

ALLEGATO 3
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE
PRIMA SESSIONE 2018
I° PROVA SCRITTA

TEMA N° 1

Indagini relative alla valutazione dell'instabilità di un versante nella argille plioceniche dell'Appennino e opere ritenute necessarie per la sua messa in sicurezza.

TEMA N° 2

Metodiche analitiche comunemente impiegate in ambito geotecnico per la realizzazione di un rilevato.

TEMA N°3

Programma di indagini da predisporre per il monitoraggio ambientale di una ex-raffineria da riconvertire.

TEMA N°4

Il candidato illustri i diversi tipi di indagine per lo sfruttamento di un acquifero confinato di bassa pianura.

TEMA

1

In fase di redazione di un PSC (Piano Sicurezza Cantieri) il geologo viene chiamato per rispondere a quanto è previsto dal Titolo IV Capo II Sezione III – scavi e fondazioni – da art. 118 ad art. 121 del Testo Unico sulla Sicurezza L. 81/2008 e seguenti.

In base ai diversi tipi di scavo contemplati dalla normativa, dica il candidato quali verifiche geotecniche e quali accorgimenti, sotto il profilo delle opere provvisorie, vanno previsti in caso di terreno coesivo e di terreno incoerente in particolare per quanto concerne la sicurezza dei fronti di scavo, visto il permanere di alcuni operai durante le fasi di intervento.

3. La formazione di cui al [comma 2](#) ha carattere teorico-pratico e deve riguardare:
- l'apprendimento delle tecniche operative e dell'uso dei dispositivi necessari;
 - l'addestramento specifico sia su strutture naturali, sia su manufatti;
 - l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale, loro caratteristiche tecniche, manutenzione, durata e conservazione;
 - gli elementi di primo soccorso;
 - i rischi oggettivi e le misure di prevenzione e protezione;
 - le procedure di salvataggio.
4. I soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità dei corsi sono riportati nell'[ALLEGATO XXI](#).

Sanzioni Penali Sanzioni per i datori di lavoro e i dirigenti
 • [Art. 116](#): arresto sino a due mesi o ammenda da 548,00 a 2.192,00 euro [[Art. 159, co. 2, lett. c\)](#)]

CIRCOLARI

[Circolare n. 23/2016 del 22/07/2016 - Oggetto: Istruzioni per l'esecuzione in sicurezza di lavori su alberi con funi.](#)

Richiami all'Art. 116:

- [ALL. XXI, parte III](#) - [ALL. XXI, parte III, punto 3, lett. b\)](#) - [ALL. XXI, parte IV](#)

Articolo 117 - Lavori in prossimità di parti attive

1. Ferme restando le disposizioni di cui all'[articolo 83](#), quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

2. La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'[allegato IX](#) o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Sanzioni Penali Sanzioni per i datori di lavoro e i dirigenti
 • [Art. 117](#): arresto fino a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro [[Art. 159, co. 2, lett. a\)](#)]

Richiami all'Art. 117:

- [ALL. XXII, punto 7.6](#)

SEZIONE III - SCAVI E FONDAZIONI

Articolo 118 - Splateamento e sbancamento

1. Nei lavori di splateamento o sbancamento, se previsto l'accesso di lavoratori, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

2. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

3. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

4. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

5. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Sanzioni
Penali

Sanzioni per i datori di lavoro e i dirigenti

• [Art. 118](#): arresto fino a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro [[Art. 159, co. 2, lett. a\)](#)]**Articolo 119 - Pozzi, scavi e cunicoli**

1. Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno.

2. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

3. Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

4. Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

5. Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine con pericolo per i lavoratori.

6. Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3 metri deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.

7. Nei pozzi e nei cunicoli deve essere prevista una adeguata assistenza all'esterno e le loro dimensioni devono essere tali da permettere il recupero di un lavoratore infortunato privo di sensi.

7-bis. Il sollevamento di materiale dagli scavi deve essere effettuato conformemente al [punto 3.4 dell'Allegato XVIII](#).

Sanzioni
Penali

Sanzioni per i datori di lavoro e i dirigenti

• [Art. 119](#): arresto da due a quattro mesi o ammenda da 1.096,00 a 5.260,80 euro [[Art. 159, co. 2, lett. b\)](#)]**Articolo 120 - Deposito di materiali in prossimità degli scavi**

1. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Sanzioni
Penali

Sanzioni per i datori di lavoro e i dirigenti

• [Art. 120](#): arresto sino a due mesi o ammenda da 548,00 a 2.192,00 euro [[Art. 159, co. 2, lett. c\)](#)]**Articolo 121 - Presenza di gas negli scavi**

