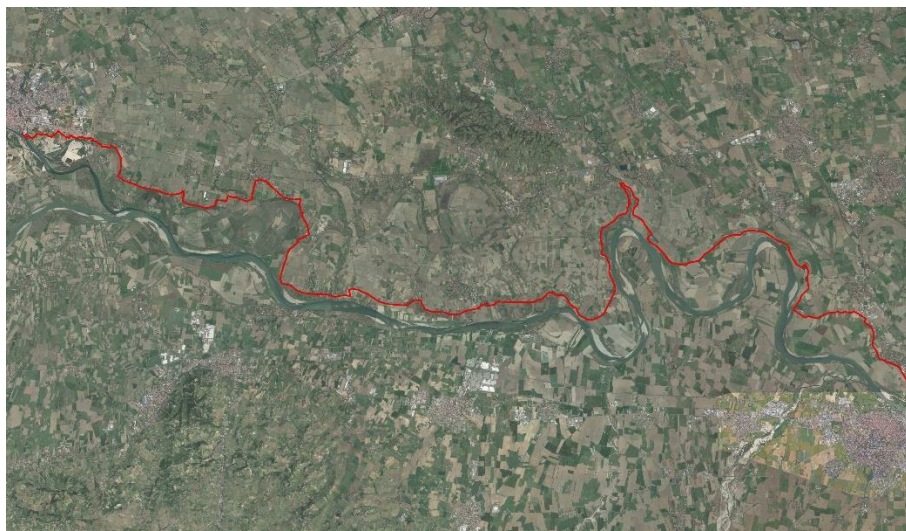


LOTTO 2: PV-E-9-MD SERVIZI DI PROGETTAZIONE RELATIVI ALLA TRATTA L3 DA PAVIA A SAN ROCCO AL PORTO (LO) DELLA CICLOVIA TURISTICA NAZIONALE VENTO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO



D.E.C.
Arch. Luigi Caligiuri

R.U.P.
Ing. Marco La Veglia



Dr. Geol. Maurizio Visconti
Ordine dei Geologi della Lombardia n. 433 AP sez.A
Corso Milano 2 - 27029 Vigevano PV
t +39 393.9877798
m.visconti@studio-visconti.it
mauriziovisconti@pec.epap.it

n° elaborato

1.08

commessa	fase	livello	arg	tipo	prog	rev	scala
4258	PRO	D	GEN	RG	01	A	-

Oggetto

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA ED INDAGINI GEOLOGICO-GEOGNOSTICHE
INDAGINI INTEGRATIVE SUBTRATTE 1L - 1C - 1D - 2B - NAVIGLIO PAVESE

rev	data	autore	verifica	approvazione
A	30.09.2023	Maurizio Visconti		
B				
C				
D				

La proprietà intellettuale di questo documento è riservata al Raggruppamento TAU Engineering srl - Studio Calvi S.r.l - Studio Associato Phytosfera - Signal S.r.l. ai sensi di legge. Il presente documento non può pertanto essere utilizzato per alcun scopo eccetto quello per il quale è stato realizzato e fornito senza autorizzazione scritta né venire comunicato a terzi o riprodotto. La società proprietaria tutela i propri diritti a rigore di legge.

Sommario

PREMESSA	3
PERFORAZIONI A CAROTAGGIO CONTINUO	4
INDAGINI PENETROMETRICHE	6
DESCRIZIONE DELL'ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LE INDAGINI GEOTECNICHE.....	7
MODALITÀ ESECUTIVE.....	8
STENDIMENTI SISMICI - MASW	10
INDAGINE MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES.....	11
METODI DI INTERPRETAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.....	13
CARATTERIZZAZIONE SISMICA	16
RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	17
PERFORAZIONI A CAROTAGGIO CONTINUO	21
SONDAGGIO S1	21
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S1 SPONDA SX FIUME LAMBRO	27
SONDAGGIO S2	29
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S1 SPONDA DX FIUME LAMBRO.....	35
INDAGINI PENETROMETRICHE 1L - LAMBRINIA	37
ARGINE SPONDA DESTRA.....	38
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI ARGINE SPONDA DX.....	41
GOLENA SPONDA DESTRA.....	42
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI GOLENA SPONDA DX	45
ARGINE SPONDA SINISTRA.....	46
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI ARGINE SPONDA SX	49
GOLENA SPONDA SINISTRA.....	50
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI GOLENA SPONDA SX.....	53
INDAGINI GEOFISICHE M.A.S.W.....	54
MASW 1L SX.....	56
MASW 1L DX.....	57
ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO	59
SINTESI DELLE PROCEDURE.....	60
VALUTAZIONI FINALI ANALISI SIMICA DI SECONDO LIVELLO.....	60
PERFORAZIONI A CAROTAGGIO CONTINUO	64
SONDAGGIO S3	64
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S3 TORRE DE' NEGRI.....	67
INDAGINI PENETROMETRICHE 1D – TORRE DE' NEGRI.....	69
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI 1D – TORRE DE' NEGRI.....	72
SONDAGGIO S4	74
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S4 SANTA MARGHERITA.....	77
INDAGINI PENETROMETRICHE 1C – SANTA MARGHERITA.....	79
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI 1C – SANTA MARGHERITA	82
SONDAGGIO S5	84
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETR GEOTECNICI SONDAGGIO S5 PAVIA BIVIO VELA/SCARPONE.....	87
INDAGINI PENETROMETRICHE 2B – PAVIA BIVIO VELA/SCARPONE	89
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI 2B – PAVIA BIVIO VELA/SCARPONE	92
INDAGINI PENETROMETRICHE – SUBTRATTA NAVIGLIO PAVESE - PAVIA VIALE VENEZIA	94
MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI SUBTRATTA A – PAVIA NAVIGLIO PAVESE – VIALE VENEZIA.....	105
ALLEGATI:	106
rapporto dell'indagine - certificati	106

PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrati i dati raccolti nel corso di una specifica campagna di indagini geognostiche, svolta ad integrazione della campagna di indagini già svolte relative alla “progettazione definitiva ed esecutiva e realizzazione del lotto funzionale Pavia – San Rocco al Porto (tratta L3) della ciclovia turistica VENTO” eseguite nel periodo 26 giugno – 20 luglio 2023, sulla base e nel rispetto dell’incarico conferito da AIPo – Agenzia Interregionale per il Po – Ufficio Operativo di Pavia.

Sono state eseguite ulteriori prove in sito mediante perforazioni a carotaggio continuo, indagini MASW e prove penetrometriche nei siti oggetto di modifica del tracciato originario:

subtratta 1L – Lambrinia (nuovo ponte sul fiume Lambro)

- n° 2 perforazioni a carotaggio continuo
- n° 20 SPT
- n° 12 prove penetrometriche
- n° 2 indagini sismiche MASW

subtratta 1C – S.Margherita di Belgioioso (nuova passerella)

- n° 1 perforazione a carotaggio continuo
- n° 4 SPT
- n° 2 prove penetrometriche

subtratta 1D – Torre de’ Negri (nuova passerella)

- n° 1 perforazione a carotaggio continuo
- n° 4 SPT
- n° 2 prove penetrometriche

subtratta 2B – Loc. Scarpone/Bivio Vela Pavia (nuova passerella)

- n° 1 perforazione a carotaggio continuo
- n° 4 SPT
- n° 2 prove penetrometriche

subtratta Naviglio Pavese - Via Venezia Pavia (pista in froldo al Naviglio Pavese)

- n° 8 prove penetrometriche

PERFORAZIONI A CAROTAGGIO CONTINUO

È stata impiegata una sonda perforatrice idraulica Beretta modello T44 allestita su carro cingolato e dotata dei seguenti requisiti tecnici essenziali:

Forza max. tiro 40 kN;

Forza max. spinta 40 kN;

Coppia max. 102 daNm;

Velocità di rotazione 45÷350 r/min.



La sonda è corredata di martello pneumatico sulla testa di rotazione e di pompa Triplex dotata di circuito supplementare per il rabbocco del fluido a testa foro.

Le perforazioni sono state condotte a carotaggio continuo con l'utilizzo di carotiere semplice avente diametro 101 mm tale da rendere minimo il disturbo dei materiali attraversati e da consentire il prelievo dei campioni rappresentativi (carote). Esse sono state eseguite, compatibilmente con la natura dei terreni attraversati, senza l'utilizzo di fluidi di circolazione (carotaggio a secco).

Per il sostegno delle pareti del foro, sono stati impiegati rivestimenti provvisori consistenti in tubi di acciaio speciale filettati della lunghezza di 1.0÷1.5 m e del diametro di 127 mm. Durante le operazioni di posa del rivestimento provvisorio si è reso necessario l'impiego di fluidi di perforazione per il raffreddamento del tagliente (scarpa) e l'asportazione del detrito: a tale scopo si è impiegata circolazione diretta di acqua chiara.

I sondaggi sono stati descritti in appositi moduli stratigrafici in cui si sono indicate, in funzione della profondità:

Rappresentazione stratigrafica e descrizione dei terreni attraversati, spessore delle alternanze litologiche, colore delle formazioni, composizione granulometrica approssimata e frazione fine prevalente;

I materiali estratti dai carotieri sono stati collocati in apposite cassette catalogatrici in PVC, adatte a contenere 5 metri di carote, sulle quali sono stati annotati l'identificazione del punto di sondaggio, la relativa profondità, la località e l'identificazione del committente; esse sono state quindi analizzate a vista per la redazione della stratigrafia e infine fotografate. Le cassette contenenti i campioni di terreno estratti durante i carotaggi sono ricoverate presso il cantiere.

INDAGINI PENETROMETRICHE



Penetrometro Pagni TG 63-200.

Sono state realizzate dieci prove penetrometriche, con l'obiettivo di descrivere l'assetto globale dei sedimenti terrigeni costituenti la struttura arginale oggetto di indagine.

La realizzazione di tali prove ha previsto l'impiego di un penetrometro impiegato in modalità dinamica, di tipo super-pesante composto di un gruppo d'infissione, montato su semovente cingolato (codice DPSH TG 63-200), le cui principali caratteristiche sono riassunte di seguito.

Principali caratteristiche del penetrometro impiegato per le prove penetrometriche	Penetrometro Pagni TG63-200	
	Peso del maglio [kg]	63,50
	Volata del maglio [m]	0,75
	Peso delle aste [kg/m]	8,00
	Diametro della punta [m]	0,0505
	Peso della testa di battuta [kg]	30,00
	Passo di lettura [m]	0,20

DESCRIZIONE DELL'ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LE INDAGINI GEOTECNICHE



All'interno dell'area in esame sono state portate a termine un totale di due prove penetrometriche, con l'obiettivo di descrivere l'assetto globale dei sedimenti terrigeni sui quali insisterà la struttura in progetto.

La realizzazione di tali prove ha previsto l'impiego di un penetrometro impiegato in modalità dinamica, di tipo pesante composto di un gruppo d'infissione, montato su semovente cingolato (codice DPM 30-50), le cui principali caratteristiche sono riassunte di seguito.

Principali caratteristiche del penetrometro impiegato per le prove penetrometriche	Penetrometro Pagani DMP 3050	
	Peso del maglio [kg]	30
	Volata del maglio [m]	0,50
	Peso delle aste [kg/m]	6,00
	Diametro della punta [m]	0,035
	Peso della testa di battuta [kg]	18,00
	Passo di lettura [m]	0,10

MODALITÀ ESECUTIVE

Le prove penetrometriche dinamiche DPSH (DYNAMIC PROBING SUPER HEAVY - massa battente da kg 63.5 con tratta di infissione cm 20 e da kg 73.0 con tratta di infissione cm 30) consistono nell'infissione verticale nel terreno di una punta conica metallica posta all'estremità di un'asta di acciaio, prolungabile con l'aggiunta di successive aste (per tratti consecutivi d) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione) d
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

L'infissione avviene per battitura, facendo cadere da un'altezza costante un maglio di un dato peso.

Vengono misurati di volta in volta i colpi necessari per la penetrazione di riferimento.

La resistenza del terreno è funzione inversa della penetrazione per ciascun colpo e diretta del numero di colpi per una data penetrazione.

Questo metodo ha il vantaggio di poter essere applicato in qualsiasi tipo di terreno.

E' indispensabile utilizzare attrezzature e procedure di prova standardizzate per poter utilizzare gli abachi di controllo per la determinazione dei parametri necessari al calcolo della portanza dei terreni.

E' comunque, come tutte le procedure geotecniche, soggetta ad interpretazione derivante sia dalla valutazione dei dati stratigrafici riscontrati sia dalla previsione del comportamento che i vari livelli, in relazione anche alla profondità dei medesimi rispetto alla struttura-fondazione, possono avere a seguito della costruzione degli edifici.

STENDIMENTI SISMICI - MASW

La caratterizzazione del terreno dal punto di vista dinamico richiede la conoscenza del profilo di velocità delle onde di taglio degli strati di terreno presenti nel sito.

In particolare si deve avere la conoscenza della “Velocità equivalente”.

Questa è calcolata in modo perfettamente analogo alla V_s (DM 2018), ma invece di estendere la media pesata fino ai rigorosi 30 m di profondità, viene portata fino ad una profondità H (che può essere pari a 30 metri, ma anche ad un valore minore).

A decretare il valore di questa profondità H è il raggiungimento del “substrato”, caratterizzato da velocità superiori agli 800 m/s.

Per la categoria A non si parla di confrontare la velocità equivalente con la soglia di 800 m/s, ma di usare direttamente le velocità di taglio degli strati; questo perché altrimenti, con questi tipi di terreno, sarebbe facile avere una profondità H pari a 0m, per cui non sarebbe possibile calcolare la “Velocità equivalente”.

Per la categoria di suolo D è stata introdotta una soglia minima sulla velocità media, pari a 100 m/s, mentre tutte le altre soglie numeriche sono state conservate inalterate.

La conoscenza del profilo delle onde di taglio risulta necessaria per:

- valutare l'azione sismica di progetto al livello del piano fondale tipo di opera
- valutare il potenziale di liquefazione del terreno.
- valutare l'accelerazione sismica per il calcolo della stabilità dei pendii e/o delle opere di sostegno nei confronti dell'azione sismica
- valutare, in condizioni sismiche, la capacità portante ed i cedimenti di rilevati stradali, opere di sostegno, fondazioni degli edifici

Sulla base del profilo di velocità delle onde di taglio si determina una *velocità media equivalente* V_s rappresentativa del sito in esame. La legge adoperata è la seguente:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}} \quad \begin{array}{l} H = \text{profondità substrato } (V_s \geq 800 \text{ m/s}) \\ \text{per } H > 30 \text{ m} \quad V_{s,eq} = V_{s,30} \quad (H = 30 \text{ m}) \end{array}$$

Velocità media equivalente

dove h_i e $V_{s,i}$ indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio <10⁻⁶) dello strato i -esimo, per un totale di n presenti nei primi 30 metri di profondità.

Tale parametro consente di classificare il sito in categorie di sottosuolo.

La stima della velocità delle onde di taglio V_s dei vari sismostrati può essere eseguita con la tecnica **MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES** (MASW) che fornisce la stratigrafia e le velocità delle onde di taglio.

Una volta acquisiti gli spessori degli strati e le relative velocità delle onde S, si calcola la velocità media relativa ai primi trenta metri di sottosuolo, con la formulazione precedente e si classifica il sito secondo i riferimenti normativi.

