosto aperta. Il margine settentrionale, del resto, è caratterizzato da diffuse deformazioni – faglie e pieghe – connesse a thrust SSW vergenti: dette deformazioni vanno ad interessare non solo il substrato del bacino, bensì anche gli adiacenti depositi sedimentari.

I terreni alluvionali delle più recenti unità fluvio-lacustri non si presentano deformati: il termine dell'attività tettonica dei back-thrust in regime compressivo, può essere attribuita alla fine del Pleistocene inferiore.

Localmente affiorano i terreni limoso-argillosi appartenenti al Sub-Sintema di Luco di Mugello, corrispondente al secondo ordine di terrazzo fluviale del bacino della Sieve. Nel settore a tergo del resede della scuola le indagini eseguite nell'ambito del Progetto VEL hanno mostrato la presenza di una spessa coltre di materiale eluvio-colluviale, derivante dall'alterazione, e dall'accumulo per gravità lungo i versanti, dei terreni limoso-sabbiosi appartenenti ai cicli alluvionali di facies fluvio-lacustre.

## SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA

### ***Coltre eluvio colluviale***

Depositi caotici di litotipi eterogenei ed eterometrici, talvolta monogenici, in matrice prevalentemente limoso-argillosa – Olocene.

### ***Sintema del Fiume Sieve***

#### ***Sub-sintema di Luco di Mugello***

Ciottolami talora embriciati, sabbie, sabbie limose e limi fluviali (localmente prevalenti), affioranti in depositi terrazzati – Pleistocene medio-superiore.

## ASSETTO GEOMORFOLOGICO

I terreni eluvio-colluviali, per la loro stessa natura prevalentemente limoso-argillosa e per le pendenze, ancorché mai notevoli, sono localmente potenzialmente soggetti a modesti fenomeni di deformazioni superficiali lente. Dove le pendenze sono più rilevanti, come nel versante posto a tergo dell'area in oggetto, dette deformazioni superficiali lente assumono i connotati di un creep. Già in passato, come ampiamente testimoniato nella letteratura tecnica di supporto alla realizzazione della Palestra nel 1971, c'è stata testimonianza di fenomeni gravitativi di versante attivati, assai probabilmente, dall'esecuzione di tagli verticali alla base del versante stesso.

L'area di sedime della Scuola Primaria è tuttavia completamente pianeggiante ed insiste su terreni messi in posto in facies fluvio-lacustre, affatto associabili ad accumuli gravitativi di versante.

### CARTA GEOLOGICA – scala 1:5.000



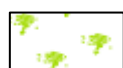
Coltre eluvio-colluviale - depositi limoso-argillosi - Olocene



Sintema del Fiume Sieve - Sub-sintema di Luco di Mugello - ciottolami, sabbie, sabbie siltose e limi fluviali (qui prevalenti) affioranti in depositi terrazzati - Pleistocene medio-superiore



## CARTA GEOMORFOLOGICA - scala 1:5.000





Soliflusso - deformazioni superficiali lente ed estremamente lente



### CARTA LITOTECNICA - scala 1:5.000



-  Terreni incoerenti - depositi eluvio-colluviali eterogenei in matrice limoso-argillosa
-  Terreni coerenti - depositi limoso-argillosi

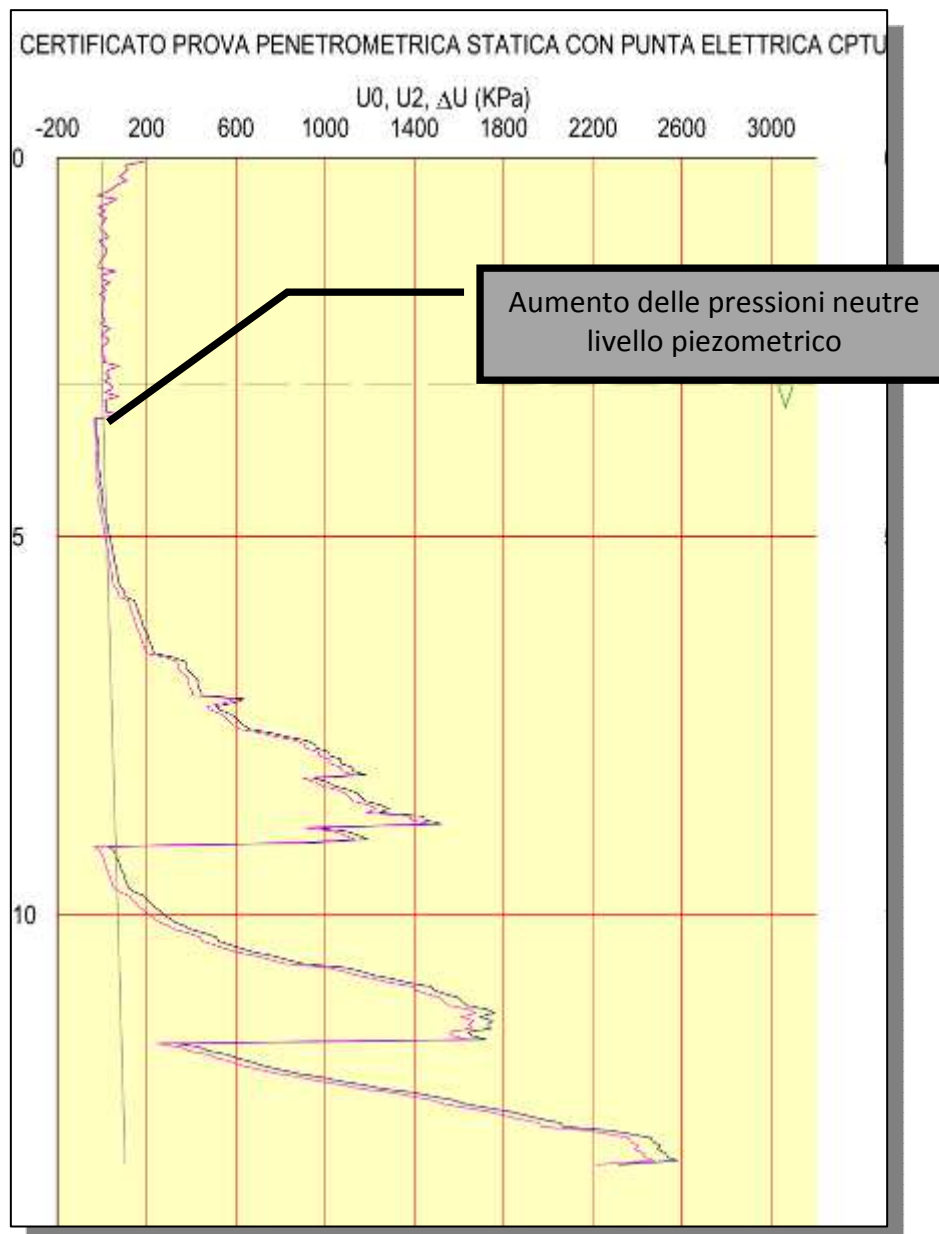
## ASSETTO IDROGEOLOGICO

I terreni che caratterizzano l'orizzonte più superficiale del profilo stratigrafico presentano una permeabilità media e medio-alta, funzione essenzialmente del grado di cementazione e dell'abbondanza, talvolta prevalenza, della componente limoso-argillosa. E' pertanto lecito attendersi un orizzonte acquifero verosimilmente superficiale, accreditato peraltro dalla presenza di una ricca rete idrografica: a poche decine di metri dal sito in oggetto scorre infatti il Torrente Le Cale affluente diretto del Fiume Sieve, che a sua volta scorre 900 m più a sud.

Un acquifero verosimilmente superficiale è indirettamente testimoniato dalla profondità media delle opere di captazione presenti nelle adiacenze del sito in oggetto: sono di gran lunga prevalenti infatti i pozzi con profondità contenute nei primi 6-8 m. Un carotaggio eseguito in adiacenza alla ex scuola elementare di Via Don Minzoni nel 2006, in ottemperanza alle disposizioni VEL, non riporta segnalazioni su eventuali livelli acquiferi riscontrati durante la perforazione: avendo però quest'ultima raggiunto la profondità di 30 m è assai più verosimile pensare ad un errore di compilazione, piuttosto che ad una reale assenza di livelli acquiferi. Questa constatazione assume maggior valore se confrontata con i dati, redatti e verificati direttamente dallo scrivente, inerenti una campagna geognostica eseguita nel Luglio 2010 in un sito distante circa 400 m da quello strettamente di interesse, ma sostanzialmente insistente sul medesimo contesto stratigrafico ed idrogeologico: sia il foro del carotaggio eseguito che il piezometro lasciato in uno dei fori delle prove penetrometriche ha messo in evidenza un livello piezometrico ubicato a 2,00 m dal p.c.; pur ammettendo una modesta differenza di quota tra i due punti, è coerente ammettere localmente la presenza di una prima falda entro i primi 2-3 m dal p.c..

Si fa presente inoltre come, a conferma di quanto sopra espresso, durante i lavori di esplorazione delle strutture fondali della scuola media, gli scavi si fossero allagati; la quota di massimo scavo, in considerazione dell'altezza della fondazione e della presenza di un piano seminterrato, si è attestata a circa 3 m dal p.c.: è pertanto verosimile attribuire a quella profondità la presenza del livello freatico.

Le determinazioni di cui sopra hanno trovato ulteriore conferma nella campagna geognostica eseguita a supporto del presente progetto di miglioramento sismico: le due CPTU hanno manifestato la comparsa di un livello piezometrico proprio a 3 m dal p.c.



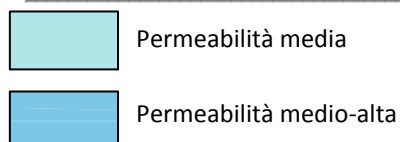
Le linee di drenaggio sotterraneo, ancorché non tracciabili per mancanza di dati piezometrici sui pozzi o su altri piezometri, sono facilmente intuibili come dirette verso l'elemento di deflusso superficiale dominante, ovvero il Fiume Sieve.





Profondità	Foglio Catastale	Particella Catastale	Indirizzo
3	81	11	VIA TRENTO
8	73	23	VIA CARLO ROMANELLI
2.5	79	230	VIA DEI MACELLI
5.6	79	74	VIA CAGLIO ROMANELLI
13	79	448	VIA B. BUOZZI
3	79	31	VIA REPUBBLICA
6	80	44	VIA DELLA REPUBBLICA
12	81	149	VIA GIOTTO ULIVI
26	79	552	VIA DEI MACELLI
5	74	25	VIA FIUME CALE
26	81	483	VIA LORINI
42	81	511	VIA FAENTINA

## CARTA IDROGEOLOGICA - scala 1:5.000





## RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

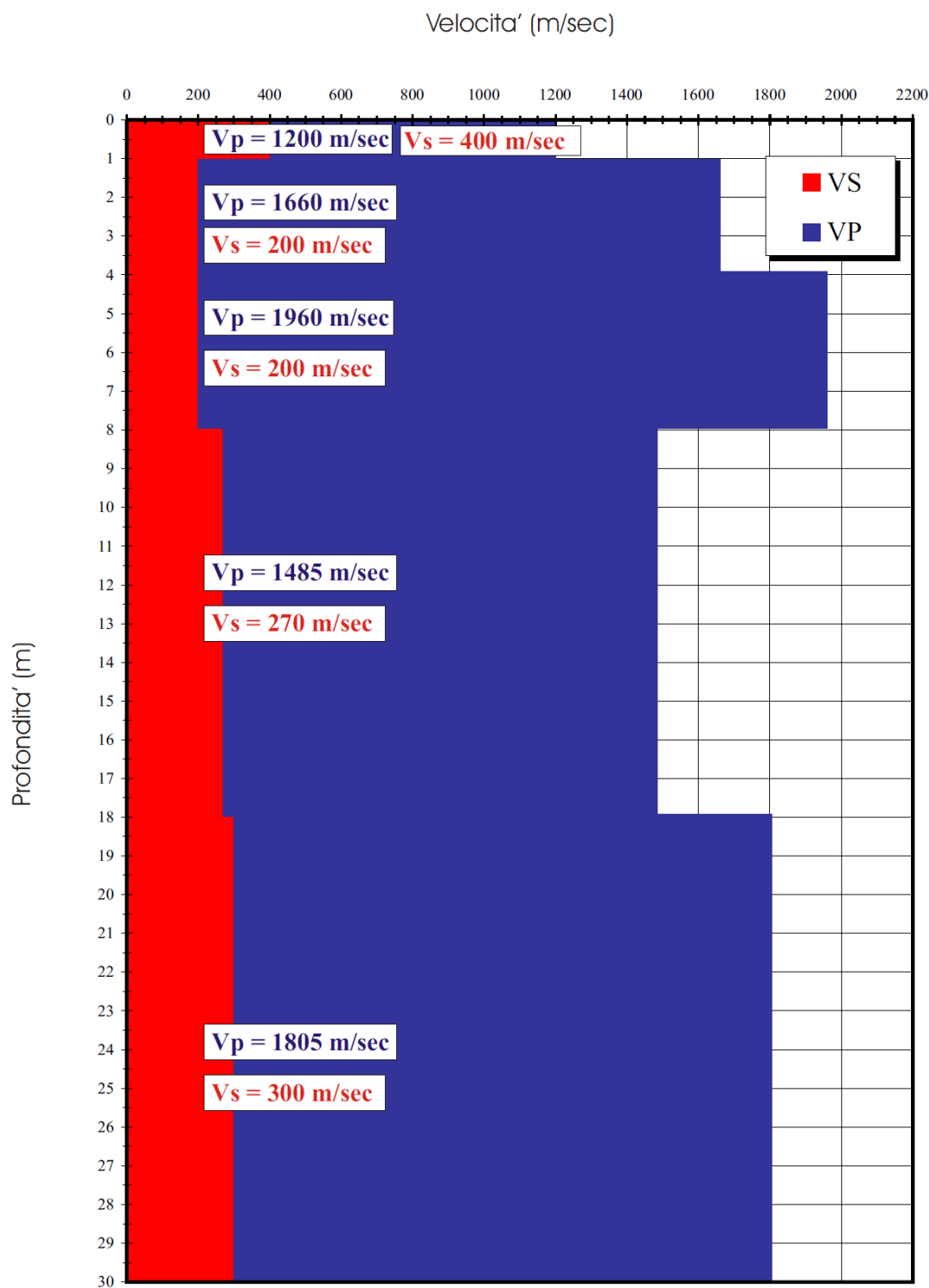
### CAMPAGNA GEOGNOSTICA ACQUISITA

Nel resede posto immediatamente a monte dell'ex scuola elementare di Via Don Minzoni fu eseguito, nel 2006 nell'ambito del Progetto VEL, un sondaggio a carotaggio continuo – S12 – che raggiunse la profondità di 30 m dal p.c.. Il sondaggio, opportunamente attrezzato, permise la realizzazione di una prova DH.

Lungo il terrazzamento a tergo della ex scuola elementare fu inoltre realizzato uno stendimento di sismica a rifrazione in onde P ed Sh – ST2, lungo 120 m. Anche di fronte e a lato del complesso scolastico in oggetto furono realizzati due stendimenti di sismica a rifrazione in onde P ed Sh, lunghi entrambi 120 m. Dette indagini geofisiche, unitamente alla prova Down Hole acquisita sul foro del sondaggio S12, hanno permesso la ricostruzione sismo-stratigrafica di uno spessore di terreno non inferiore a 40 m.





**S12 – Down Hole**

La prova Down Hole evidenzia una sostanziale omogeneità nella locale successione sismo-stratigrafica; si riconosce, al di sotto di uno spessore di circa 3-4 m di materiale leggermente più allentato, una successione caratterizzata da Vs comprese tra 270 e 300 m/sec.

## ST 2

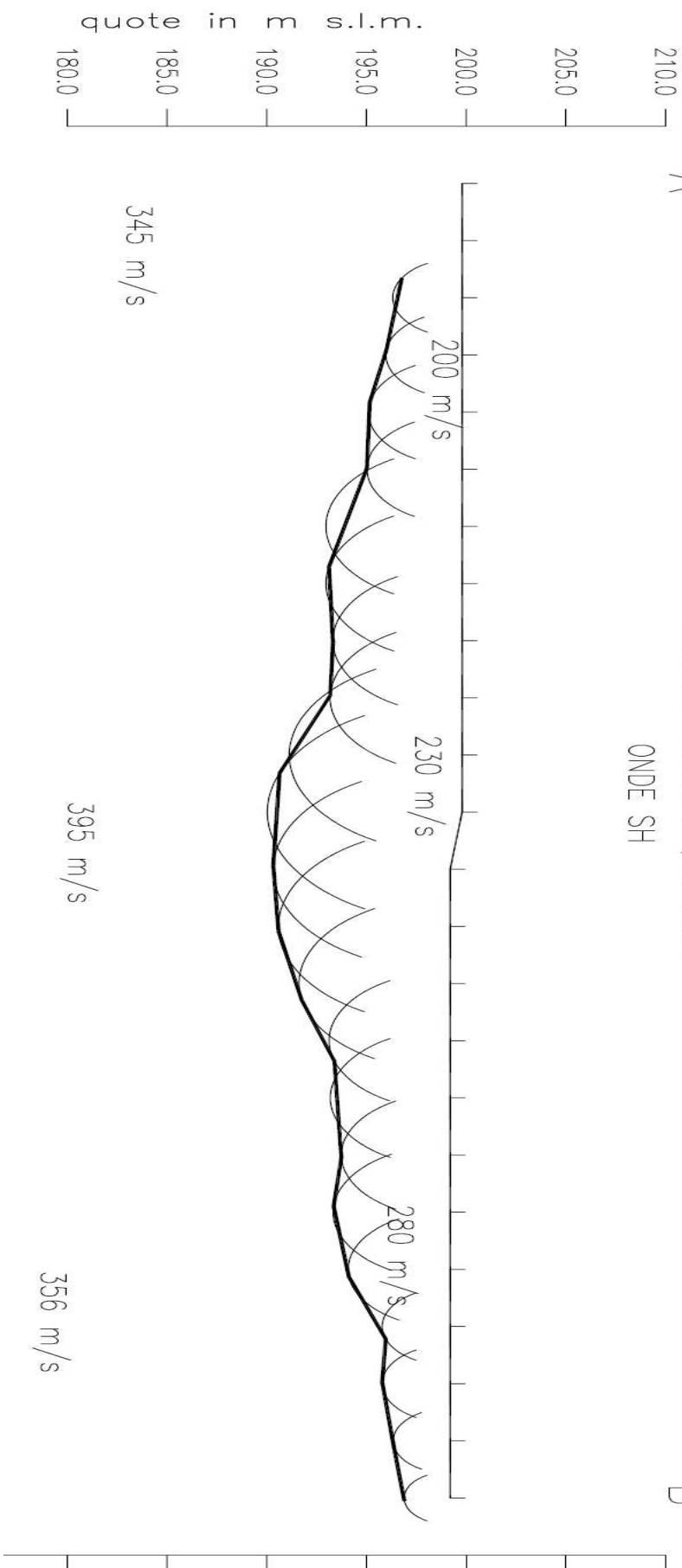
Lo stendimento di sismica a rifrazione, orientato parallelamente alla ex scuola elementare, ben evidenzia la presenza della già descritta coltre detritica. Il suo spessore è compreso tra i 3 ed i 9 m; al di sotto si estende una successione caratterizzata da Vs comprese tra 350 e 400 m/sec. Si segnala opportunamente che, a parere dello Scrivente, la coltre detritica caratterizzi con quegli spessori unicamente il versante a tergo del complesso scolastico: le strutture fondali dello stesso insistono pertanto sul sismo-strato inferiore.

A

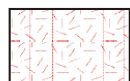
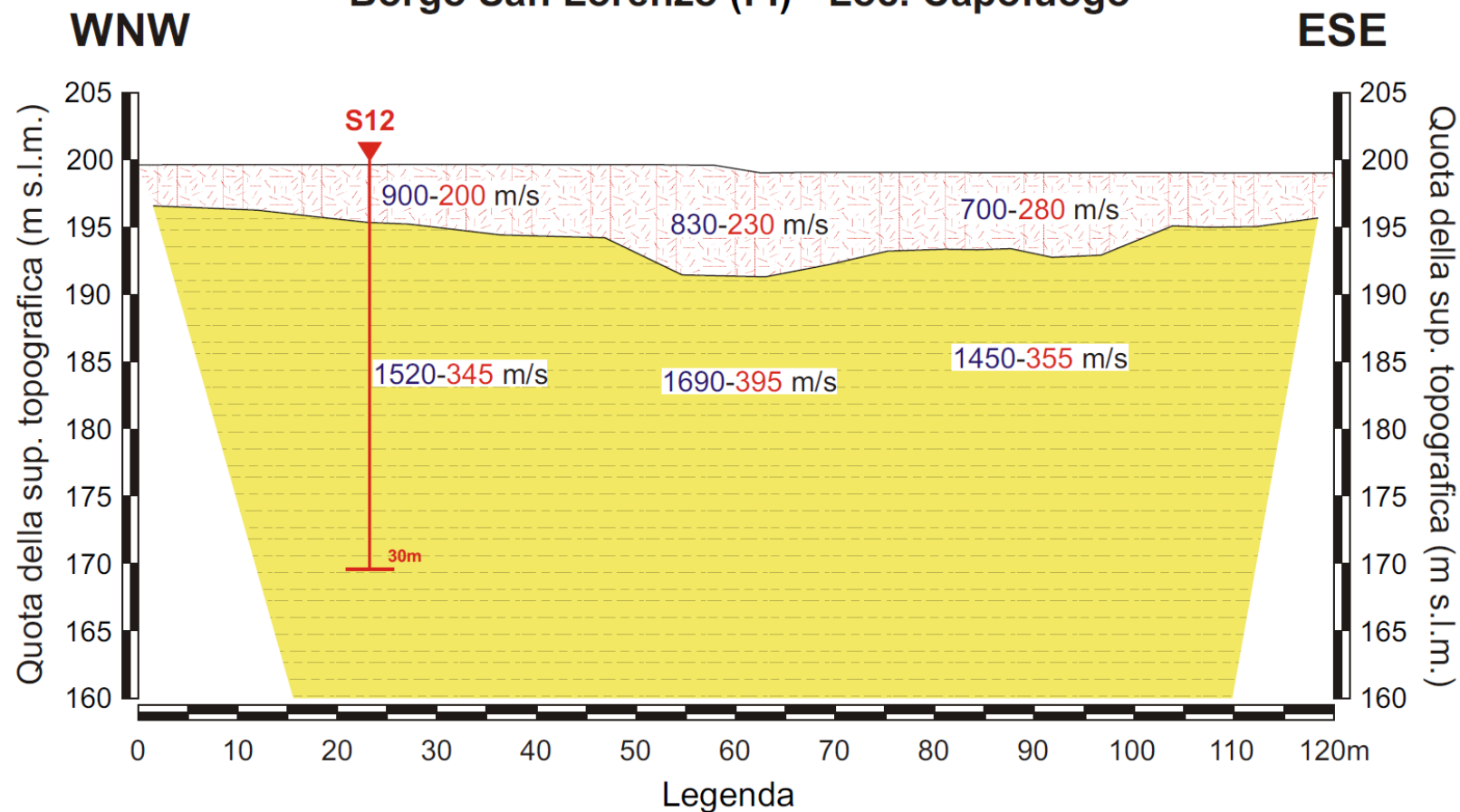
Sezione sismica in profondità

ONDE SH

B



## REVISIONE SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA St2 - onde P e SH Borgo San Lorenzo (FI) - Loc. Capoluogo



Terreni di riporto (hr)



Unità MGO2 -a2(=arg): depositi fluvio-lacustri  
argille siltoso-sabbiose

**S12**

Sondaggio e profondità raggiunta

**220 m/s**

Velocità sismica onde P in metri al secondo

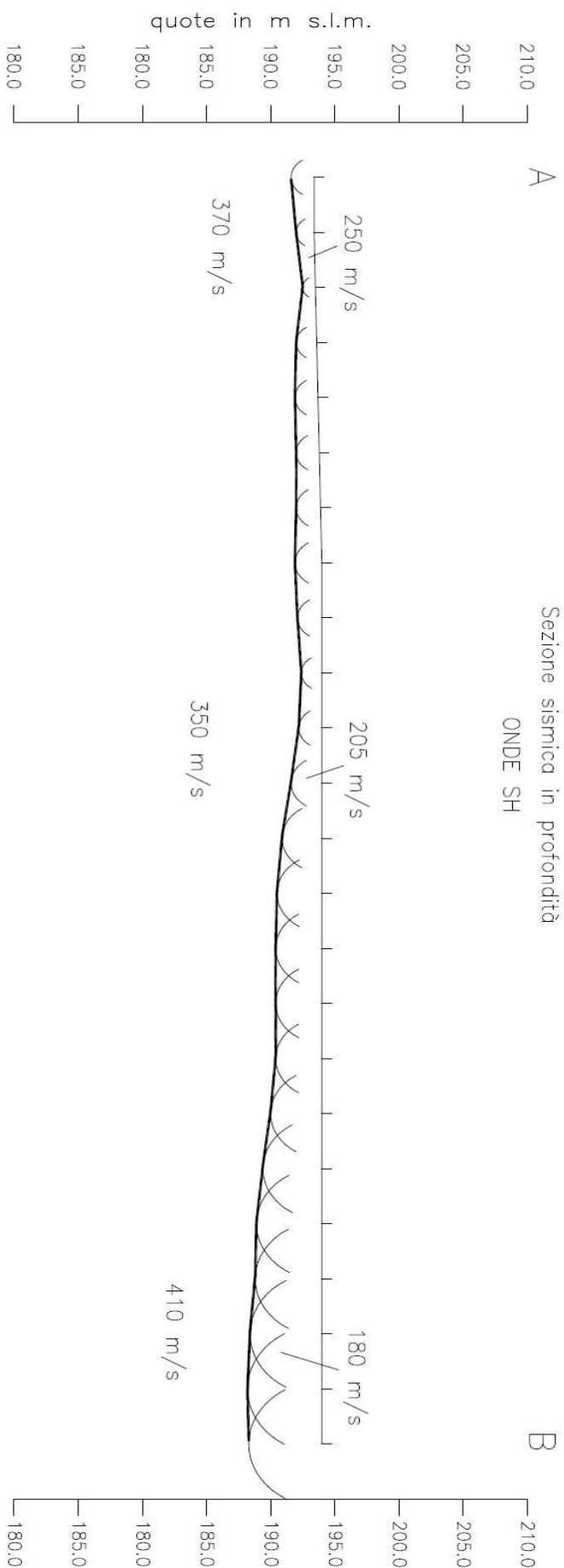
**130 m/s**

Velocità sismica onde SH in metri al secondo

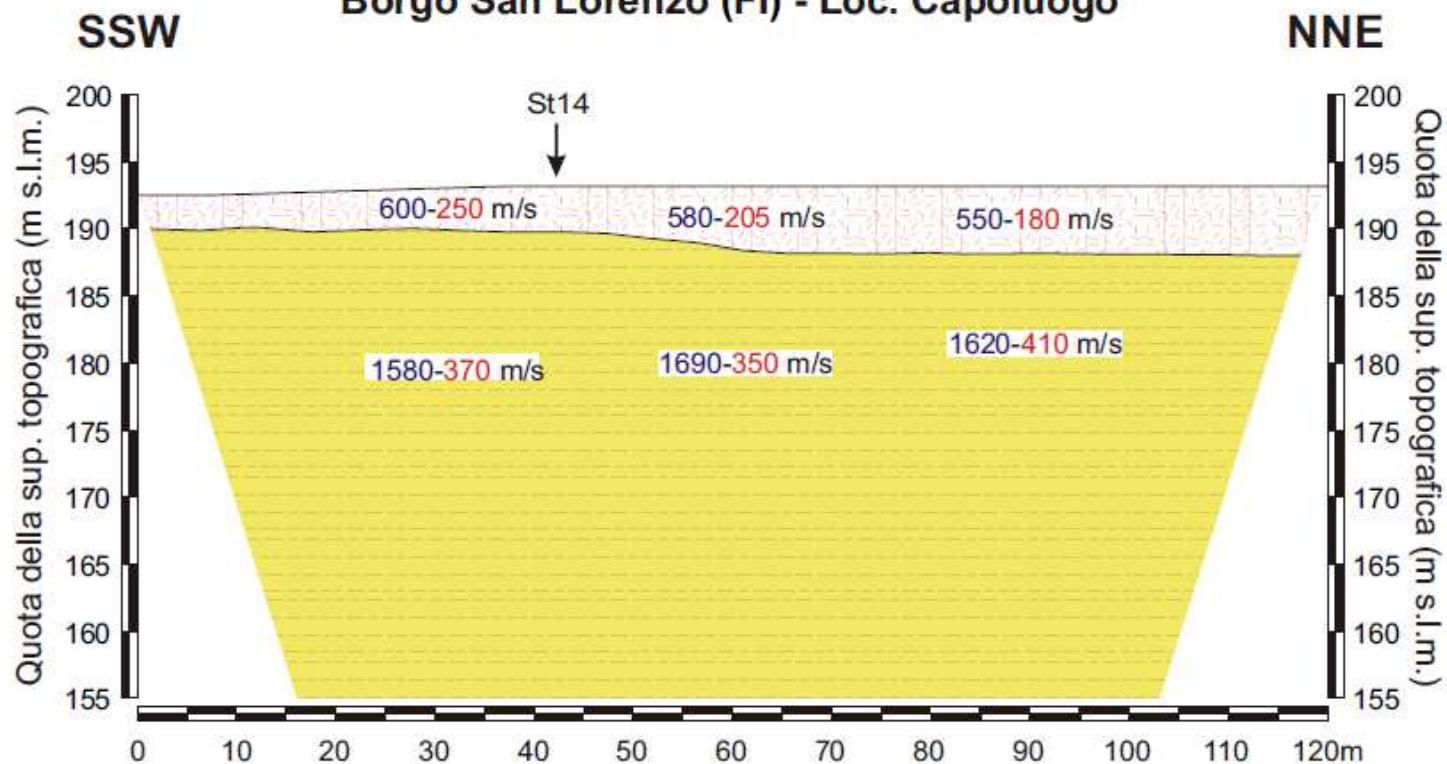


## ST 9

Lo stendimento di sismica a rifrazione, posizionato parallelamente al lato lungo della scuola elementare del complesso scolastico, evidenzia la presenza della già descritta coltre detritica. Il suo spessore, che prevedibilmente aumenta verso monte, è compreso tra i 2 ed i 7 m; al di sotto si estende una successione caratterizzata da Vs comprese tra 350 e 400 m/sec. Si segnala opportunamente che, a parere dello Scrivente, la coltre detritica caratterizzi con quegli spessori unicamente il versante a tergo del complesso scolastico: le strutture fondali dello stesso insistono pertanto sul sismostrato inferiore.