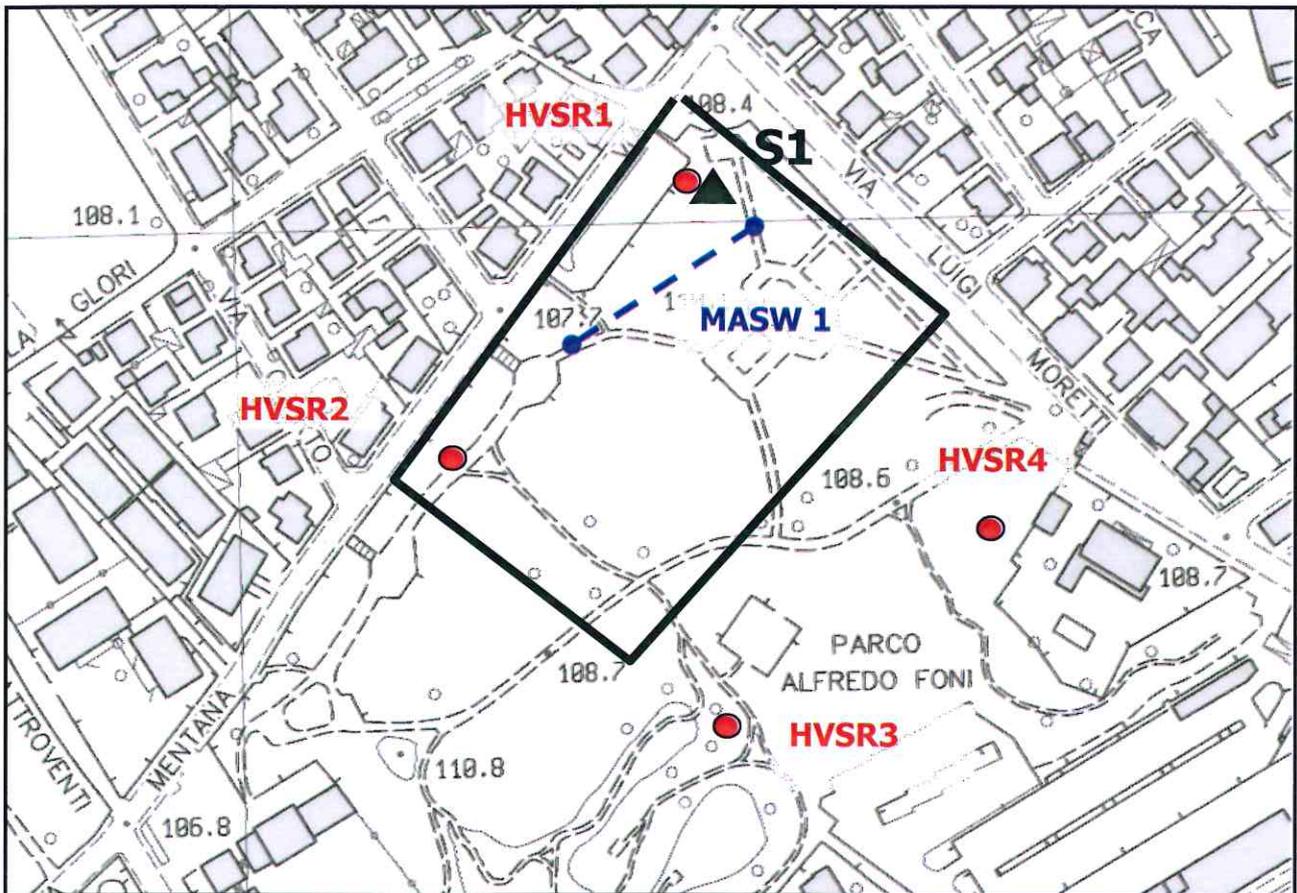
1. Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

2. Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie, ed essere muniti di idonei dispositivi di protezione individuale collegati ad un idoneo sistema di salvataggio, che deve essere tenuto all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

3. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata una efficace e continua aerazione.

4. Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

5. Nei casi previsti dal [commi 2, 3 e 4](#), i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.



Planimetria Scala 1:2.000.

Nell' area urbanizzata in figura sono state effettuate le seguenti indagini preliminari:

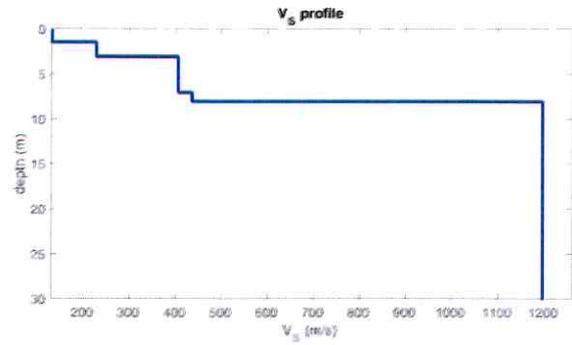
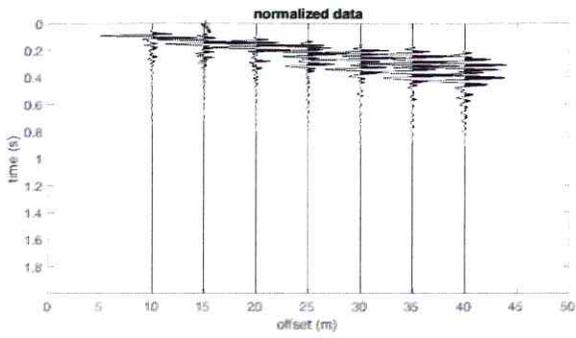
- N° 1 Sondaggio a carotaggio continuo con Prove SPT spinto sino a 15 metri di profondità p.c.
- N° 1 Indagine MASW in onde di Love.
- N° 4 Stazioni di Sismica Passiva.

E' in progetto la realizzazione di un parcheggio interrato di profondità pari a 12 metri.

Descriva il candidato le risultanze dell' indagine geognostica, correlando (se possibile) i dati acquisiti, elabori una Sezione Interpretativa di massima e proponga ulteriori indagini geofisiche per una migliore caratterizzazione del sito.

Sondaggio S1.	
Profondità Strati:	Descrizione Terreni:
0.0 – 8.0 metri:	Ghiaia con sabbia limosa. SPT 1.5 m: 3/8/12; SPT 3.0 m: 12/15/22; SPT 4.5 m: 25/29/33; SPT 6.0 m: 19/30/ Rifiuto; SPT 7.5 m: 38/Rifiuto.
8.0 – 15.0 metri:	Conglomerato compatto. 9.0 m: Rifiuto
Livello falda: assente.	