INDAGINE MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES

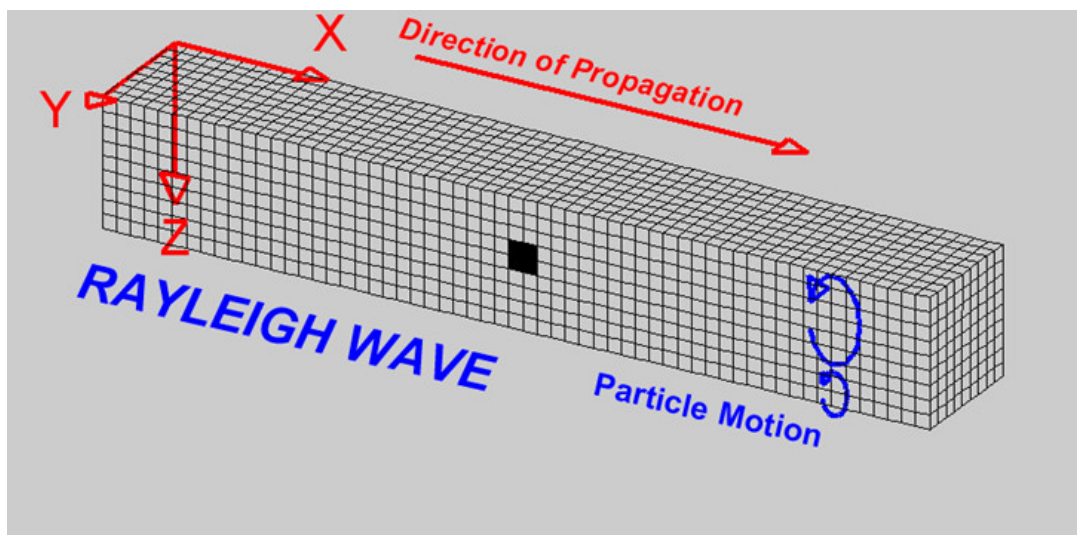
Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde di compressione, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, che è la componente principale delle onde superficiali. Ipotezzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga.

Questa proprietà si chiama *dispersione*.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (cioè le indagini a riflessione o rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (V_s), ottenuto dall'analisi delle onde piane del modo fondamentale e superiore delle onde di Rayleigh è diventata una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali.

Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidità superficiale.



Il processo comprende tre step principali:

- l'acquisizione delle onde superficiali;
- la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Per ottenere un profilo Vs bisogna, quindi, produrre un treno d'onde superficiali a banda larga (sismica attiva) e registrarlo minimizzando il rumore di fondo presente nel sito di registrazione.

L'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati. Per ottenere il profilo verticale delle Vs dalla curva di dispersione sono necessari dei valori approssimati del *Coefficiente di Poisson* e della *densità* del materiale, solitamente stimati utilizzando misure prese in loco o valutando le tipologie dei materiali.

La velocità di propagazione delle onde di Rayleigh in un semispazio elastico, omogeneo ed isotropo, è indipendente dalla frequenza ed il moto indotto dalla propagazione si smorza rapidamente con la profondità, sino ad estinguersi ad una profondità circa pari ad una lunghezza d'onda.

La profondità raggiunta dalla perturbazione dipende dunque dalla lunghezza d'onda e, in mezzi omogenei, a diverse lunghezze d'onda corrisponde un'unica velocità di fase (VR). In un mezzo verticalmente eterogeneo, costituito da strati aventi proprietà meccaniche differenti, il comportamento delle onde superficiali diventa dispersivo: a frequenze diverse corrispondono diverse velocità di fase.

Quindi, nel caso di un mezzo eterogeneo, le onde superficiali non hanno una singola velocità, ma diverse velocità di fase in corrispondenza delle diverse frequenze: tale fenomeno, dipendente dalla distribuzione spaziale delle proprietà sismiche del sottosuolo è noto come dispersione geometrica e la *relazione che lega la frequenza alla velocità di fase prende il nome di curva di dispersione*.

La curva di dispersione gioca un ruolo centrale nell'utilizzo delle onde di Rayleigh ai fini della caratterizzazione dei terreni, infatti, è funzione delle caratteristiche di rigidità del mezzo e può essere utilizzata per un processo inverso avente come obiettivo la stima delle caratteristiche di rigidità stesse.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente.

La configurazione base di campo e la routine di acquisizione per la procedura **MASW** sono generalmente le stesse utilizzate in una convenzionale indagine di sismica a rifrazione con l'unica eccezione di adoperare tempi di acquisizione significativamente più lunghi e geofoni a bassa frequenza generalmente 4.5 Hz o inferiori.

Quindi, in definitiva l'attrezzatura per eseguire indagini di sismica superficiale attiva con tecnica Multichannel Analysis of Surface Waves è quella per indagini a rifrazione in onde P.

METODI DI INTERPRETAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

Uno degli aspetti critici nell'utilizzazione dei dati ricavati da prove sismiche per onde superficiali attive per scopi ingegneristici è infatti dato dalla non-unicità della soluzione.

Diverse combinazioni dei parametri del modello (V_s – spessore strato) possono essere associate a curve di dispersione molto simili e praticamente equivalenti rispetto ai dati sperimentali disponibili.

Da ciò la buona norma di vincolare uno dei parametri che interviene con indagini o conoscenze diverse.

L'elaborazione dei dati acquisiti può essere agevolmente effettuata utilizzando uno specifico software che consente di gestire il sismogramma digitale, selezionare le tracce utili, eseguire l'analisi spettrale, individuare le curve di dispersione delle onde di superficie ed effettuare le procedure di inversione per l'interpretazione in termini di modello sismostratigrafico di V_s .

Lo scopo dell'intera procedura è identificare il modello la cui curva di dispersione meno si scosta dai dati osservati. Tale modello sarà, evidentemente, caratterizzato dal minor errore della deviazione standard tra le velocità di fase osservate e calcolate.

Per la complessità del fenomeno fisico e delle eventuali complicazioni che possono sperimentalmente manifestarsi in funzione della litostratigrafia del sito di indagine (presenza di onde canalizzate, problematica distinzione dei differenti modi) è sempre consigliato di procedere con una modellazione diretta in cui si cerca di trovare una sintesi coerente tra la distribuzione di energia nello spettro di velocità (unico dato sperimentale) e la curva di dispersione teorica di un modello ipotizzato sulla base delle conoscenze geologico-geofisiche pregresse.

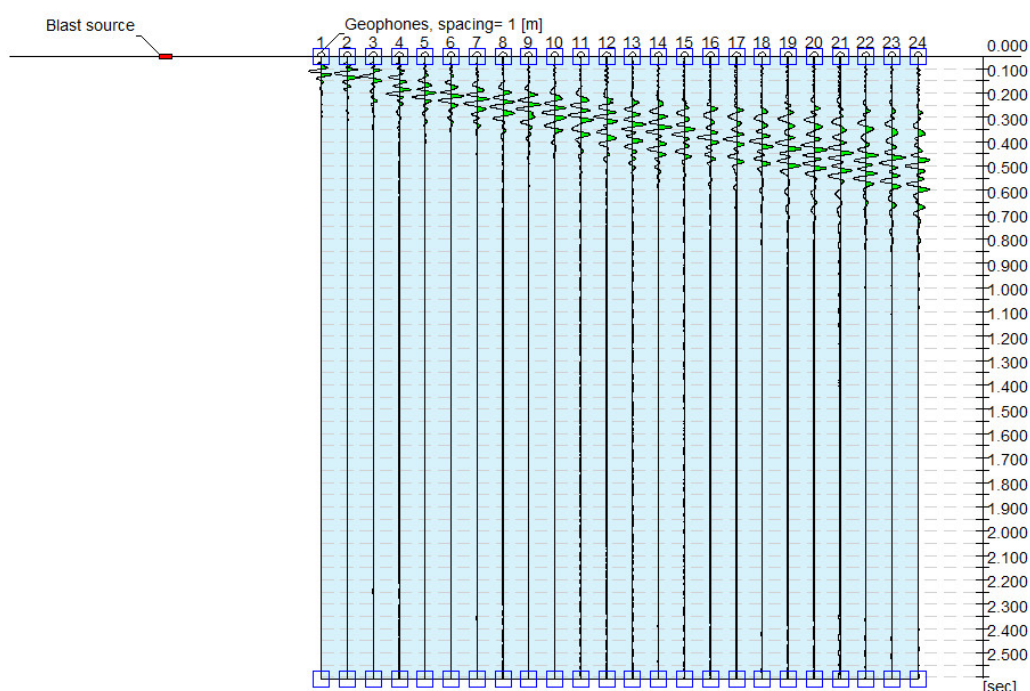
Tale metodo è generalmente preferibile alla procedura di inversione eseguita considerando soltanto il picking dei massimi di ampiezza nello spettro di velocità del modo fondamentale e degli eventuali modi superiori.

I **vantaggi** dell'uso di tale tecnica sono:

- che è particolarmente indicata per suoli fortemente attenuanti ed ambienti rumorosi (la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%)), inoltre, l'ampiezza delle onde superficiali dipende dalla radice quadrata della distanza ($r^{1/2}$) e non da r come per le onde di corpo (V_p , V_s));
- che riconosce le inversioni di velocità (limite del metodo a rifrazione);
- che ha un costo moderato, tempi rapidi di esecuzione e scarso impatto sui luoghi di indagine.

I **limiti** dell'uso di tale tecnica sono:

- disponibilità di spazi sufficienti per gli stendimenti sismici;
- forniscono un profilo monodimensionale di V_s , non quantificando eventuali variazioni laterali.
- la profondità di penetrazione dipende dalla frequenza più bassa rilevabile nella curva di dispersione (approssimativamente $\text{Prof.} = L_{\text{MAX}} / 2$)
- il problema della non-univocità della soluzione del problema inverso (comune a tutti i metodi indiretti).



Tracce ottenute da un'indagine MASW con 24 geofoni ad interdistanza di 1 m

A partire dal modello stabilito, il solutore costruisce un insieme di modelli compatibili e per ciascuno di essi confronta la curva di dispersione generata con quella della prova sperimentale.

La generazione dei modelli è formulata in modo da minimizzare il valore di una funzione obiettivo che valuta l'efficienza della soluzione data dal modello.

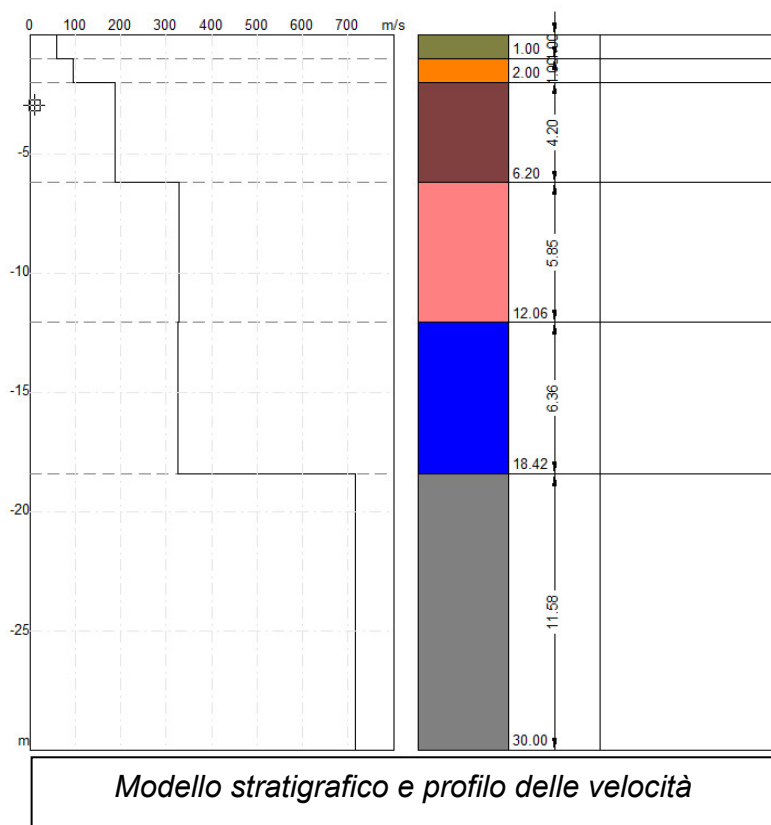
Il numero massimo di modelli da generare va scelto in modo che vengano processati un numero sufficientemente elevato di tentativi.

E' possibile valutare direttamente l'andamento del valore della funzione obiettivo; tale parametro può dimostrarsi un indicatore efficace per scegliere il numero di modelli da generare.

Il software consente di visualizzare il modello che ha il fattore di disadattamento più basso, il modello col minimo valore di errore percentuale e fornisce la valutazione parallela di tutti i modelli esaminati permettendo all'utente di scegliere quale utilizzare tra quelli esaminati.

E' possibile, infine, imporre dei vincoli di calcolo al solutore.

Infatti, è possibile scegliere, per ciascuno strato, una velocità o uno spessore fissati che non saranno ottimizzati nel calcolo e utilizzare dei modelli di stratigrafia che non permettano inversione di velocità tra gli strati.



CARATTERIZZAZIONE SISMICA

La Regione Lombardia, con D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129, ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni.

Tale provvedimento è stato emanato in attuazione della Legge 112/1998, della legge regionale 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d), del D.P.R. 380/2001 e di specifiche O.P.C.M., tra cui la n. 3274/2003, recepita dalla D.G.R. 7 novembre 2003, n. 14964.

La Giunta Regionale ha approvato il 30 marzo 2016 - D.G.R. n. X/5001 le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi degli artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015.

La nuova zonazione sismica e la l.r. 33/2015 sono entrambe efficaci dal 10 aprile 2016.

In particolare, la l.r. n. 33/2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica adeguandola al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Testo Unico in materia Edilizia).

ESTRATTO DALL'ELENCO DEI COMUNI CON INDICAZIONE DELLE RELATIVE ZONE SISMICHE E DELL'ACCELERAZIONE MASSIMA (AGMAX) PRESENTE ALL'INTERNO DEL TERRITORIO COMUNALE (O.P.C.M. 3519/06 E DECRETO MIN. INFRASTRUTTURE 14/01/08)

ISTAT	Provincia	Comune	Zona Sismica	Ag max
03018110	PV	PAVIA	3	0,077778
03018169	PV	VALLE SALIMBENE	3	0,080655
03018013	PV	BELGIOIOSO	3	0,088805
03018158	PV	TORRE DE' NEGRI	3	0,08691
03018048	PV	CHIGNOLO PO	3	0,087344
03098042	LO	ORIO LITTA	3	0,085507

Tutti i siti oggetto di indagini integrative , così come l'intera tratta L3 della ciclovia turistica VenTo appartiene alla zona sismica 3.

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

RISPOSTA SISMICA LOCALE

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi.

In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente V_s di propagazione delle onde di taglio fino al bedrock.

Il bedrock sismico o substrato sismico viene identificato con materiali che presentano una velocità delle onde di taglio maggiore di 700-800 m/sec..

In condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la classificazione presente alla tabella 3.2.2 delle NTC.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono.

Alla scala della singola opera o del singolo sistema geotecnico, la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (sottosuolo di categoria A, definito in tab 3.2.2).