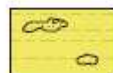
## REVISIONE SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA St9 - onde P e SH Borgo San Lorenzo (FI) - Loc. Capoluogo



### Legenda



Terreni di riporto (hr)



Unità MGO2 -a2(=arg): depositi fluvio-lacustri  
argille siltoso-sabbiose

220 m/s

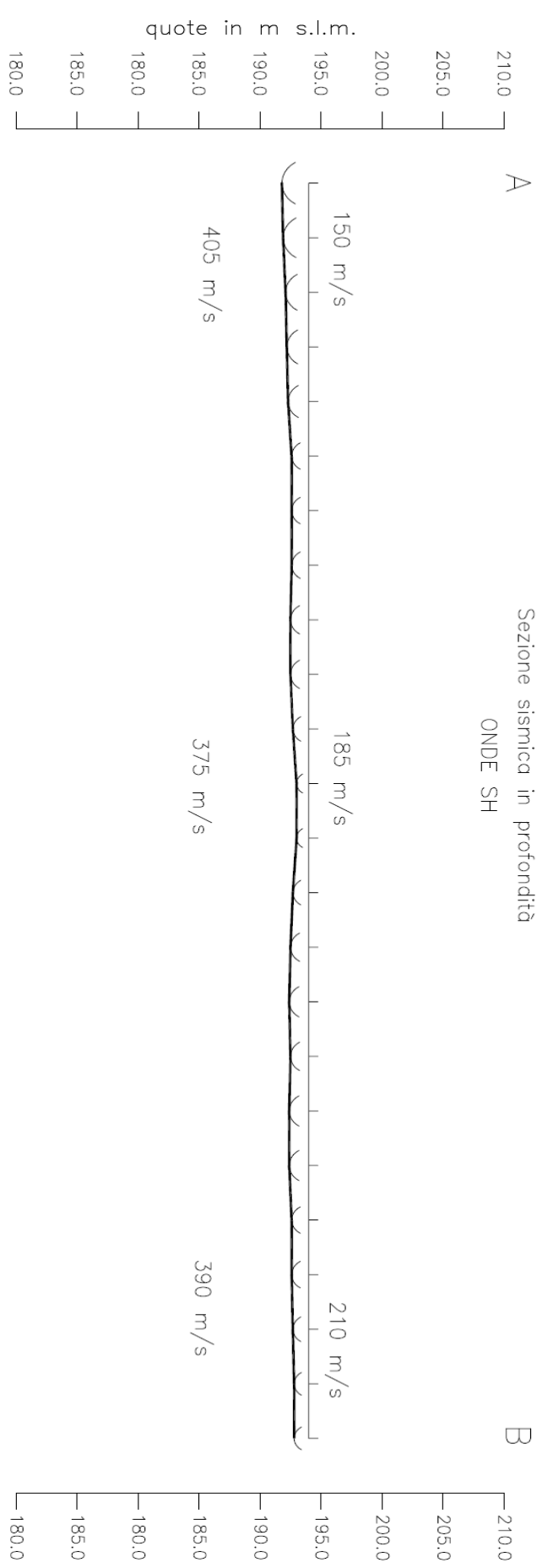
Velocità sismica onde P in metri al secondo

130 m/s

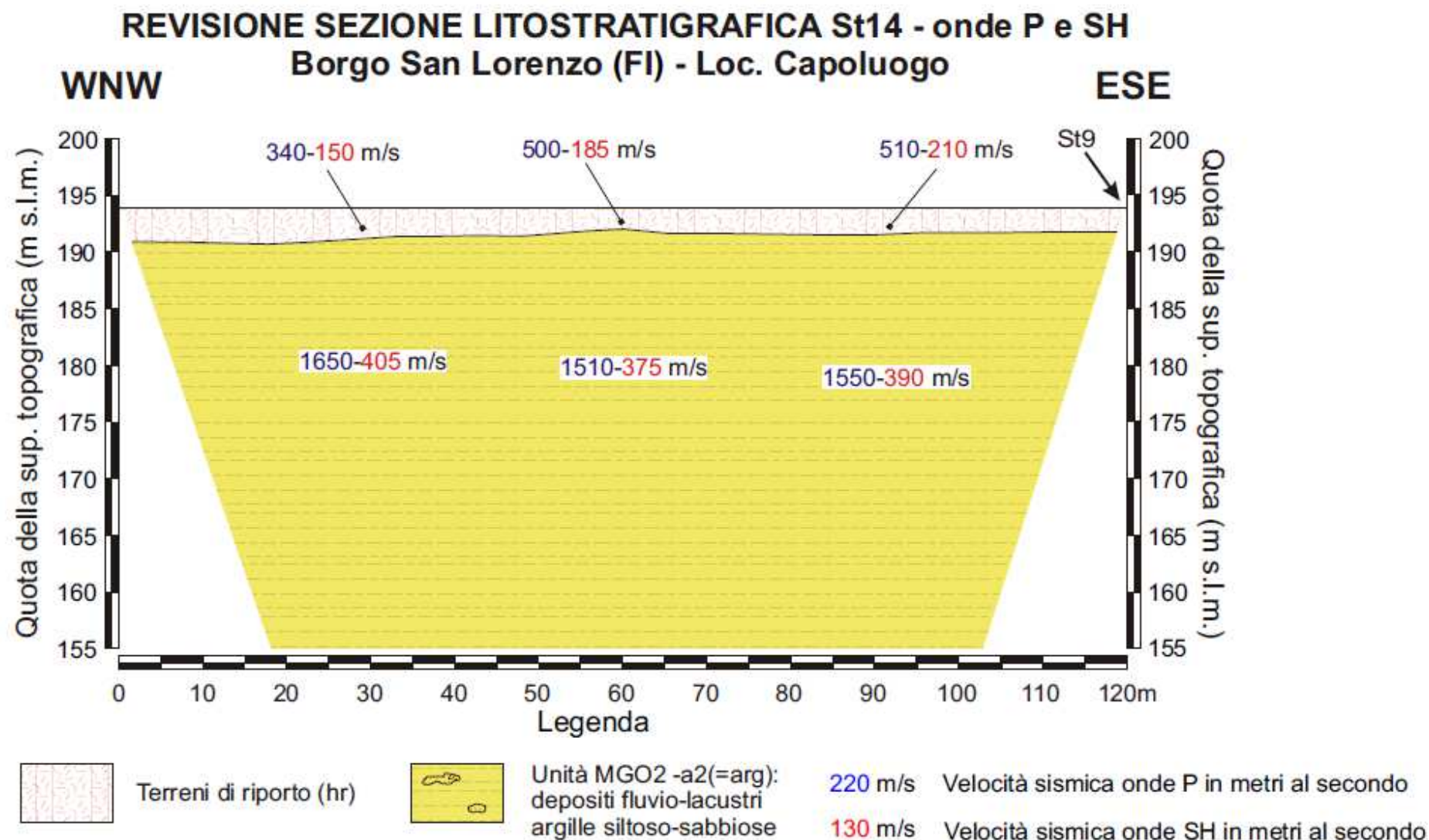
Velocità sismica onde SH in metri al secondo

**ST 14**

Lo stendimento di sismica a rifrazione, orientato frontalmente al complesso scolastico in oggetto, conferma quanto in precedenza ipotizzato per ciò che concerne la continuità spaziale della coltre detritica affiorante nel versante a tergo; lo stendimento ST14 evidenzia infatti un modestissimo spessore, pari a circa 1 m di terreni di riporto, verosimilmente corrispondenti alla massicciata stradale di Via Don Minzoni, al di sopra di una successione piuttosto omogenea e caratterizzata da Vs comprese tra 370 e 400 m/sec.







## FASE INTERPRETATIVA - ELABORAZIONE DEI DATI DA STENDIMENTO DI SISMICA A RIFRAZIONE E DA PROVA DOWN HOLE

I risultati della prova DH e degli stendimenti di sismica a rifrazione sono, nella sostanza, ben correlabili; in tutti i casi è riconosciuto uno spessore – almeno 3 m – di materiale maggiormente allentato e caratterizzato da velocità sismiche mediamente inferiori a quelle del sismo-strato sottostante. Questo livello è facilmente attribuibile litostratigraficamente alla coltre detritica che caratterizza il versante a tergo del complesso scolastico. Il sismo-strato sottostante è invece contraddistinto da velocità sismiche maggiori, con  $V_s$  comprese tra 300 e 400 m/sec. Deve essere associato alla facies fluvio-lacustre del riempimento del Bacino del Mugello: sono i terreni attraversati con la perforazione dal sondaggio e su cui insistono le strutture fondali del complesso scolastico. Per la caratterizzazione sismica del suolo di fondazione sono stati combinati tutti i dati a disposizione, attribuendo però maggior peso statistico ai risultati emersi dall'indagine Down-Hole.

## ASPETTI GEODINAMICI E SISMICITA'

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 23.03.2003 riclassificava da un punto di vista sismico l'intero territorio nazionale: in tale quadro il Comune di Borgo San Lorenzo ricadeva in Zona Sismica 2. Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ $a_g/g$ ]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ $a_a/g$ ]
<b>1</b>	> 0,25	0,35
<b>2</b>	0,15 – 0,25	0,25
<b>3</b>	0,05 – 0,15	0,15
<b>4</b>	< 0,05	0,05

Tuttavia, con l'entrata in vigore del D.M. 14.01.2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

### Categoria sismica di suolo

Per la caratterizzazione della pericolosità sismica del sito in oggetto, è dapprima necessaria la definizione della categoria di suolo su cui vanno ad impostarsi le fondazioni. Dette informazioni vengono generalmente ricavate da indagini sismiche del sottosuolo (ad es. prove down-hole, indagini MASW). **Nel caso specifico sono stati acquisiti i risultati della prova DH e degli stendimenti di sismica a rifrazione eseguiti nell'ambito del Progetto VEL: questi risultati hanno permesso l'attribuzione del suolo di fondazione in oggetto alla**

**Categoria C – depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs compresi tra 180 e 360 m/sec.**

#### **Dati sul sito – ED50**

**Latitudine: 43,958487**

**Longitudine: 11,391345**

#### **Dati sulla costruzione**

**Tipo di costruzione: tipo 2 – opere ordinarie**

**Vita nominale:  $V_n = \geq 50$  anni**

**Classe d'uso: III**

**Coefficiente d'uso:  $C_u = 1.5$**

**Vita di riferimento:  $V_r = V_n \times C_u = 50 \times 1.5 = \geq 75$  anni**

#### **Punti impiegati sulla maglia di riferimento**





**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,81 SLO****Periodo di ritorno: 45 anni****Valori finali calcolati:**

$ag = 0.075g$

$Fo = 2.443$

$Tc = 0.264 \text{ sec}$

**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,63 SLD****Periodo di ritorno: 75 anni****Valori finali calcolati:**

$ag = 0.094g$

$Fo = 2.431$

$Tc = 0.270 \text{ sec}$

**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,10 SLV****Periodo di ritorno: 712 anni****Valori finali calcolati:**

$ag = 0.224g$

$Fo = 2.395$

$Tc = 0.290 \text{ sec}$

**Probabilità di superamento nella vita di riferimento – 0,05 SLC****Periodo di ritorno: 1462 anni****Valori finali calcolati:**

$ag = 0.282g$

$Fo = 2.407$

$Tc = 0.303 \text{ sec}$

**Coefficiente di amplificazione topografica**

L'area su cui è ubicata l'opera in oggetto si presenta completamente pianeggiante. Il sito in oggetto rientra pertanto tra quelli della **Categoria Topografica T1** – *superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$* .

$S_T = 1,0$

**Coefficiente di amplificazione S**

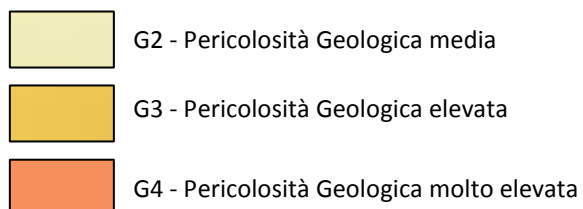
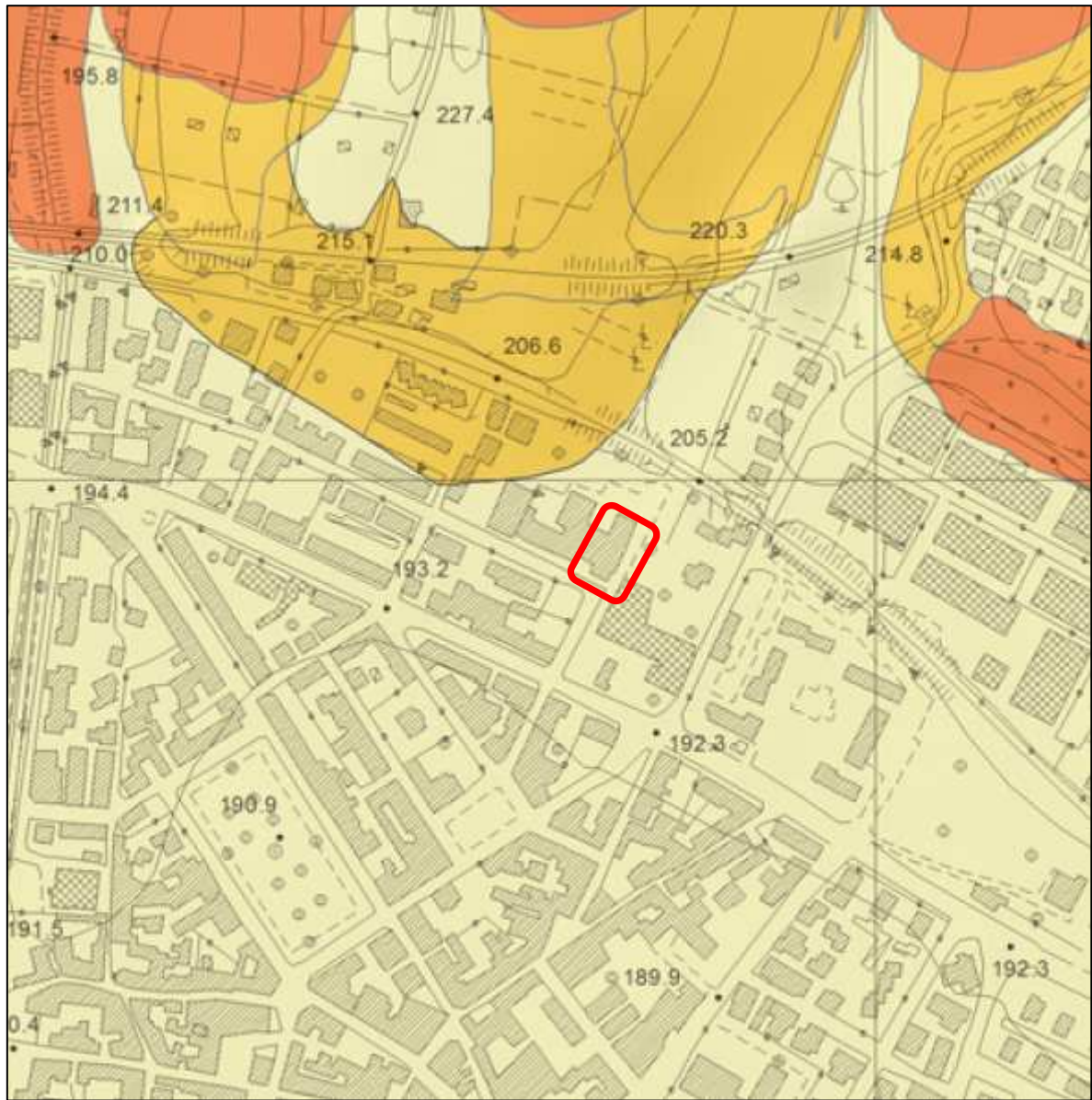
Categoria di sottosuolo				<b>C</b>
Categoria topografica				<b>T1</b>
	<b>SLO</b>	<b>SLD</b>	<b>SLV</b>	<b>SLC</b>
<b>Ss</b>	1.50	1.50	1.38	1.29
<b>St</b>	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Cc</b>	1.63	1.62	1.58	1.56

**Coefficienti sismici risultanti**

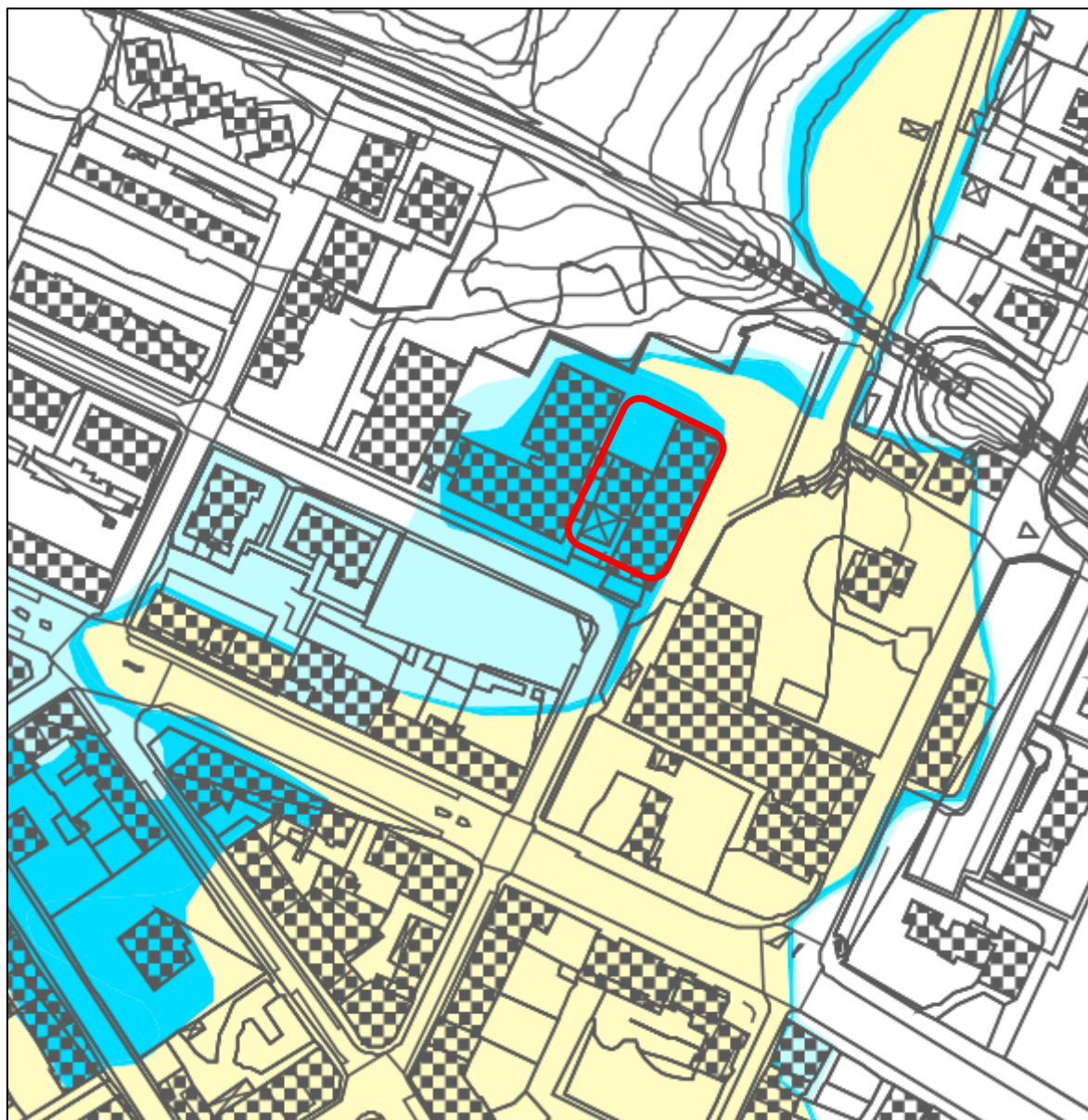
<b>Coefficienti</b>	<b>SLO</b>	<b>SLD</b>	<b>SLV</b>	<b>SLC</b>
<b>kh</b>	0,022	0,028	0,086	0,102
<b(kv< b=""></b(kv<>	0,011	0,014	0,043	0,051
<b>Amax [m/s²]</b>	1,101	1,389	3,026	3,563
<b>Beta</b>	0,200	0,200	0,280	0,280

## ANALISI DELLE PERICOLOSITA'

### PERICOLOSITA' GEOLOGICA da R.U. – scala 1:5.000



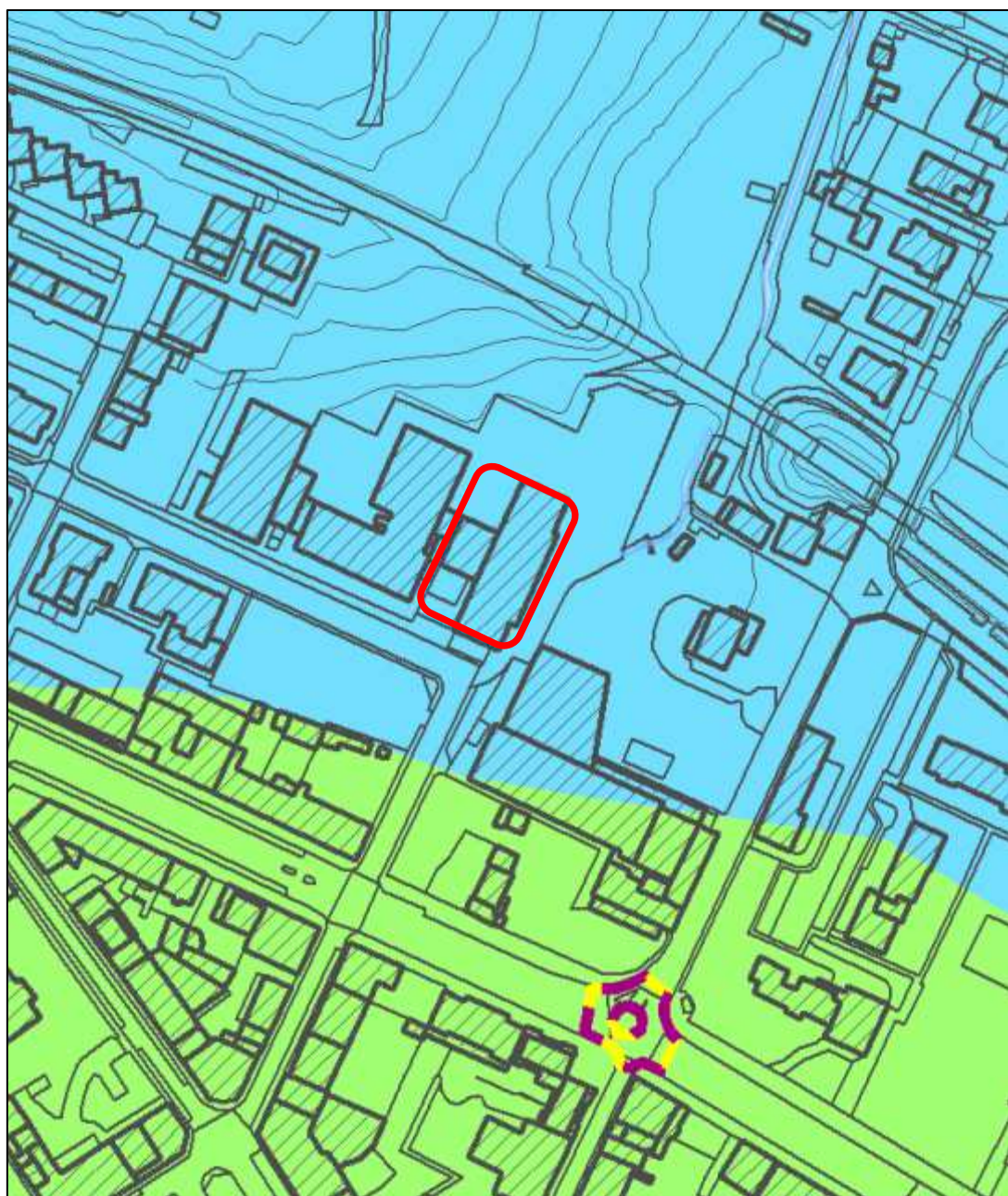
## PERICOLOSITA' IDRAULICA da R.U. – scala 1:2.000





- I2 - Pericolosità Idraulica media
- I3 - Pericolosità Idraulica elevata
- I4 - Pericolosità Idraulica molto elevata