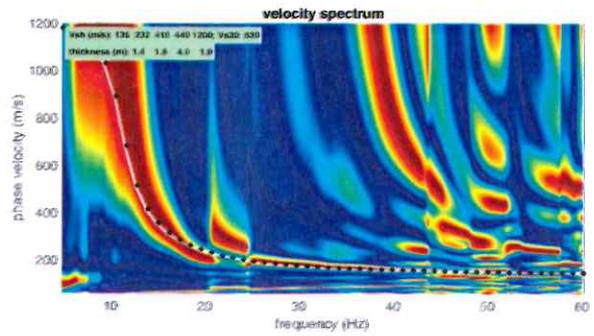
MASW 1



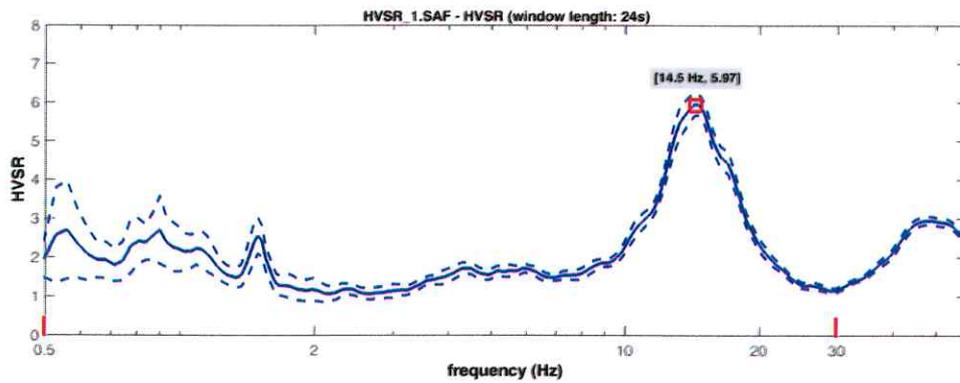
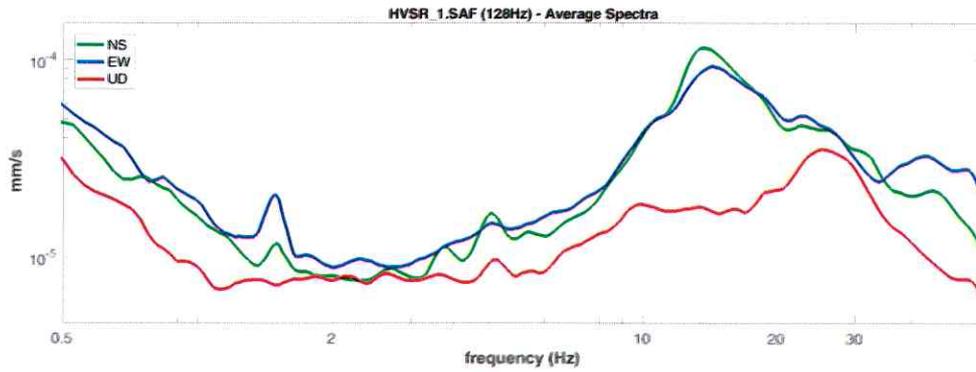
Subsurface Model

V_s (m/s): 135 232 410 440 1200

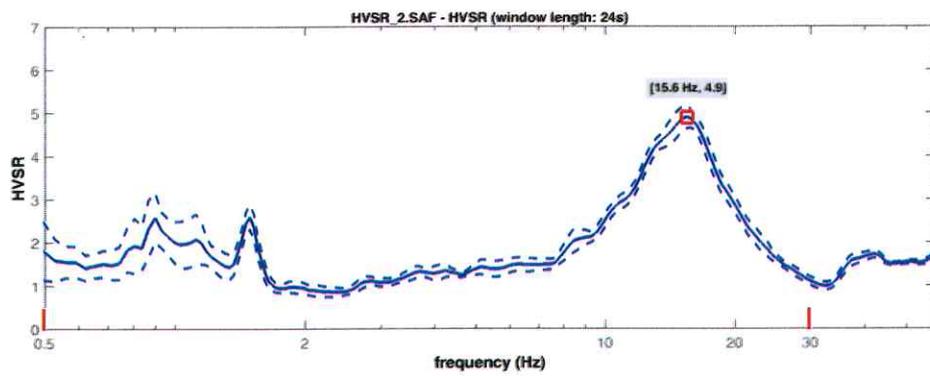
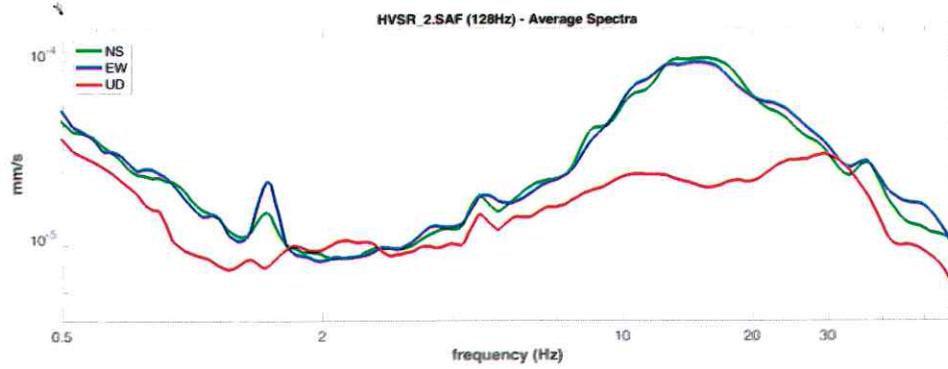
Thickness (m): 1.4, 1.6, 4.0, 1.0



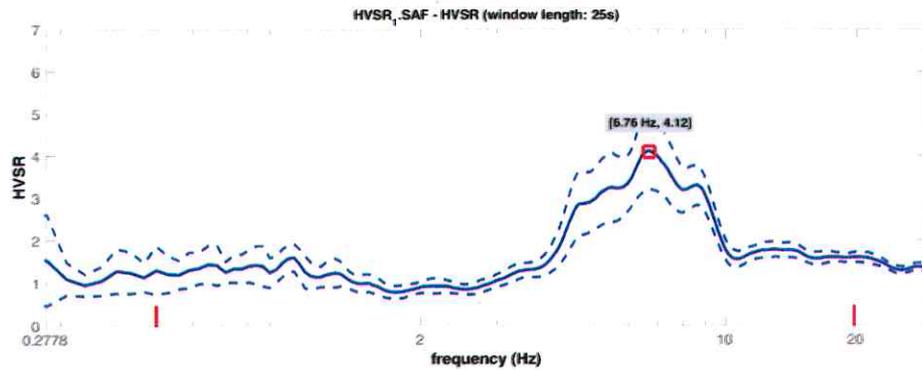
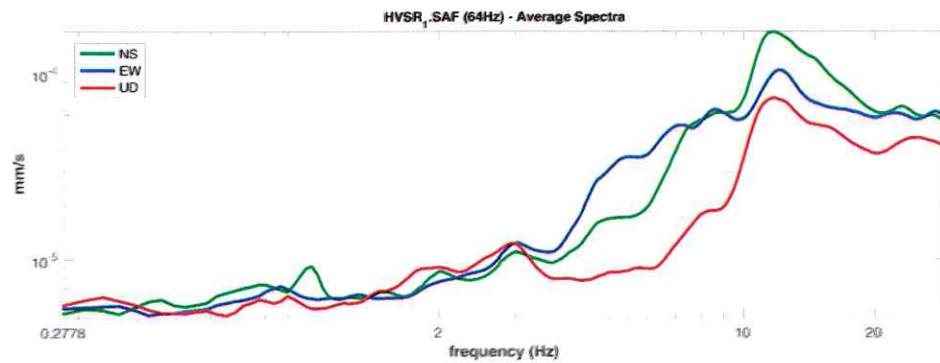
HVSR 1