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.4):

CATEGORIE TOPOGRAFICHE	
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti SS e CC valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti SS e CC possono essere calcolati, in funzione dei valori di FO e TC* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.5, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

ESPRESSIONI DI S _s E C _c		
Categoria sottosuolo	S _s	C _c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche definite in TAB. 3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Nel caso in esame, in assenza di particolari condizioni geologiche, le azioni sismiche possono essere calcolate con metodi e parametri indicati dalle NTC 2018, definendo pertanto, a favore di sicurezza, la categoria di suolo mediante lo spettro semplificato riportato in tab. 3.2.2..

Si è pertanto proceduto al calcolo di V_s mediante stendimento simico di tipo MASW, come riportato qui di seguito.

SUBTRATTA 1L – LAMBRINIA

PERFORAZIONI A CAROTAGGIO CONTINUO

SONDAGGIO S1











SONDAGGIO S1 - SPT

Profondita' (m)	Nr. Colpi
2,15	11
2,30	9
2,45	9
6,15	15
6,30	14
6,45	13
10,15	15
10,30	21
10,45	22
14,15	24
14,30	23
14,45	23
18,15	19
18,30	24
18,45	27
22,15	13
22,30	25
22,45	44
26,15	21
26,30	20
26,45	22
30,15	14
30,30	16
30,45	16
34,15	18
34,30	22
34,45	21
38,15	22
38,30	27
38,45	26

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S1 SPONDA SX FIUME LAMBRO

Strato	Prof.	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Coesione non drenata Cu Kg/cmq	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)	Densità relativa (%)
1	2,5	18	sabbia limosa	1,57	1,98	32,76	0	64,44	165	0,32	983,72	117,3	82,02
2	6,5	27	sabbia limosa	1,61	2	32,84	0	70,6	180	0,31	1137,1	154,52	72,95
3	10,5	43	sabbia limosa deb argillosa	1,69	2,05	34,27	0,1	87,03	220	0,3	1540,17	184,93	73,61
4	14,5	46	sabbia limosa	1,7	2,06	33,66	0	90,11	227,5	0,29	1614,94	201,04	67,07
5	18,5	51	sabbia deb limosa	1,73	2,07	33,54	0	95,25	240	0,29	1739,07	215,05	63,32
6	22,5	69	sabbia limosa addensata	1,8	2,12	34,9	0	113,73	285	0,27	2181,56	233,83	65,71
7	26,5	42	sabbia limosa addensata	1,68	2,05	31,58	0	86	217,5	0,3	1515,19	226,33	50,59
8	30,5	32	sabbia limosa	1,63	2,02	30,32	0	75,73	192,5	0,31	1263,91	225,4	43,45
9	34,5	43	sabbia limosa addensata	1,69	2,05	31,16	0	87,03	220	0,3	1540,17	239,76	45,75
10	38,5	53	sabba addensata	1,73	2,08	31,81	0	97,3	245	0,29	1788,56	252,04	47,1

<div>Dr. Geol. Maurizio Visconti</div> <div>Corso Milano 2</div> <div>27029 Vigevano PV</div> <div>mauriziovisconti57@gmail.com</div> <div>393-9877798</div>		Customer			27/06/2023	
		Site			ID	
		Sondaggio S1			Altitude 52 m. s.l.m.	
		Operator		Compiler		
		Authorization n.	date	Longitude: 9,5398451	Latitude: 45,1573329	
		Sondaggio a carotaggio continuo in località Lambrinia in sponda sx del Fiume Lambro				

Disturbed sample

Sample by S.P.T.

Sample by vane test

Sample by percussion drilling

Undisturbed sample by rotary drilling

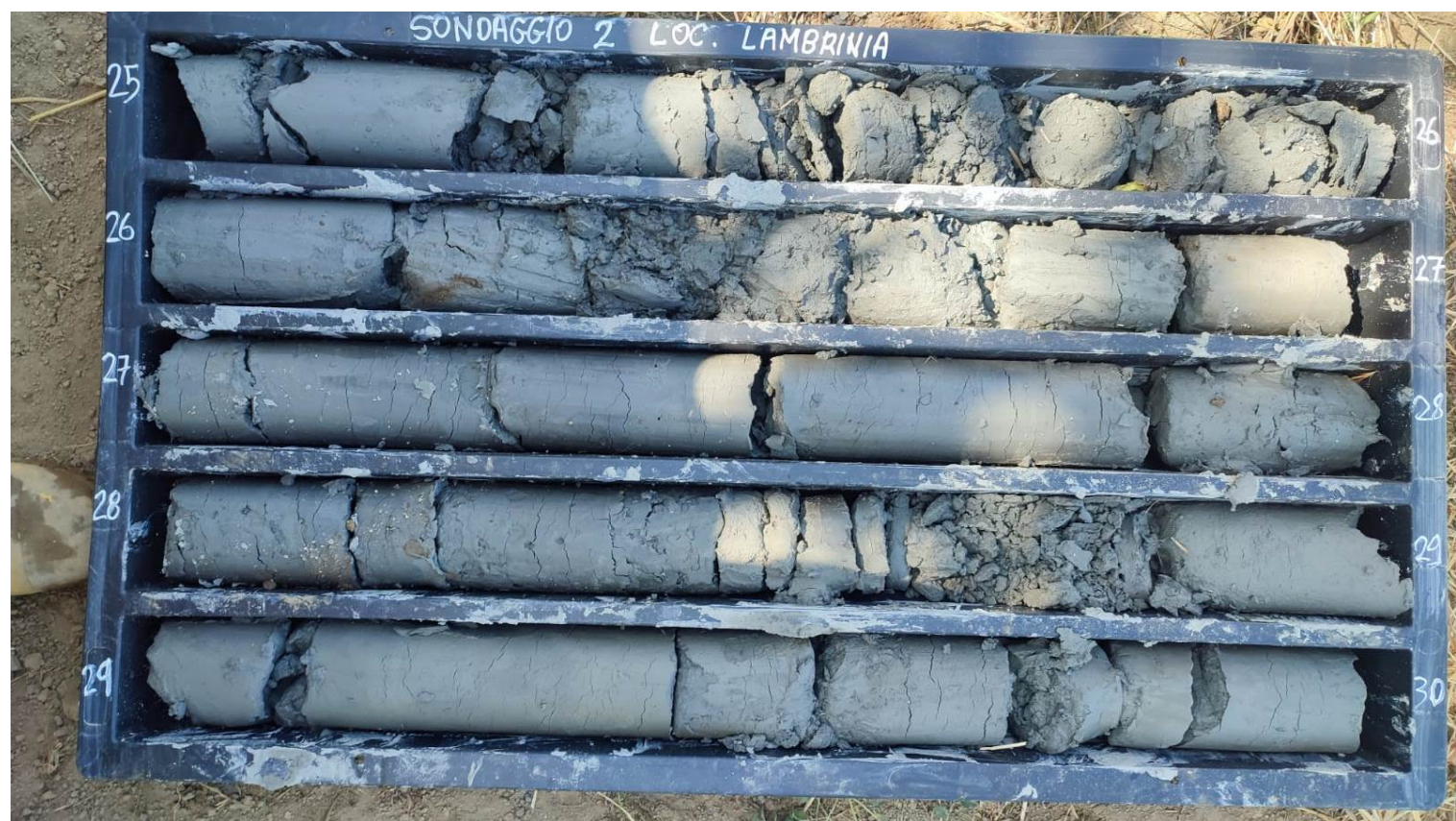
Undisturbed sample by piston sampler

Dep th (m)	Thick ness (m)	Stratigraphy	Samp les	Description	Water table	%co ring	S.P.T.	pictu res
0	0,7			Terreno vegetale				
1	1,1			Sabbia media con poco ghiaietto				
2	0,4			Limo sabbioso			11-9-9	
3								
4	4,0			Sabbia media con poco ghiaietto				
5								
6	0,7			Sabbia limosa	6,2		15-14-13	
7	0,8			Sabbia ghiaiosa con limo				
8	0,7			Limo sabbioso				
9	0,2			Argilla				
10	0,8			Sabbia ghiaiosa con limo			15-21-22	
11	1,1			Limo sabbioso				
12								
13								
14							24-23-23	
15								
16	10,5			Limo sabbioso deb. argilloso				
17								
18							19-24-27	
19								
20						98		
21								
22	1,8			Sabbia limosa			13-25-44	
23								
24								
25							21-20-22	
26								
27								
28								
29								
30	14,2			Limo sabbioso deb. argilloso			14-16-16	
31								
32								
33							18-22-21	
34								
35								
36								
37								
38	2,2			Sabbia limosa			22-27-26	
39								
40	0,8			Limo sabbioso argilloso				

SONDAGGIO S2











SONDAGGIO S2

Profondita' (m)	Nr. Colpi
2,15	7
2,30	8
2,45	8
6,15	12
6,30	16
6,45	20
10,15	17
10,30	18
10,45	24
14,15	22
14,30	36
14,45	32
18,15	23
18,30	28
18,45	27
22,15	19
22,30	27
22,45	39
26,15	17
26,30	27
26,45	25
30,15	13
30,30	14
30,45	16
34,15	17
34,30	17
34,45	16
38,15	18
38,30	16
38,45	22

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S1 SPONDA DX FIUME LAMBRO

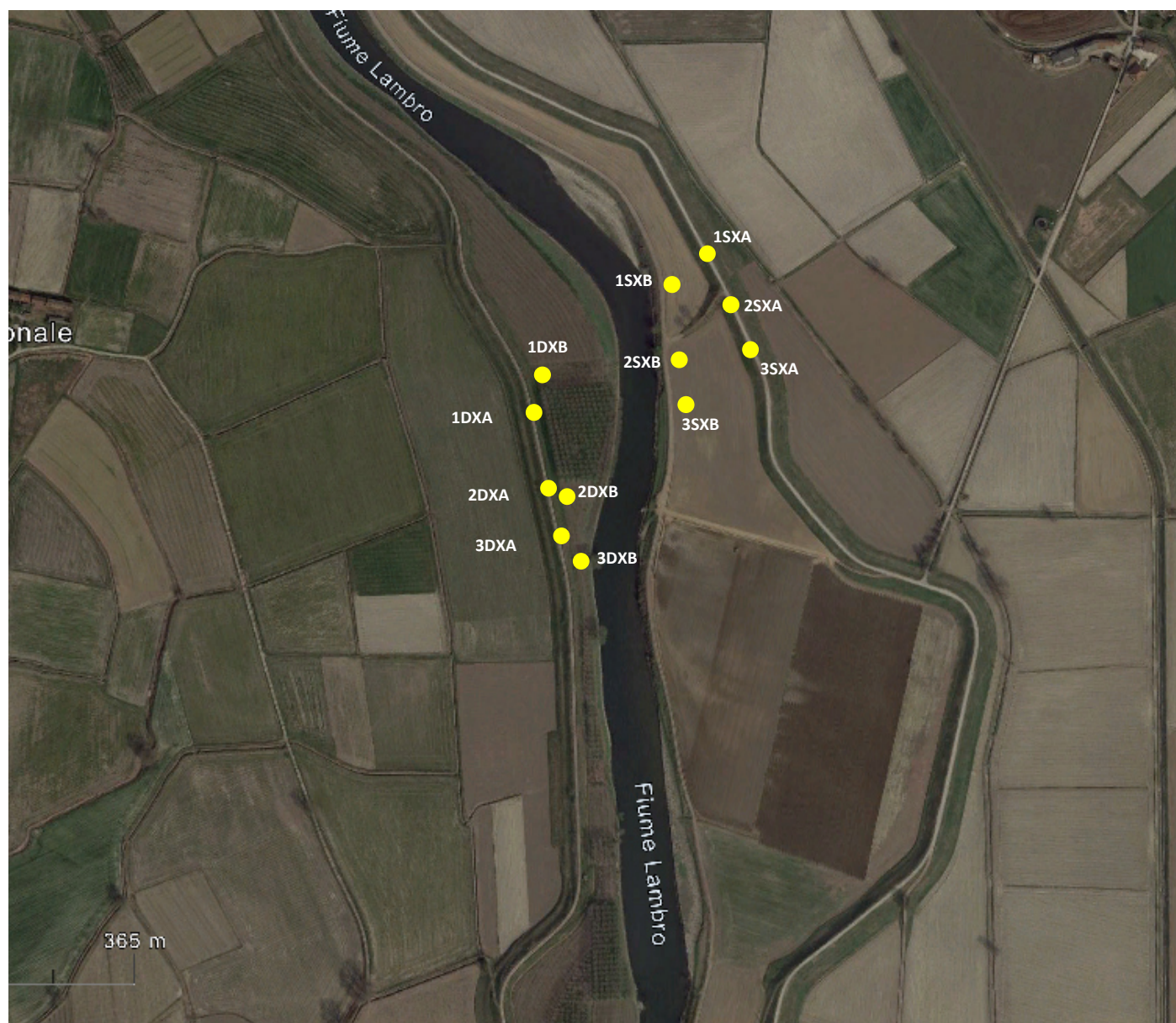
Strato	Prof.	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Coesione non drenata Cu Kg/cmq	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)	Densità relativa (%)
1	2,5	16	sabbia limosa	1,55	1,97	32,2	0	60,33	155	0,32	880,62	114,93	77,66
2	6,5	36	sabbia limosa addensata	1,65	2,03	34,58	0	79,84	202,5	0,3	1364,78	159,8	79,71
3	10,5	42	sabbia limosa ben addensata	1,68	2,05	34,07	0	86	217,5	0,3	1515,19	184,37	72,67
4	14,5	68	sabbia limosa molto addensata	1,79	2,12	36,5	0	112,71	282,5	0,27	2157,14	212,04	77,59
5	18,5	55	sabbia limosa molto addensata	1,74	2,08	33,95	0	99,36	250	0,28	1837,97	217,25	64,68
6	22,5	66	sabbia limosa molto addensata	1,79	2,11	34,52	0	110,65	277,5	0,27	2108,25	232,37	64,08
7	26,5	52	sabbia limosa molto addensata	1,73	2,08	32,56	0	96,27	242,5	0,29	1763,82	232,75	54,41
8	30,5	30	sabbia limosa molto addensata	1,62	2,01	30,1	0	73,68	187,5	0,31	1213,29	223,71	42,21
9	34,5	33	sabbia limosa molto addensata	1,64	2,02	30,22	0	76,76	195	0,31	1289,18	232,04	41,45
10	38,5	38	sabbia limosa molto addensata	1,66	2,04	30,5	0	81,9	207,5	0,3	1415,03	241,41	41,58

<div>Dr. Geol. Maurizio Visconti Corso Milano 2 27029 Vigevano PV mauriziovisconti57@gmail.com 393-9877798</div>		A.I.Po		29/06/2023				
		Lambrinia		1L				
		Sondaggio S2		Altitude 51 m. s.l.m.				
		Performa srl						
				Longitudine: 9,5392014	Latitudine: 45,1557593			
		Sondaggio a carotaggio continuo in località Lambrinia in sponda dx del Fiume Lambro						
<div>■ Campione rimaneggiato ■ Campione S.P.T. ■ Campione vane test ■ Campione a percussione ■ Campione indist.to a pressione ■ Campione indisturbato rotativo</div>								
Pro fon dità (m)	Spes sore (m)	Stratigrafia	Cam pioni	Descrizione	falda	%caro taggio	S.P.T.	foto grafie
0	0,4			Terreno vegetale				
0,6				Limo sabbioso			7-8-8	
2,0				Sabbia media con poco ghiaietto				
0,2				Limo				
1,7				Sabbia media con poco ghiaietto				
0,4				Sabbia argillosa	5,2		12-16-20	
1,7				Sabbia ghiaiosa				
1,0				Limo sabbioso				
0,8				Sabbia ghiaiosa				
1,2				Limo sabbioso			17-18-24	
0,6				Sabbia media con poco ghiaietto				
4,2				Limo sabbioso			22-36-32	
6,5				Limo sabbioso deb. argilloso			23-28-27	
100						100		
2,0				Sabbia limosa			19-27-39	
17,0				Limo sabbioso argilloso			17-27-25	
							13-14-16	
							17-17-16	
							18-16-22	