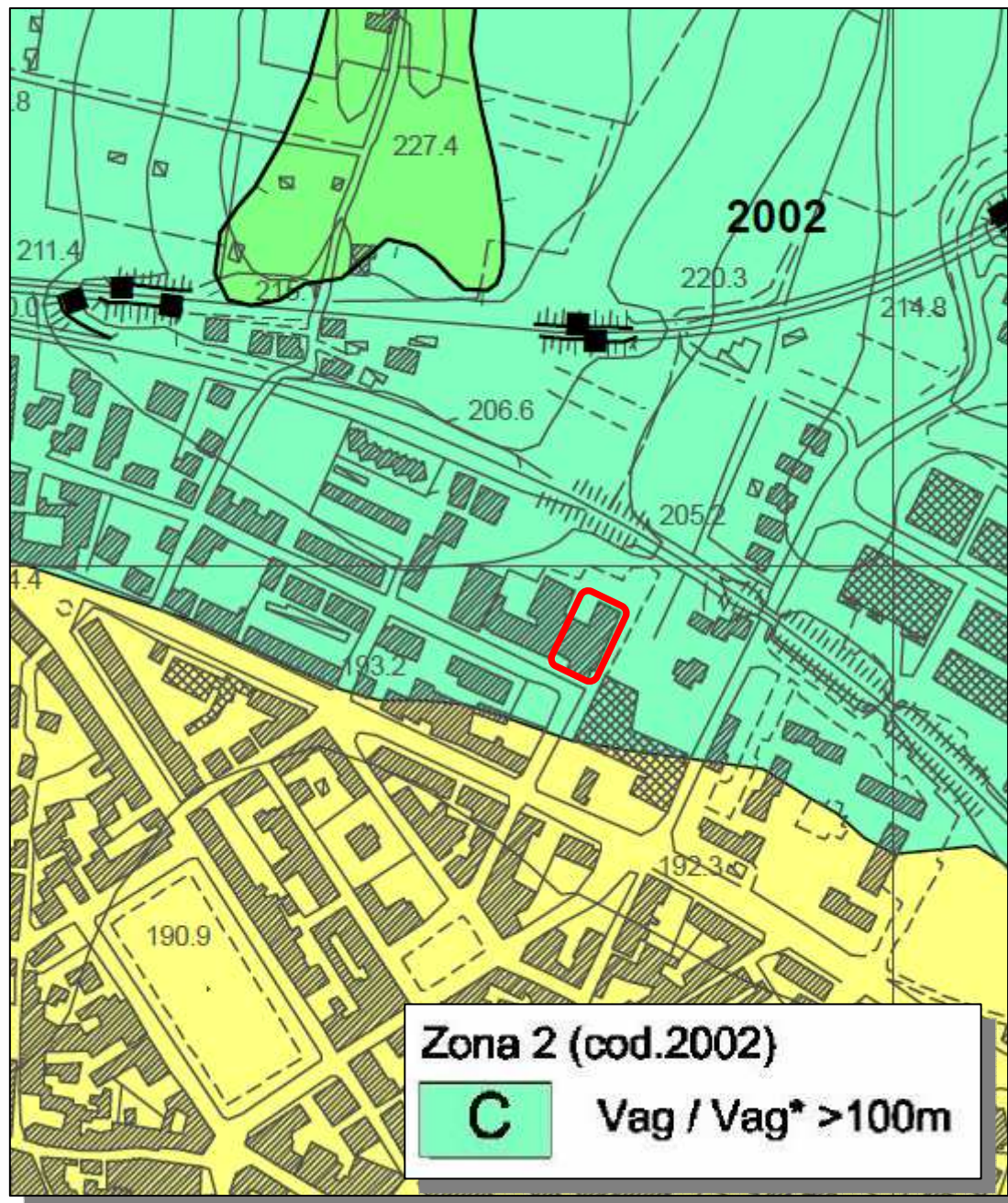
## PERICOLOSITA' SISMICA da R.U. – scala 1:2.000



-  S3 - Pericolosità Sismica elevata per potenziale liquefazione
-  S2 - Pericolosità Sismica media

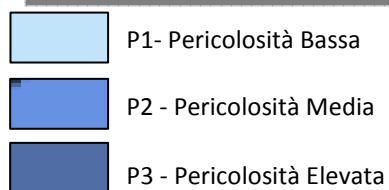
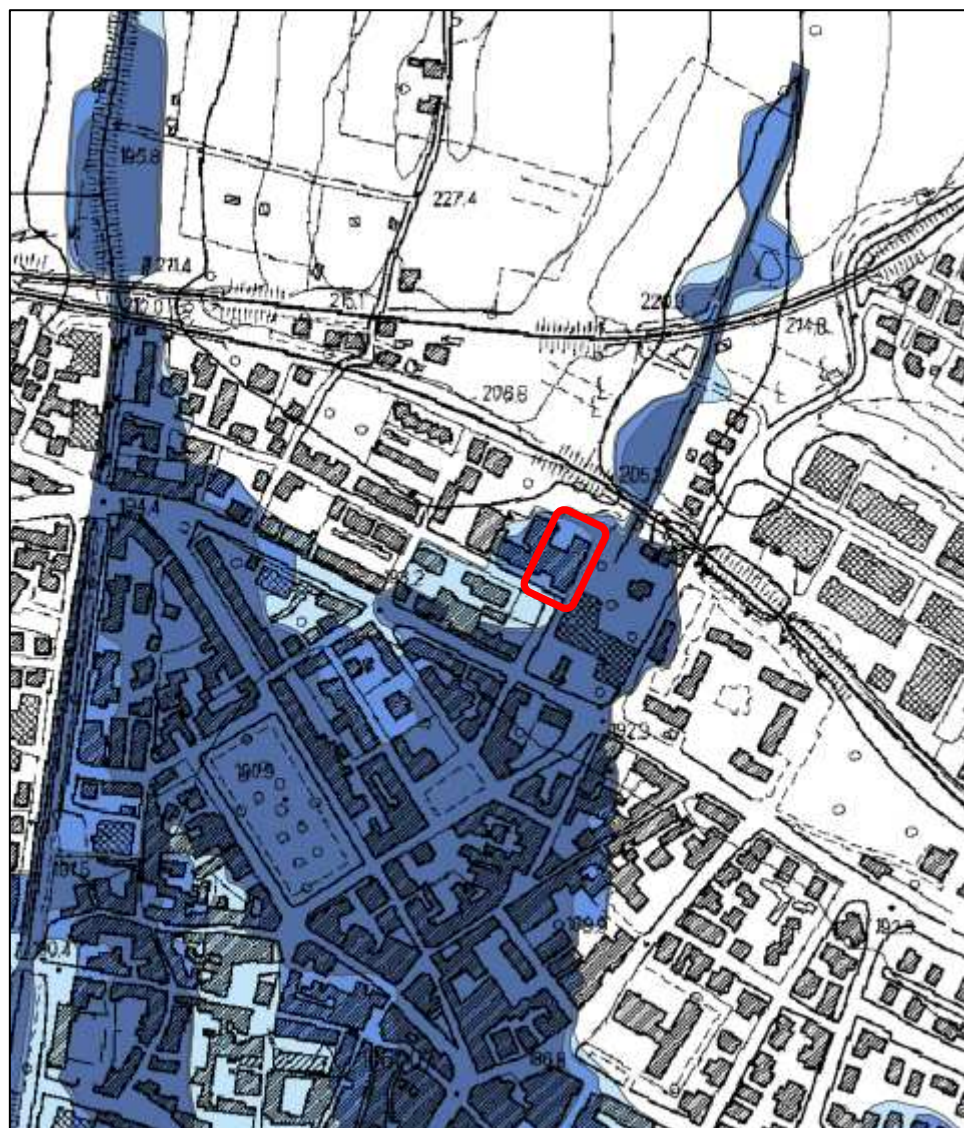


## CARTA DELLE MOPS da Microzonazione Sismica di Livello 1 – scala 1:5.000



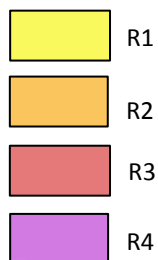


## PGRA Autorità di Bacino del Fiume Arno - PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE



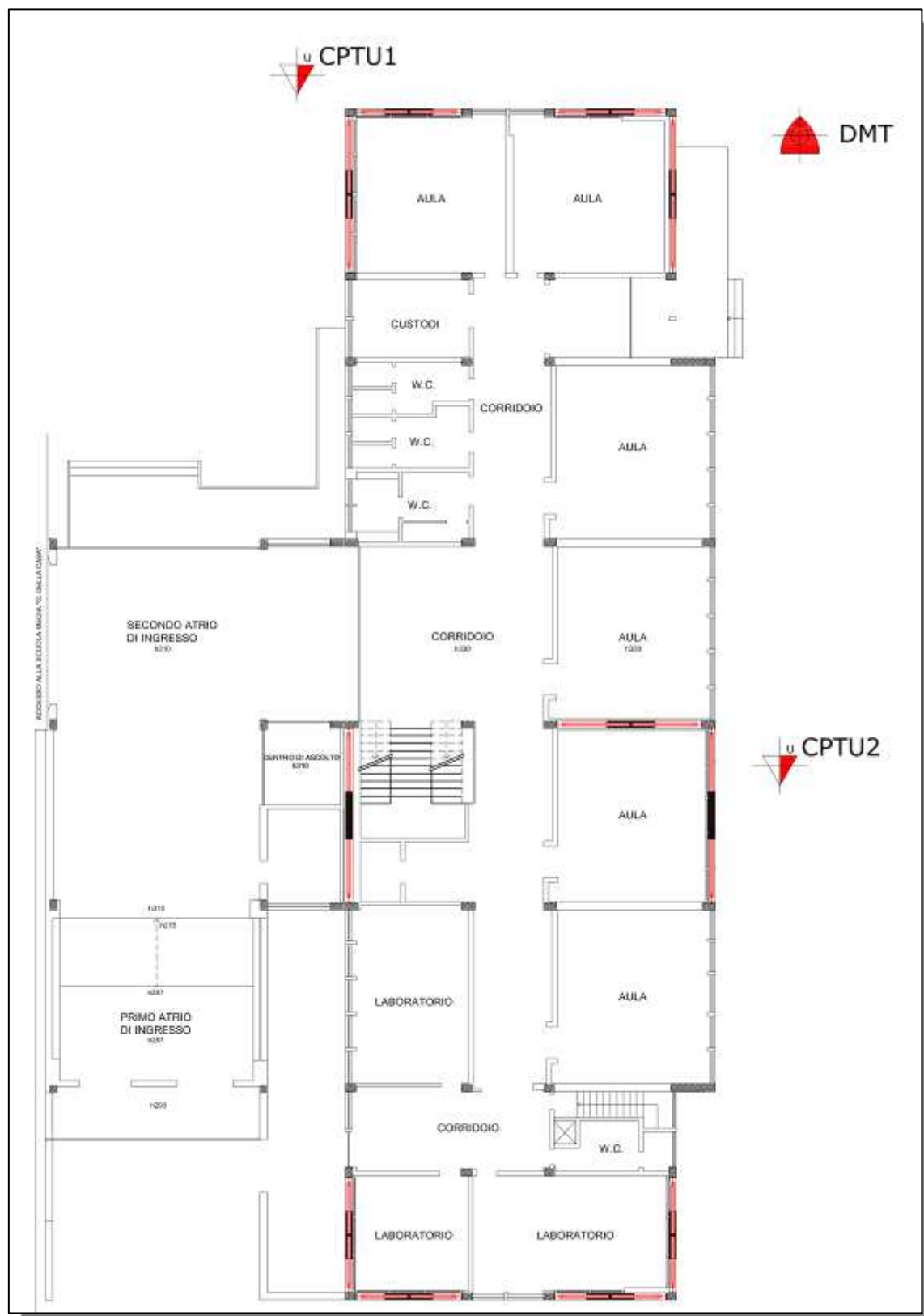


## PGRA Autorità di Bacino del Fiume Arno - RISCHIO DA ALLUVIONE



## INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

Al fine di conoscere le caratteristiche geotecniche dei terreni che interagiscono con le strutture fondali del fabbricato scolastico, sono stati acquisiti i risultati di due prove penetrometriche statiche CPTU e di una prova dilatometrica.



## CPTU 1

DESCRIZIONE	PROF.	U.L.	Cu KPa	$\phi$ (°)	$\gamma'$ (KN/mc)
Terreno di riporto	0,00 - 0,80	R	/	/	1,65
Limi	0,80 - 2,50	A	88-113	26°-27°	18,2
Limi argillosi	2,50 - 5,00	B	120-192	26°-29°	19,0
Argille	5,00 - 13,30	C	214-299	/	19,2





## CPTU 2

DESCRIZIONE	PROF.	U.L.	Cu KPa	$\phi$ (°)	$\gamma'$ (KN/mc)
Terreno di riporto	0,00 - 0,80	R	/	/	1,65
Limi	0,80 - 3,30	A	41-77	25°-26°	18,2
Limi argillosi	3,30 - 6,30	B	108-178	26°-28°	19,0
Argille	6,30 - 15,00	C	182-267	/	19,2



## DMT

DESCRIZIONE	PROF.	U.L.	Cu KPa	Mo MPa	$\gamma'$ (KN/mc)
Terreno di riporto	0,00 - 0,80	R	/	/	1,65
Limi	0,80 - 3,60	A	24-45	6,6-12,8	18,2
Limi argillosi	3,60 - 6,00	B	47-174	7,1 - 23,4	19,0
Argille	6,00 - 12,20	C	365-428	78,3 - 110,5	19,2



Ai fini della caratterizzazione geotecnica è stato fatto altresì ricorso ai risultati delle prove di laboratorio svolte a carico di due campioni indisturbati prelevati sul foro di sondaggio S12 eseguito nell'ambito del Progetto VEL, ed ubicato nel resede della vecchia Scuola Elementare di Via Don Minzoni.



**L.R.56/97: PROGRAMMA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI**

REGIONE TOSCANA - DIREZIONE GENERALE POLITICHE TERRITORIALI E AMBIENTALI - SERVIZIO SISMICO REGIONALE

PROVINCIA DI: FIRENZE

**COMUNE DI: BORGO SAN LORENZO**

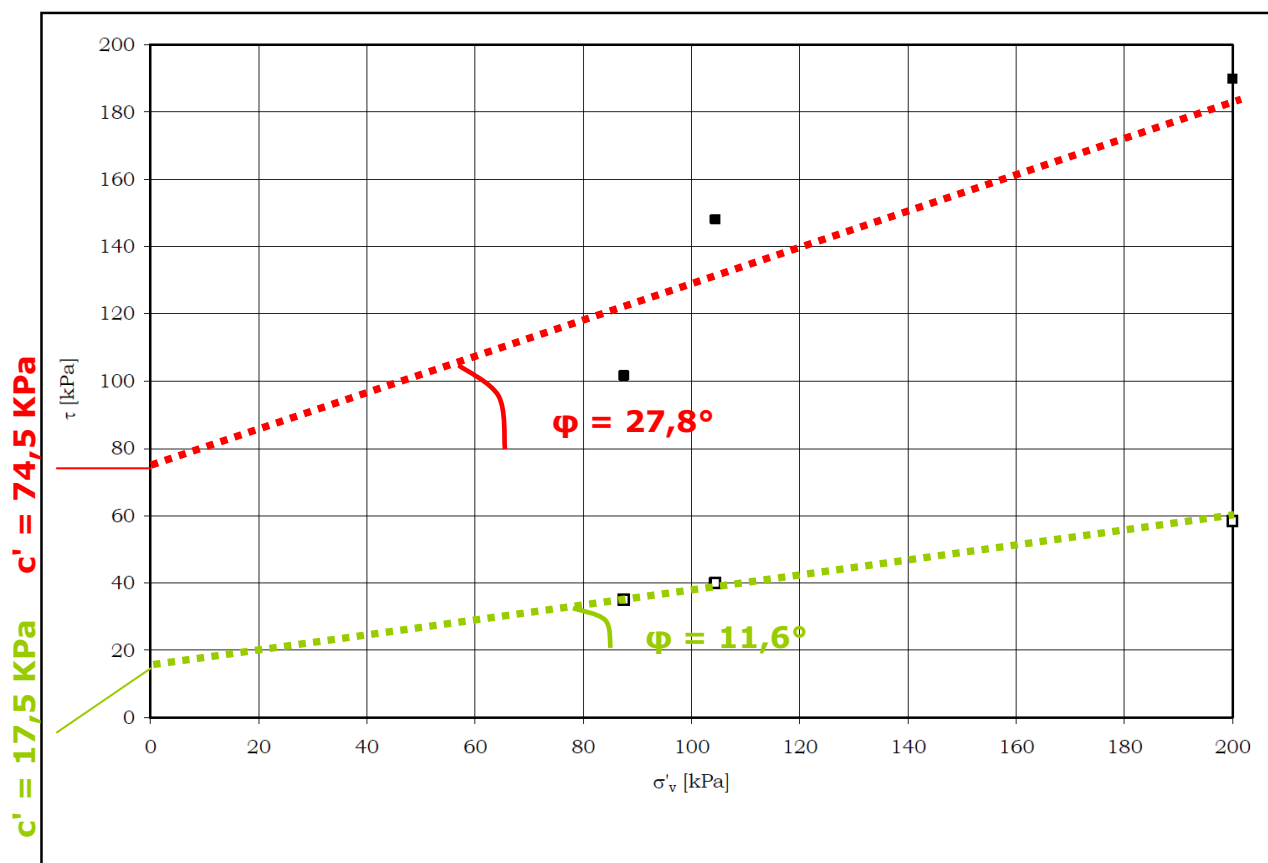
CANTIERE SCUOLA PRIMARIA VIA DON MINZONI		SONDAGGIO N. <b>S12</b>		GEOLOGO INCARICATO PER L'ASSISTENZA AL SONDAGGIO DOTT. GEOL. LUIGI PAOLI		GEOLOGO DELL'IMPRESA DOTT. GEOL. ANDREA CORRETTINI		SONDATORE-IMPRESA ESECUTRICE SIG. ANTONIO PATELLA - METHODO S.R.L.	
QUOTA ASS. P.C. m 199.1 s.l.m.		COORDINATE X/Y 1691602 E / 4870041 N		TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) ATLAS COPCO, MUSTANG 5-F4, 1300 kgm		TIPO DI FLUIDO acqua		STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' tubo PVC mm 80/90 cementato per prova down-hole m 30,00 dal p.c.	
DATA INIZIO/FINE: 05.12.2006 / 11.12.2006		METODO DI PERFORAZIONE (aste o wireline) aste		CASSETTE CATALOGATRICI N. 6		PROFONDITA' RAGGIUNTA: m 30,00 dal p.c.			

[illegible]



## CAMPIONE 1 – S12 SH1 – da 3,00 m a 3,60 m dal p.c.

- Prova di Taglio Diretto**

**DIAGRAMMA RIASSUNTIVO**

Valori di picco ■	
$\sigma'_v$ kPa	$\tau$ kPa
87.5	101.71
104.4	148.11
200	189.91

Provino

n°

1

2

3

Valori residui □	
$\sigma'_v$ kPa	$\tau$ kPa
87.5	35.07
104.4	40.00
200	58.50

• **Prova Edometrica**

peso umido iniziale	g	80.5
peso umido finale	g	83.61
peso secco finale	g	66.16
altezza iniziale	mm	20
altezza finale	mm	19.822
diametro	mm	50.47
Gs peso specifico	-	2.713

$e_0$ indice dei vuoti iniziale	-	0.641
S grado di saturazione iniziale	%	91.79
$\gamma$ peso di volume iniziale	KN/m <sup>3</sup>	19.73
$W_n$ contenuto d'acqua iniziale	%	21.68
$\gamma_f$ peso di volume finale	KN/m <sup>3</sup>	20.68
$W_f$ contenuto d'acqua finale	%	26.38
$\gamma_d$ peso di volume secco	KN/m <sup>3</sup>	15.02

				CASAGRANDE		
$\sigma'_v$	$\Delta H/H$	e	M	$C_v$	k	$C_{\alpha\beta}$
"kPa"	" - "	" - "	"MPa"	"m <sup>2</sup> /s"	"m/s"	%
12.5	0.0005	0.640	-	-	-	-
25	0.0007	0.640	58.1	-	-	-
50	0.0013	0.639	47.2	-	-	-
100	0.0018	0.638	89.3	-	-	-
200	0.0024	0.637	170.9	-	-	-
400	0.0033	0.635	222.2	-	-	-
800	0.0052	0.632	212.8	-	-	-
1000	0.0068	0.630	127.9	-	-	-
1600	0.0142	0.618	80.6	1.1502E-07	1.399E-11	0.039
3200	0.0460	0.565	50.4	3.5847E-08	6.975E-12	0.288
6400	0.1216	0.441	42.3	1.5484E-08	3.590E-12	0.433
1600	0.1005	0.476	-	-	-	-
400	0.0739	0.520	-	-	-	-
100	0.0400	0.575	-	-	-	-
25	0.0089	0.626	-	-	-	-

**CAMPIONE 2 – S12 SH2 – da 6,20 m a 6,80 m dal p.c.**• **Prova Edometrica**

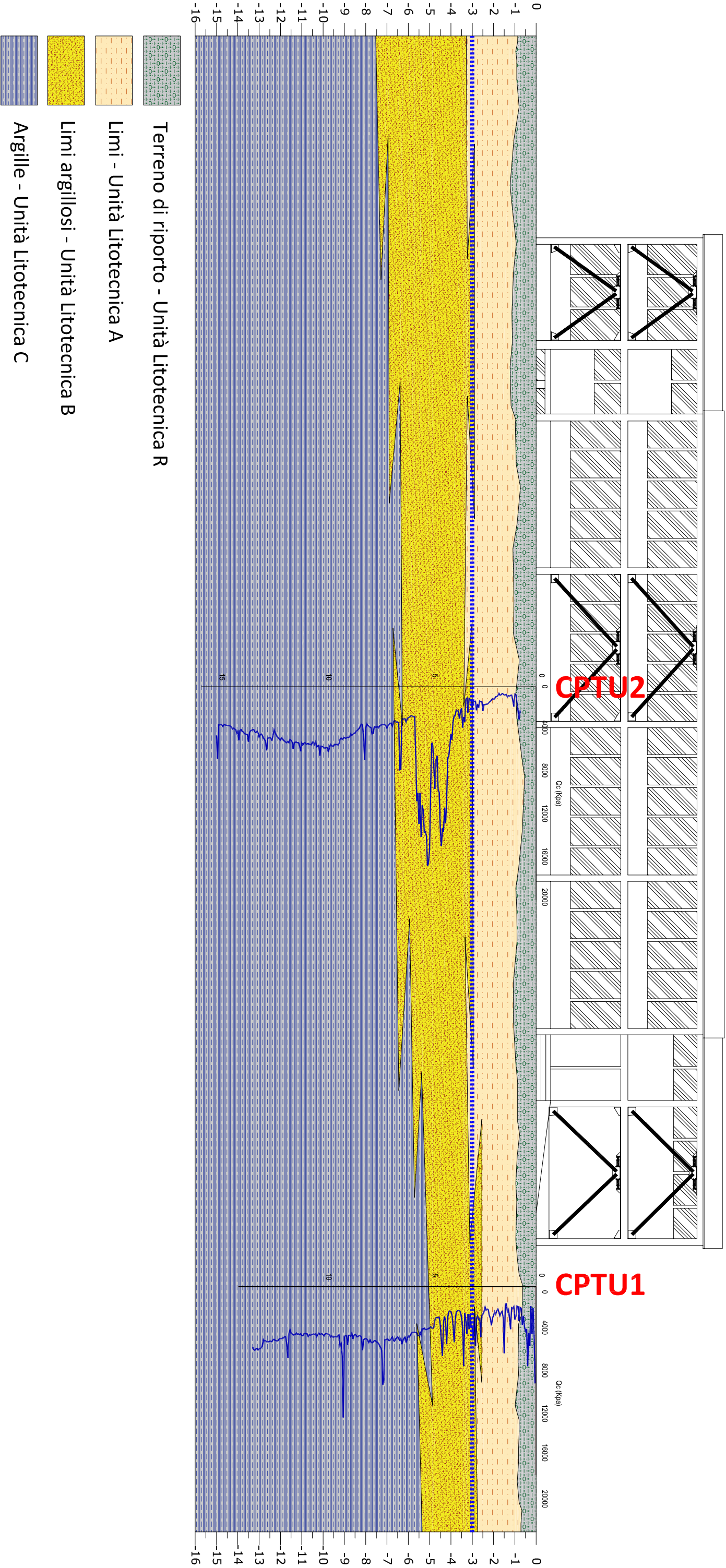
peso umido iniziale	g	77.65
peso umido finale	g	81.97
peso secco finale	g	63.03
altezza iniziale	mm	20
altezza finale	mm	19.930
diametro	mm	50.47
Gs peso specifico	-	2.684

$e_0$ indice dei vuoti iniziale	-	0.704
S grado di saturazione iniziale	%	88.44
$\gamma$ peso di volume iniziale	KN/m <sup>3</sup>	19.03
$W_n$ contenuto d'acqua iniziale	%	23.19
$\gamma_f$ peso di volume finale	KN/m <sup>3</sup>	20.16
$W_f$ contenuto d'acqua finale	%	30.04
$\gamma_d$ peso di volume secco	KN/m <sup>3</sup>	14.31

				CASAGRANDE		
$\sigma'_v$	$\Delta H/H$	e	M	$C_v$	k	$C_{\alpha\epsilon}$
"kPa"	" - "	" - "	"MPa"	"m <sup>2</sup> /s"	"m/s"	%
12.5	0.0003	0.703	-	-	-	-
25	0.0005	0.703	55.6	-	-	-
50	0.0010	0.702	50.0	-	-	-
100	0.0015	0.701	97.1	-	-	-
200	0.0020	0.700	210.5	-	-	-
400	0.0025	0.699	367.0	-	-	-
800	0.0031	0.699	754.7	-	-	-
1050	0.0060	0.693	84.5	-	-	-
1600	0.0138	0.680	70.9	3.5427E-07	4.901E-11	0.081
3200	0.0547	0.611	39.1	2.8809E-08	7.224E-12	0.521
6400	0.1408	0.464	37.2	1.617E-08	4.264E-12	0.650
1600	0.1119	0.513	-	-	-	-
400	0.0833	0.562	-	-	-	-
100	0.0457	0.626	-	-	-	-
25	0.0035	0.698	-	-	-	-



Sezione Geologica e Litotecnica



## MODELLO GEOTECNICO

Per la definizione del modello geotecnico si rende necessaria la parametrizzazione del terreno di fondazione su cui sorgerà l'opera di progetto; il primo passo prevede la definizione dei parametri medi per ogni differente Unità Litotecnica.

Descrizione	U. L.	$\Phi$ medio (°)	$C_u$ media (KPa)	$c'$ media (KPa)	$M_o$ mediana (KPa)	$E$ mediana (KPa)	$\gamma'$ medio (KN/mc)	Falda
<b>Terreno di riporto</b> 0,00 - 0,80	R	/	/	/	/	/	16,5	Falda a -3,00 m dal p.c.
<b>Limi</b> 0,80 - 3,30	A	25,8°	48	20	12800	7580	18,2 8,2 se sotto falda	
<b>Limi argillosi</b> 3,30 - 5,50	B	27,2°	176	/	25450	15700	9,0	
<b>Argille</b> 5,50 - 15,00	C	/	253	/	94600	58400	9,2	

Per la definizione del modello geotecnico si rende necessaria la parametrizzazione delle varie unità litotecniche; detta parametrizzazione avviene attraverso la definizione dei parametri caratteristici a partire dai parametri geotecnici medi sopra definiti.

Il valore del parametro caratteristico viene ottenuto infatti applicando la seguente formula:

$$\Phi_k = \bar{\Phi}' (1 - 1.645V_{\Phi})$$

$$C_{u_k} = \bar{C}_u (1 - 1.645V_{C_u})$$

$$C'_k = \bar{C}' (1 - 1.645V_{C'})$$

$$M_{o_k} = M_o \text{ (mediana)}$$

con **V** definito come il rapporto tra scarto quadratico medio e la media dei valori dei vari parametri geotecnici analizzati.