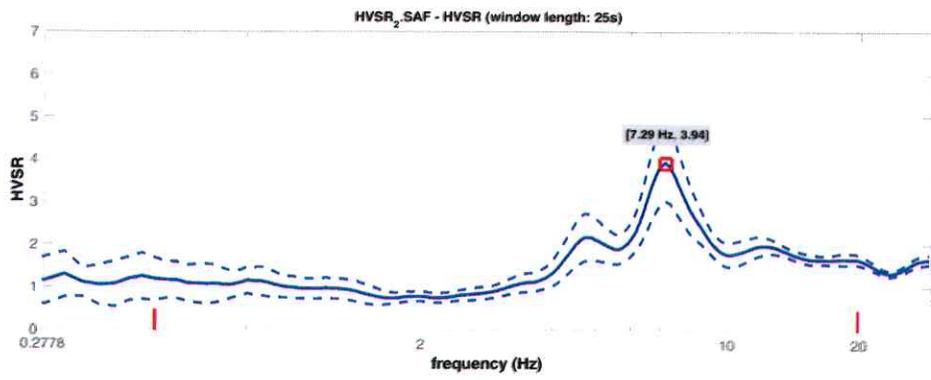
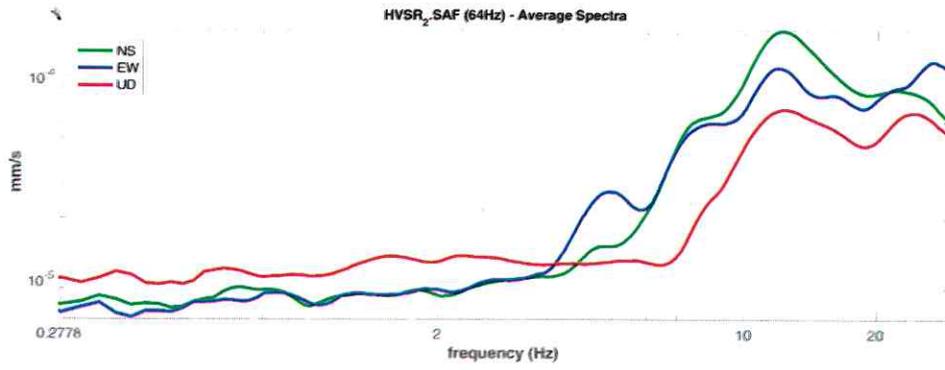
HVSR 2