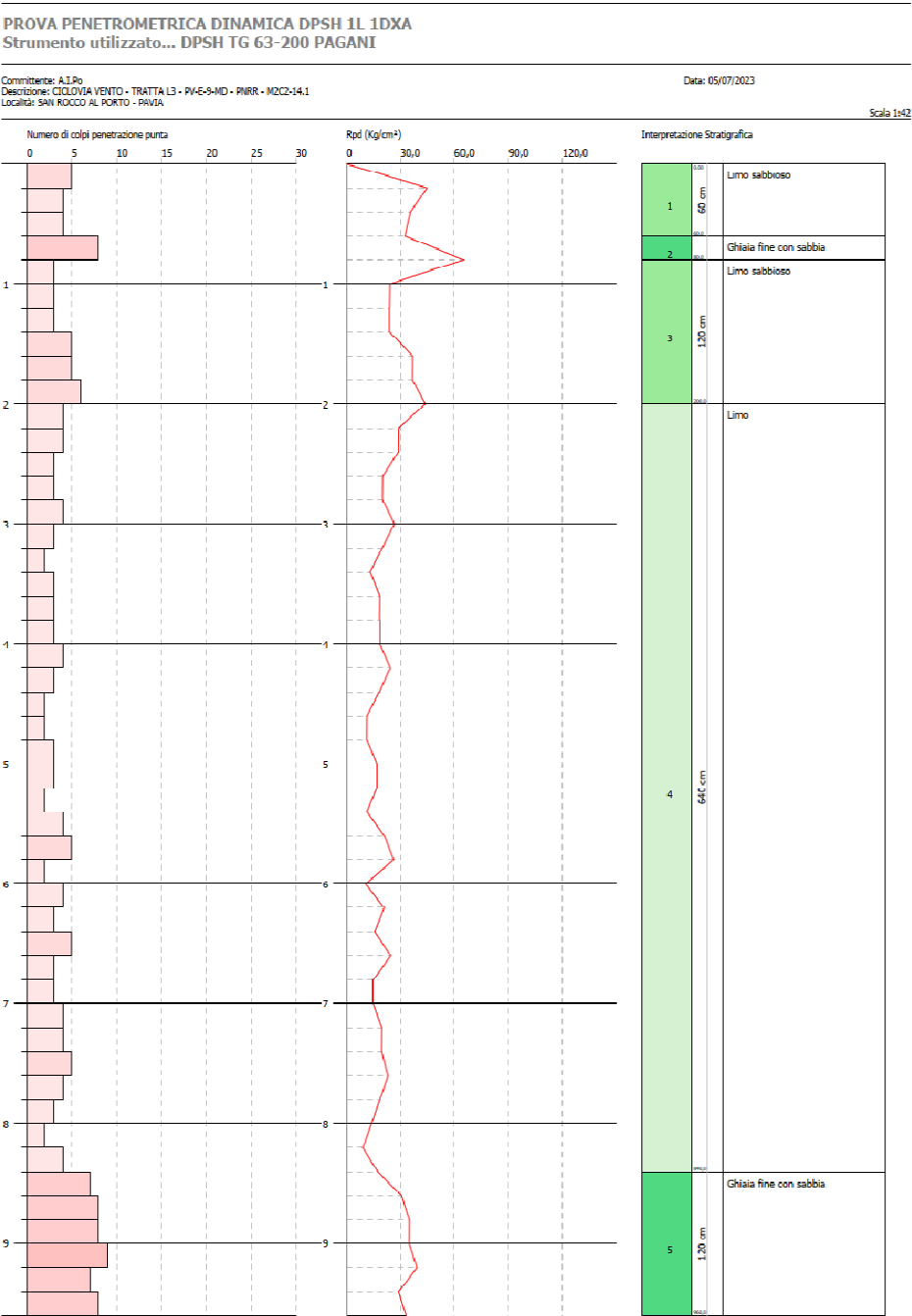
INDAGINI PENETROMETRICHE 1L - LAMBRINIA

Vengono riportati nelle pagine a seguire grafici e parametri geotecnici relativi alle indagini penetrometriche.

Allegato a fine relazione il rapporto tecnico con la determinazione dei parametri geotecnici di dettaglio.

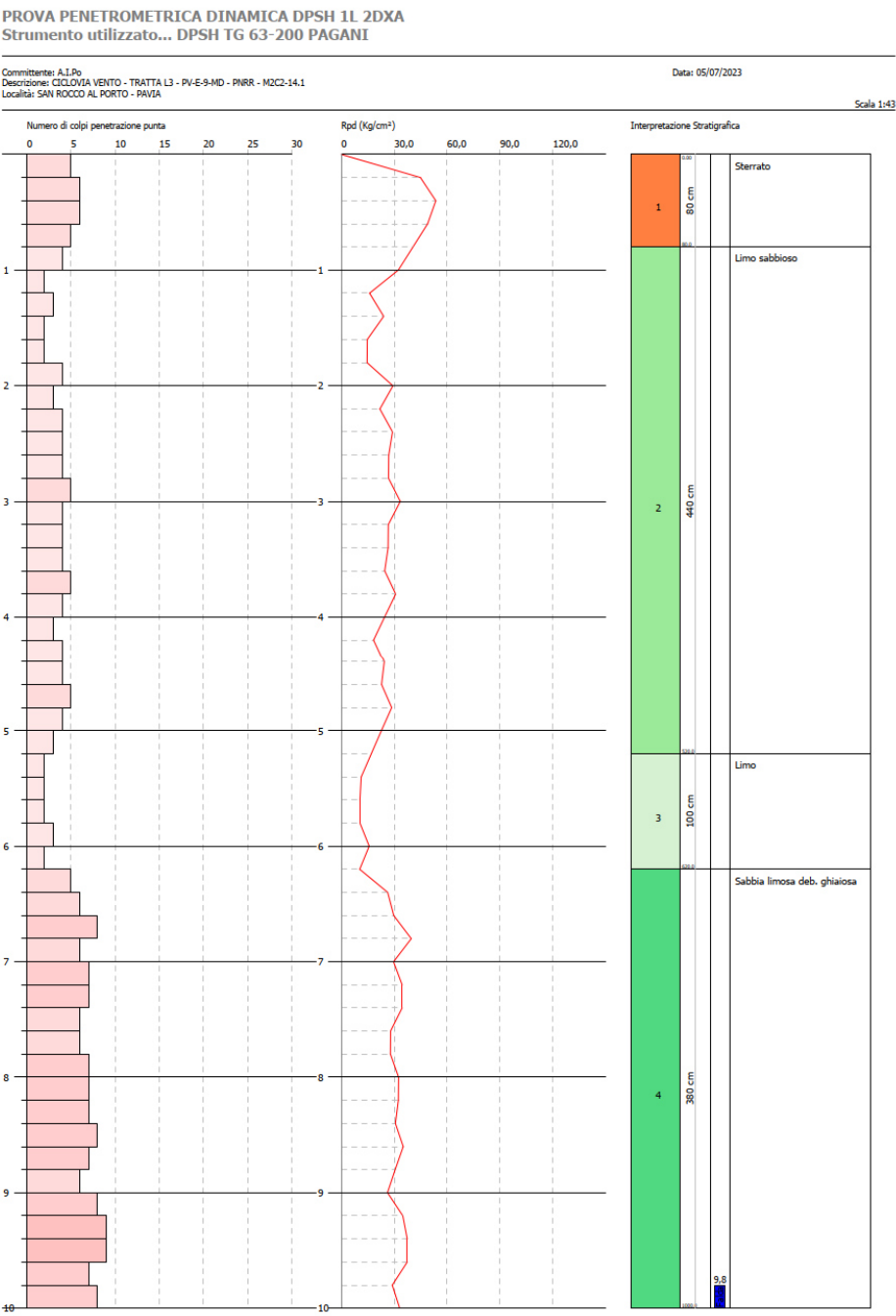


ARGINE SPONDA DESTRA



DPSH 1L 1DXA

Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri del livello carrabile arginale si riscontrano dapprima limi sabbiosi fino a 2 metri, quindi limi fino a m. 8,40. Segue sabbia e ghiaietto in posto. La prova termina a metri 9,60 senza riscontro freatico.



DPSH 1L 2DXA

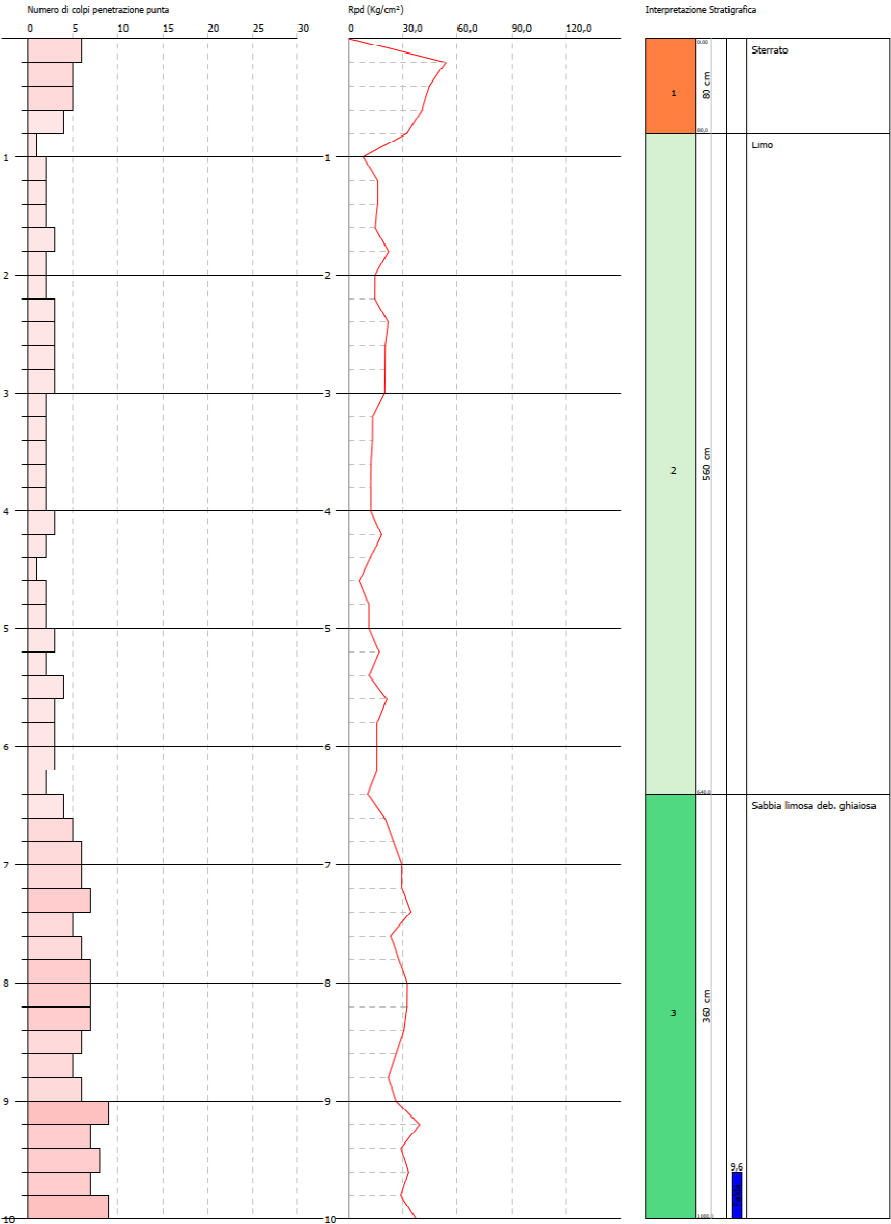
Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri del livello carrabile arginale si riscontrano dapprima limi sabbiosi fino a 5,2 metri, quindi limi fino a m. 6,20. Segue sabbia limosa e ghiaietto. La prova termina a 10 metri con riscontro di falda a 9,80 metri.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1L 3DXA
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Comittente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PHRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 05/07/2023

Scala 1:43



DPSH 1L 3DXA

Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri del livello carrabile arginale si riscontrano dapprima limi fino a 6,4 metri, quindi sabbia limosa deb. ghiaiosa. La prova termina a 10 metri con riscontro di falda a 9,60 metri.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI ARGINE SPONDA DX

Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	0,8	7,35	Coesivo	1,87	1,9	0	0,46	76,76	73,5	0	0	80,94
2	6,4	3,47	Incoerente	1,39	1,87	31,02	0	34,59	27,76	0,35	209,33	108,63
3	10	9,56	Incoerente	1,47	1,92	33,5	0	47,1	76,48	0,34	542,68	151,74

GOLENA SPONDA DESTRA

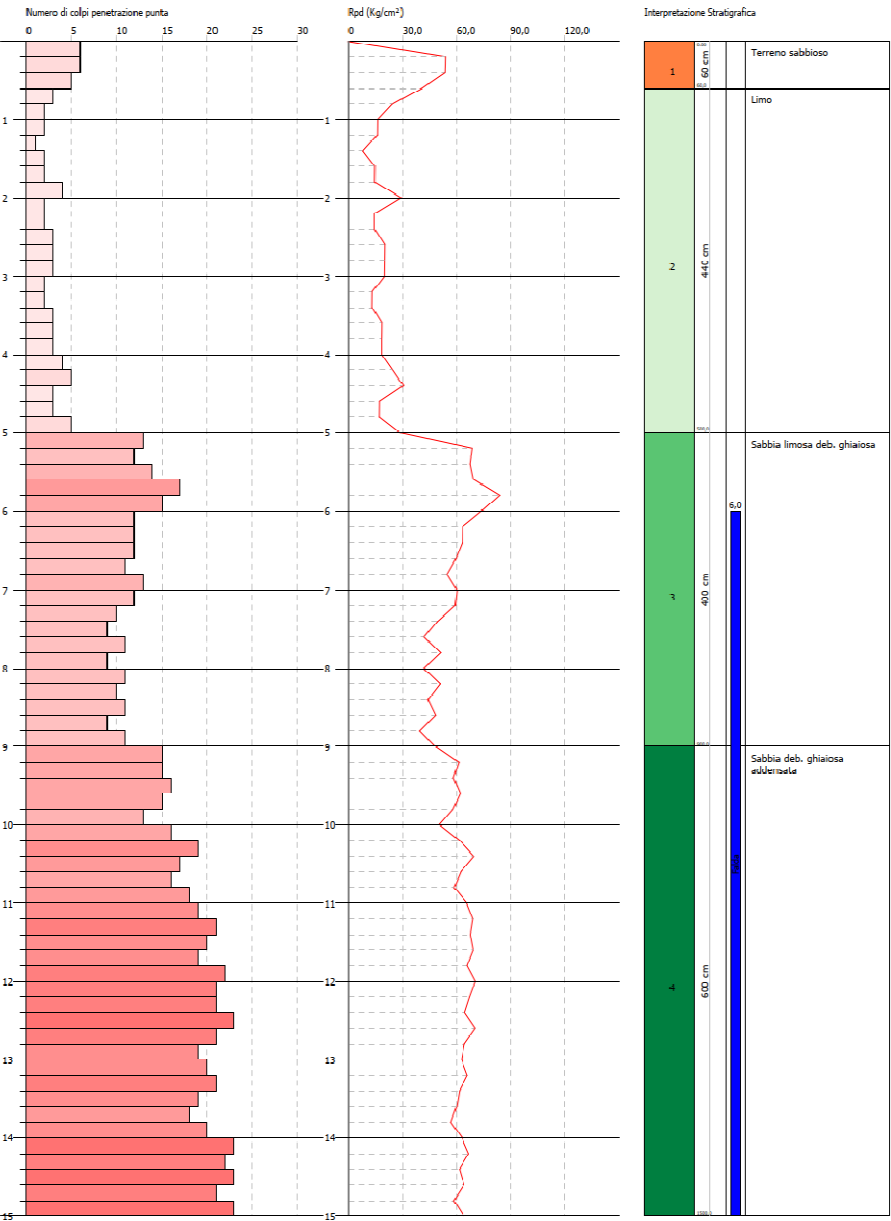
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1L 1DXB