Pertanto,

$$V = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{medio}})^2}{n} \right]^{0,5} \quad \Bigg/ \quad x_{\text{medio}}$$

Si ricavano i seguenti **parametri caratteristici**:

Descrizione	U. L.	$\Phi_k$ (°)	$Cu_k$ (KPa)	$Mo_k$ (KPa)	$E_k$ (KPa)	$\gamma'$ (KN/mc)	Falda	$\Phi_k$ (°)
<b>Terreno di riporto</b> 0,00 - 0,80	R	/	/	/	/	/	16,5	Falda a -3,00 m dal p.c.
<b>Limi</b> 0,80 - 3,30	A	25,6°	45	17,5	12800	7580	18,2 8,2 se sotto falda	
<b>Limi argillosi</b> 3,30 - 5,50	B	27,0°	166	/	25450	15700	9,0	
<b>Argille</b> 5,50 - 15,00	C	/	250	/	94600	58400	9,2	

## PARAMETRIZZAZIONE DEL TERRENO PER LE VERIFICHE GEOTECNICHE

Nel presente paragrafo verrà effettuata la parametrizzazione per le verifiche geotecniche nei confronti degli **STATI LIMITE ULTIMI** (Carico limite) e di **ESERCIZIO** (verifica dei cedimenti ammissibili). I parametri a disposizione, e la tipologia di terreni su cui insisteranno le strutture fondali, permettono l'esecuzione delle verifiche in condizioni drenate e non drenate.

Per la verifica al carico limite ed ai cedimenti ammissibili saranno utilizzati i valori dei coefficienti parziali che fanno riferimento all' **Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2)**.

Tabella 6.2.I delle N.T.C.

Carichi	Coefficiente parziale	A1	A2
permanenti	$\gamma_{G1}$	1,3	1,0

Tabella 6.2.II delle N.T.C.

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale	M1	M2
<b>Angolo di attrito</b>	$\tan \phi_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
<b>Coesione efficace</b>	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
<b>Coesione non drenata</b>	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,40
<b>Peso dell'unità di volume</b>	$\gamma$	$\gamma_{\gamma}$	1,0	1,0



Tabella 6.4.I delle N.T.C.

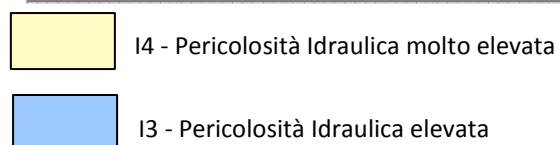
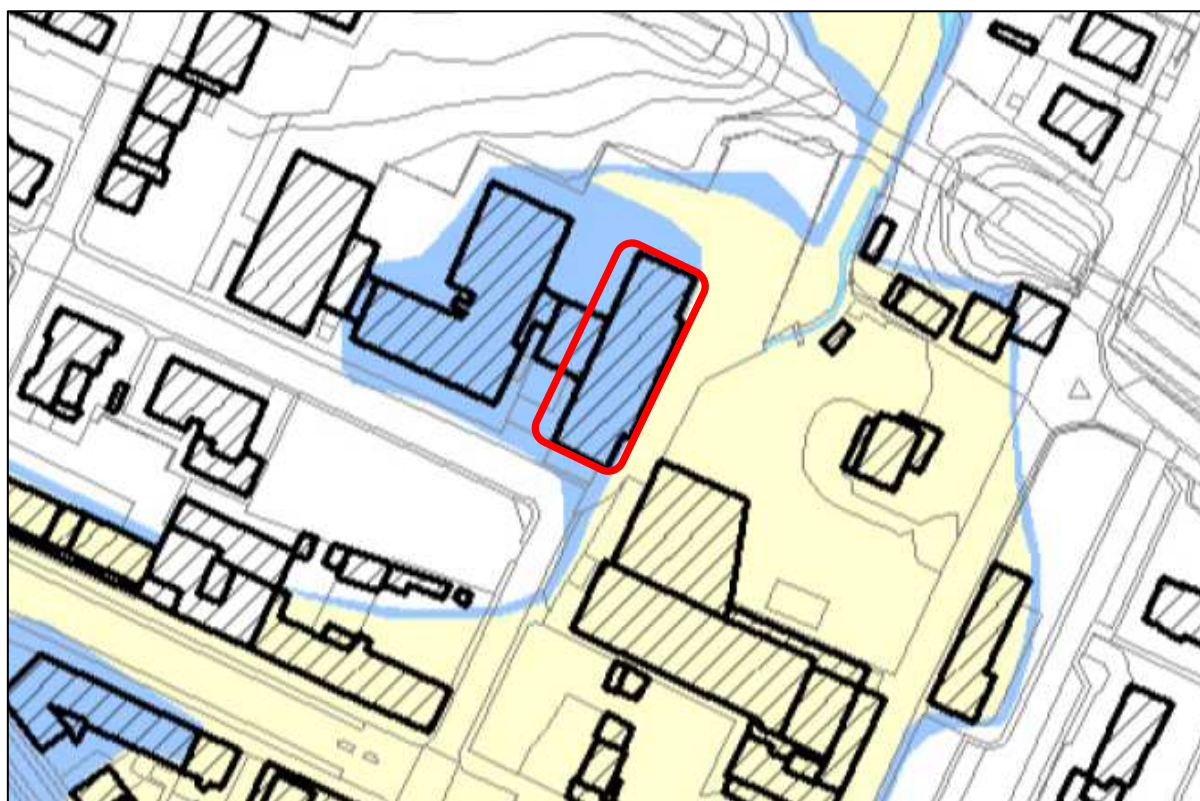
Verifica	Coefficiente parziale R1	Coefficiente parziale R2	Coefficiente parziale R3
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento Stabilità globale	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

**PARAMETRI DI PROGETTO – approccio 2**

Applicando i coefficienti parziali di riduzione corrispondenti all' Approccio 2, si ottengono i seguenti parametri geotecnici di progetto:

Unità Litotecnica	$\varphi_p$	$Cu_p$	$c'_p$	$M_{Op}$	$E_p$	$\gamma'_p$	Falda
Terreno di riporto U.L. R 0,00 - 0,80 m	/	/	/	/	/	16,5 KN/mc	Falda a -3,00 m dal p.c
Limi U.L. A 0,80 - 3,30	25,6°	45 KPa	17,5 KPa	12800 KPa	7580 KPa	18,2 KN/mc 8,2 KN/mc se sotto falda	
Limi argillosi U.L. B 3,30 - 5,50	27,0°	166 KPa	/	25450 KPa	15700 KPa	9,0 KN/mc	
Argille U.L. C 5,50 - 15,00	/	250 KPa	/	94600 KPa	58400 KPa	9,2 KN/mc	

## CARTA DELLA FATTIBILITA'



Per l'attribuzione della Fattibilità Idraulica deve essere verificata l'altezza del locale battente idraulico per eventi con Tr di 200 anni.



Per previsioni di intervento limitrofe e/o ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità idraulica elevata (I.3) con battenti  $T_r=200$  anni inferiori a ml 0,30 viene attribuita una Fattibilità Idraulica Condizionata (F.I. 3). *Per tali previsioni l'individuazione delle quote di messa in sicurezza e dei volumi di compensazione è effettuata secondo le indicazioni contenute negli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico e con le modalità del punto 3.2.2.2. della 53/R/2011.*

**Si segnala tuttavia come gli interventi di miglioramento sismico di cui al presente progetto non comportino l'aumento di superficie coperta né tantomeno la sottrazione di volumetrie all'esondazione.**

**La realizzazione degli interventi di cui al presente progetto non determina altresì l'aumento del livello di rischio nelle aree contermini.**



## CONCLUSIONI

Alla luce delle indagini svolte, si ritiene che l'intervento edilizio previsto dal progetto sia compatibile con la caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area.

In particolare:

- 1] L'area di intervento è ubicata sui terreni appartenenti al Sub-Sintema di Luco di Mugello – argille e limi fluviali e limi argilloso-sabbiosi.
- 2] Il versante a tergo dell'area su cui sorge il complesso scolastico, e segnatamente nella porzione contigua alla palestra, presenta fenomeni di soliflusso e creep attivi. Il versante si caratterizza del resto per la presenza di una coltre detritica, spesso localmente non più di 3 m, che in passato ha dato luogo a circoscritti fenomeni di scivolamento rotazionale: la presenza dei muri realizzati contro terra, nel lato di monte della palestra, costituisce un fattore indubbiamente stabilizzante nei confronti del pendio. La Scuola Primaria si trova tuttavia ubicata in un'area pianeggiante posta a sufficiente distanza dal versante sopra descritto.
- 3] L'area di intervento è ubicata su terreni ascrivibili alla categoria litotecnica dei terreni coerenti - depositi limoso-argillosi.
- 4] I terreni su cui saranno realizzate le opere di progetto presentano una permeabilità medio-alta, funzione essenzialmente dell'abbondanza della frazione limoso-argillosa.
- 5] I terreni di fondazione sono stati attribuiti alla categoria sismica C, a seguito dell'interpretazione dei risultati di indagini di sismica a rifrazione e di tipo Down Hole eseguite nell'ambito del Progetto VEL, in corrispondenza del complesso scolastico o in area immediatamente contigua.
- 6] Si prescrive la realizzazione degli scavi in stagioni a minimo rischio di pioggia procedendo per stadi di avanzamento tali da consentire il provvisorio o definitivo consolidamento dei fronti. Le raccomandazioni al Direttore dei lavori ed al Progettista si incentrano esclusivamente nella regimazione delle acque sia nella fase cantieristica che in quella finale: durante le fasi di cantiere si dovrà provvedere ad una corretta regimazione delle acque superficiali realizzando, se necessario, canalizzazioni e drenaggi a monte per evitare fenomeni erosivi o di ristagno. Lo scarico a valle dovrà avvenire in modo da evitare danni ai terreni sottostanti.
- 7] Se in fase di scavo di fondazione si evidenziassero anomalie e difformità rispetto a quanto emerso dalla presente relazione, si dovranno adottare soluzioni alternative tramite apposita "variante".
- 8] Si chiede formalmente al Direttore dei Lavori di essere preventivamente avvertito al momento in cui dovessero iniziare gli scavi, al fine di poter verificare direttamente le ipotesi assunte in fase di redazione della Relazione Geologica e Geotecnica.

Dati sul sito e sulla costruzione	
Tipo di costruzione	Tipo 2 – opere ordinarie
Vita nominale - Vn	≥ 50 anni
Classe d'uso	III
Coefficiente d'uso - Cu	1.5
Vita di riferimento Vr = Vn x Cu	≥ 75 anni
Categoria di sottosuolo	C
Categoria topografica	T1

Parametri geotecnici di progetto Approccio 2							
	$\phi'_p$	$Cu_p$	Mo	E'	c'	$\gamma'_p$	Falda
Terreno di riporto U.L. R 0,00 - 0,80	/	/	/	/	/	16,5 KN/mc	-3,00 m dal p.c.
Limi U.L. A 0,80 - 3,30	25,6°	45 KPa	12800 KPa	7580 KPa	17,5 KPa	18,2 KN/mc 8,2 KN/mc se sotto falda	
Limi argillosi U.L. B 3,30 - 5,50	27,0°	166 KPa	25450 KPa	15700 KPa	/	9,0 KN/mc	
Argille U.L. C 5,50 - 15,00	/	250 KPa	94600 KPa	58400 KPa	/	9,2 KN/mc	

Arezzo, Aprile 2018

**GEOLOGO**  
**DOTT. LORENZO SEDDA**

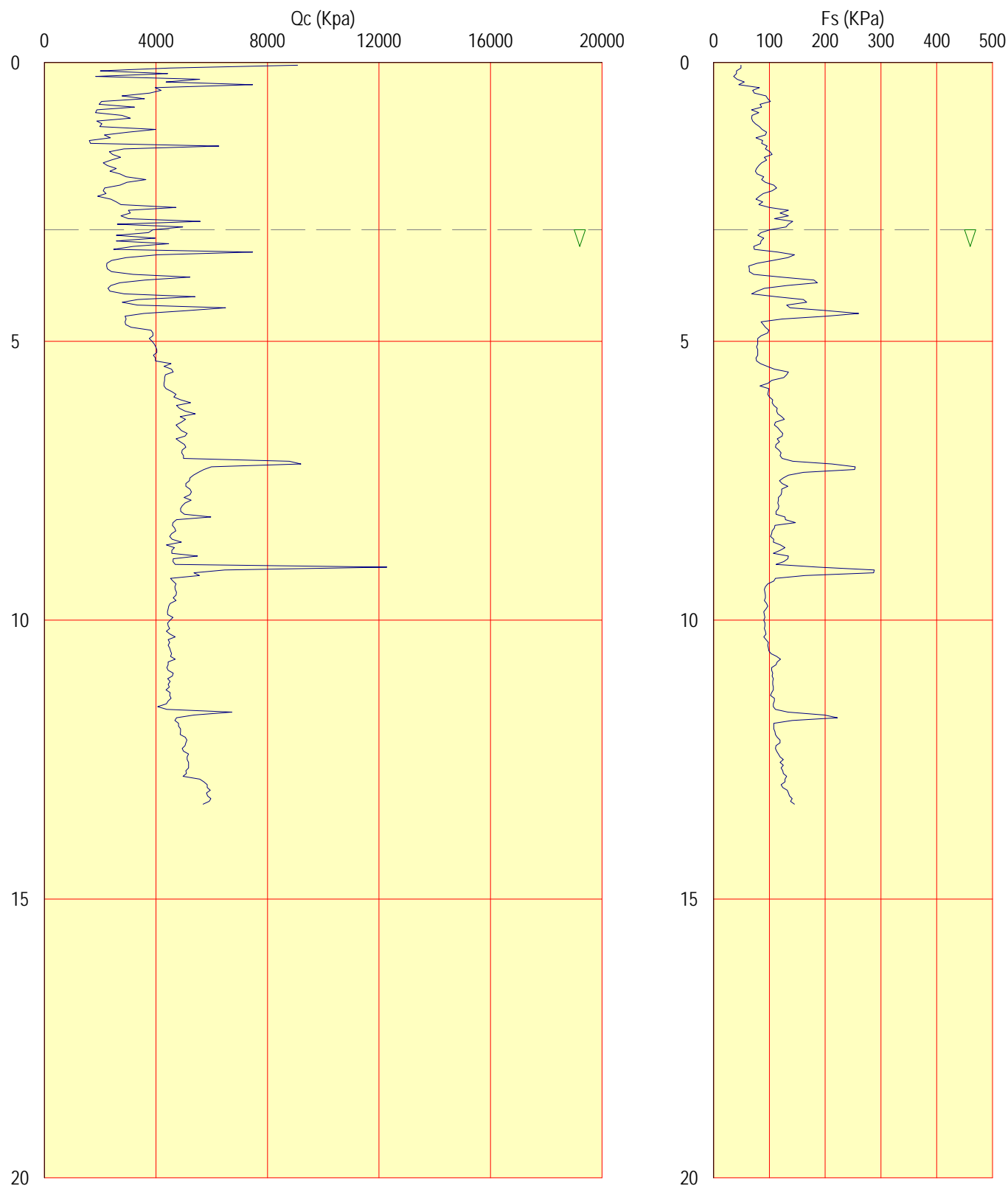
Certificati prove  
penetrometriche statiche  
CPTU



Committente : Geol. L. Sedda  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 21:42:17  
Profondità : 13.30 m

CPT N. : 1  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



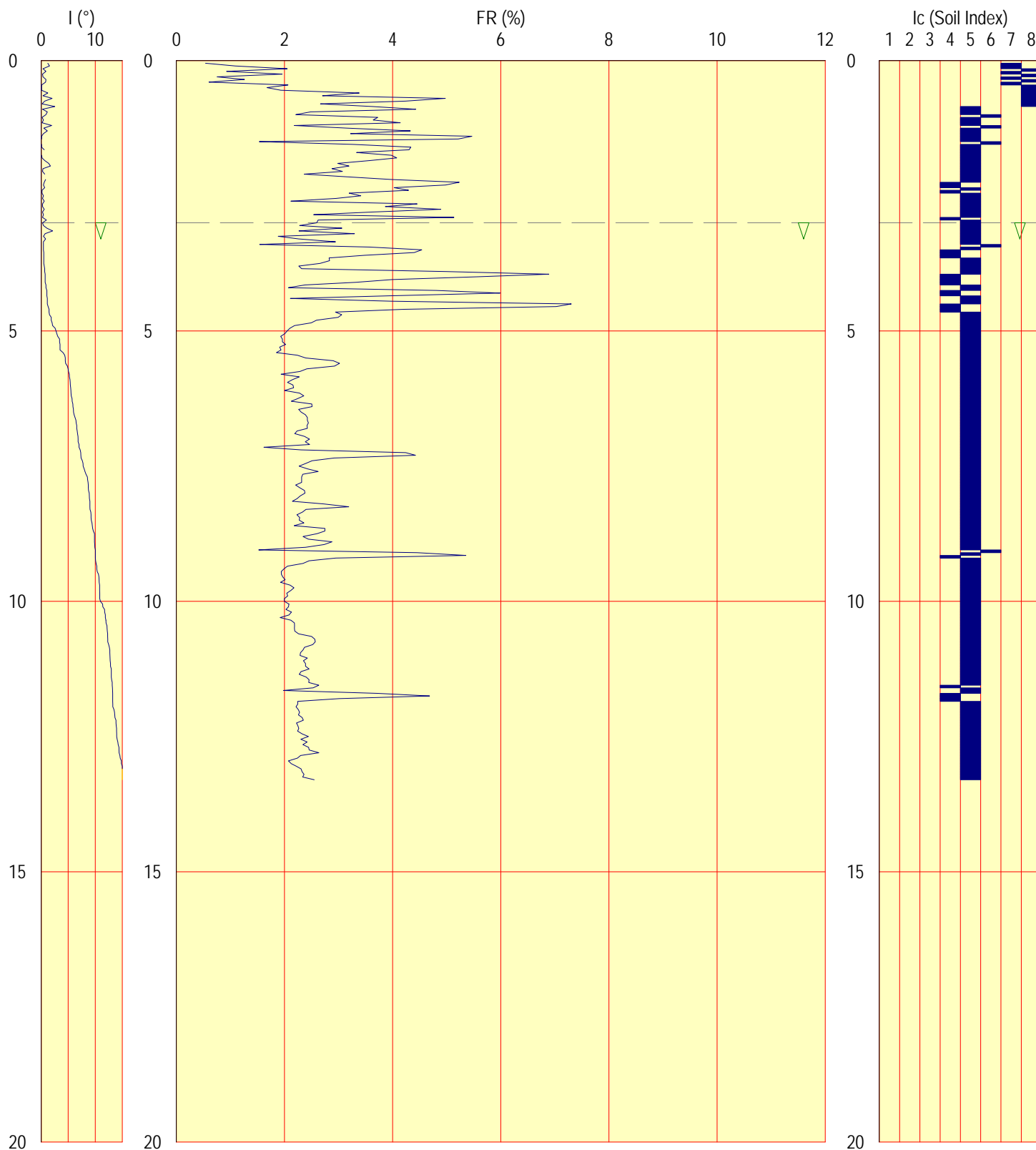
Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. L. Sedda  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 21:42:17  
Profondità : 13.30 m

CPT N. : 1  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



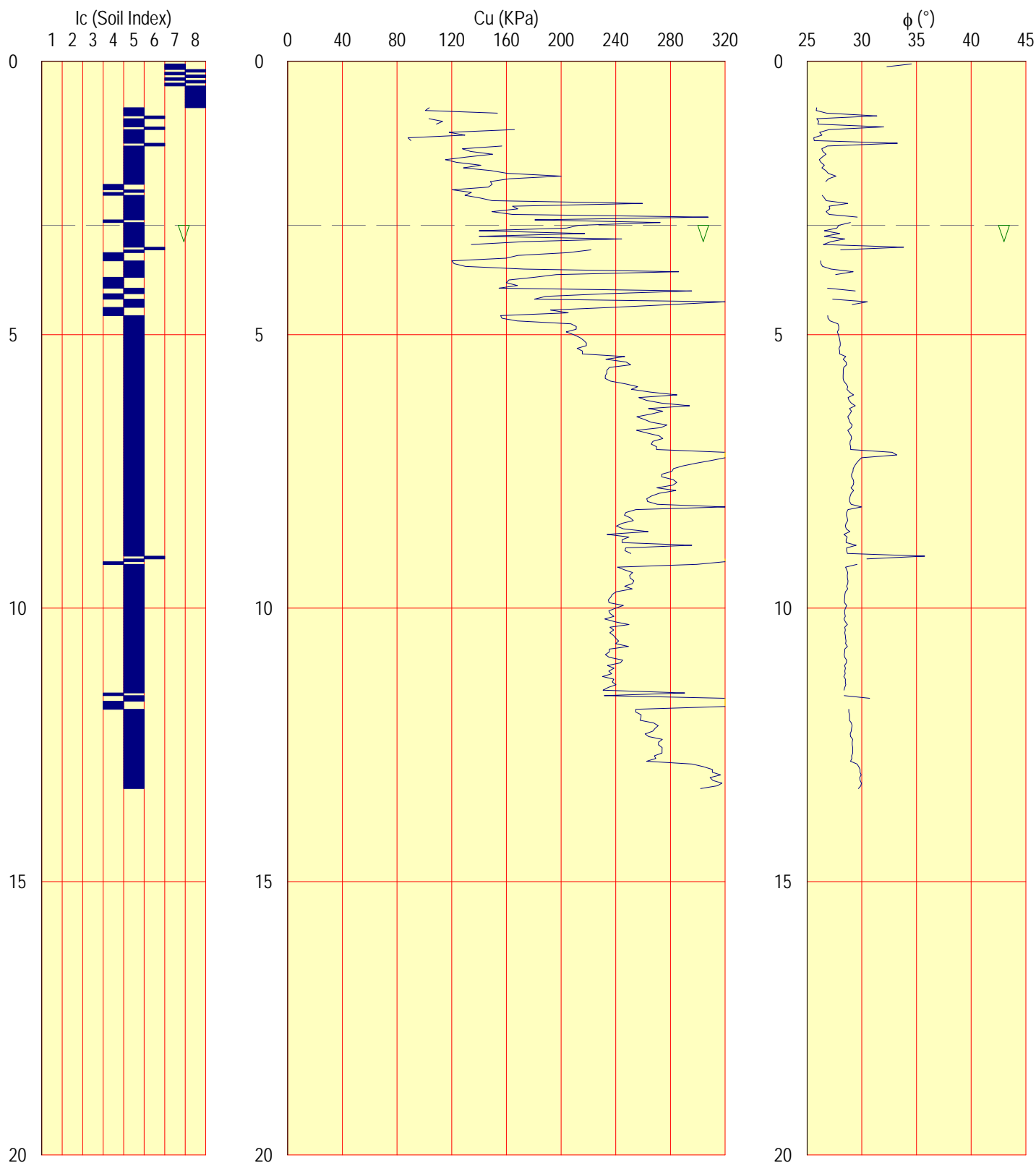
Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. L. Sedda  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 21:42:17  
Profondità : 13.30 m

CPT N. : 1  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTE



Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

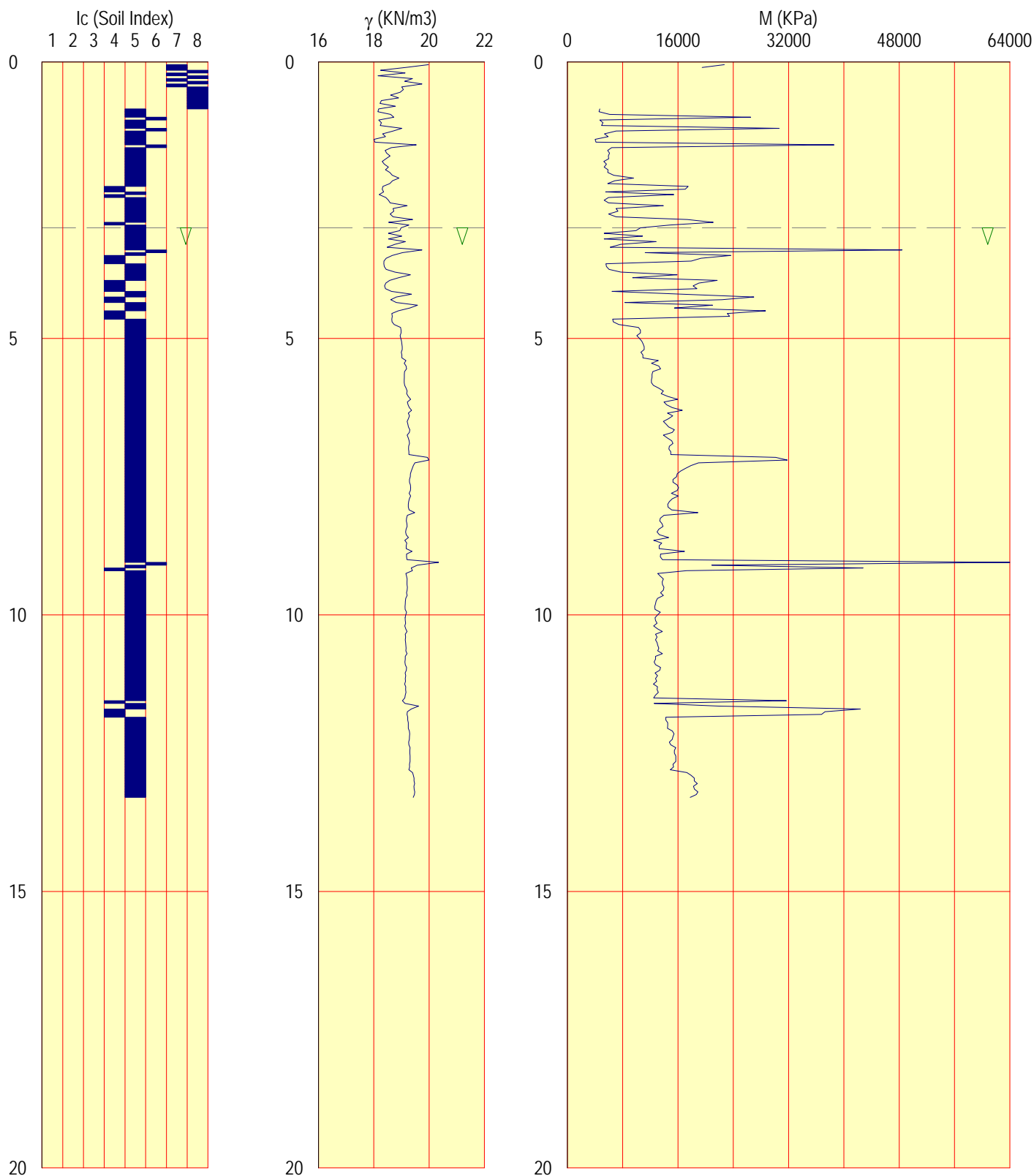
Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti



Committente : Geol. L. Sedda  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 21:42:17  
Profondità : 13.30 m