HVSR 3



HVSR 4



TEMA GEOTECNICO

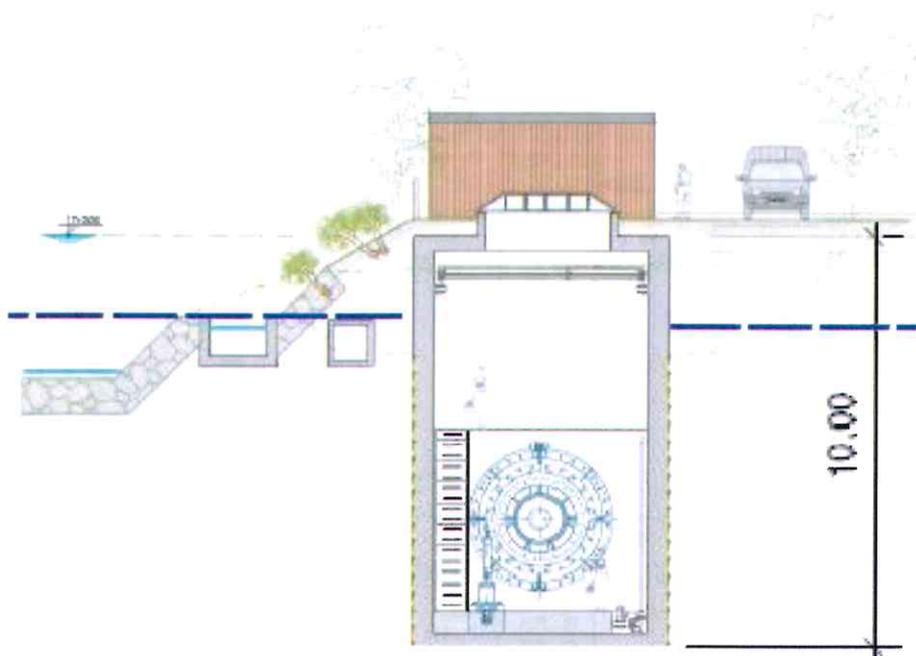
TESTA 4

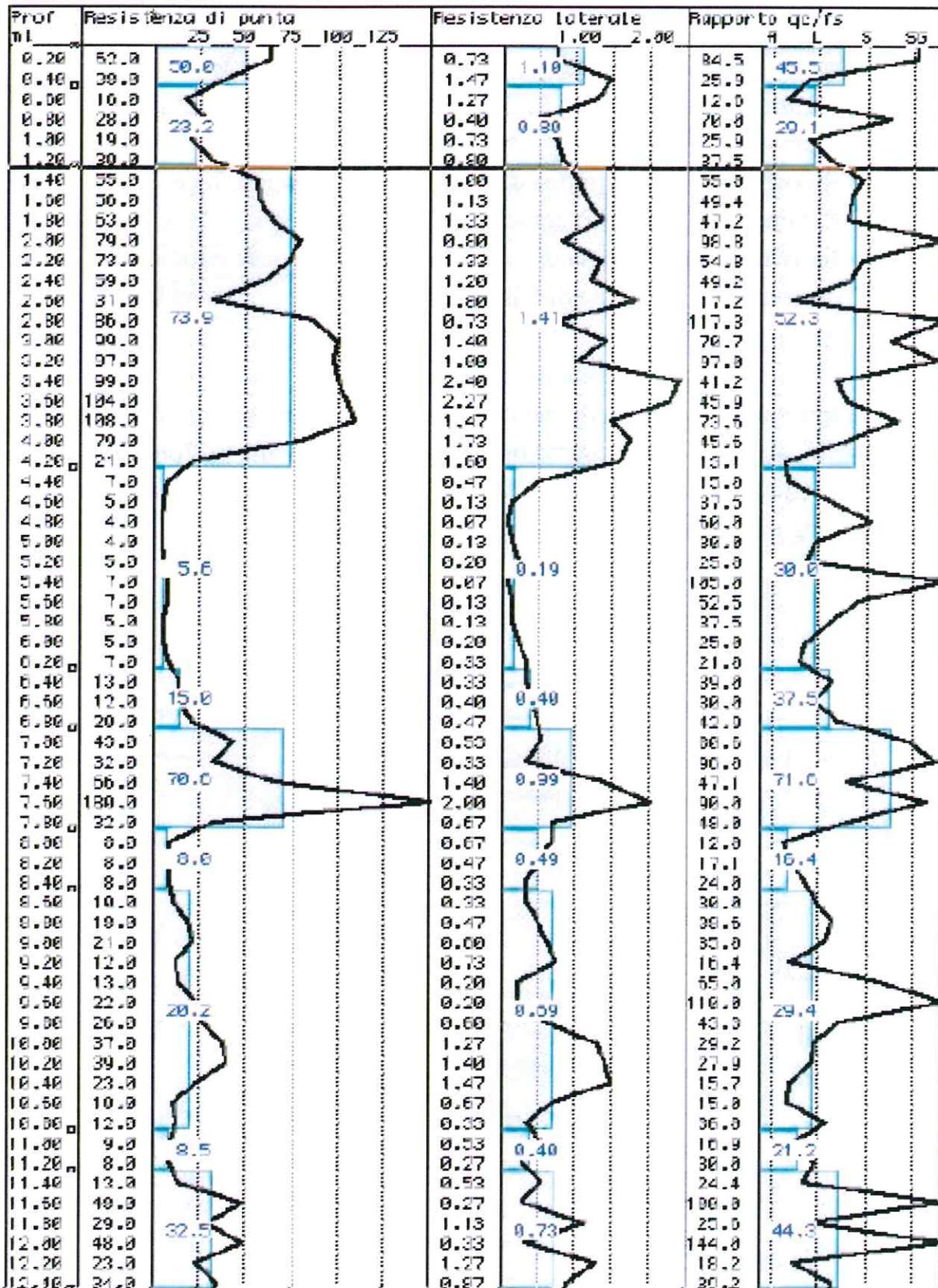
1) Il diagramma allegato (ALL.1) è caratteristico del sottosuolo di un'area di bassa pianura:

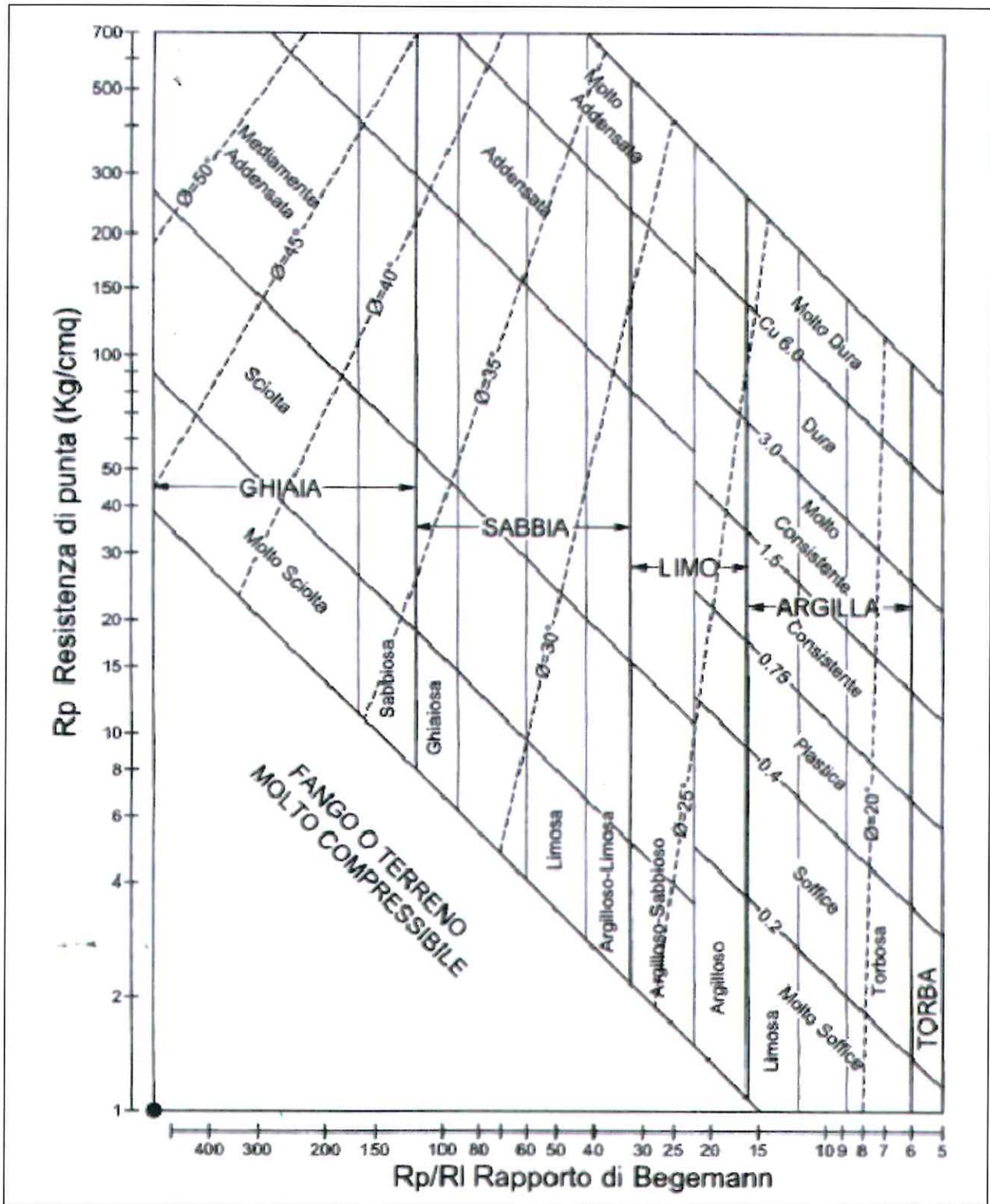
Si richiede:

- Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo, in grandi linee
- Parametrizzazione geotecnica dei livelli principali
- Individuare la tipologia di fondazione che si intende adottare per una costruzione (palazzina di 6 livelli) da realizzare nell'area.