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Ro
Progettazione: C.T.O. PAVIA (VENTO) - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - DMUR - MDI2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

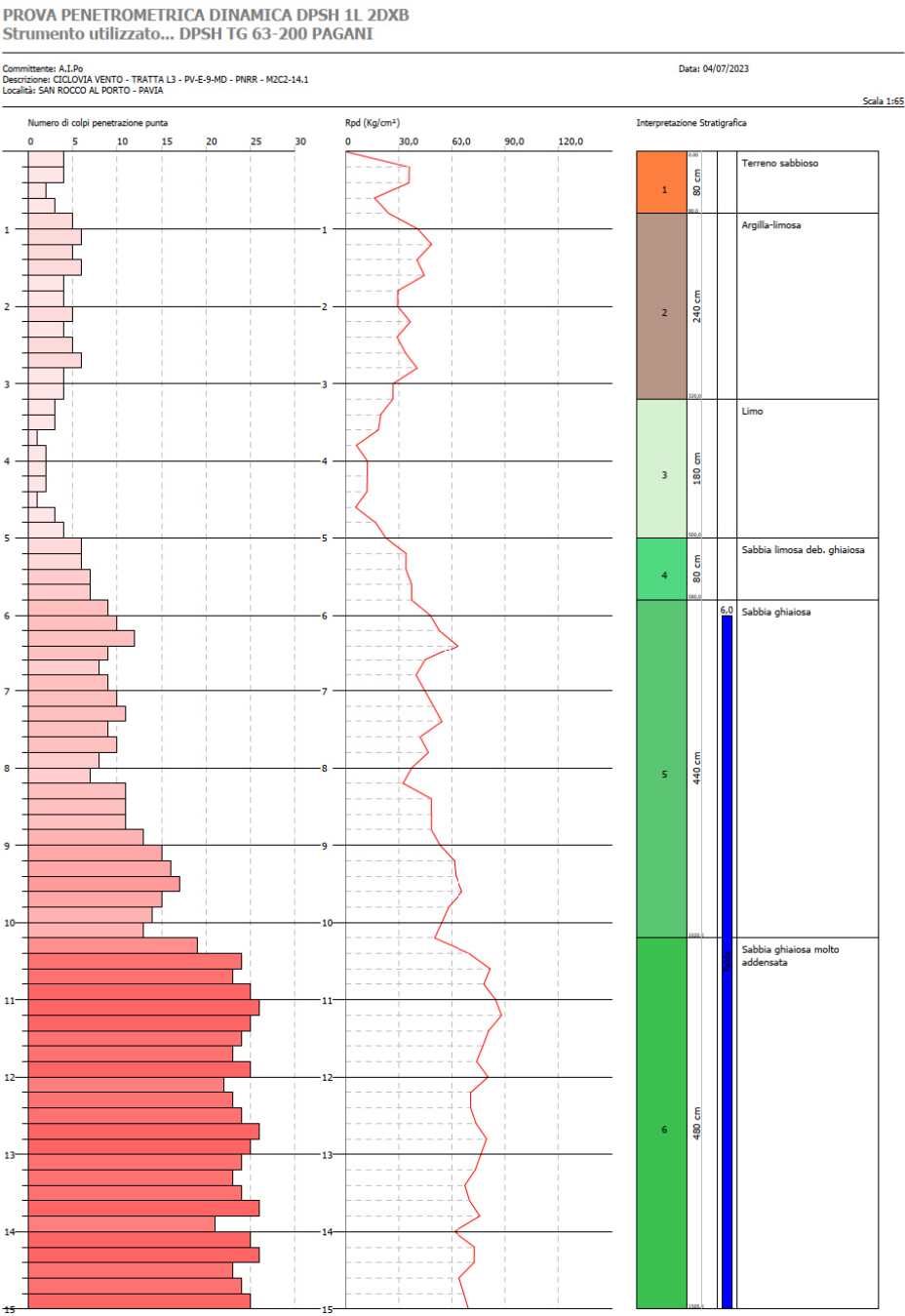
Data: 04/07/2023

Scala 1:65



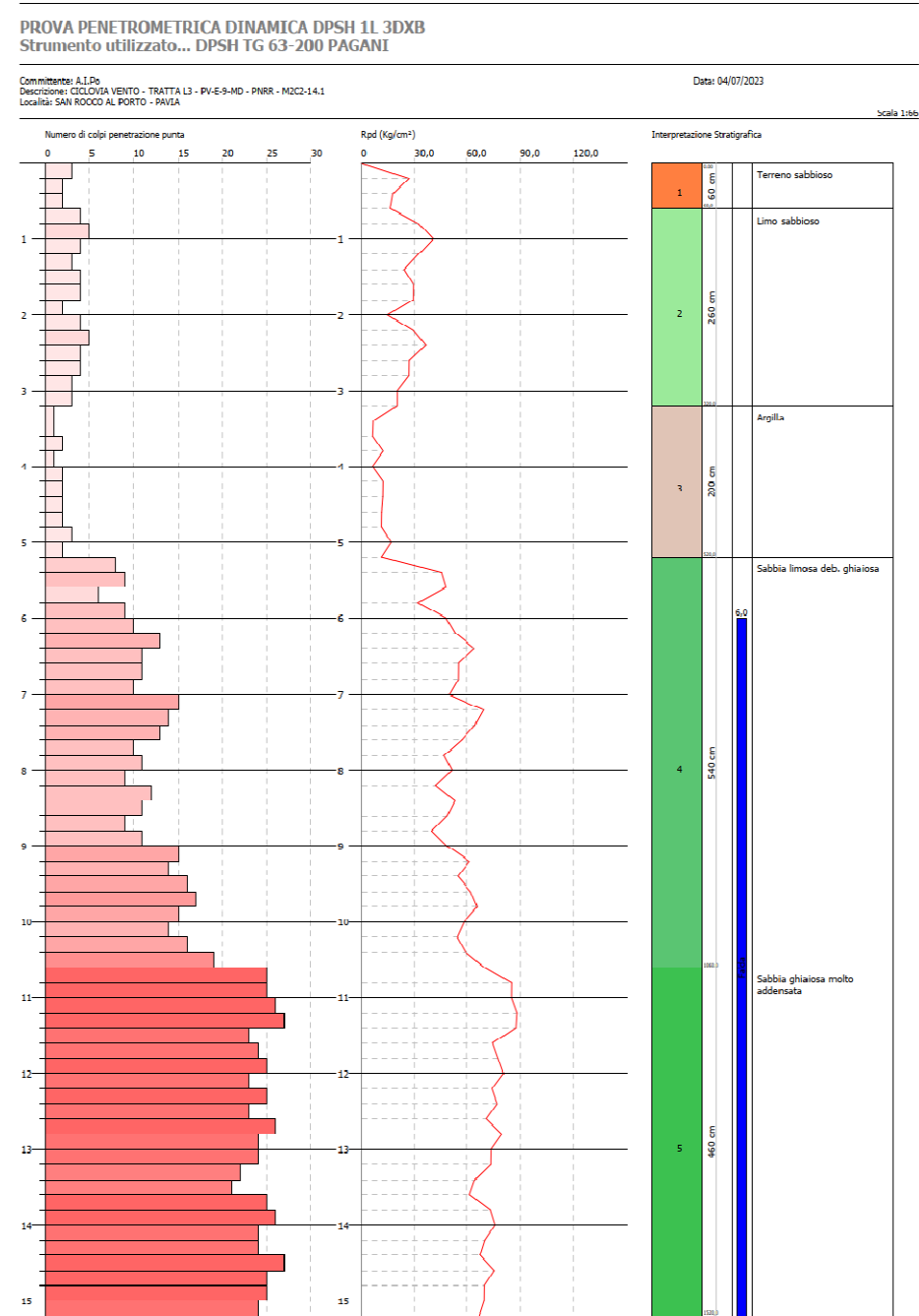
DPSH 1L 1DXB

Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri del terreno superficiale si riscontrano dapprima limi sabbiosi fino a 5 metri, quindi sabbia limosa debolmente ghiaiosa fino a 9 metri ed infine sabbia debolmente ghiaiosa addensata fino a 15 metri. Riscontro freatico a 6 metri di profondità.



DPSH 1L 2DXB

Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri del terreno superficiale si riscontra argilla limosa fino a 3,20 metri, quindi limi fino a 5 metri. Segue sabbia limosa, sabbia ghiaiosa fino a 10,20 metri. Da questa profondità fino a fine indagine (15 metri) sabbia ghiaiosa molto addensata. Risccontro freatico a 6 metri di profondità.



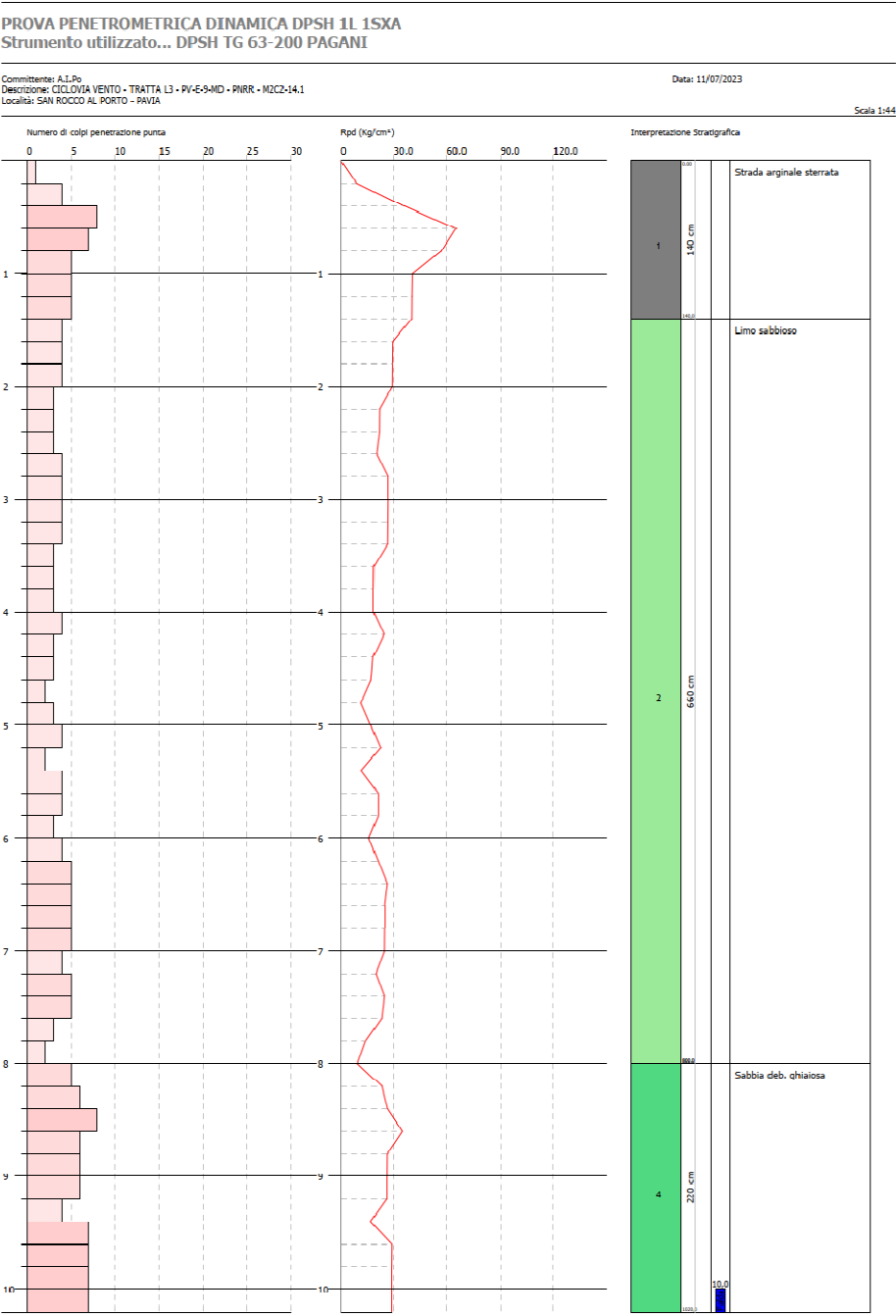
DPSH 1L 3DXB

Al di sotto di uno spessore di circa 60 centimetri del terreno superficiale si riscontrano limi sabbiosi fino a 2,2 metri e argilla fino a 5,20 metri. Segue sabbia limosa deb. ghiaiosa fino a 10,60 metri. Da questa profondità fino a fine indagine (15 metri) sabbia ghiaiosa molto addensata. Riscontro freatico a 6 metri di profondità.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI GOLENA SPONDA DX