CPT N. : 1  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



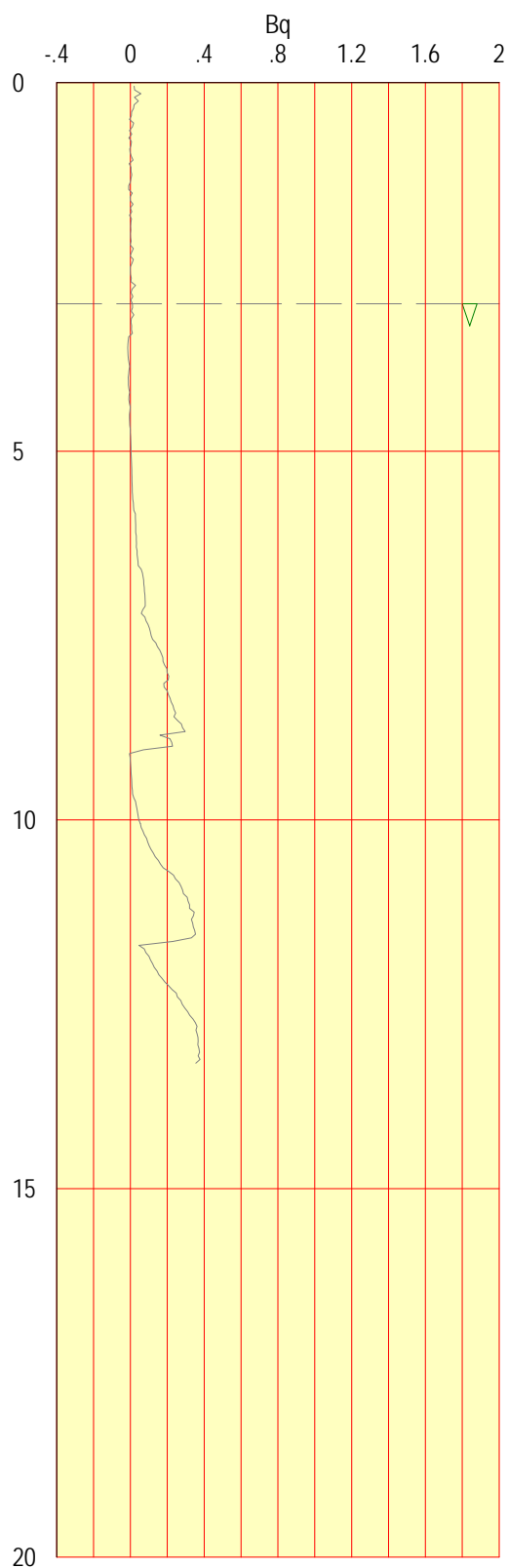
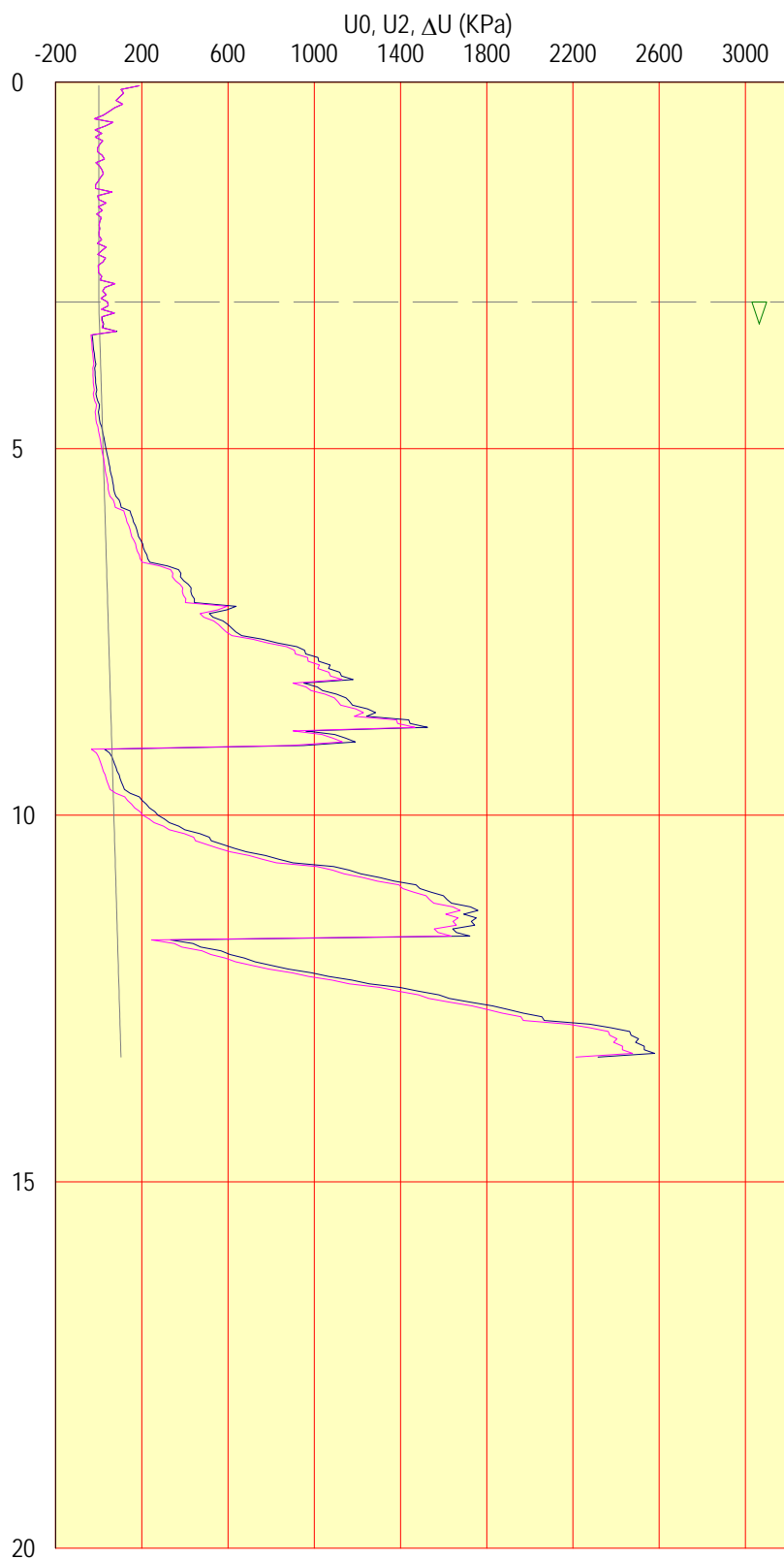
Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. L. Sedda  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 21:42:17  
Profondità : 13.30 m

CPT N. : 1  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. L. Sedda CPT N. : 1  
 Richiedente : Comune di Borgo S. L. Latitudine :  
 Cantiere : Scuola Borgo S.L. Longitudine :  
 Data : 30-11-2017 21:42:17  
 Profondità : 13.30 m L. Piezometrico [m] : 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
0.05	9080	49	1.2	0.54	0.0	1.0	20.0		35	99	517.2	236.8	22704		184	188	188	0.02	7	Gravelly Sand
0.10	4490	49	1.5	1.09	0.0	2.0	19.2		32	99	221.4	99.4	19482		147	103	103	0.02	7	Gravelly Sand
0.15	2000	41	0.3	2.05	0.0	2.9	18.2									115	115	0.06	8	V. Stiff Sand - Clay
0.20	4420	41	0.9	0.93	0.0	3.8	19.1		32	90	112.0	49.2	22208		147	97	97	0.02	7	Gravelly Sand
0.25	1840	36	0.2	1.96	0.0	4.7	18.2									80	80	0.04	8	V. Stiff Sand - Clay
0.30	5570	42	0.3	0.75	0.0	5.7	19.4		33	91	76.2	32.9	26518		159	111	111	0.02	7	Gravelly Sand
0.35	4360	55	0.9	1.26	0.0	6.7	19.1									74	74	0.02	8	V. Stiff Sand - Clay
0.40	7470	45	0.8	0.60	0.0	7.6	19.7		34	95	58.2	24.7	31790		174	49	49	0.01	7	Gravelly Sand
0.45	3970	82	0.1	2.07	0.0	8.6	19.0									21	21	0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
0.50	4180	70	0.1	1.67	0.0	9.5	19.1									-21	-21	-0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
0.55	3780	73	0.1	1.93	0.0	10.5	19.0									66	66	0.02	8	V. Stiff Sand - Clay
0.60	2780	94	1.2	3.38	0.0	11.4	18.6									30	30	0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
0.65	3590	97	0.3	2.70	0.0	12.4	18.9									-17	-17	0.00	8	V. Stiff Sand - Clay
0.70	2050	102	2.0	4.98	0.0	13.3	18.3									14	14	0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
0.75	1960	83	0.7	4.23	0.0	14.2	18.2									-16	-16	-0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
0.80	3230	86	0.2	2.66	0.0	15.1	18.8									18	18	0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
0.85	1880	68	2.5	3.62	0.0	16.0	18.2	104	26				4700		110	5	5	0.00	5	Sand Mixtures
0.90	1830	81	0.2	4.43	0.0	17.0	18.1	101	26				4575		108	-6	-6	0.00	5	Sand Mixtures
0.95	2780	69	1.1	2.48	0.0	17.9	18.6	153	27				6120		124	-6	-6	0.00	5	Sand Mixtures
1.00	3080	68	0.9	2.21	0.0	18.8	18.7		31	57	17.5	7.3	26520		128	16	16	0.01	6	Sands
1.05	1880	70	0.2	3.72	0.5	19.2	18.2	103	26				4700		110	26	26	0.01	5	Sand Mixtures
1.10	2060	75	0.4	3.64	1.0	19.6	18.3	113	26				5150		112	-14	-15	-0.01	5	Sand Mixtures
1.15	1980	82	0.2	4.14	1.5	20.1	18.2	109	26				4950		111	5	4	0.00	5	Sand Mixtures
1.20	3990	87	1.9	2.18	2.0	20.5	19.0									15	13	0.00	8	V. Stiff Sand - Clay
1.25	3010	95	0.5	3.16	2.5	20.9	18.7									21	19	0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
1.30	2150	93	1.1	4.33	3.0	21.4	18.3	118	26				5375		113	8	5	0.00	5	Sand Mixtures
1.35	2360	76	0.4	3.22	3.5	21.8	18.4	130	26				5900		117	-3	-7	0.00	5	Sand Mixtures
1.40	1610	88	0.1	5.47	4.0	22.2	18.0	88	26				4025		103	-15	-19	-0.01	5	Sand Mixtures
1.45	1650	86	0.1	5.21	4.5	22.6	18.0	90	26				4125		104	-15	-20	-0.01	5	Sand Mixtures
1.50	6260	96	0.0	1.53	5.0	23.1	19.5									61	56	0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
1.55	2850	93	0.1	3.26	5.5	23.5	18.6	157	27				6400		123	-5	-11	0.00	5	Sand Mixtures
1.60	2330	101	0.1	4.33	6.0	23.9	18.4	128	26				5825		115	-1	-7	0.00	5	Sand Mixtures
1.65	2440	105	0.6	4.30	6.5	24.3	18.5	134	26				6100		117	34	28	0.01	5	Sand Mixtures
1.70	2730	91	0.0	3.33	7.0	24.8	18.6	150	27				5920		122	-3	-10	0.00	5	Sand Mixtures
1.75	2390	95	0.1	3.97	7.5	25.2	18.4	131	26				5975		117	17	10	0.00	5	Sand Mixtures
1.80	2110	86	0.2	4.08	8.0	25.6	18.3	115	26				5275		113	-10	-18	-0.01	5	Sand Mixtures
1.85	2260	81	0.7	3.58	8.5	26.0	18.4	124	26				5650		115	12	4	0.00	5	Sand Mixtures
1.90	2580	77	1.4	2.98	9.0	26.4	18.5	141	27				5320		121	5	-4	0.00	5	Sand Mixtures
1.95	2350	75	1.7	3.19	9.5	26.9	18.4	129	26				5875		117	2	-8	0.00	5	Sand Mixtures
2.00	2710	78	0.3	2.88	10.0	27.3	18.6	148	27				5840		122	5	-5	0.00	5	Sand Mixtures
2.05	2930	90	0.2	3.07	10.5	27.7	18.7	161	27				6720		125	1	-10	0.00	5	Sand Mixtures
2.10	3640	86	0.7	2.36	11.0	28.2	18.9	200	28				9560		134	2	-9	0.00	5	Sand Mixtures
2.15	2960	93	0.0	3.14	11.5	28.6	18.7	162	27				6840		125	13	1	0.00	5	Sand Mixtures
2.20	2710	108	0.8	3.99	12.0	29.0	18.6	148	27				5840		121	-6	-18	-0.01	5	Sand Mixtures
2.25	2160	113	0.6	5.23	12.5	29.4	18.3	118	26				5400		112	34	22	0.01	5	Sand Mixtures
2.30	2110	105	0.4	4.98	13.0	29.9	18.3	115	26				5275		112	13		0.00	5	Sand Mixtures
2.35	2210	89	0.7	4.03	13.5	30.3	18.4	120	26				5525		114	-5	-19	-0.01	5	Sand Mixtures
2.40	1910	82	0.2	4.29	14.0	30.7	18.2	104	26				4775		109	31	17	0.01	5	Sand Mixtures
2.45	2380	76	0.2	3.19	14.5	31.1	18.4	130	26				5950		118	20	6	0.00	5	Sand Mixtures
2.50	2580	88	0.4	3.41	15.0	31.5	18.5	141	27				5320		120	-3	-18	-0.01	5	Sand Mixtures
2.55	2740	81	0.2	2.96	15.5	32.0	18.6	150	27				5960		123	-2	-18	-0.01	5	Sand Mixtures
2.60	4720	100	0.6	2.12	16.0	32.4	19.2		32	62	9.9	4.0	35366		145	-1	-17	0.00	6	Sands
2.65	3010	134	0.2	4.45	16.5	32.9	18.7	164	27				7040		124	14	-3	0.00	5	Sand Mixtures
2.70	3080	119	0.2	3.86	17.0	33.3	18.7	168	27				7320		125	6	-11	0.00	5	Sand Mixtures
2.75	2740	134	0.6	4.89	17.5	33.7	18.6	149	27				5960		120	75	58	0.02	5	Sand Mixtures
2.80	3010	109	0.2	3.62	18.0	34.2	18.7	164	27				7040		125	28	10	0.00	5	Sand Mixtures
2.85	5590	142	0.4	2.54	18.5	34.6	19.4									18	-1	0.00	8	V. Stiff Sand - Clay
2.90	2610	134	0.2	5.13	19.0	35.1	18.5	142	27				5440		118	35	16	0.01	5	Sand Mixtures
2.95	4960	130	1.0	2.62	19.5	35.5	19.3	272	29				14840		145	10	-10	0.00	5	Sand Mixtures
3.00	3890	101	0.2	2.60	20.0	36.0	19.0	213	28				10560		136	40	20	0.01	5	Sand Mixtures
3.05	3730	85	0.4	2.28	20.5	36.4	18.9	204	28				9920		135	44	24	0.01	5	Sand Mixtures
3.10	2580	79	1.1	3.06	21.0	36.8	18.5	140	27				5320		120	13	-8	0.00	5	Sand Mixtures
3.15	3970	90	2.1	2.27	21.5	37.3	19.0	217	28				10880		137	73	52	0.01	5	Sand Mixtures
3.20	2580	85	0.7	3.29	22.0	37.7	18.5	140	27				5320		120	15	-7	0.00	5	Sand Mixtures
3.25	4460	84	0.4	1.88	22.5	38.2	19.1	244	28				12840		143	16	-7	0.00	5	Sand Mixtures
3.30	3180	72	0.8	2.26	23.0	38.6	18.8	173	27				7720		129	23		0.00	5	Sand Mixtures
3.35	2480	73	0.4	2.94	23.5	39.0	18.5	134	26				6200		119	18	-6	0.00	5	Sand Mixtures
3.40	7470	115	0.4	1.54	24.0	39.5	19.7		34	72	8.5	3.4	44521		166	84	60	0.01	6	Sands
3.45	4060	145	0.4	3.57	24.5	40.0	19.0	222	28				11240		135	-32	-57	-0.01	5	Sand Mixtures

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
3.50	2930	133	0.4	4.54	25.0	40.4	18.7	159	27				6720		123	-29	-54	-0.02	5	Sand Mixtures
3.55	2410	106	0.5	4.40	25.5	40.8	18.4	130	26				6025		116	-27	-53	-0.02	5	Sand Mixtures
3.60	2240	78	0.5	3.48	26.0	41.3	18.4	121	26				5600		115	-26	-52	-0.02	5	Sand Mixtures
3.65	2230	63	0.5	2.83	26.5	41.7	18.4	120	26				5575		116	-24	-51	-0.02	5	Sand Mixtures
3.70	2260	64	0.5	2.83	27.0	42.1	18.4	122	26				5650		117	-21	-48	-0.02	5	Sand Mixtures
3.75	2410	64	0.5	2.66	27.5	42.5	18.4	130	26				6025		119	-19	-47	-0.02	5	Sand Mixtures
3.80	3180	72	0.6	2.26	28.0	43.0	18.8	173	27				7720		129	-17	-45	-0.01	5	Sand Mixtures
3.85	5220	121	0.7	2.32	28.5	43.4	19.3	286	29				15880		148	-14	-43	-0.01	5	Sand Mixtures
3.90	3610	180	0.7	4.99	29.0	43.9	18.9	197	28				9440		129	-19	-48	-0.01	5	Sand Mixtures
3.95	2700	186	0.7	6.89	29.5	44.3	18.6	180		15.3	4.6		21666	12631	277	-17	-47	-0.02	4	Silt Mixtures
4.00	2380	132	0.7	5.55	30.0	44.7	18.4	162		13.3	4.0		19019	11330	257	-17	-47	-0.02	4	Silt Mixtures
4.05	2280	91	0.7	3.99	30.5	45.1	18.4	122	26				5700		115	-15	-46	-0.02	5	Sand Mixtures
4.10	2350	78	0.7	3.32	31.0	45.6	18.4	126	26				5875		117	-15	-46	-0.02	5	Sand Mixtures
4.15	2860	68	0.9	2.38	31.5	46.0	18.6	155	27				6440		125	-12	-44	-0.02	5	Sand Mixtures
4.20	5400	112	0.9	2.07	32.0	46.5	19.4	296	29				16600		150	-9	-41	-0.01	5	Sand Mixtures
4.25	3350	161	1.1	4.81	32.5	46.9	18.8	182	27				8400		127	-13	-46	-0.01	5	Sand Mixtures
4.30	2790	167	1.1	5.99	33.0	47.3	18.6	189		15.0	4.5		22355	13217	282	-10	-43	-0.02	4	Silt Mixtures
4.35	3330	131	1.1	3.93	33.5	47.8	18.8	180	27				8320		128	-5	-39	-0.01	5	Sand Mixtures
4.40	6500	137	1.1	2.11	34.0	48.2	19.6	357	31				21000		158	3	-31	0.00	5	Sand Mixtures
4.45	5120	203	1.1	3.96	34.5	48.7	19.3	280	29				15480		144	2	-33	-0.01	5	Sand Mixtures
4.50	3560	260	1.1	7.30	35.0	49.2	18.9	237		18.7	5.7		28676	16620	325	-2	-37	-0.01	4	Silt Mixtures
4.55	2890	203	1.3	7.02	35.5	49.6	18.7	192		14.5	4.4		23141	13464	289	1	-35	-0.01	4	Silt Mixtures
4.60	2930	123	1.5	4.20	36.0	50.0	18.7	158	27				6720		123	3	-33	-0.01	5	Sand Mixtures
4.65	2890	85	1.5	2.94	36.5	50.5	18.7	156	27				6560		125	6	-31	-0.01	5	Sand Mixtures
4.70	2910	89	1.5	3.06	37.0	50.9	18.7	157	27				6640		125	13	-24	-0.01	5	Sand Mixtures
4.75	3110	93	1.9	2.99	37.5	51.3	18.7	168	27				7440		127	16	-22	-0.01	5	Sand Mixtures
4.80	3820	99	1.9	2.59	38.0	51.8	19.0	207	28				10280		135	20	-18	0.00	5	Sand Mixtures
4.85	3890	97	2.0	2.49	38.5	52.2	19.0	211	28				10560		136	24	-15	0.00	5	Sand Mixtures
4.90	3890	85	2.1	2.19	39.0	52.7	19.0	211	28				10560		137	27	-12	0.00	5	Sand Mixtures
4.95	3760	79	2.6	2.10	39.5	53.1	18.9	204	28				10040		136	30	-9	0.00	5	Sand Mixtures
5.00	3860	79	2.7	2.05	40.0	53.6	19.0	209	28				10440		137	33	-7	0.00	5	Sand Mixtures
5.05	3940	79	2.9	2.01	40.5	54.0	19.0	214	28				10760		138	37	-4	0.00	5	Sand Mixtures
5.10	3990	77	3.1	1.93	41.0	54.5	19.0	216	28				10960		139	41		0.00	5	Sand Mixtures
5.15	4030	79	3.4	1.96	41.5	54.9	19.0	219	28				11120		139	45	4	0.00	5	Sand Mixtures
5.20	4030	79	3.4	1.96	42.0	55.4	19.0	218	28				11120		139	47	5	0.00	5	Sand Mixtures
5.25	3910	79	3.5	2.02	42.5	55.8	19.0	212	28				10640		138	51	9	0.00	5	Sand Mixtures
5.30	3980	76	3.5	1.91	43.0	56.3	19.0	216	28				10920		139	53	10	0.00	5	Sand Mixtures
5.35	3980	77	3.5	1.93	43.5	56.7	19.0	216	28				10920		139	57	14	0.00	5	Sand Mixtures
5.40	4540	84	4.0	1.85	44.0	57.2	19.2	247	29				13160		144	62	18	0.00	5	Sand Mixtures
5.45	4290	96	4.4	2.24	44.5	57.6	19.1	233	28				12160		140	64	20	0.00	5	Sand Mixtures
5.50	4560	109	4.4	2.39	45.0	58.1	19.2	248	29				13240		142	68	23	0.01	5	Sand Mixtures
5.55	4620	134	4.4	2.90	45.5	58.6	19.2	251	29				13480		142	69	24	0.01	5	Sand Mixtures
5.60	4340	131	4.5	3.02	46.0	59.0	19.1	235	28				12360		139	73	27	0.01	5	Sand Mixtures
5.65	4310	126	4.8	2.92	46.5	59.5	19.1	234	28				12240		139	79	33	0.01	5	Sand Mixtures
5.70	4310	104	5.0	2.41	47.0	59.9	19.1	234	28				12240		140	94	47	0.01	5	Sand Mixtures
5.75	4290	98	5.0	2.28	47.5	60.4	19.1	232	28				12160		140	100	53	0.01	5	Sand Mixtures
5.80	4290	83	5.2	1.93	48.0	60.8	19.1	232	28				12160		141	104	56	0.01	5	Sand Mixtures
5.85	4360	99	5.2	2.27	48.5	61.3	19.1	236	28				12440		141	145	97	0.02	5	Sand Mixtures
5.90	4560	98	5.3	2.15	49.0	61.7	19.2	247	29				13240		143	150	101	0.02	5	Sand Mixtures
5.95	4720	97	5.4	2.06	49.5	62.2	19.2	256	29				13880		145	157	108	0.02	5	Sand Mixtures
6.00	4640	100	5.4	2.16	50.0	62.7	19.2	252	29				13560		144	161	111	0.02	5	Sand Mixtures
6.05	4890	106	5.5	2.17	50.5	63.1	19.2	265	29				14560		146	170	120	0.02	5	Sand Mixtures
6.10	5240	105	5.5	2.00	51.0	63.6	19.3	285	29				15960		149	176	125	0.02	5	Sand Mixtures
6.15	4740	108	5.5	2.28	51.5	64.1	19.2	257	29				13960		144	180	129	0.03	5	Sand Mixtures
6.20	4840	114	5.6	2.36	52.0	64.5	19.2	262	29				14360		145	185	133	0.03	5	Sand Mixtures
6.25	5040	113	5.7	2.24	52.5	65.0	19.3	273	29				15160		147	195	143	0.03	5	Sand Mixtures
6.30	5410	115	5.7	2.13	53.0	65.4	19.4	294	29				16640		150	204	151	0.03	5	Sand Mixtures
6.35	4870	122	5.9	2.51	53.5	65.9	19.2	264	29				14480		145	207	154	0.03	5	Sand Mixtures
6.40	5060	127	5.9	2.51	54.0	66.4	19.3	274	29				15240		146	213	159	0.03	5	Sand Mixtures
6.45	4910	111	6.0	2.26	54.5	66.8	19.3	266	29				14640		146	223	169	0.03	5	Sand Mixtures
6.50	4720	109	6.0	2.31	55.0	67.3	19.2	255	29				13880		144	227	172	0.04	5	Sand Mixtures
6.55	4820	115	6.1	2.39	55.5	67.8	19.2	261	29				14280		145	237	182	0.04	5	Sand Mixtures
6.60	4910	119	6.3	2.42	56.0	68.2	19.3	266	29				14640		145	319	263	0.05	5	Sand Mixtures
6.65	5120	124	6.4	2.42	56.5	68.7	19.3	277	29				15480		147	370	314	0.06	5	Sand Mixtures
6.70	5040	123	6.5	2.44	57.0	69.1	19.3	273	29				15160		146	381	324	0.06	5	Sand Mixtures
6.75	4720	114	6.6	2.42	57.5	69.6	19.2	255	29				13880		144	379	322	0.07	5	Sand Mixtures
6.80	4870	118	6.6	2.42	58.0	70.1	19.2	263	29				14480		145	394	336	0.07	5	Sand Mixtures
6.85	5020	112	6.7	2.23	58.5	70.5	19.3	272	29				15080		147	415	357	0.07	5	Sand Mixtures
6.90	5070	111	6.7	2.19	59.0	71.0	19.3	274	29				15280		147	428	369	0.07	5	Sand Mixtures
6.95	4940	117	6.8	2.37	59.5	71.5	19.3	267	29				14760		146	427	368	0.07	5	Sand Mixtures
7.00	4920	121	6.8	2.46	60.0	71.9	19.3	266	29				14680		145	432	372	0.08	5	Sand Mixtures
7.05	4990	119	6.8	2.38	60.5	72.4	19.3	270	29				14960		146	444	384	0.08	5	Sand Mixtures
7.10	4990	123	7.0	2.46	61.0	72.9	19.3	270	29				14960		146	443	382	0.08	5	Sand Mixtures
7.15	8780	142	7.0	1.62	61.5	73.3	19.9		34	68	4.4	1.7	54023		173	637	576	0.06	6	Sands
7.20	9200	212	7.2	2.30	62.0	73.8	20.0	504	33				31800		173	593	531	0.06	5	Sand Mixtures
7.25	5990	254																		