2) In un terreno granulare mediamente addensato si deve eseguire uno svavo provvisorio per l'alloggiamento di un manufatto fino alla profondità di 10m . sapendo che la falda si trova a -2.30m dal piano campagna (p.c.) indicare la metodologia di scavo e di contenimento delle pareti dello stesso



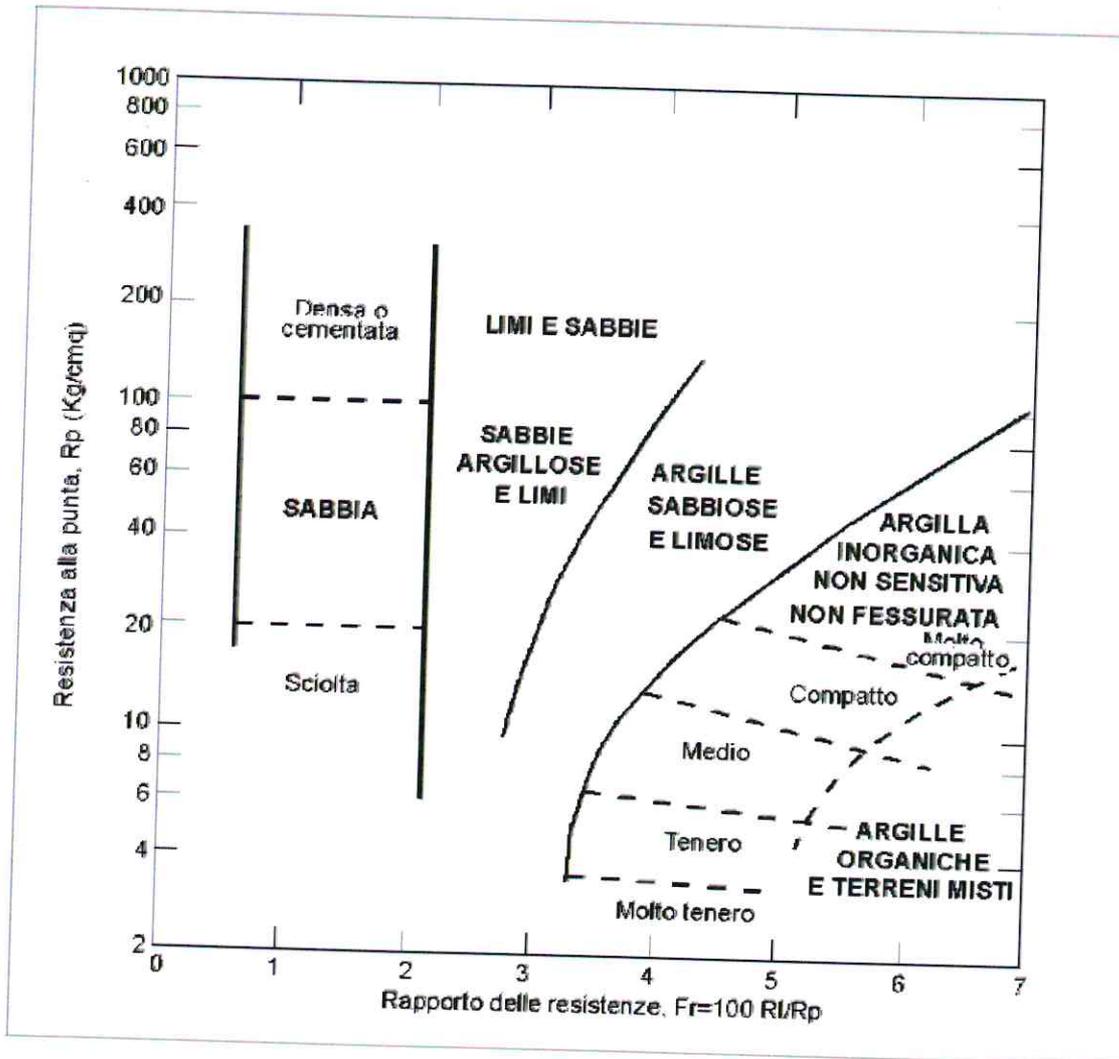




Correlazioni tra R_p e ϕ angolo attrito interno

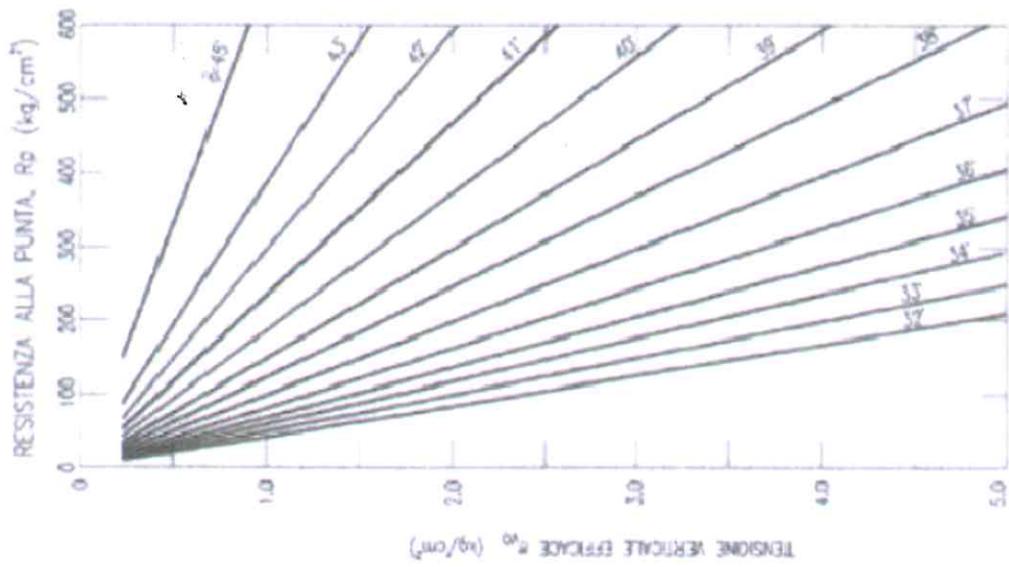
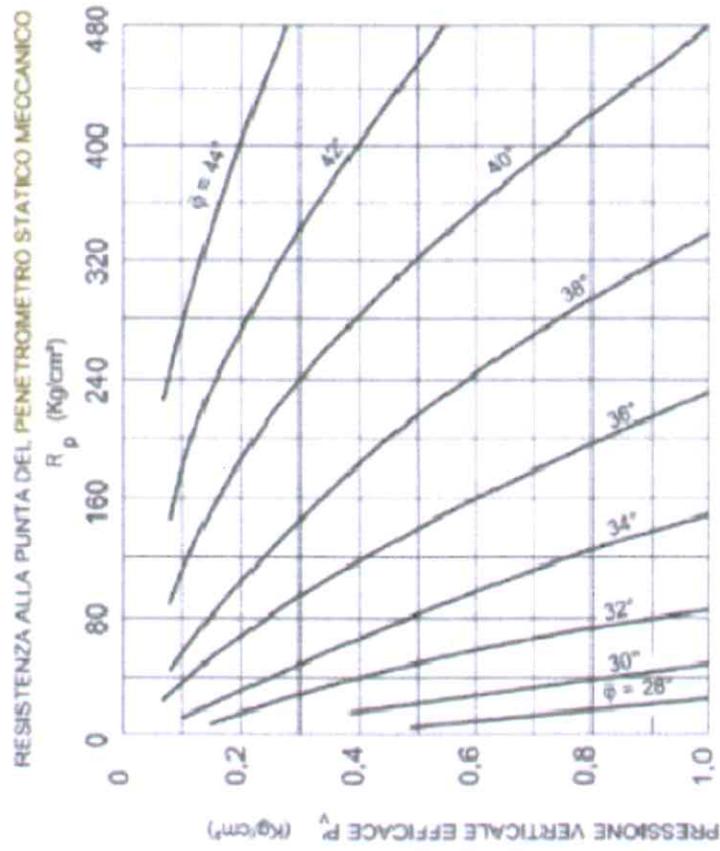
Metodo di Schmertmann.