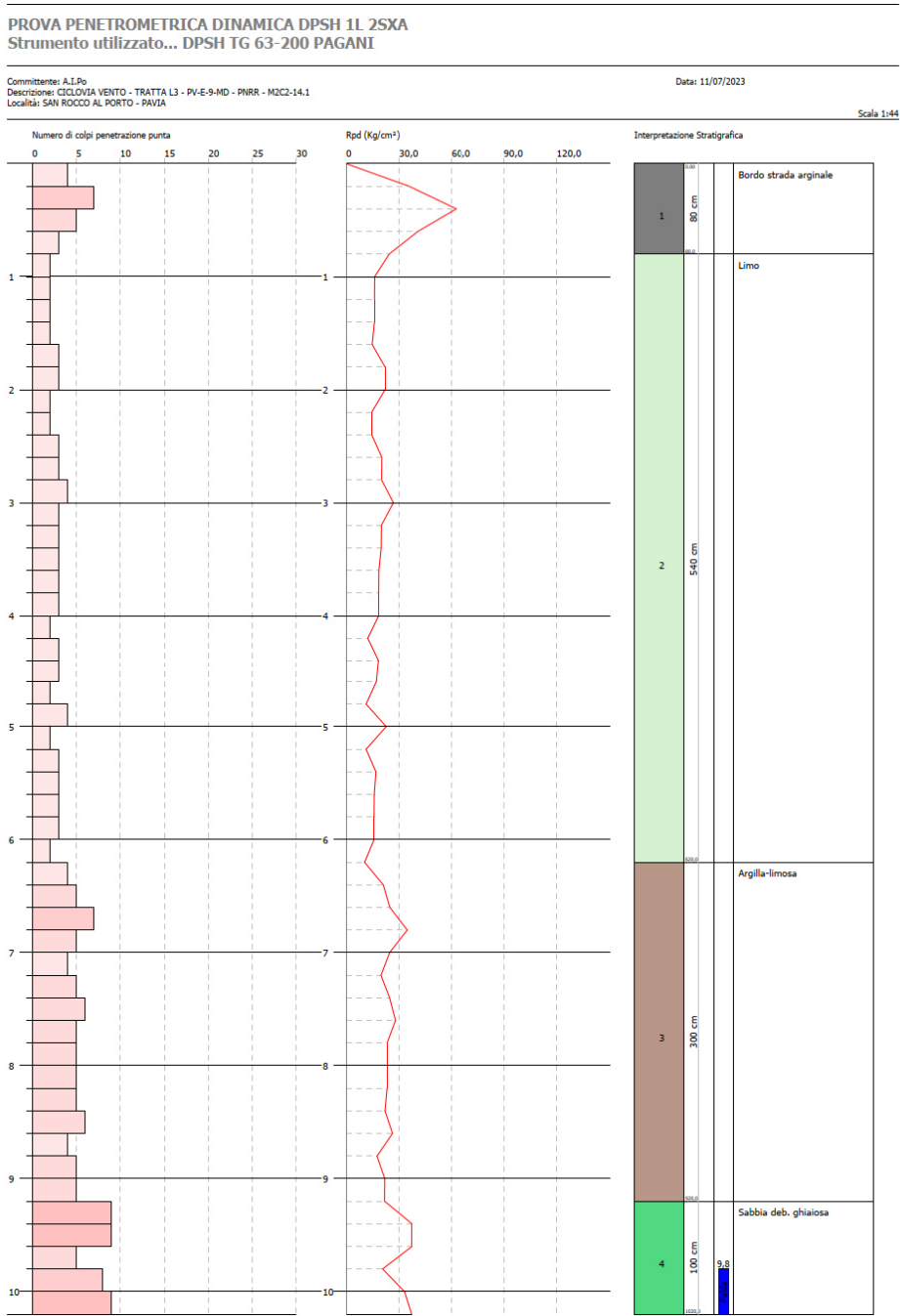
Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	0,6	8,33	Incoerente	1,46	1,91	33,02	0	44,57	66,64	0,34	476,78	78,25
2	5	4,15	Incoerente	1,4	1,87	31,31	0	35,99	33,2	0,35	247,67	106,74
3	9	17,2	Incoerente	1,56	1,97	36,2	0	62,79	137,6	0,32	942,56	162,92
4	15	28,22	Incoerente	1,61	2	37,54	0	71,85	172,88	0,31	1168,12	188,06

ARGINE SPONDA SINISTRA



DPSH 1L 1SXA

Al di sotto di uno spessore di circa 140 centimetri del livello carrabile arginale si riscontrano dapprima limi sabbiosi fino a 8 metri, quindi sabbia debolmente ghiaiosa fino a 10,20 metri. Riscontro freatico a 10 metri.



DPSH 1L 2SXA

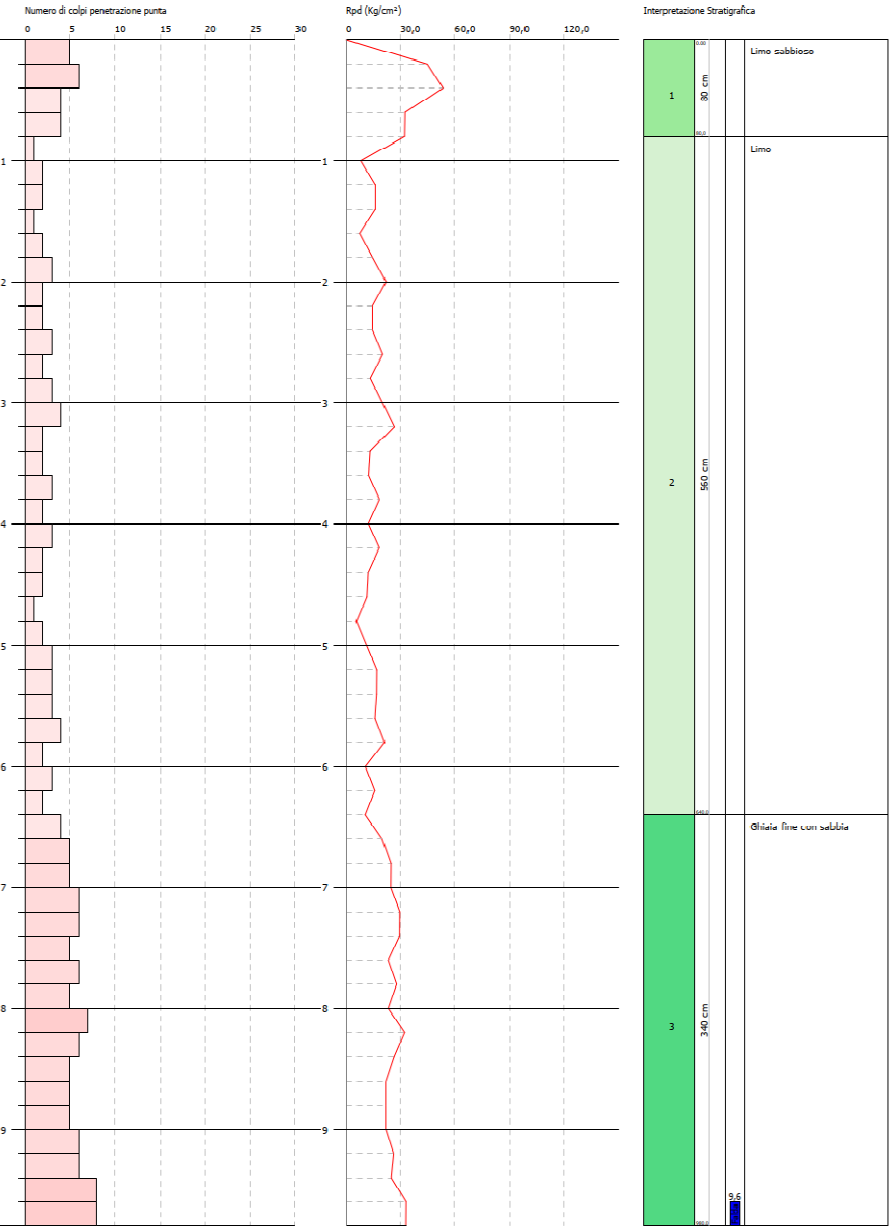
Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri del livello carrabile arginale si riscontrano dapprima limi fino a 6,2 metri, quindi argilla limosa fino a m. 9,20. Segue sabbia deb. ghiaiosa. La prova termina a 10,20 metri con riscontro di falda a 9,80 metri.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1L 3SXA
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.P.s
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 03/07/2023

Scala 1:42



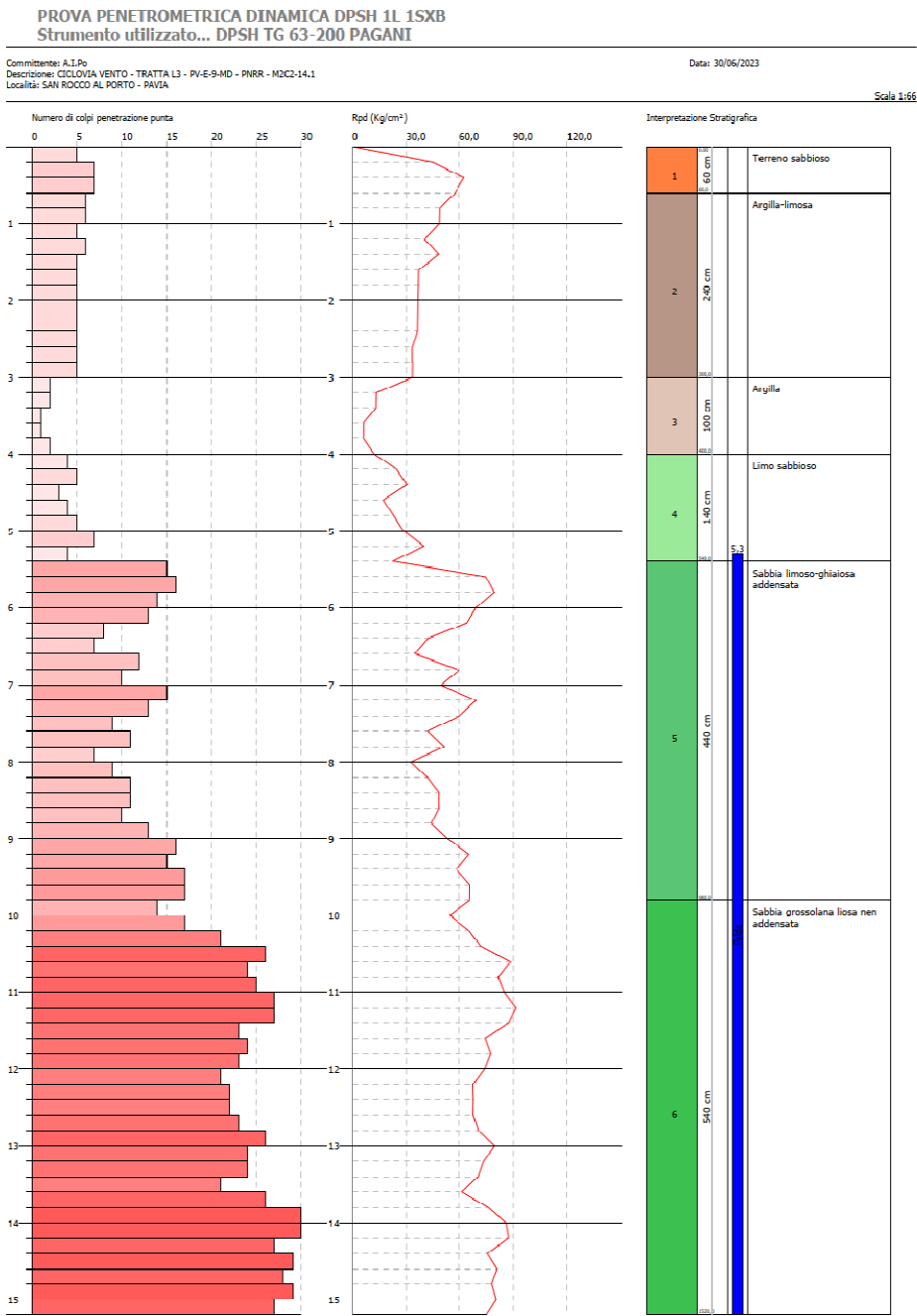
DPSH 1L 3SXA

Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri del livello carrabile arginale si riscontrano dapprima limi fino a 6,4 metri, quindi ghiaietto con sabbia. La prova termina a 9,80 metri con riscontro di falda a 9,60 metri.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI ARGINE SPONDA SX

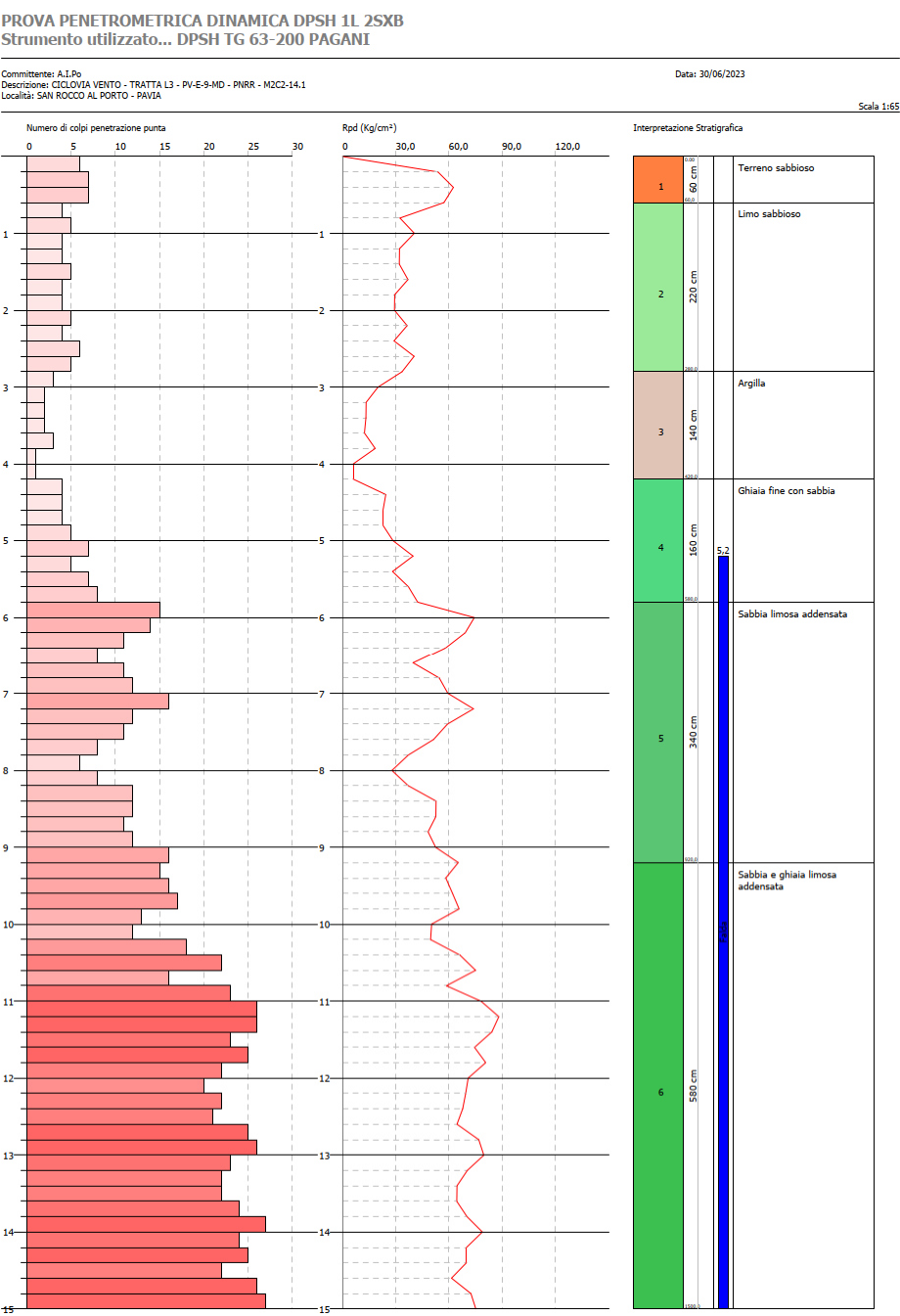
Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	1,4	7,35	Incoerente/Coesivo	1,44	1,9	32,63	--	42,56	58,8	0,34	23,86	90,18
2	8	5,39	Incoerente	1,42	1,88	31,83	0	38,54	43,12	0,34	16,67	123,42
3	8	4,41	Incoerente	1,4	1,87	31,42	0	36,52	35,28	0,34	62,23	132,1
4	10,2	9,22	Incoerente	1,47	1,91	33,37	0	46,4	73,76	0,34	24,52	153,86

GOLENA SPONDA SINISTRA



DPSH 1L 1SXB

Al di sotto di uno spessore di circa 60 centimetri del terreno superficiale si riscontrano dapprima argilla limosa e argilla fino a 4 metri, quindi limi sabbiosi fino a 5,4 metri. Segue sabbia limoso ghiaiosa addensata fino a 9,80 metri e sabbia grossolana ben addensata fino a 15,20 metri. Riscontro freatico a 5,20 metri di profondità.