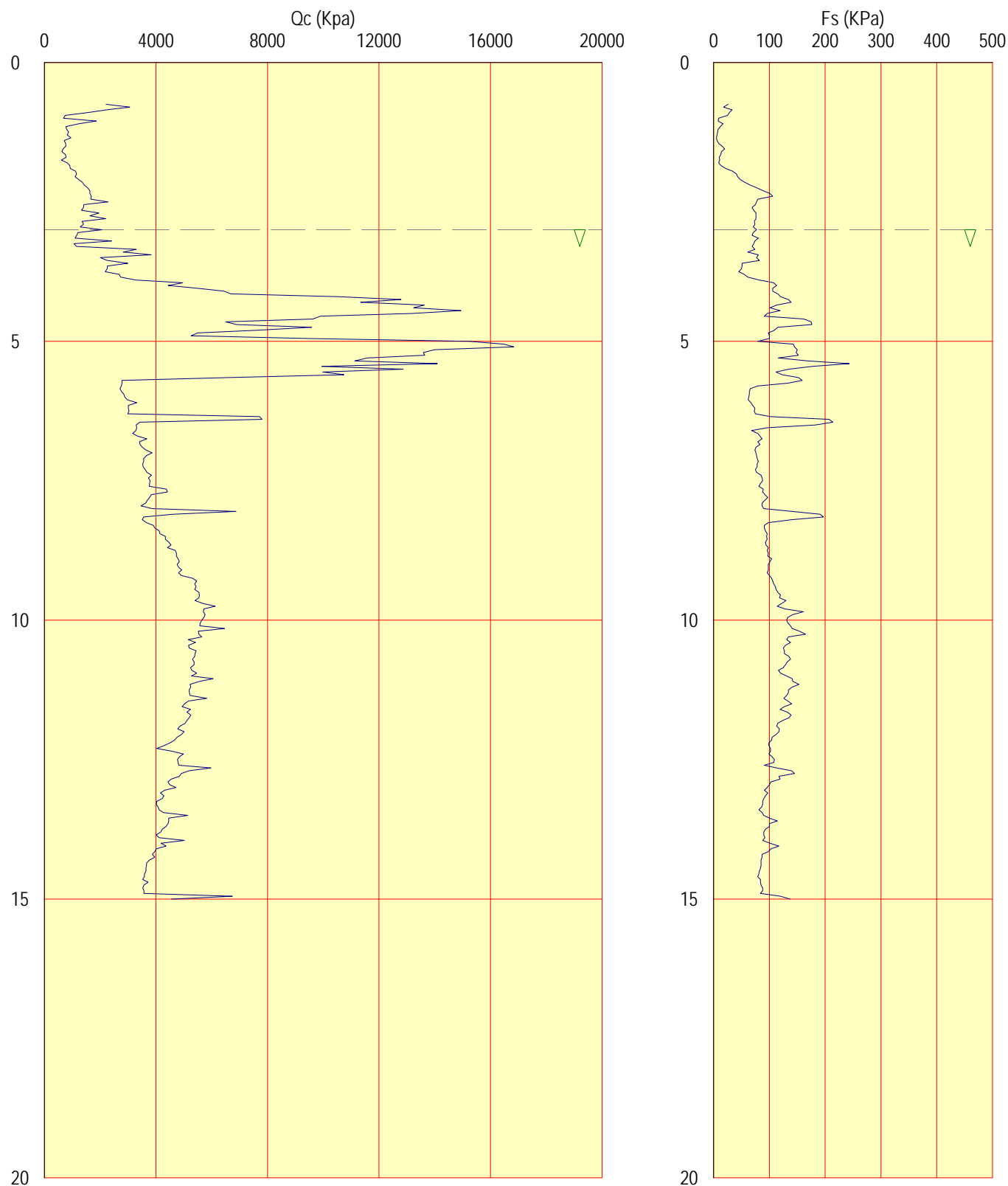
Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
7.75	5220	121	8.6	2.32	67.5	79.0	19.3	282	29				15880		148	955	888	0.16	5	Sand Mixtures
7.80	5010	116	8.7	2.32	68.0	79.5	19.3	270	29				15040		146	960	892	0.17	5	Sand Mixtures
7.85	5260	116	8.7	2.21	68.5	79.9	19.3	284	29				16040		149	1017	949	0.17	5	Sand Mixtures
7.90	5040	115	8.7	2.28	69.0	80.4	19.3	272	29				15160		147	1020	951	0.18	5	Sand Mixtures
7.95	4940	117	8.8	2.37	69.5	80.8	19.3	266	29				14760		146	1073	1004	0.19	5	Sand Mixtures
8.00	4880	116	8.9	2.38	70.0	81.3	19.2	263	29				14520		145	1066	996	0.20	5	Sand Mixtures
8.05	4890	112	8.9	2.29	70.5	81.8	19.2	263	29				14560		145	1118	1048	0.20	5	Sand Mixtures
8.10	5020	112	8.9	2.23	71.0	82.2	19.3	270	29				15080		147	1126	1055	0.20	5	Sand Mixtures
8.15	5970	128	9.0	2.14	71.5	82.7	19.5	323	30				18880		154	1180	1109	0.18	5	Sand Mixtures
8.20	4740	129	9.0	2.72	72.0	83.2	19.2	255	29				13960		143	952	880	0.18	5	Sand Mixtures
8.25	4610	147	9.0	3.19	72.5	83.6	19.2	247	29				13440		141	1014	942	0.20	5	Sand Mixtures
8.30	4590	110	9.0	2.40	73.0	84.1	19.2	246	29				13360		143	1038	965	0.20	5	Sand Mixtures
8.35	4670	109	9.2	2.33	73.5	84.6	19.2	251	29				13680		143	1103	1030	0.21	5	Sand Mixtures
8.40	4710	105	9.2	2.23	74.0	85.0	19.2	253	29				13840		144	1147	1073	0.22	5	Sand Mixtures
8.45	4560	104	9.2	2.28	74.5	85.5	19.2	244	29				13240		143	1164	1090	0.23	5	Sand Mixtures
8.50	4490	102	9.3	2.27	75.0	85.9	19.2	241	28				12960		142	1177	1102	0.23	5	Sand Mixtures
8.55	4580	108	9.4	2.36	75.5	86.4	19.2	245	29				13320		143	1247	1172	0.24	5	Sand Mixtures
8.60	4910	107	9.5	2.18	76.0	86.8	19.3	264	29				14640		146	1284	1208	0.23	5	Sand Mixtures
8.65	4370	120	9.5	2.75	76.5	87.3	19.1	234	28				12480		140	1242	1166	0.25	5	Sand Mixtures
8.70	4660	128	9.6	2.75	77.0	87.8	19.2	250	29				13640		142	1438	1361	0.27	5	Sand Mixtures
8.75	4570	119	9.8	2.60	77.5	88.2	19.2	245	29				13280		142	1444	1367	0.28	5	Sand Mixtures
8.80	4570	107	9.9	2.34	78.0	88.7	19.2	245	29				13280		143	1525	1447	0.29	5	Sand Mixtures
8.85	5490	134	9.9	2.44	78.5	89.1	19.4	296	29				16960		150	960	882	0.16	5	Sand Mixtures
8.90	4620	133	9.9	2.88	79.0	89.6	19.2	247	29				13480		142	1094	1015	0.21	5	Sand Mixtures
8.95	4610	126	9.9	2.73	79.5	90.1	19.2	247	29				13440		142	1146	1067	0.22	5	Sand Mixtures
9.00	4690	112	9.9	2.39	80.0	90.5	19.2	251	29				13760		143	1190	1110	0.22	5	Sand Mixtures
9.05	12280	187	10.0	1.52	80.5	91.0	20.3		36	74	3.5	1.3	64863		190	950	870	0.07	6	Sands
9.10	6470	288	10.0	4.45	81.0	91.5	19.6	350	30				20880		152	27	-54	-0.01	5	Sand Mixtures
9.15	5360	287	10.0	5.35	81.5	92.0	19.4	365			14.9	4.5	42789	25581	408	50	-32	-0.01	4	Silt Mixtures
9.20	5560	164	10.0	2.95	82.0	92.5	19.4	299	30				17240		149	60	-22	0.00	5	Sand Mixtures
9.25	4520	111	10.1	2.46	82.5	92.9	19.2	241	29				13080		142	67	-16	0.00	5	Sand Mixtures
9.30	4610	108	10.1	2.34	83.0	93.4	19.2	246	29				13440		143	73	-10	0.00	5	Sand Mixtures
9.35	4720	97	10.3	2.06	83.5	93.8	19.2	252	29				13880		145	80	-4	0.00	5	Sand Mixtures
9.40	4680	93	10.3	1.99	84.0	94.3	19.2	250	29				13720		145	85	1	0.00	5	Sand Mixtures
9.45	4690	91	10.4	1.94	84.5	94.8	19.2	251	29				13760		145	94	10	0.00	5	Sand Mixtures
9.50	4740	92	10.6	1.94	85.0	95.2	19.2	253	29				13960		145	99	14	0.00	5	Sand Mixtures
9.55	4720	93	10.7	1.97	85.5	95.7	19.2	252	29				13880		145	105	19	0.00	5	Sand Mixtures
9.60	4620	93	10.7	2.01	86.0	96.1	19.2	247	29				13480		144	112	26	0.01	5	Sand Mixtures
9.65	4720	91	10.7	1.93	86.5	96.6	19.2	252	29				13880		145	119	33	0.01	5	Sand Mixtures
9.70	4510	95	10.8	2.11	87.0	97.1	19.2	240	29				13040		143	146	59	0.01	5	Sand Mixtures
9.75	4460	97	10.8	2.17	87.5	97.5	19.1	237	28				12840		142	188	101	0.02	5	Sand Mixtures
9.80	4440	94	10.8	2.12	88.0	98.0	19.1	236	28				12760		142	201	113	0.03	5	Sand Mixtures
9.85	4410	90	10.8	2.04	88.5	98.4	19.1	235	28				12640		142	221	133	0.03	5	Sand Mixtures
9.90	4420	91	10.8	2.06	89.0	98.9	19.1	235	28				12680		142	235	146	0.03	5	Sand Mixtures
9.95	4610	92	10.8	2.00	89.5	99.3	19.2	246	29				13440		144	260	171	0.04	5	Sand Mixtures
10.00	4510	90	11.0	2.00	90.0	99.8	19.2	240	29				13040		143	274	184	0.04	5	Sand Mixtures
10.05	4420	92	11.4	2.08	90.5	100.3	19.1	235	28				12680		142	304	214	0.05	5	Sand Mixtures
10.10	4440	92	11.4	2.07	91.0	100.7	19.1	236	28				12760		142	327	236	0.05	5	Sand Mixtures
10.15	4490	91	11.7	2.03	91.5	101.2	19.2	239	28				12960		143	372	281	0.06	5	Sand Mixtures
10.20	4370	93	11.7	2.13	92.0	101.6	19.1	232	28				12480		141	399	307	0.07	5	Sand Mixtures
10.25	4510	94	11.9	2.08	92.5	102.1	19.2	240	29				13040		143	469	377	0.08	5	Sand Mixtures
10.30	4690	90	11.9	1.92	93.0	102.5	19.2	250	29				13760		145	513	420	0.09	5	Sand Mixtures
10.35	4440	94	12.0	2.12	93.5	103.0	19.1	236	28				12760		142	522	429	0.10	5	Sand Mixtures
10.40	4490	98	12.0	2.18	94.0	103.5	19.2	238	28				12960		142	575	481	0.11	5	Sand Mixtures
10.45	4440	97	12.2	2.18	94.5	103.9	19.1	236	28				12760		142	628	534	0.12	5	Sand Mixtures
10.50	4490	98	12.2	2.18	95.0	104.4	19.2	238	28				12960		142	685	590	0.13	5	Sand Mixtures
10.55	4520	99	12.2	2.19	95.5	104.8	19.2	240	29				13080		143	773	678	0.15	5	Sand Mixtures
10.60	4560	103	12.3	2.26	96.0	105.3	19.2	242	29				13240		143	835	739	0.16	5	Sand Mixtures
10.65	4520	113	12.3	2.50	96.5	105.7	19.2	240	29				13080		142	900	804	0.17	5	Sand Mixtures
10.70	4690	120	12.3	2.56	97.0	106.2	19.2	249	29				13760		143	1089	992	0.20	5	Sand Mixtures
10.75	4440	114	12.3	2.57	97.5	106.7	19.1	235	28				12760		141	1161	1064	0.23	5	Sand Mixtures
10.80	4440	112	12.5	2.52	98.0	107.1	19.1	235	28				12760		141	1216	1118	0.24	5	Sand Mixtures
10.85	4390	104	12.6	2.37	98.5	107.6	19.1	232	28				12560		141	1304	1206	0.26	5	Sand Mixtures
10.90	4440	104	12.7	2.34	99.0	108.0	19.1	235	28				12760		141	1371	1272	0.27	5	Sand Mixtures
10.95	4620	106	12.7	2.29	99.5	108.5	19.2	245	29				13480		143	1472	1373	0.28	5	Sand Mixtures
11.00	4590	105	12.7	2.29	100.0	109.0	19.2	243	29				13360		143	1490	1390	0.28	5	Sand Mixtures
11.05	4420	107	12.7	2.42	100.5	109.4	19.1	234	28				12680		141	1541	1441	0.30	5	Sand Mixtures
11.10	4510	106	12.8	2.35	101.0	109.9	19.2	239	29				13040		142	1599	1498	0.31	5	Sand Mixtures
11.15	4440	106	12.8	2.39	101.5	110.3	19.1	235	28				12760		141	1616	1515	0.32	5	Sand Mixtures
11.20	4480	107	12.8	2.39	102.0	110.8	19.1	237	28				12920		142	1636	1534	0.32	5	Sand Mixtures
11.25	4360	107	13.0	2.45	102.5	111.2	19.1	230	28				12440		140	1725	1623	0.34	5	Sand Mixtures
11.30	4510	104	13.0	2.31	103.0	111.7	19.2	239	29				13040		142	1759	1656	0.34	5	Sand Mixtures
11.35	4490	102	13.0	2.27	103.5	112.2	19.2	237	28				12960		142	1693	1590	0.33	5	Sand Mixtures
11.40	4540	109	13.0	2.40	104.0	112.6	19.2	240	29				13160							

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
12.00	4880	110	13.5	2.25	110.0	118.1	19.2	258	29				14520		145	725	615	0.13	5	Sand Mixtures
12.05	4870	111	13.6	2.28	110.5	118.6	19.2	258	29				14480		145	803	693	0.14	5	Sand Mixtures
12.10	5050	114	13.6	2.26	111.0	119.1	19.3	268	29				15200		147	880	769	0.15	5	Sand Mixtures
12.15	5110	119	13.6	2.33	111.5	119.5	19.3	271	29				15440		147	988	877	0.17	5	Sand Mixtures
12.20	5070	119	13.8	2.35	112.0	120.0	19.3	269	29				15280		147	1065	953	0.18	5	Sand Mixtures
12.25	5040	112	13.8	2.22	112.5	120.5	19.3	267	29				15160		147	1175	1063	0.20	5	Sand Mixtures
12.30	4940	111	13.9	2.25	113.0	120.9	19.3	261	29				14760		146	1255	1142	0.22	5	Sand Mixtures
12.35	4990	113	13.9	2.26	113.5	121.4	19.3	264	29				14960		146	1396	1283	0.24	5	Sand Mixtures
12.40	5170	116	13.9	2.24	114.0	121.9	19.3	274	29				15680		148	1482	1368	0.25	5	Sand Mixtures
12.45	5120	119	14.0	2.32	114.5	122.3	19.3	271	29				15480		147	1578	1464	0.27	5	Sand Mixtures
12.50	5120	125	14.0	2.44	115.0	122.8	19.3	271	29				15480		147	1626	1511	0.28	5	Sand Mixtures
12.55	5170	119	14.0	2.30	115.5	123.3	19.3	274	29				15680		148	1723	1608	0.29	5	Sand Mixtures
12.60	5170	125	14.2	2.42	116.0	123.7	19.3	274	29				15680		147	1827	1711	0.31	5	Sand Mixtures
12.65	5170	121	14.2	2.34	116.5	124.2	19.3	274	29				15680		147	1898	1782	0.32	5	Sand Mixtures
12.70	5070	124	14.4	2.45	117.0	124.7	19.3	268	29				15280		146	1969	1852	0.34	5	Sand Mixtures
12.75	5090	125	14.4	2.46	117.5	125.1	19.3	269	29				15360		147	2056	1939	0.35	5	Sand Mixtures
12.80	4970	131	14.4	2.64	118.0	125.6	19.3	263	29				14880		145	2067	1949	0.36	5	Sand Mixtures
12.85	5570	128	14.6	2.30	118.5	126.1	19.4	296	30				17280		151	2277	2159	0.35	5	Sand Mixtures
12.90	5720	128	14.6	2.24	119.0	126.5	19.4	304	30				17880		152	2376	2257	0.36	5	Sand Mixtures
12.95	5840	121	14.8	2.07	119.5	127.0	19.5	311	30				18360		153	2463	2344	0.36	5	Sand Mixtures
13.00	5840	124	14.8	2.12	120.0	127.5	19.5	311	30				18360		153	2470	2350	0.36	5	Sand Mixtures
13.05	5950	132	15.0	2.22	120.5	127.9	19.5	317	30				18800		154	2504	2384	0.36	5	Sand Mixtures
13.10	5810	134	15.2	2.31	121.0	128.4	19.4	309	30				18240		152	2490	2369	0.37	5	Sand Mixtures
13.15	5850	136	15.4	2.32	121.5	128.9	19.5	311	30				18400		153	2531	2410	0.37	5	Sand Mixtures
13.20	5970	141	15.4	2.36	122.0	129.4	19.5	318	30				18880		153	2531	2409	0.36	5	Sand Mixtures
13.25	5910	138	16.1	2.34	122.5	129.8	19.5	314	30				18640		153	2579	2457	0.37	5	Sand Mixtures
13.30	5690	145	16.3	2.55	123.0	130.3	19.4	302	30				17760		151	2316	2193	0.35	5	Sand Mixtures

Committente : Geol. D. Senesi  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 23:14:21  
Profondità : 15.00 m

CPT N. : 2  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



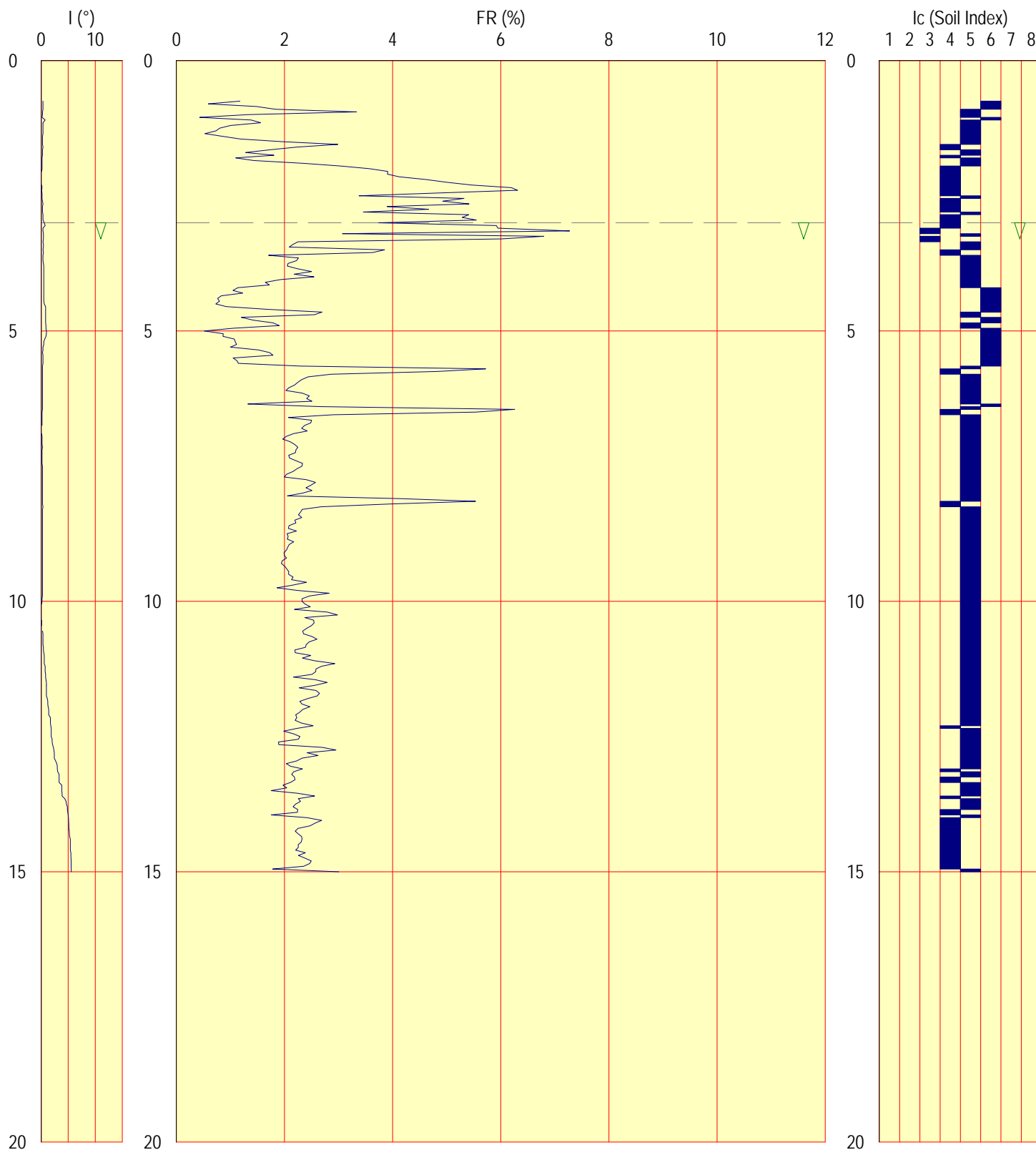
Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. D. Senesi  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 23:14:21  
Profondità : 15.00 m

CPT N. : 2  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

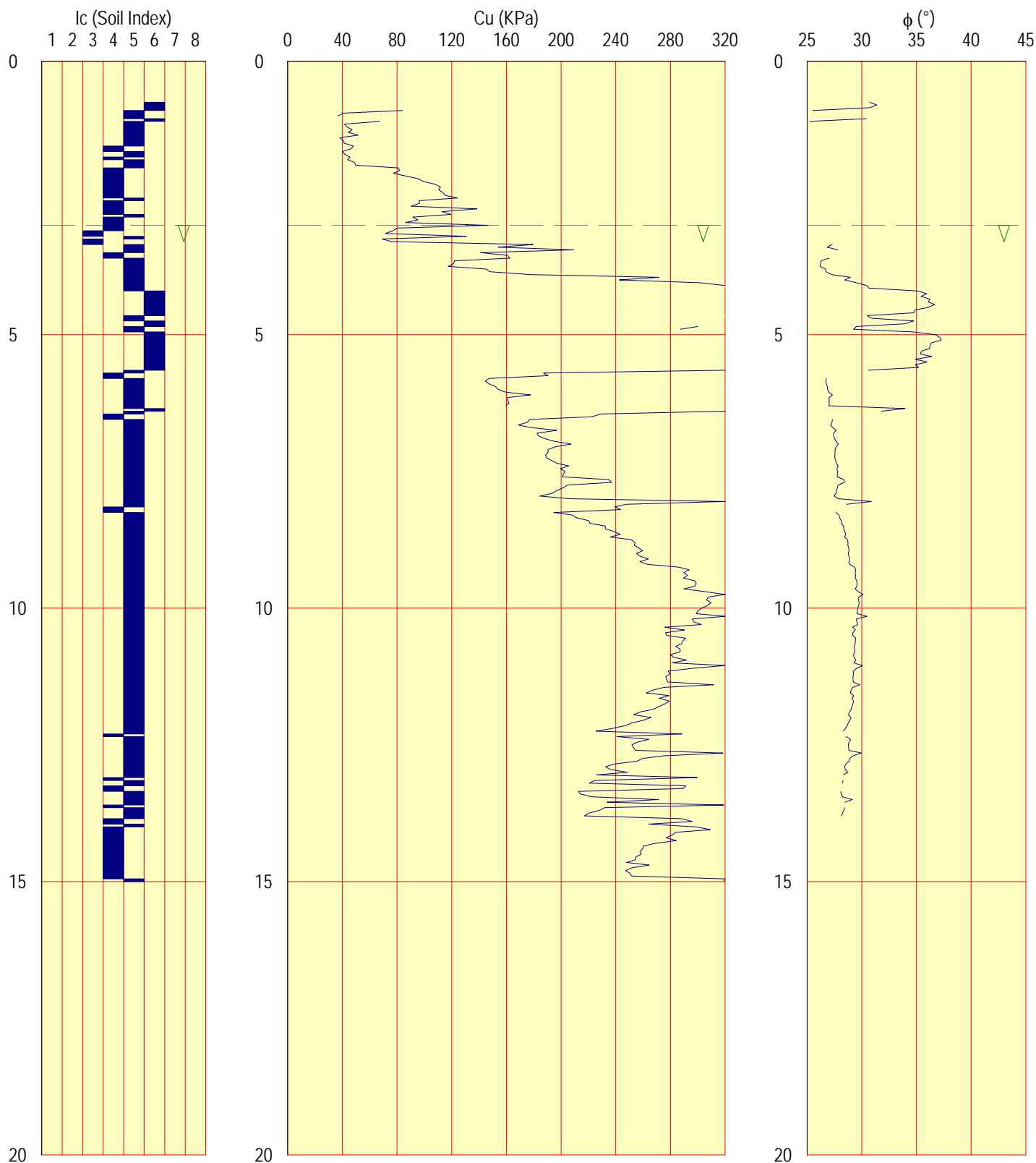
Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti



Committente : Geol. D. Senesi  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 23:14:21  
Profondità : 15.00 m

CPT N. : 2  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



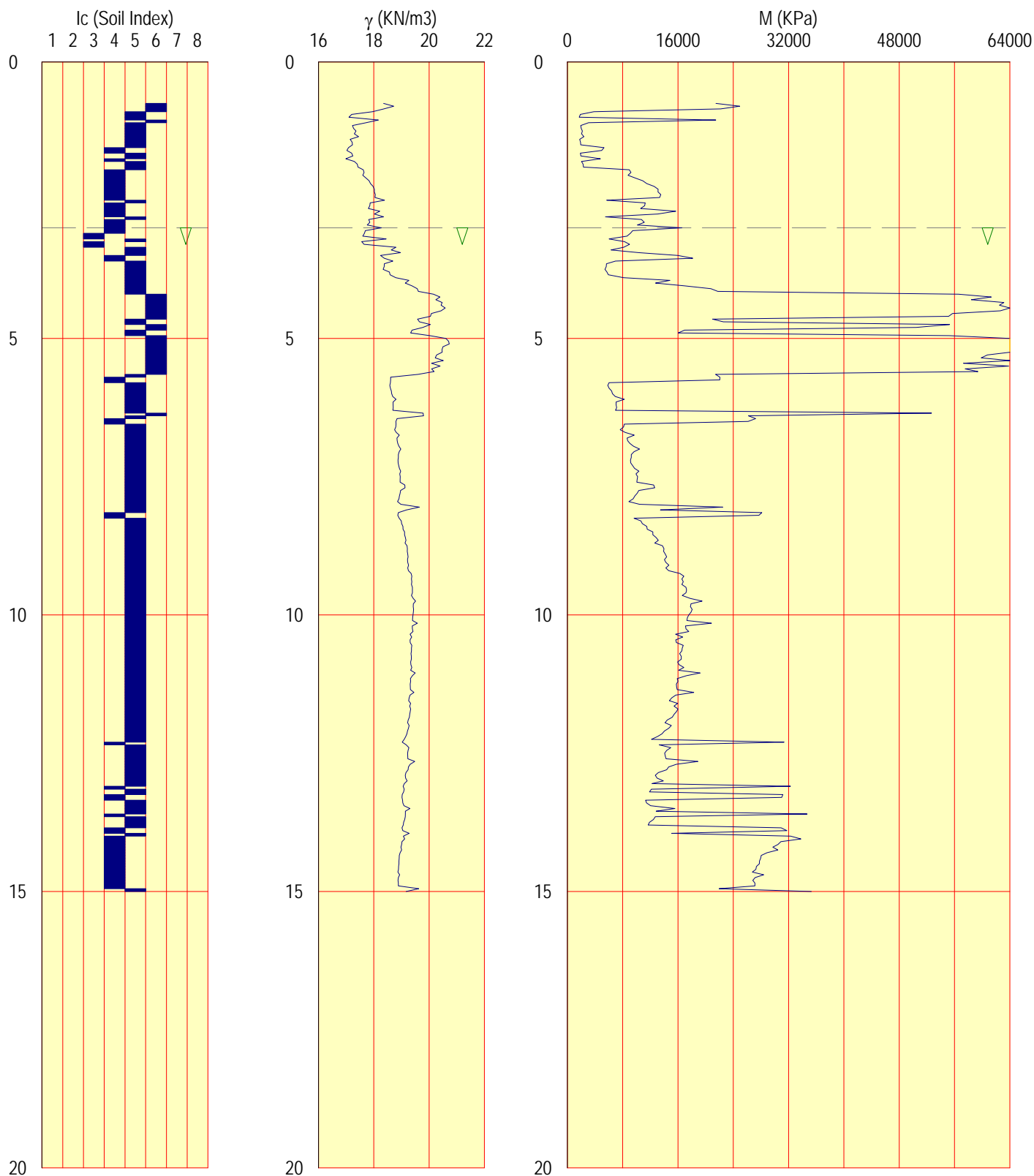
Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. D. Senesi  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 23:14:21  
Profondità : 15.00 m