Il metodo di SCHMERTMANN considera come indicativo della litologia della verticale indagata il rapporto delle resistenze Fr (con $Fr\% = 100 R_i/R_p$), secondo il grafico seguente:



Autore o Paese e riferimento bibliografico	Correlazioni Cu - R _p	tipo di terreno
Gawith (7) Begemann (7) Trofimenkov, 1974 (45)	$Cu = R_p/10$ $Cu = R_p/14.8$ $Cu = R_p/14$ $Cu = 0.021 R_p + 1.02$	argilla tenera argilla compatta
Belgio (9) Grecia (9)	$Cu = R_p/10 + 20$ $Cu = R_p/15 + 18$	
Italia Meyerhof, 1974 (32)	$15 < \frac{R_p - \bar{\sigma}}{Cu} < 25$ $Cu > 5 + 10 \% R_p$	argilla NC (15) argilla SC (25) argilla satura non sensitiva
Alperstein e Leifer, 1974 (2)	$Cu = R_p/15$	

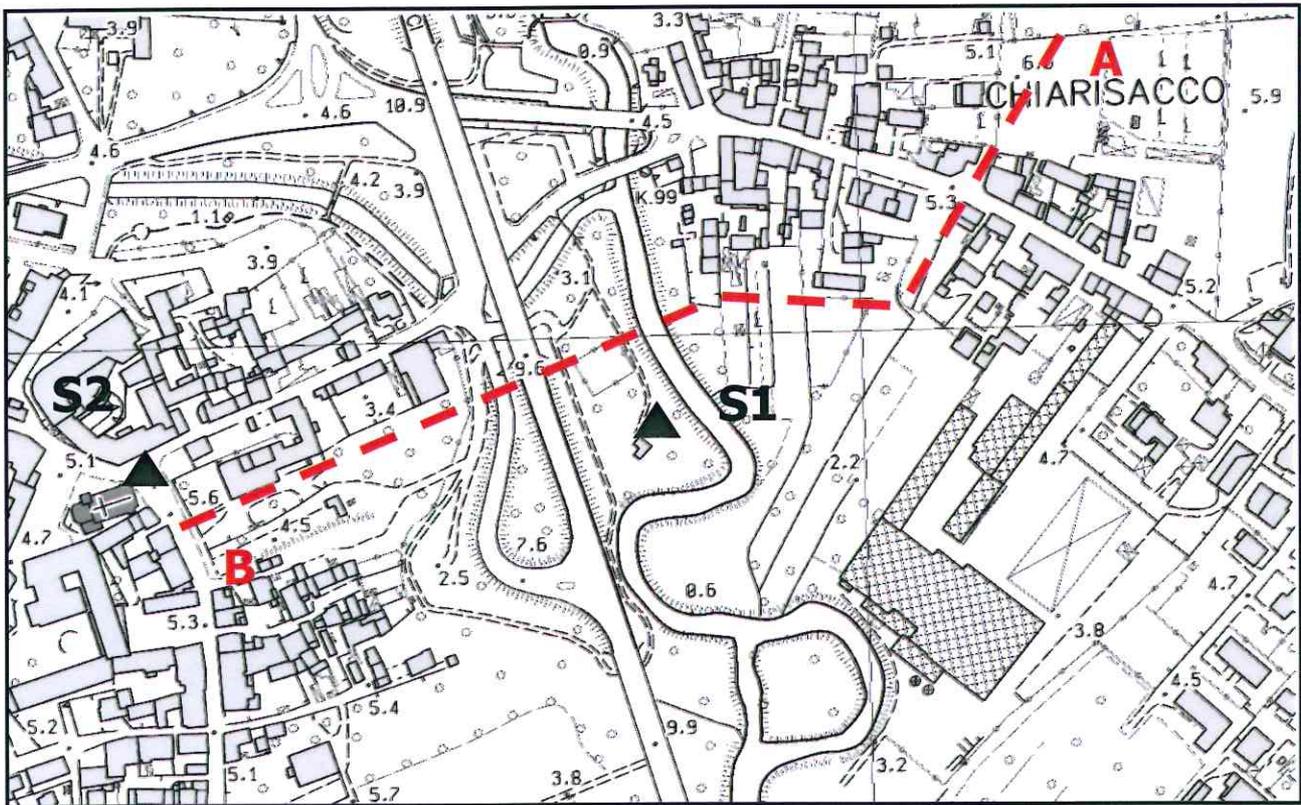
Autore o Paese e riferimento bibliografico	Correlazioni Cu - R _p	tipo di terreno
Begemann (3) Meigh e Corbett (3)	$R_p = 13.4 Cu + \gamma z$ $R_p = 16 Cu + \gamma z$	argilla argilla limosa tenera
Sanglerat (3)	$Cu = \frac{R_p}{14} + \frac{R_p}{18}$	