DPSH 1L 2SXB

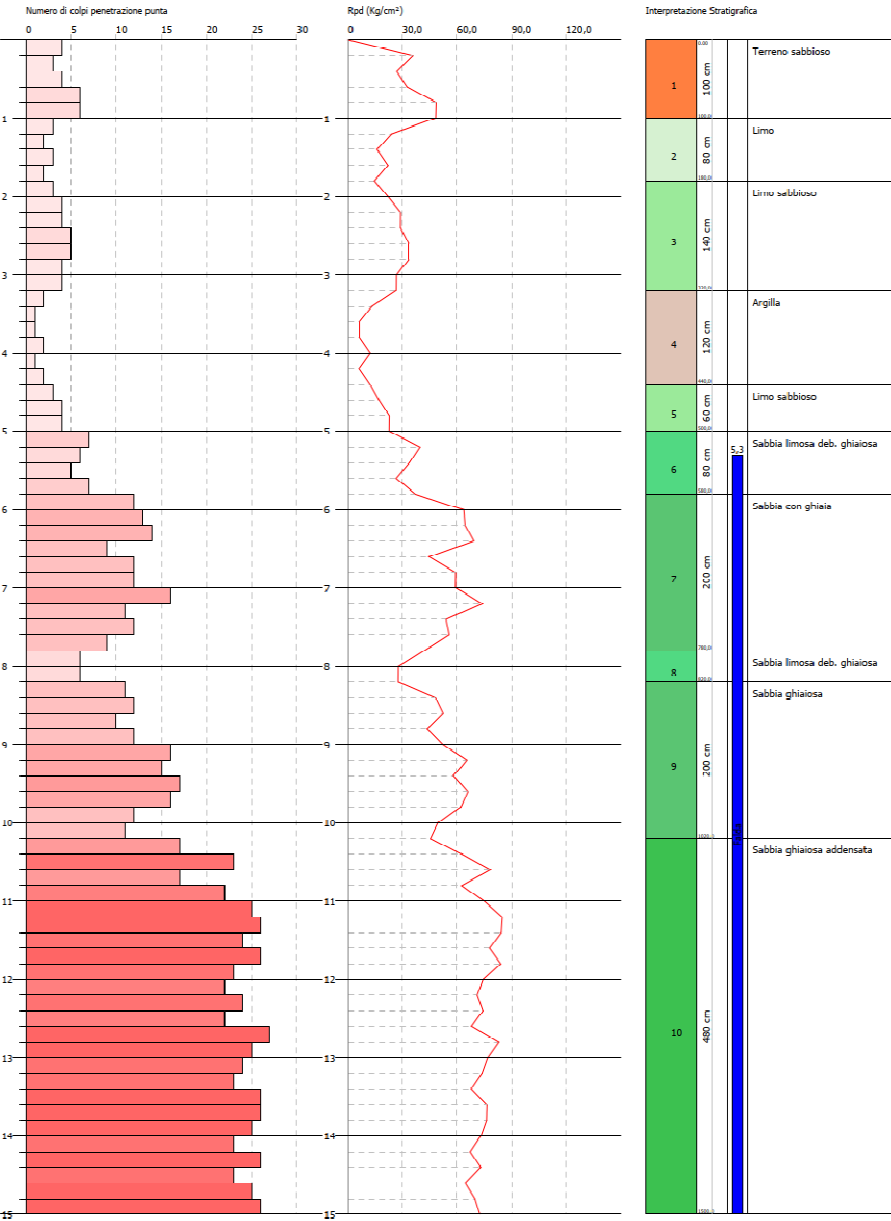
Al di sotto di uno spessore di circa 60 centimetri del terreno superficiale si riscontra limo sabbioso e argilla fino a 4,20 metri, quindi ghiaia fine con sabbia fino a 5,80 metri. Segue sabbia limosa addensata fino a 9,20 metri. Da questa profondità fino a fine indagine (15 metri) sabbia e ghiaia addensata. Riscontro freatico a 5,20 metri di profondità.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1L 3SXB
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANTI

Comititante: A.L.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PHRR - N2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 03/07/2023

Scala 1:65



DPSH 1L 3SXB

Al di sotto di uno spessore di circa 100 centimetri del terreno superficiale si riscontrano limi, limi sabbiosi e argille fino a 5 metri. Seguono alternanze sabbiose e sabbioso ghiaiose fino a 10,20 metri. Da questa profondità fino a fine indagine (15 metri) sabbia ghiaiosa addensata. Riscontro freatico a 5,30 metri di profondità.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI GOLENA SPONDA SX

Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturato (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cmq	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	0,6	9,31	Incoerente	1,47	1,91	33,41	0	46,59	74,48	0,34	529,33	79,77
2	3	7,72	Coesivo	1,89	1,9	0	0,48	80,53	77,2	0	0	109,13
3	4	2,35	Coesivo	1,59	1,86	0	0,15	25,76	23,5	0	0	101
4	5,4	6,72	Incoerente	1,44	1,89	32,38	0	41,27	53,76	0,34	389,62	128,22
5	9,8	17,98	Incoerente	1,56	1,97	35,97	0	61,34	131,92	0,32	905,94	164,32
6	15,2	36,04	Incoerente	1,65	2,03	38,	0	79,88	204,16	0,3	1365,78	195,08

INDAGINI GEOFISICHE M.A.S.W.

Sono state eseguite n°2 indagini sismiche di tipo MASW utilizzate in geotecnica per avere informazioni sulla classificazione dei terreni di fondazione.

L'acquisizione di campagna è stata effettuata mediante sismografo Pasi GEA24 (24 canali con scheda di acquisizione a 24 bit), geofoni verticali da 4,5 Hz e mazza energizzante da 8 Kg.

A tale scopo, sono stati predisposti stendimenti sismici lineari di lunghezza pari a 48 m con 12 geofoni posti a distanza intergeofonica di 4,0 m e punto di energizzazione posto ad una distanza di 4 metri dal primo geofono.

Gli stendimenti eseguiti sono volti in particolare:

- alla misura diretta della velocità equivalente delle onde di taglio Vs e della relativa classificazione della categoria sismica di appartenenza dei terreni del sottosuolo;
- all'acquisizione di dati che permettono di indagare sull'eventuale presenza di cavità sotterranee e che forniscono maggiori informazioni sull'uniformità areale dei depositi presenti in situ.

Per la definizione dell'azione sismica di progetto necessita una valutazione, oltre che dei parametri relativi alla "Pericolosità Sismica di Base", anche degli effetti della "Risposta Sismica Locale", che dipendono, essenzialmente, dalle caratteristiche litostratigrafiche o morfologiche del sito.

Queste ultime, infatti, risultano esercitare una diretta influenza sulla propagazione e sull'eventuale amplificazione delle onde sismiche nel sottosuolo.

Secondo le procedure prescritte dalla normativa vigente tali effetti sono valutabili, con buona approssimazione, mediante l'individuazione della categoria di sottosuolo e della categoria topografica in cui ricade il sito di interesse.

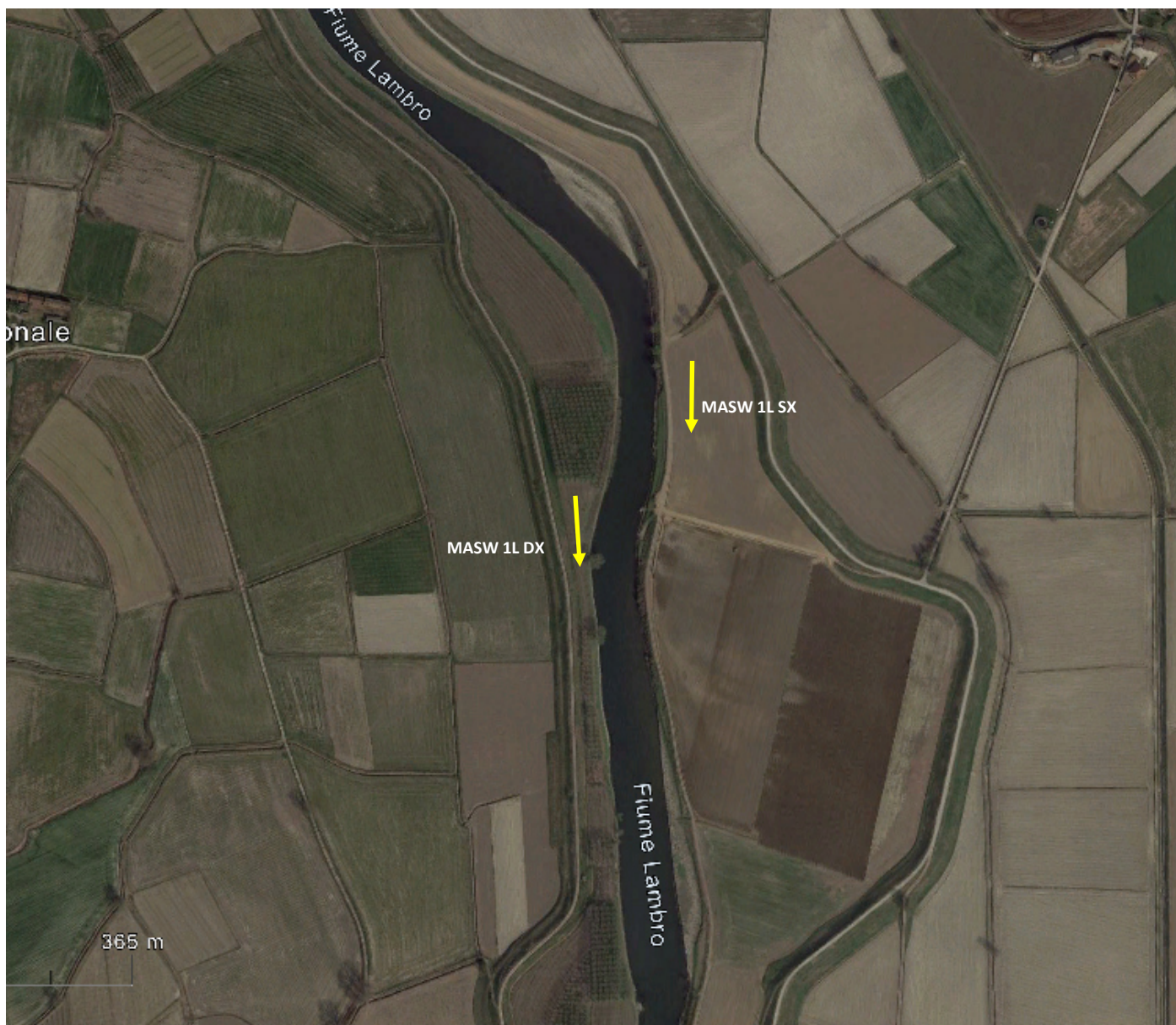
Da dette categorie deriva poi la definizione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica, "SS" e "ST", stabiliti dalle stesse norme, che concorrono nella ricostruzione degli spettri di risposta elastici tipici del sito.

L'indagine MASW si svolge in tre fasi:

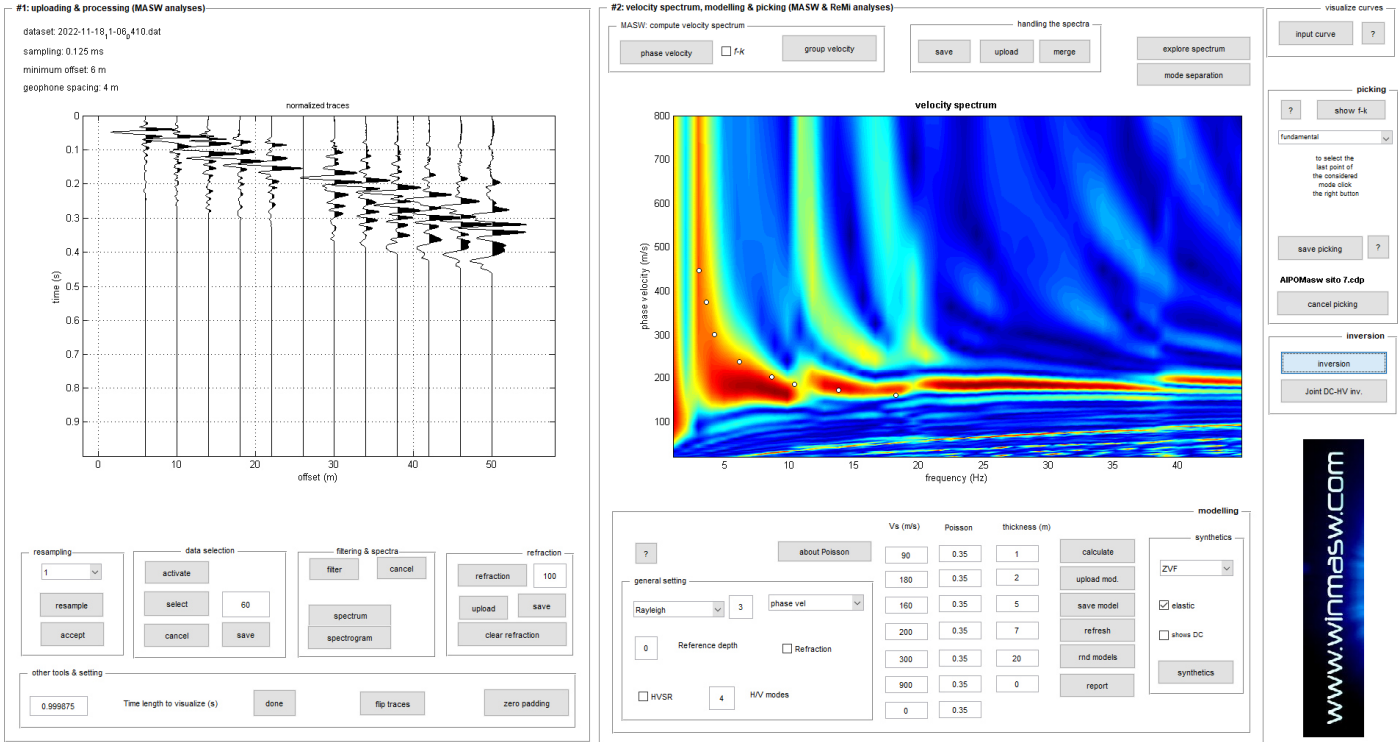
1. acquisizione delle onde superficiali (ground roll)
2. costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza)
3. inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Una volta acquisito il dato di campagna, si è proceduto all'elaborazione dello stesso mediante il software winMASW®-3C 7.2 (ELIOSOFT geophysical software & services) con cui è stato determinato lo spettro di velocità e la curva di dispersione.