CPT N. : 2  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



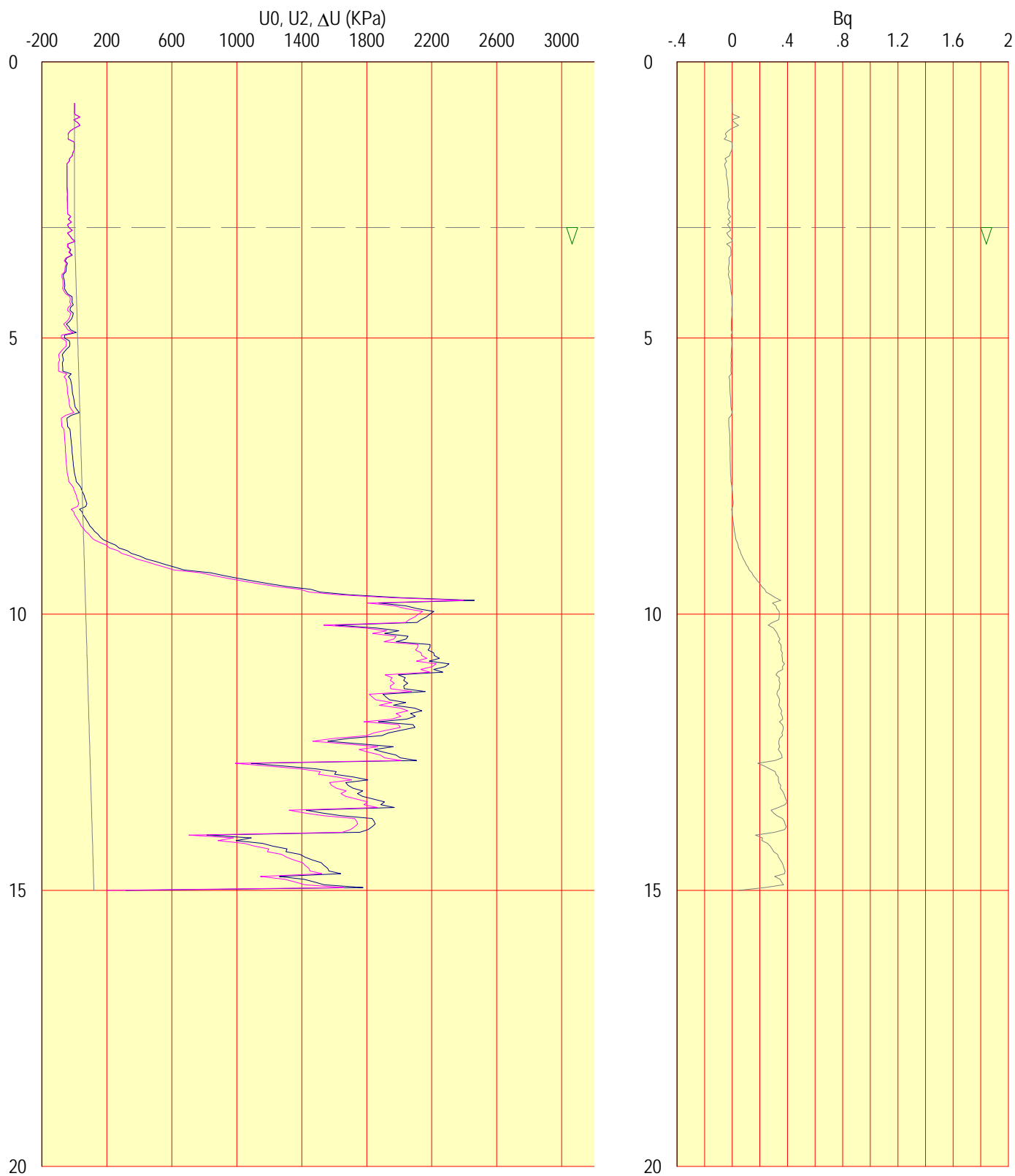
Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. D. Senesi  
Richiedente : Comune di Borgo S.L.  
Cantiere : Scuola Borgo S.L.  
Data : 30-11-2017 23:14:21  
Profondità : 15.00 m

CPT N. : 2  
Latitudine :  
Longitudine :  
L. Piezometrico [m]: 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU



Responsabile di Sito  
Geol. D. Senesi

Direttore del Laboratorio  
Ing. M. Goretti

Committente : Geol. L. Sedda CPT N. : 2  
 Richiedente : Comune di Borgo S.L. Latitudine :  
 Cantiere : Scuola Borgo S.L. Longitudine :  
 Data : 30-11-2017 23:14:21  
 Profondità : 15.00 m L. Piezometrico [m] : 3

## CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA STATICA CON PUNTA ELETTRICA CPTU

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
0.75	2210	26	0.3	1.18	0.0	13.2	18.4		31	53	28.8	12.4	21490		121	1	1	0.00	6	Sands
0.80	3060	18	0.3	0.59	0.0	14.1	18.7		31	61	30.5	13.0	24930		136	1	1	0.00	6	Sands
0.85	2230	33	0.3	1.48	0.0	15.0	18.4		31	51	23.9	10.2	22161		120	1	1	0.00	6	Sands
0.90	1530	28	0.3	1.83	0.0	15.9	18.0	84	26				3825		107			0.00	5	Sand Mixtures
0.95	750	25	0.2	3.33	0.0	16.8	17.2	41	25				1875		86	2	2	0.00	5	Sand Mixtures
1.00	680	9	0.2	1.32	0.0	17.6	17.1	37	25				1700		87	35	35	0.05	5	Sand Mixtures
1.05	1860	8	0.2	0.43	0.5	18.0	18.2		30	43	24.9	10.8	21348		121	-4	-5	0.00	6	Sands
1.10	1230	17	0.7	1.38	1.0	18.4	17.7	67	25				3075		102	20	19	0.02	5	Sand Mixtures
1.15	770	12	0.3	1.56	1.5	18.8	17.2	42	25				1925		89	35	34	0.04	5	Sand Mixtures
1.20	800	8	0.3	1.00	2.0	19.2	17.3	43	25				2000		92		-2	0.00	5	Sand Mixtures
1.25	870	7	0.3	0.80	2.5	19.5	17.4	47	25				2175		95	-25	-28	-0.03	5	Sand Mixtures
1.30	820	6	0.3	0.73	3.0	19.9	17.3	44	25				2050		94	-39	-42	-0.05	5	Sand Mixtures
1.35	950	5	0.3	0.53	3.5	20.3	17.4		29	22	21.2	9.5	16564		99	-38	-42	-0.05	6	Sands
1.40	710	6	0.2	0.85	4.0	20.6	17.1	38	25				1775		90	-39	-43	-0.06	5	Sand Mixtures
1.45	760	9	0.2	1.18	4.5	21.0	17.2	41	25				1900		90	-2	-7	-0.01	5	Sand Mixtures
1.50	770	15	0.2	1.95	5.0	21.3	17.2	41	25				1925		88	-1	-6	-0.01	5	Sand Mixtures
1.55	670	20	0.2	2.99	5.5	21.7	17.1	48			7.5	2.3	5303	3361	122	-1	-7	-0.01	4	Silt Mixtures
1.60	630	14	0.3	2.22	6.0	22.0	17.0	33	25				1575		83	-2	-8	-0.01	5	Sand Mixtures
1.65	750	13	0.2	1.73	6.5	22.4	17.2	40	25				1875		88	-10	-17	-0.02	5	Sand Mixtures
1.70	780	10	0.2	1.28	7.0	22.8	17.2	42	25				1950		90	-14	-21	-0.03	5	Sand Mixtures
1.75	610	11	0.2	1.80	7.5	23.1	17.0	32	25				1525		83	-30	-38	-0.07	5	Sand Mixtures
1.80	820	9	0.2	1.10	8.0	23.5	17.3	44	25				2050		92	-32	-40	-0.05	5	Sand Mixtures
1.85	910	13	0.2	1.43	8.5	23.8	17.4	49	25				2275		94	-47	-56	-0.06	5	Sand Mixtures
1.90	930	22	0.2	2.37	9.0	24.2	17.4	50	25				2325		92	-46	-55	-0.06	5	Sand Mixtures
1.95	1120	34	0.2	3.04	9.5	24.6	17.6	60	25				2800		96	-46	-56	-0.05	5	Sand Mixtures
2.00	1150	41	0.2	3.57	10.0	25.0	17.6	62	25				2875		96	-46	-56	-0.05	5	Sand Mixtures
2.05	1100	43	0.1	3.91	10.5	25.4	17.6	59	25				2750		94	-46	-57	-0.05	5	Sand Mixtures
2.10	1230	48	0.0	3.90	11.0	25.7	17.7	66	25				3075		97	-46	-57	-0.05	5	Sand Mixtures
2.15	1360	56	0.0	4.12	11.5	26.1	17.8	73	25				3400		100	-46	-58	-0.04	5	Sand Mixtures
2.20	1430	66	0.0	4.62	12.0	26.5	17.9	77	25				3575		101	-46	-58	-0.04	5	Sand Mixtures
2.25	1560	78	0.0	5.00	12.5	26.9	18.0	84	26				3900		103	-46	-59	-0.04	5	Sand Mixtures
2.30	1630	89	0.1	5.46	13.0	27.3	18.0	112			15.4	4.7	13115	7825	206	-45	-58	-0.04	4	Silt Mixtures
2.35	1630	101	0.2	6.20	13.5	27.7	18.0	110			14.9	4.5	13107	7723	207	-44	-58	-0.04	4	Silt Mixtures
2.40	1680	106	0.1	6.31	14.0	28.1	18.1	114			15.2	4.6	13512	7947	211	-43	-57	-0.04	4	Silt Mixtures
2.45	1660	79	0.2	4.76	14.5	28.5	18.0	90	26				4150		105	-44	-59	-0.04	5	Sand Mixtures
2.50	2280	77	0.2	3.38	15.0	29.0	18.4	124	26				5700		116	-44	-59	-0.03	5	Sand Mixtures
2.55	1410	75	0.2	5.32	15.5	29.4	17.9	96			11.9	3.6	11262	6738	190	-43	-59	-0.04	4	Silt Mixtures
2.60	1400	69	0.2	4.93	16.0	29.7	17.9	96			11.7	3.5	11173	6735	189	-43	-59	-0.04	4	Silt Mixtures
2.65	1330	72	0.3	5.41	16.5	30.1	17.8	90			10.7	3.2	10588	6323	184	-43	-60	-0.05	4	Silt Mixtures
2.70	1950	76	0.2	3.90	17.0	30.5	18.2	106	26				4875		110	-42	-59	-0.03	5	Sand Mixtures
2.75	1630	76	0.2	4.66	17.5	30.9	18.0	88	26				4075		104	-42	-60	-0.04	5	Sand Mixtures
2.80	2200	76	0.2	3.45	18.0	31.4	18.3	119	26				5500		115	-23	-41	-0.02	5	Sand Mixtures
2.85	1350	73	0.3	5.41	18.5	31.8	17.8	91			10.2	3.1	10723	6404	185	-38	-57	-0.04	4	Silt Mixtures
2.90	1400	74	0.3	5.29	19.0	32.1	17.9	95			10.5	3.2	11128	6661	189	-18	-37	-0.03	4	Silt Mixtures
2.95	1280	71	0.3	5.55	19.5	32.5	17.8	86			9.2	2.8	10131	6035	180	-43	-63	-0.05	4	Silt Mixtures
3.00	2060	77	0.6	3.74	20.0	32.9	18.3	112	26				5150		112	-34	-54	-0.03	5	Sand Mixtures
3.05	1200	71	0.7	5.92	20.5	33.3	17.7	80			8.2	2.5	9456	5597	173	-13	-34	-0.03	4	Silt Mixtures
3.10	1160	69	0.3	5.95	21.0	33.7	17.7	77			7.8	2.4	9119	5394	170	-42	-63	-0.06	4	Silt Mixtures
3.15	1100	80	0.3	7.27	21.5	34.1	17.6	71			7.0	2.1	8616	4996	166	-28	-50	-0.05	4	Silt Mixtures
3.20	2410	74	0.4	3.07	22.0	34.5	18.4	131	26				6025		118	-15	-37	-0.02	5	Sand Mixtures
3.25	1060	72	0.4	6.79	22.5	34.9	17.6	69			6.6	2.0	8271	4829	162	4	-19	-0.02	4	Silt Mixtures
3.30	1150	69	0.4	6.00	23.0	35.3	17.6	76			7.3	2.2	9007	5324	169	-40	-63	-0.06	4	Silt Mixtures
3.35	3290	74	0.3	2.25	23.5	35.7	18.8	179	27				8160		131	-40	-64	-0.02	5	Sand Mixtures
3.40	2830	61	0.4	2.16	24.0	36.2	18.6	154	27				6320		126	-22	-46	-0.02	5	Sand Mixtures
3.45	3830	80	0.4	2.09	24.5	36.6	19.0	209	28				10320		137	-30	-55	-0.01	5	Sand Mixtures
3.50	2000	77	0.3	3.85	25.0	37.0	18.2	108	26				5000		111	-13	-38	-0.02	5	Sand Mixtures
3.55	2260	82	0.4	3.63	25.5	37.4	18.4	122	26				5650		115	-47	-73	-0.03	5	Sand Mixtures
3.60	2990	51	0.3	1.71	26.0	37.9	18.7	163	27				6960		129	-57	-83	-0.03	5	Sand Mixtures
3.65	2260	51	0.3	2.26	26.5	38.3	18.4	122	26				5650		118	-43	-70	-0.03	5	Sand Mixtures
3.70	2250	50	0.3	2.22	27.0	38.7	18.4	121	26				5625		118	-50	-77	-0.04	5	Sand Mixtures
3.75	2180	45	0.4	2.06	27.5	39.1	18.3	117	26				5450		117	-51	-79	-0.04	5	Sand Mixtures
3.80	2680	55	0.5	2.05	28.0	39.5	18.6	145	27				5720		124	-52	-80	-0.03	5	Sand Mixtures
3.85	2730	61	0.5	2.23	28.5	40.0	18.6	148	27				5920		124	-68	-97	-0.04	5	Sand Mixtures
3.90	3280	82	0.5	2.50	29.0	40.4	18.8	178	27				8120		130	-68	-97	-0.03	5	Sand Mixtures
3.95	4960	108	0.5	2.18	29.5	40.9	19.3	272	29				14840		146	-62	-92	-0.02	5	Sand Mixtures
4.00	4440	113	0.5	2.55	30.0	41.3	19.1	243	28				12760		141	-61	-91	-0.02	5	Sand Mixtures
4.05	5500	106	0.5	1.93	30.5	41.8														



Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
4.20	10560	120	0.5	1.14	32.0	43.3	20.2		35	81	8.2	3.2	52325		185	-42	-74	-0.01	6	Sands
4.25	12790	134	0.5	1.05	32.5	43.8	20.4		36	86	8.2	3.2	56772		196	-15	-48	0.00	6	Sands
4.30	11340	139	0.5	1.23	33.0	44.3	20.2		35	82	7.9	3.1	54149		188	-13	-46	0.00	6	Sands
4.35	13620	113	0.5	0.83	33.5	44.8	20.5		36	87	8.4	3.3	58546		201	-15	-49	0.00	6	Sands
4.40	13240	101	0.5	0.76	34.0	45.4	20.4		36	86	8.4	3.3	58003		201	-7	-41	0.00	6	Sands
4.45	14940	119	0.5	0.80	34.5	45.9	20.6		37	90	8.2	3.2	61115		207	-25	-60	0.00	6	Sands
4.50	13190	96	0.6	0.73	35.0	46.4	20.4		36	86	8.3	3.2	58185		201	-27	-62	0.00	6	Sands
4.55	9900	91	0.8	0.92	35.5	46.9	20.1		35	78	7.8	3.1	51797		184	-7	-43	0.00	6	Sands
4.60	9630	162	0.8	1.68	36.0	47.4	20.0		35	77	6.9	2.7	51321		177	-11	-47	0.00	6	Sands
4.65	6500	175	0.8	2.69	36.5	47.9	19.6	356	31				21000		156	-17	-54	-0.01	5	Sand Mixtures
4.70	6890	176	0.8	2.55	37.0	48.4	19.6	378	31				22560		159	-30	-67	-0.01	5	Sand Mixtures
4.75	9580	115	0.8	1.20	37.5	48.9	20.0		35	76	7.1	2.8	51531		180	-49	-87	-0.01	6	Sands
4.80	7650	109	0.8	1.42	38.0	49.4	19.8		34	69	6.8	2.7	47055		168	-33	-71	-0.01	6	Sands
4.85	5490	98	0.8	1.79	38.5	49.8	19.4	300	29				16960		152	-24	-63	-0.01	5	Sand Mixtures
4.90	5260	100	0.9	1.90	39.0	50.3	19.3	287	29				16040		150	11	-28	-0.01	5	Sand Mixtures
4.95	9430	100	0.9	1.06	39.5	50.8	20.0		35	75	7.0	2.7	51604		180	-61	-101	-0.01	6	Sands
5.00	15240	79	1.0	0.52	40.0	51.3	20.6		37	89	7.9	3.1	63053		212	-61	-101	-0.01	6	Sands
5.05	16480	143	1.0	0.87	40.5	51.9	20.7		37	91	7.1	2.8	65262		212	-32	-73	0.00	6	Sands
5.10	16830	145	0.9	0.86	41.0	52.4	20.7		37	91	7.0	2.7	65970		213	-28	-69	0.00	6	Sands
5.15	13990	150	0.7	1.07	41.5	52.9	20.5		36	86	6.7	2.6	61247		201	-30	-72	-0.01	6	Sands
5.20	13590	148	0.5	1.09	42.0	53.4	20.5		36	85	6.6	2.6	60639		199	-48	-90	-0.01	6	Sands
5.25	13640	152	0.5	1.11	42.5	54.0	20.5		36	85	6.5	2.5	60853		199	-62	-105	-0.01	6	Sands
5.30	11580	116	0.3	1.00	43.0	54.5	20.3		36	80	6.6	2.6	56985		191	-74	-117	-0.01	6	Sands
5.35	11130	169	0.3	1.52	43.5	55.0	20.2		35	79	6.0	2.3	56167		185	-71	-115	-0.01	6	Sands
5.40	14090	243	0.2	1.72	44.0	55.5	20.5									-67	-111	-0.01	8	V. Stiff Sand - Clay
5.45	9950	178	0.3	1.79	44.5	56.0	20.1		35	75	5.7	2.2	53831		179	-74	-119	-0.01	6	Sands
5.50	12870	135	0.3	1.05	45.0	56.5	20.4		36	82	6.2	2.4	59980		196	-73	-118	-0.01	6	Sands
5.55	9980	112	0.3	1.12	45.5	57.0	20.1		35	75	6.1	2.4	54098		183	-72	-118	-0.01	6	Sands
5.60	10740	123	0.3	1.15	46.0	57.6	20.2		35	77	6.0	2.4	55865		186	-72	-118	-0.01	6	Sands
5.65	6610	152	0.2	2.30	46.5	58.0	19.6	361	31				21440		158	-20	-67	-0.01	5	Sand Mixtures
5.70	2780	159	0.2	5.72	47.0	58.5	18.6	187			11.6	3.5	22065	13105	281	-37	-84	-0.03	4	Silt Mixtures
5.75	2780	134	0.2	4.82	47.5	58.9	18.6	190			11.7	3.5	22057	13326	280	-24	-72	-0.03	4	Silt Mixtures
5.80	2760	79	0.2	2.86	48.0	59.3	18.6	147	27				6040		123	-21	-69	-0.03	5	Sand Mixtures
5.85	2710	66	0.2	2.44	48.5	59.8	18.6	145	27				5840		123	-17	-66	-0.03	5	Sand Mixtures
5.90	2760	64	0.2	2.32	49.0	60.2	18.6	147	27				6040		124	-15	-64	-0.02	5	Sand Mixtures
5.95	2850	64	0.2	2.25	49.5	60.6	18.6	152	27				6400		126	-14	-64	-0.02	5	Sand Mixtures
6.00	2880	63	0.2	2.19	50.0	61.1	18.6	154	27				6520		126	-12	-62	-0.02	5	Sand Mixtures
6.05	2980	62	0.2	2.08	50.5	61.5	18.7	159	27				6920		128	-8	-59	-0.02	5	Sand Mixtures
6.10	3310	67	0.2	2.02	51.0	61.9	18.8	178	27				8240		131	-4	-55	-0.02	5	Sand Mixtures
6.15	3010	70	0.2	2.33	51.5	62.4	18.7	161	27				7040		127	-1	-53	-0.02	5	Sand Mixtures
6.20	3010	74	0.2	2.46	52.0	62.8	18.7	161	27				7040		127	1	-51	-0.02	5	Sand Mixtures
6.25	3030	73	0.2	2.41	52.5	63.2	18.7	162	27				7120		127	5	-48	-0.02	5	Sand Mixtures
6.30	2990	75	0.2	2.51	53.0	63.7	18.7	160	27				6960		127	16	-37	-0.01	5	Sand Mixtures
6.35	7720	102	0.2	1.32	53.5	64.2	19.8		34	66	5.2	2.0	49840		169	30	-24	0.00	6	Sands
6.40	7800	207	0.2	2.65	54.0	64.6	19.8	427	32				26200		164	-19	-73	-0.01	5	Sand Mixtures
6.45	3420	214	0.2	6.26	54.5	65.1	18.8	229			12.9	3.9	27228	16027	317	-46	-101	-0.03	4	Silt Mixtures
6.50	3290	182	0.2	5.53	55.0	65.5	18.8	223			12.4	3.8	26148	15582	309	-45	-100	-0.03	4	Silt Mixtures
6.55	3310	96	0.2	2.90	55.5	66.0	18.8	177	27				8240		129	-43	-99	-0.03	5	Sand Mixtures
6.60	3280	68	0.2	2.07	56.0	66.4	18.8	175	27				8120		131	-42	-98	-0.03	5	Sand Mixtures
6.65	3160	79	0.2	2.50	56.5	66.8	18.8	169	27				7640		129	-28	-85	-0.03	5	Sand Mixtures
6.70	3340	83	0.2	2.49	57.0	67.3	18.8	179	27				8360		131	-26	-83	-0.03	5	Sand Mixtures
6.75	3670	87	0.2	2.37	57.5	67.7	18.9	197	28				9680		134	-24	-82	-0.02	5	Sand Mixtures
6.80	3410	79	0.0	2.32	58.0	68.2	18.8	182	27				8640		132	-23	-81	-0.02	5	Sand Mixtures
6.85	3430	83	0.0	2.42	58.5	68.6	18.8	183	27				8720		132	-21	-80	-0.02	5	Sand Mixtures
6.90	3510	76	0.1	2.17	59.0	69.1	18.9	188	28				9040		133	-19	-78	-0.02	5	Sand Mixtures
6.95	3640	74	0.2	2.03	59.5	69.5	18.9	195	28				9560		135	-17	-77	-0.02	5	Sand Mixtures
7.00	3860	76	0.2	1.97	60.0	70.0	19.0	207	28				10440		137	-15	-75	-0.02	5	Sand Mixtures
7.05	3660	77	0.2	2.10	60.5	70.4	18.9	196	28				9640		135	-15	-76	-0.02	5	Sand Mixtures
7.10	3560	78	0.2	2.19	61.0	70.8	18.9	190	28				9240		134	-13	-74	-0.02	5	Sand Mixtures
7.15	3560	80	0.2	2.25	61.5	71.3	18.9	190	28				9240		133	-11	-73	-0.02	5	Sand Mixtures
7.20	3530	78	0.2	2.21	62.0	71.7	18.9	189	28				9120		133	-10	-72	-0.02	5	Sand Mixtures
7.25	3540	78	0.2	2.20	62.5	72.2	18.9	189	28				9160		133	-8	-71	-0.02	5	Sand Mixtures
7.30	3610	75	0.2	2.08	63.0	72.6	18.9	193	28				9440		134	-7	-70	-0.02	5	Sand Mixtures
7.35	3680	77	0.2	2.09	63.5	73.1	18.9	197	28				9720		135	-4	-68	-0.02	5	Sand Mixtures
7.40	3840	85	0.2	2.21	64.0	73.5	19.0	206	28				10360		136	-2	-66	-0.02	5	Sand Mixtures
7.45	3730	87	0.2	2.33	64.5	74.0	18.9	200	28				9920		135		-65	-0.02	5	Sand Mixtures
7.50	3790	88	0.2	2.32	65.0	74.4	19.0	203	28				10160		136	5	-60	-0.02	5	Sand Mixtures
7.55	3770	84	0.2	2.23	65.5	74.9	19.0	202	28				10080		136	9	-57	-0.02	5	Sand Mixtures
7.60	3760	81	0.2	2.15	66.0	75.3	18.9	201	28				10040		136	11	-55	-0.02	5	Sand Mixtures
7.65	4370	89	0.2	2.04	66.5	75.8	19.1	235	28				12480		142	26	-41	-0.01	5	Sand Mixtures
7.70	4410	88	0.2	2.00	67.0	76.2	19.1	237	28				12640		142	39	-28	-0.01	5	Sand Mixtures
7.75	3830	92	0.2	2.40	67.5	76.7	19.0	205	28				10320		136	45	-23	-0.01	5	Sand Mixtures
7.80	3770	97	0.2	2.57	68.0	77.1	19.0	201	28				10080		135	52	-16	0.00	5	Sand Mixtures
7.85	3690	92	0.2	2.49	68.5	77.6	18.9	197	28				9760		134	60	-8	0.00	5	Sand Mixtures
7.90	3630	87	0.2	2.40	69.0	78.0	18.9	193	28				9520		134	64	-5	0.00	5	