Sabbie: valori di ϕ ed E' ricavati in funzione di q_c (Bergdahl 1993 ed EC 2007)

Resistenza alla punta q_c (Kg/cm ²)	Densità relativa	Angolo di attrito interno ($^\circ$)	Modulo di Young drenato E' (MPa)
0 - 25	Molto bassa	29 - 32	< 10
25 - 50	Bassa	32 - 35	10 - 20
50 - 100	Media	35 - 37	20 - 30
100 - 200	Alta	37 - 40	30 - 60
> 200	Molto alta	40 - 42	60 - 90

TEMA ESAME. 3



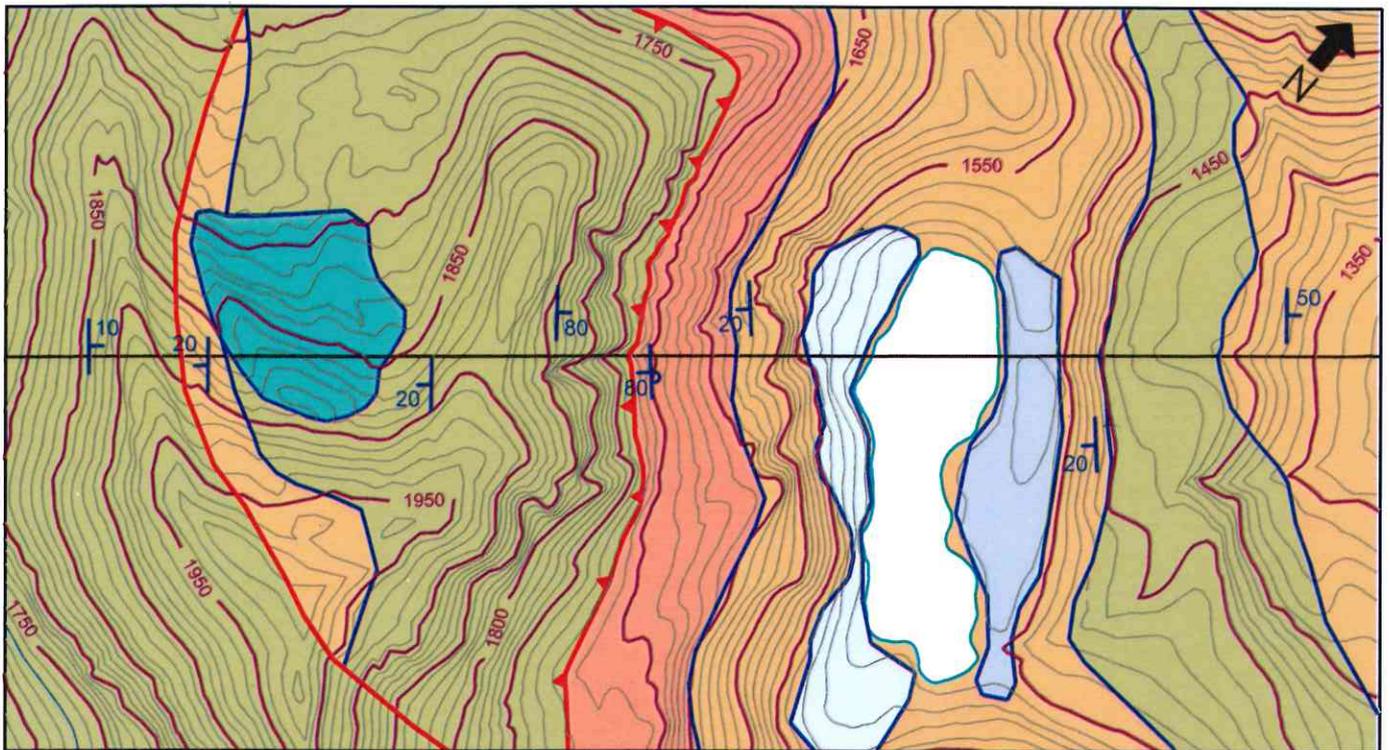
L' "Azienda Gestione Acque Pubbliche" ha in programma la realizzazione di un nuovo tratto dell' acquedotto dal Punto A (quota partenza 4.50 m.l.m.) al Punto B (quota arrivo 1.00 m.l.m.), con tubazioni diametro 600 mm (Figura Scala 1:2000).

Descriva il Candidato:

- le indagini geognostiche da effettuare tenendo in considerazione i dati a disposizione;
- Le modalità di realizzazione dell' intervento.
- Il piano di monitoraggio.

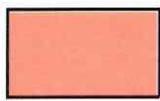
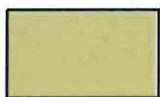
Sondaggio S1.	
Profondità Strati:	Descrizione Terreni:
0.0 – 5.2 metri:	Limo organico poco consistente e torba.
5.2 – 8.1 metri:	Sabbia e sabbia limosa.
8.1 – 12.5 metri:	Argilla e limo.
12.5 – 18.0 metri:	Sabbia e sabbia limosa.
18.0 – 20.0 metri:	Ghiaia medio grossolana.
Livello falda:-1.0 m p.c.	
Sondaggio S2.	
Profondità Strati:	Descrizione Terreni:
0.0 – 8.0 metri:	Sabbia e sabbia limosa.
8.0 – 14.0 metri:	Argilla e limo.
14.0 – 20.0 metri:	Sabbia e sabbia limosa.
Livello Falda:-2.0 metri p.c.	

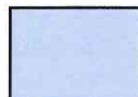
ESAME DI STATO 1ª SESSIONE 2018
PROVA PRATICA



Equidistanza tra le curve di livello: 10 metri

0 200 400m

-  Unità C
Miocene Medio
-  Unità B
Miocene Inferiore
-  Unità A
Oligocene Superiore

-  Corpo di frana
-  Detrito di falda
-  Depositi morenici

-  Sovrascorrimento
-  Faglia
-  Confine stratigrafico
-  Giacitura degli strati:
diritti
-  rovesci