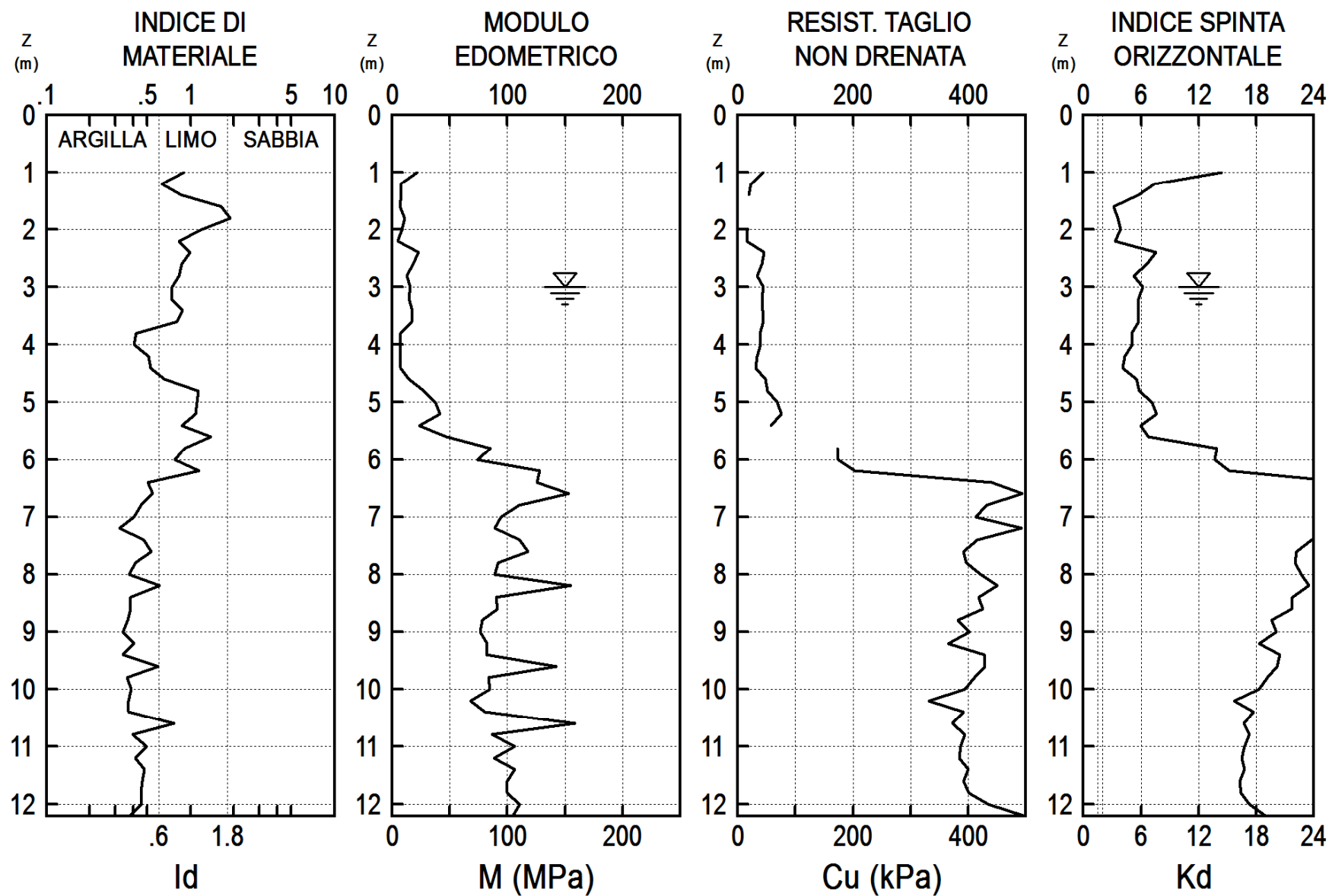
Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
8.45	4140	96	0.2	2.32	74.5	83.0	19.1	221	28				11560		139	111	37	0.01	5	Sand Mixtures
8.50	4340	95	0.2	2.19	75.0	83.4	19.1	232	28				12360		141	123	48	0.01	5	Sand Mixtures
8.55	4340	96	0.2	2.21	75.5	83.9	19.1	232	28				12360		141	144	69	0.02	5	Sand Mixtures
8.60	4460	93	0.2	2.09	76.0	84.3	19.1	239	28				12840		142	158	82	0.02	5	Sand Mixtures
8.65	4540	94	0.2	2.07	76.5	84.8	19.2	243	29				13160		143	177	101	0.02	5	Sand Mixtures
8.70	4410	98	0.2	2.22	77.0	85.3	19.1	236	28				12640		142	213	136	0.03	5	Sand Mixtures
8.75	4690	96	0.2	2.05	77.5	85.7	19.2	251	29				13760		144	253	176	0.04	5	Sand Mixtures
8.80	4740	98	0.2	2.07	78.0	86.2	19.2	254	29				13960		145	274	196	0.04	5	Sand Mixtures
8.85	4730	97	0.2	2.05	78.5	86.6	19.2	254	29				13920		145	326	248	0.05	5	Sand Mixtures
8.90	4790	104	0.2	2.17	79.0	87.1	19.2	257	29				14160		145	350	271	0.06	5	Sand Mixtures
8.95	4840	101	0.2	2.09	79.5	87.6	19.2	260	29				14360		146	405	326	0.07	5	Sand Mixtures
9.00	4760	98	0.2	2.06	80.0	88.0	19.2	255	29				14040		145	442	362	0.08	5	Sand Mixtures
9.05	4810	98	0.2	2.04	80.5	88.5	19.2	258	29				14240		146	504	424	0.09	5	Sand Mixtures
9.10	4920	98	0.2	1.99	81.0	88.9	19.3	264	29				14680		147	559	478	0.10	5	Sand Mixtures
9.15	4810	96	0.2	2.00	81.5	89.4	19.2	258	29				14240		146	621	540	0.11	5	Sand Mixtures
9.20	4910	100	0.2	2.04	82.0	89.9	19.3	263	29				14640		146	674	592	0.12	5	Sand Mixtures
9.25	5320	104	0.2	1.95	82.5	90.3	19.3	286	29				16280		150	838	756	0.14	5	Sand Mixtures
9.30	5460	106	0.2	1.94	83.0	90.8	19.4	294	29				16840		151	915	832	0.15	5	Sand Mixtures
9.35	5390	108	0.2	2.00	83.5	91.3	19.4	290	29				16560		150	1006	923	0.17	5	Sand Mixtures
9.40	5440	111	0.2	2.04	84.0	91.7	19.4	292	29				16760		150	1102	1018	0.18	5	Sand Mixtures
9.45	5390	112	0.2	2.08	84.5	92.2	19.4	290	29				16560		150	1199	1115	0.20	5	Sand Mixtures
9.50	5540	115	0.2	2.08	85.0	92.7	19.4	298	30				17160		151	1310	1225	0.21	5	Sand Mixtures
9.55	5560	120	0.2	2.16	85.5	93.2	19.4	299	30				17240		151	1456	1371	0.23	5	Sand Mixtures
9.60	5540	118	0.2	2.13	86.0	93.6	19.4	298	30				17160		151	1512	1426	0.24	5	Sand Mixtures
9.65	5400	130	0.2	2.41	86.5	94.1	19.4	290	29				16600		149	1690	1604	0.28	5	Sand Mixtures
9.70	5690	122	0.2	2.14	87.0	94.6	19.4	306	30				17760		152	2007	1920	0.31	5	Sand Mixtures
9.75	6120	114	0.2	1.86	87.5	95.0	19.5	330	30				19480		156	2462	2375	0.35	5	Sand Mixtures
9.80	5720	128	0.2	2.24	88.0	95.5	19.4	308	30				17880		152	1873	1785	0.29	5	Sand Mixtures
9.85	5700	161	0.2	2.82	88.5	96.0	19.4	306	30				17800		150	2040	1952	0.31	5	Sand Mixtures
9.90	5760	142	0.2	2.47	89.0	96.5	19.4	310	30				18040		152	2111	2022	0.32	5	Sand Mixtures
9.95	5720	133	0.2	2.33	89.5	96.9	19.4	307	30				17880		152	2213	2124	0.34	5	Sand Mixtures
10.00	5640	131	0.2	2.32	90.0	97.4	19.4	303	30				17560		151	2188	2098	0.34	5	Sand Mixtures
10.05	5590	133	0.1	2.38	90.5	97.9	19.4	300	30				17360		151	2166	2076	0.34	5	Sand Mixtures
10.10	5570	138	0.0	2.48	91.0	98.3	19.4	299	30				17280		150	2132	2041	0.33	5	Sand Mixtures
10.15	6460	141	0.0	2.18	91.5	98.8	19.6	348	30				20840		157	2110	2019	0.29	5	Sand Mixtures
10.20	5520	154	0.0	2.79	92.0	99.3	19.4	296	30				17080		149	1606	1514	0.26	5	Sand Mixtures
10.25	5540	165	0.0	2.98	92.5	99.8	19.4	297	30				17160		149	1863	1771	0.30	5	Sand Mixtures
10.30	5640	134	0.0	2.38	93.0	100.2	19.4	303	30				17560		151	1997	1904	0.31	5	Sand Mixtures
10.35	5160	131	0.1	2.54	93.5	100.7	19.3	276	29				15640		147	1910	1817	0.32	5	Sand Mixtures
10.40	5420	138	0.1	2.55	94.0	101.2	19.4	290	29				16680		149	2054	1960	0.33	5	Sand Mixtures
10.45	5170	129	0.1	2.50	94.5	101.6	19.3	276	29				15680		147	2041	1947	0.34	5	Sand Mixtures
10.50	5190	125	0.0	2.41	95.0	102.1	19.3	277	29				15760		147	1981	1886	0.33	5	Sand Mixtures
10.55	5440	127	0.2	2.33	95.5	102.6	19.4	291	29				16760		150	2190	2095	0.35	5	Sand Mixtures
10.60	5400	127	0.3	2.35	96.0	103.0	19.4	289	29				16600		149	2189	2093	0.35	5	Sand Mixtures
10.65	5390	135	0.3	2.50	96.5	103.5	19.4	288	29				16560		149	2177	2081	0.35	5	Sand Mixtures
10.70	5310	138	0.3	2.60	97.0	104.0	19.3	284	29				16240		148	2212	2115	0.36	5	Sand Mixtures
10.75	5370	132	0.3	2.46	97.5	104.4	19.4	287	29				16480		149	2216	2119	0.36	5	Sand Mixtures
10.80	5370	129	0.3	2.40	98.0	104.9	19.4	287	29				16480		149	2247	2149	0.36	5	Sand Mixtures
10.85	5240	125	0.4	2.39	98.5	105.4	19.3	280	29				15960		148	2184	2086	0.36	5	Sand Mixtures
10.90	5290	116	0.4	2.19	99.0	105.8	19.3	283	29				16160		149	2306	2207	0.37	5	Sand Mixtures
10.95	5460	120	0.5	2.20	99.5	106.3	19.4	292	29				16840		150	2283	2184	0.36	5	Sand Mixtures
11.00	5270	131	0.6	2.49	100.0	106.8	19.3	281	29				16080		148	2212	2112	0.36	5	Sand Mixtures
11.05	6050	141	0.6	2.33	100.5	107.2	19.5	325	30				19200		154	2268	2168	0.33	5	Sand Mixtures
11.10	5560	142	0.6	2.55	101.0	107.7	19.4	297	30				17240		150	1994	1893	0.31	5	Sand Mixtures
11.15	5220	153	0.6	2.93	101.5	108.2	19.3	278	29				15880		146	2037	1936	0.34	5	Sand Mixtures
11.20	5250	141	0.7	2.69	102.0	108.6	19.3	280	29				16000		147	2027	1925	0.33	5	Sand Mixtures
11.25	5190	134	0.7	2.58	102.5	109.1	19.3	277	29				15760		147	2052	1950	0.34	5	Sand Mixtures
11.30	5200	134	0.7	2.58	103.0	109.6	19.3	277	29				15800		147	2028	1925	0.34	5	Sand Mixtures
11.35	5220	131	0.8	2.51	103.5	110.0	19.3	278	29				15880		147	2030	1927	0.34	5	Sand Mixtures
11.40	5820	126	0.8	2.16	104.0	110.5	19.5	311	30				18280		153	2160	2056	0.32	5	Sand Mixtures
11.45	5170	133	0.9	2.57	104.5	111.0	19.3	275	29				15680		147	1900	1796	0.32	5	Sand Mixtures
11.50	5020	140	1.0	2.79	105.0	111.4	19.3	267	29				15080		145	1919	1814	0.33	5	Sand Mixtures
11.55	4940	127	1.0	2.57	105.5	111.9	19.3	262	29				14760		145	1941	1836	0.34	5	Sand Mixtures
11.60	5240	119	1.0	2.27	106.0	112.4	19.3	279	29				15960		148	2040	1934	0.34	5	Sand Mixtures
11.65	5110	132	1.0	2.58	106.5	112.8	19.3	272	29				15440		146	1964	1858	0.33	5	Sand Mixtures
11.70	5250	139	1.0	2.65	107.0	113.3	19.3	279	29				16000		147	2095	1988	0.34	5	Sand Mixtures
11.75	5190	135	1.0	2.60	107.5	113.8	19.3	276	29				15760		147	2139	2032	0.36	5	Sand Mixtures
11.80	5110	124	1.1	2.43	108.0	114.2	19.3	272	29				15440		147	2069	1961	0.35	5	Sand Mixtures
11.85	5040	115	1.2	2.28	108.5	114.7	19.3	268	29				15160		147	2099	1991	0.36	5	Sand Mixtures
11.90	4860	113	1.2	2.33	109.0	115.2	19.2	258	29				14440		145	2045	1936	0.36	5	Sand Mixtures
11.95	4780	118	1.3	2.47	109.5	115.6	19.2	253	29				14120		144	1872	1763	0.34	5	Sand Mixtures
12.00	5010	117	1.4	2.34	110.0	116.1	19.3	266	29				15040		146	2085	1975	0.36	5	Sand Mixtures
12.05	4910	112	1.4	2.28	110.5	116.5	19.3	260	29				14640		146	2097	1987	0.37	5	Sand Mixtures
12.10	4760	105	1.4	2.21	111.0	117.0	19.													

Depth m	Qc KPa	fs KPa	I/Qt °/Ton	Fr %	U0 KPa	σv' KPa	γ KN/mc	CU KPa	DR (°)	OCR %	K0	M0	Eu KPa	Vs KPa	U2 m/s	ΔU KPa	Bq KPa	S. Index	Type	
12.70	5190	140	2.3	2.70	117.0	122.5	19.3	275	29				15760		147	1088	971	0.18	5	Sand Mixtures
12.75	4910	145	2.3	2.95	117.5	123.0	19.3	259	29				14640		144	1285	1168	0.23	5	Sand Mixtures
12.80	4840	117	2.4	2.42	118.0	123.5	19.2	255	29				14360		145	1485	1367	0.27	5	Sand Mixtures
12.85	4540	119	2.4	2.62	118.5	123.9	19.2	239	29				13160		142	1612	1494	0.31	5	Sand Mixtures
12.90	4430	103	2.4	2.33	119.0	124.4	19.1	233	28				12720		141	1602	1483	0.31	5	Sand Mixtures
12.95	4490	100	2.7	2.23	119.5	124.8	19.2	236	28				12960		142	1722	1603	0.33	5	Sand Mixtures
13.00	4720	96	2.9	2.03	120.0	125.3	19.2	249	29				13880		145	1807	1687	0.33	5	Sand Mixtures
13.05	4310	91	3.0	2.11	120.5	125.8	19.1	226	28				12240		141	1671	1551	0.33	5	Sand Mixtures
13.10	4160	97	3.0	2.33	121.0	126.2	19.1	217	28				11640		139	1684	1563	0.35	5	Sand Mixtures
13.15	4290	93	3.1	2.17	121.5	126.7	19.1	225	28				12160		141	1715	1594	0.34	5	Sand Mixtures
13.20	4220	90	3.3	2.13	122.0	127.1	19.1	221	28				11880		140	1775	1653	0.36	5	Sand Mixtures
13.25	4030	88	3.3	2.18	122.5	127.6	19.0	210	28				11120		138	1743	1621	0.37	5	Sand Mixtures
13.30	4010	88	3.3	2.19	123.0	128.0	19.0	209	28				11040		138	1774	1651	0.38	5	Sand Mixtures
13.35	4080	86	3.3	2.11	123.5	128.5	19.0	213	28				11320		139	1844	1721	0.38	5	Sand Mixtures
13.40	4110	81	3.8	1.97	124.0	128.9	19.0	214	28				11440		140	1909	1785	0.39	5	Sand Mixtures
13.45	4260	87	3.8	2.04	124.5	129.4	19.1	223	28				12040		141	1887	1763	0.38	5	Sand Mixtures
13.50	5140	90	3.8	1.75	125.0	129.8	19.3	271	29				15560		149	1970	1845	0.33	5	Sand Mixtures
13.55	4460	100	3.9	2.24	125.5	130.3	19.1	234	28				12840		142	1427	1302	0.28	5	Sand Mixtures
13.60	4460	114	3.9	2.56	126.0	130.8	19.1	234	28				12840		141	1525	1399	0.30	5	Sand Mixtures
13.65	4430	100	4.4	2.26	126.5	131.2	19.1	232	28				12720		142	1641	1515	0.32	5	Sand Mixtures
13.70	4360	100	4.6	2.29	127.0	131.7	19.1	228	28				12440		141	1832	1705	0.36	5	Sand Mixtures
13.75	4220	93	4.7	2.20	127.5	132.1	19.1	220	28				11880		140	1845	1718	0.37	5	Sand Mixtures
13.80	4170	90	4.8	2.16	128.0	132.6	19.1	217	28				11680		140	1852	1724	0.38	5	Sand Mixtures
13.85	4010	90	4.8	2.24	128.5	133.0	19.0	208	28				11040		138	1833	1705	0.39	5	Sand Mixtures
13.90	4110	92	4.9	2.24	129.0	133.5	19.0	214	28				11440		139	1808	1679	0.37	5	Sand Mixtures
13.95	5020	88	5.0	1.75	129.5	133.9	19.3	264	29				15080		148	1757	1628	0.30	5	Sand Mixtures
14.00	4180	101	5.0	2.42	130.0	134.4	19.1	218	28				11720		139	815	685	0.16	5	Sand Mixtures
14.05	4360	117	5.1	2.68	130.5	134.9	19.1	227	28				12440		140	1089	959	0.21	5	Sand Mixtures
14.10	4010	103	5.1	2.57	131.0	135.3	19.0	284			7.0	2.1	30886	19872	340	995	864	0.21	4	Silt Mixtures
14.15	3960	98	5.1	2.47	131.5	135.8	19.0	281			6.9	2.1	30465	19675	337	1158	1027	0.25	4	Silt Mixtures
14.20	3870	87	5.1	2.25	132.0	136.2	19.0	277			6.8	2.1	29715	19376	332	1220	1088	0.27	4	Silt Mixtures
14.25	3960	87	5.2	2.20	132.5	136.7	19.0	205	28				10840		138	1309	1177	0.28	5	Sand Mixtures
14.30	3770	85	5.2	2.25	133.0	137.1	19.0	269			6.5	2.0	28874	18822	327	1302	1169	0.30	4	Silt Mixtures
14.35	3670	85	5.3	2.32	133.5	137.5	18.9	260			6.2	1.9	28041	18230	322	1389	1256	0.32	4	Silt Mixtures
14.40	3660	85	5.4	2.32	134.0	138.0	18.9	260			6.2	1.9	27951	18166	321	1420	1286	0.33	4	Silt Mixtures
14.45	3640	84	5.4	2.31	134.5	138.4	18.9	258			6.1	1.9	27778	18066	320	1466	1332	0.34	4	Silt Mixtures
14.50	3640	82	5.4	2.25	135.0	138.9	18.9	259			6.1	1.9	27770	18104	320	1519	1384	0.36	4	Silt Mixtures
14.55	3590	81	5.4	2.26	135.5	139.3	18.9	255			6.0	1.8	27350	17827	318	1536	1401	0.36	4	Silt Mixtures
14.60	3580	79	5.4	2.21	136.0	139.8	18.9	254			5.9	1.8	27260	17808	317	1559	1423	0.37	4	Silt Mixtures
14.65	3520	84	5.5	2.39	136.5	140.2	18.9	248			5.7	1.7	26757	17343	314	1567	1431	0.38	4	Silt Mixtures
14.70	3720	84	5.5	2.26	137.0	140.7	18.9	264			6.2	1.9	28399	18510	324	1640	1503	0.37	4	Silt Mixtures
14.75	3570	85	5.5	2.38	137.5	141.1	18.9	251			5.8	1.8	27154	17604	317	1262	1125	0.30	4	Silt Mixtures
14.80	3530	88	5.5	2.49	138.0	141.6	18.9	247			5.7	1.7	26816	17306	315	1413	1275	0.34	4	Silt Mixtures
14.85	3570	88	5.5	2.46	138.5	142.0	18.9	250			5.7	1.7	27138	17533	317	1477	1339	0.35	4	Silt Mixtures
14.90	3570	84	5.5	2.35	139.0	142.4	18.9	252			5.7	1.7	27131	17610	317	1538	1399	0.37	4	Silt Mixtures
14.95	6740	120	5.6	1.78	139.5	142.9	19.6	359	31				21960		161	1777	1638	0.23	5	Sand Mixtures
15.00	4560	137	5.6	3.00	140.0	143.4	19.2	319			7.5	2.3	35282	22348	367	318	178	0.04	4	Silt Mixtures

# Certificati prova dilatometrica



Soil Test	Comune di Borgo San Lorenzo	PROVA
Scuola Primaria	Via Don Minzoni - Borgo S.L.	<b>DMT 1</b>
PARAMETRI GEOTECNICI INTERPRETATI		1-12-2017



DMT 1	LEGENDA	PARAMETRI INTERPRETATI	PARAMETRI GENERALI
1-12-2017	Z = Profondità da superficie terreno Po,P1,P2 = Letture A,B,C corrette Id = Indice di materiale Ed = Modulo Dilatometrico Ud = Ind. Press.Neutra = (P2-Uo)/(Po-Uo) Gamma = Peso volume naturale Sigma' = Press. efficace vertic. Uo = Pressione neutra (H2O)	Phi = Angolo attrito min (cautelativo) Ko = Coeff. spinta orizz. in sito M = Modulo edometrico (per Sigma') Cu = Resist. taglio non drenata Ocr = Grado di sovraconsolidazione (OCR = 'OCR relativo'- generalmente realistico. Se accurato OCR disponib. applicare opport. fattore correttivo)	DeltaA = 15 kPa DeltaB = 40 kPa GammaTop = 17.0 kN/m^3 FactorEd = 34.7 Zm = 0.0 kPa Zabs = 0.0 m Zw = 3.0 m
Soil Test Comune di Borgo San Lorenzo Scuola Primaria Via Don Minzoni - Borgo S.L.			

Falda a 3.00 m

Formule di riduzione secondo Marchetti, ASCE Geot.Jnl.Mar. 1980, Vol.109, 299-321; Phi secondo TC16 ISSMGE, 2001

Z (m)	A (kPa)	B (kPa)	C (kPa)	Po (kPa)	P1 (kPa)	P2 (kPa)	Gamma (kN/m^3)	Sigma' (kPa)	Uo (kPa)	Id	Kd	Ed (MPa)	Ud	Ko	Ocr	Phi (Deg)	M (MPa)	Cu (kPa)	DMT 1 DESCRIZIONE
1.0	240	505		245	465		16.7	17	0	0.90	14.4	7.7		2.3	21.8		21.8	44	LIMO
1.2	140	285		151	245		15.7	20	0	0.63	7.4	3.3		1.5	7.7		7.2	23	LIMO ARG
1.4	125	290		135	250		15.7	23	0	0.86	5.7	4.0		1.3	5.2		7.8	19	LIMO
1.6	75	260		83	220		15.7	27	0	1.63	3.1	4.7				35	6.6		LIMO SAB
1.8	100	345		106	305		16.7	30	0	1.89	3.5	6.9				35	10.6		SABBIA LIM
2.0	120	320		128	280		15.7	33	0	1.19	3.9	5.3		0.96	2.8		8.2	17	LIMO
2.2	110	260		120	220		15.7	36	0	0.83	3.3	3.5		0.85	2.2		4.8	15	LIMO
2.4	295	630		296	590		16.7	39	0	0.99	7.5	10.2		1.5	7.9		22.6	45	LIMO
2.6	280	570		283	530		16.7	43	0	0.87	6.6	8.6		1.4	6.5		17.9	42	LIMO
2.8	235	480		241	440		16.7	46	0	0.83	5.2	6.9		1.2	4.5		12.8	34	LIMO
3.0	300	570		304	530		16.7	49	0	0.74	6.2	7.8		1.3	5.8		15.7	44	LIMO ARG
3.2	290	550		295	510		16.7	51	2	0.74	5.8	7.5		1.3	5.2		14.5	42	LIMO ARG
3.4	300	605		303	565		16.7	52	4	0.88	5.7	9.1		1.3	5.2		17.7	43	LIMO
3.6	310	600		313	560		16.7	53	6	0.80	5.7	8.6		1.3	5.2		16.6	44	LIMO
3.8	275	440		285	400		16.7	55	8	0.42	5.0	4.0		1.2	4.2		7.2	38	ARG LIM
4.0	285	450		295	410		16.7	56	10	0.41	5.1	4.0		1.2	4.3		7.2	39	ARG LIM
4.2	250	425		259	385		16.7	58	12	0.51	4.3	4.4		1.0	3.3		7.1	33	ARG LIM
4.4	245	420		254	380		16.7	59	14	0.52	4.1	4.4		1.0	3.0		6.9	32	ARG LIM
4.6	345	610		350	570		16.7	60	16	0.66	5.5	7.7		1.2	4.9		14.5	47	LIMO ARG
4.8	380	820		376	780		17.7	62	18	1.13	5.8	14.0		1.3	5.3		27.5	51	LIMO
5.0	480	1010		471	970		17.7	63	20	1.10	7.1	17.3		1.5	7.3		37.5	68	LIMO
5.2	525	1090		515	1050		17.7	65	22	1.09	7.6	18.6		1.5	8.0		41.4	76	LIMO
5.4	420	800		419	760		17.7	66	24	0.86	5.9	11.8		1.3	5.5		23.4	57	LIMO
5.6	500	1160		485	1120		17.7	68	26	1.38	6.8	22.0					46.7		LIMO SAB
5.8	1020	1910		993	1870		19.1	70	27	0.91	13.9	30.4		2.2	20.6		85.5	172	LIMO
6.0	1030	1810		1009	1770		19.1	71	29	0.78	13.7	26.4		2.2	20.2		73.9	174	LIMO ARG
6.2	1190	2460		1144	2420		20.6	73	31	1.15	15.2	44.3		2.4	23.7		128.2	203	LIMO
6.4	2150	3200		2115	3160		20.1	75	33	0.50	27.6	36.3		3.3	60.1		125.5	441	ARG LIM
6.6	2370	3620		2325	3580		20.1	78	35	0.55	29.5	43.5		3.5	66.9		153.5	494	ARG LIM
6.8	2130	3070		2101	3030		20.1	80	37	0.45	25.9	32.2		3.2	54.6		109.7	431	ARG LIM
7.0	2070	2900		2046	2860		20.1	82	39	0.41	24.6	28.2		3.1	50.2		94.6	413	ARG LIM
7.2	2380	3140		2360	3100		20.1	84	41	0.32	27.7	25.7		3.3	60.5		89.0	492	ARGILLA
7.4	2110	3080		2079	3040		20.1	86	43	0.47	23.7	33.3		3.1	47.6		110.6	416	ARG LIM
7.6	2030	3080		1995	3040		20.1	88	45	0.54	22.2	36.3		2.9	42.8		118.0	392	ARG LIM
7.8	2050	2880		2026	2840		20.1	90	47	0.41	22.0	28.2		2.9	42.3		91.7	397	ARG LIM
8.0	2160	2960		2138	2920		20.1	92	49	0.37	22.7	27.1		3.0	44.4		88.9	422	ARG LIM
8.2	2310	3650		2261	3610		20.6	94	51	0.61	23.5	46.8		3.0	46.8		154.9	450	LIMO ARG
8.4	2170	2990		2147	2950		20.1	96	53	0.38	21.8	27.9		2.9	41.6		90.2	418	ARG LIM
8.6	2210	3040		2186	3000		20.1	98	55	0.38	21.7	28.2		2.9	41.3		91.3	425	ARG LIM
8.8	2040	2780		2021	2740		20.1	100	57	0.37	19.6	25.0		2.7	35.2		78.3	382	ARG LIM
9.0	2130	2850		2112	2810		20.1	102	59	0.34	20.1	24.2		2.8	36.6		76.5	402	ARG LIM
9.2	1990	2780		1968	2740		20.1	104	61	0.40	18.3	26.8		2.6	31.6		82.2	365	ARG LIM
9.4	2260	3020		2240	2980		20.1	106	63	0.34	20.4	25.7		2.8	37.7		81.6	428	ARG LIM

Z (m)	A (kPa)	B (kPa)	C (kPa)	Po (kPa)	P1 (kPa)	P2 (kPa)	Gamma (kN/m^3)	Sigma' (kPa)	Uo (kPa)	Id	Kd	Ed (MPa)	Ud	Ko	Ocr	Phi (Deg)	M (MPa)	Cu (kPa)	DMT 1 DESCRIZIONE
9.6	2300	3590		2253	3550		20.1	109	65	0.59	20.2	45.0		2.8	36.9		142.4	429	ARG LIM
9.8	2210	3000		2188	2960		20.1	111	67	0.36	19.2	26.8		2.7	34.1		83.5	411	ARG LIM
10.0	2150	2960		2127	2920		20.1	113	69	0.39	18.3	27.5		2.6	31.6		84.5	394	ARG LIM
10.2	1890	2580		1873	2540		20.1	115	71	0.37	15.7	23.1		2.4	25.0		67.7	332	ARG LIM
10.4	2160	2940		2139	2900		20.1	117	73	0.37	17.7	26.4		2.6	30.1		80.3	392	ARG LIM
10.6	2120	3630		2062	3590		20.6	119	75	0.77	16.7	53.0		2.5	27.5		158.4	372	LIMO ARG
10.8	2190	3030		2166	2990		20.1	121	77	0.39	17.3	28.6		2.6	28.9		86.3	394	ARG LIM
11.0	2180	3210		2146	3170		20.1	123	78	0.50	16.8	35.5		2.5	27.7		106.3	387	ARG LIM
11.2	2170	3040		2144	3000		20.1	125	80	0.41	16.5	29.7		2.5	27.0		88.3	385	ARG LIM
11.4	2250	3280		2216	3240		20.1	127	82	0.48	16.8	35.5		2.5	27.7		106.2	399	ARG LIM
11.6	2220	3200		2189	3160		20.1	129	84	0.46	16.3	33.7		2.5	26.4		99.8	391	ARG LIM
11.8	2270	3250		2239	3210		20.1	131	86	0.45	16.4	33.7		2.5	26.7		100.0	401	ARG LIM
12.0	2430	3490		2395	3450		20.1	133	88	0.46	17.3	36.6		2.6	29.0		110.5	435	ARG LIM
12.2	2700	3680		2669	3640		20.1	135	90	0.38	19.0	33.7		2.7	33.7		104.8	498	ARG LIM