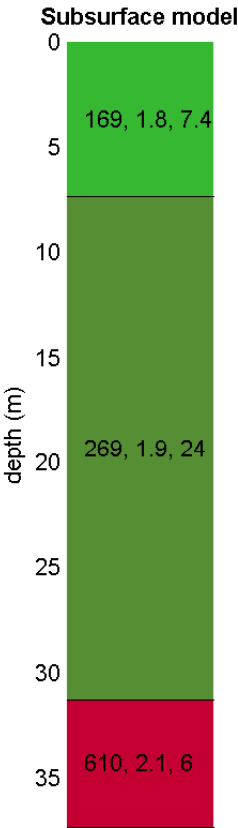
Successivamente, mediante l'inversione di quest'ultima, si è ricostruito il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio ottenendo così il valore di V_s . Di seguito si riporta quanto ottenuto.



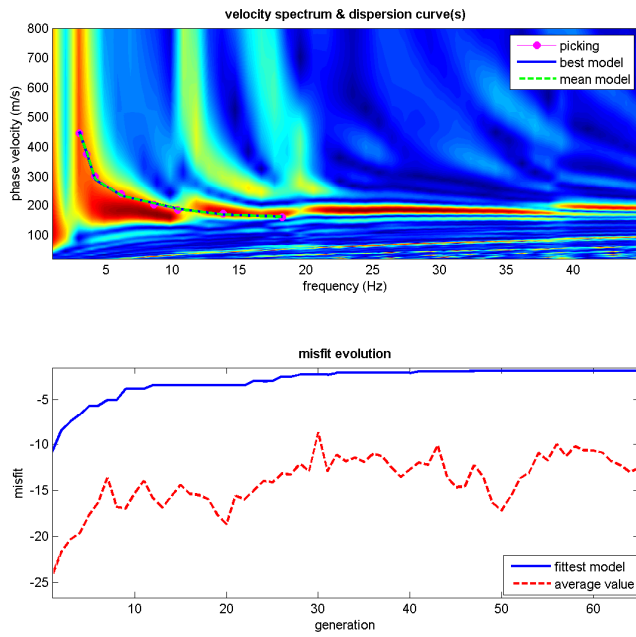
MASW 1L SX



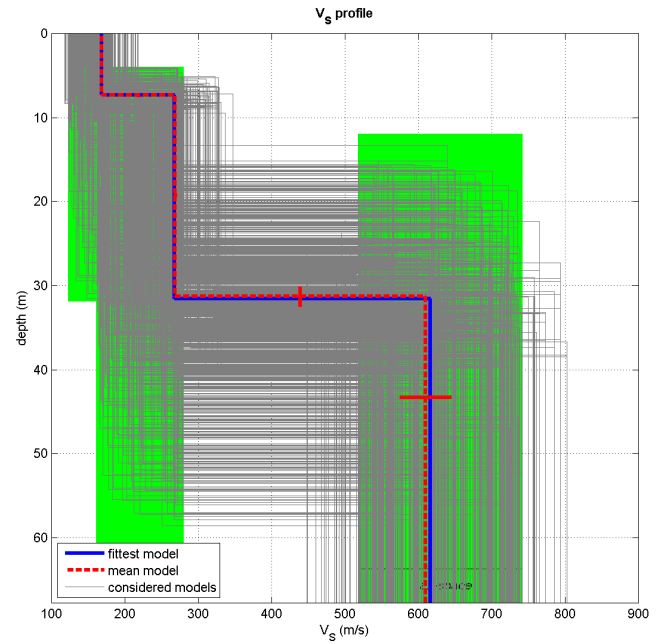
www.winmasw.com



V_s density thickness
(m/s) (gr/cm³) (m)



www.winmasw.com



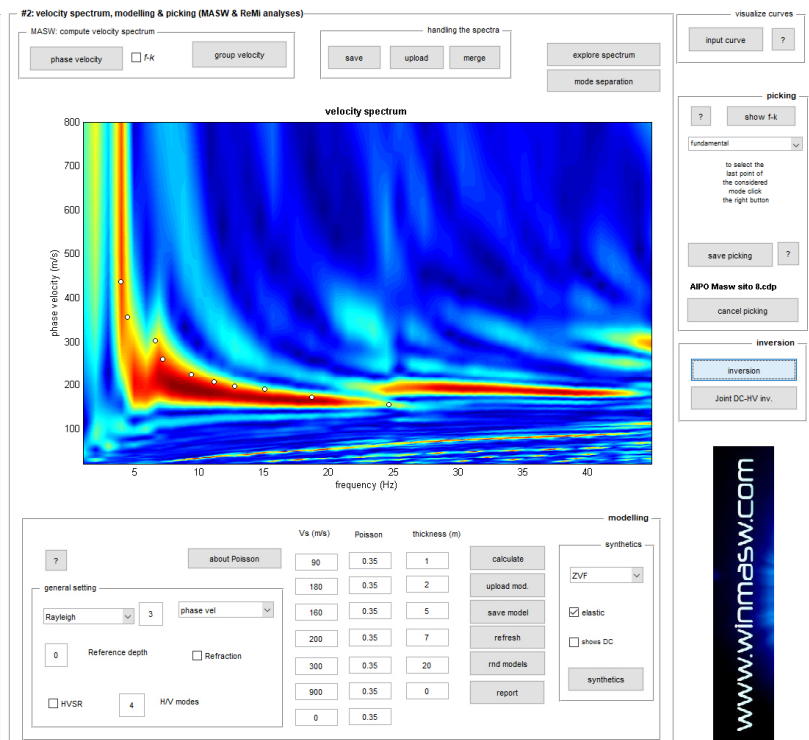
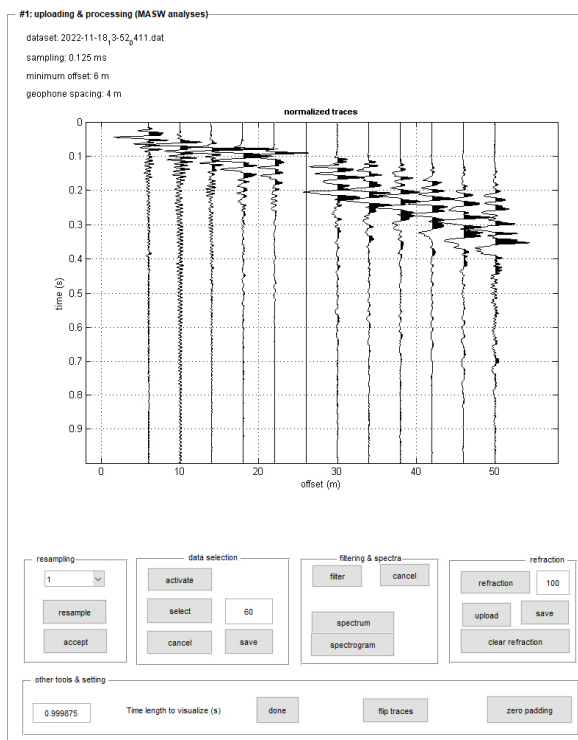
dataset: 2022-11-18_1-06_410.dat

dispersion curve: AIPOMasw sito 7.cdp

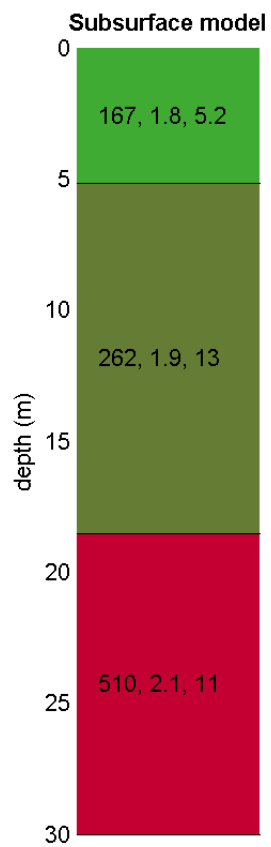
Vs30 (best model): 235 m/s

Vs30 (mean model): 235 m/s

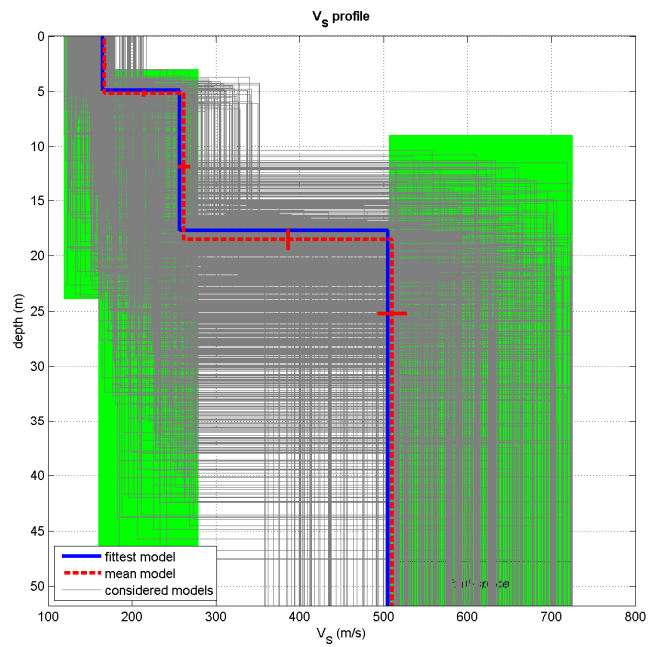
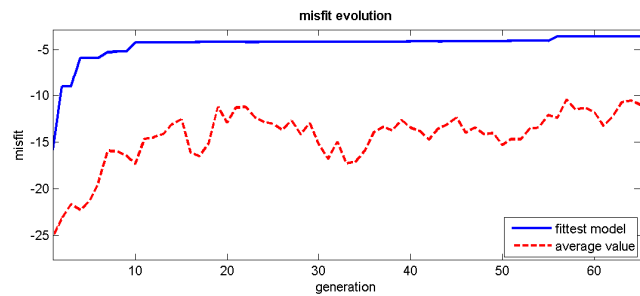
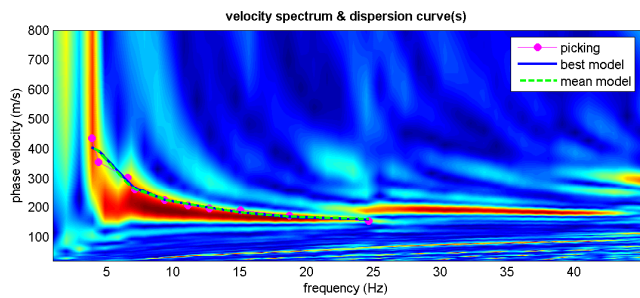
MASW 1L DX



www.winmasw.com



V_s	density	thickness
(m/s)	(gr/cm ³)	(m)



L’elaborazione del dato di campagna ha fornito una Vs media dei due siti pari a 262 m/s che, così come riportato dalle NTC 2018, permette di classificare il suolo di fondazione come “tipo C”.

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO

Riferimenti normativi e metodologici nazionali e regionali

Vengono di seguito descritte le attività specifiche condotte ai fini dell’attuazione della caratterizzazione sismica di secondo livello del settore territoriale in oggetto secondo quanto previsto dalla normativa regionale di riferimento D.G.R. n° IX / 2616 /2011.

Valutazione degli effetti sismici di sito

La procedura di cui all’Allegato 5 della D.G.R. n° IX / 2616 /2011 prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente: i primi due livelli sono obbligatori (con le opportune differenze in funzione della zona sismica di appartenenza) in fase di pianificazione, mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione.

LIVELLI DI APPROFONDIMENTO E FASI DI APPLICAZIONE			
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase pianificatoria
Zona Sismica 2-3	Obbligatorio	Nelle zone con PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad aree già inedificate	Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > Fac (valore soglia comunale). Nelle zone PSL Z1 e Z2.
Zona Sismica 4	Obbligatorio	Nelle zone con PSL Z3 e Z4 - solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione valore soglia comunale (elenco tipologico di cui al - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti. d.d.u.o. n. 19904/03).	Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > Fac (valore soglia comunale). Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti

La recente D. G. R. n. X/2129 dell’ 11 luglio 2014 – “Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)” ha ridefinito la classificazione sismica del territorio lombardo sia in termini di classe sismica di appartenenza, sia in termini di accelerazione massima attesa al sito: in quest’ambito il territorio di Chignolo Po è stato attribuito alla zona sismica 3.

Pertanto nell’ambito delle attività obbligatorie, rientra l’attuazione di indagini specifiche finalizzate alla redazione **dell’approfondimento sismico di II livello**.

SINTESI DELLE PROCEDURE

La metodologia per l’analisi sismica del territorio è basata sulla valutazione dell’influenza delle condizioni stratigrafiche, morfologiche e geotecniche sito specifiche, nella risposta sismica locale e prevede, come in precedenza accennato, tre livelli di approfondimento progressivo:

- il primo è obbligatorio nella pianificazione territoriale di tutti i comuni, indipendentemente dalla loro classificazione sismica;
- il secondo e il terzo vengono implementati solo in presenza di precise situazioni, durante la fase pianificatoria e quella progettuale.

L’analisi di secondo livello consiste nella caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi per l’area in oggetto e si concretizza con la stima della risposta sismica dei terreni in termini di Fattore di Amplificazione (Fa).

La valutazione del fattore Fa è stata condotta nello scenario suscettibile di amplificazione di tipo litologico (o stratigrafico); in particolare, è stato “quantificato” l’effetto delle condizioni locali, in grado di modificare l’intensità delle onde sismiche generate da un terremoto (pericolosità di base). La procedura consiste nell’attuare il confronto tra il valore di Fa caratteristico sito specifico dell’area di interesse progettuale ed il valore di Fa caratteristico per il territorio comunale in cui l’area è inserita.

Il valore di Fa caratteristico sito specifico dell’area di interesse progettuale è stato definito attraverso l’indagine sismica MASW svolta.

Il valore di Fa caratteristico per il territorio comunale, detto “valore di soglia”, viene invece fornito dall’apposito elenco redatto a cura della Regione Lombardia.

Nei capitoli successivi e nella determinazione dei valori di Fa si è sempre fatto riferimento a quanto contenuto ed indicato nell’Allegato 5 della D.G.R. n° IX / 2616 del 19 gennaio 2012.

VALUTAZIONI FINALI ANALISI SIMICA DI SECONDO LIVELLO

Analisi comparativa tra valori di soglia sito specifici e valori di soglia Regione Lombardia

Per il Comune di Chignolo Po i valori di soglia di Fa riferiti al periodo 0.1-0.5 s, 0.5-1.5 s, per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D e E) sono i seguenti:

	Fa per Suoli	Fa per Suoli	Fa per Suoli	Fa per Suoli
--	--------------	--------------	--------------	--------------

	B	C	D	E
Periodo 0,1 - 0,5	1,4	1,9	2,2	2,0
Periodo 0,5 - 1,5	1,7	2,4	4,2	3,1

Si è quindi proceduto alla scelta della scheda litologica, (scheda litologia terreni sabbiosa), rappresentativa per l'area di specifico interesse; tale scheda permette di delineare gli effetti litologici con particolare riferimento al calcolo dei valori di Fa.

La scelta della scheda di valutazione di riferimento è stata attuata sulla base della velocità delle onde sismiche di taglio desunte dalle indagini sismiche M.A.S.W. condotte (Scheda litologica terreni sabbiosi).

I valori del periodo T sono stati ricavati mediante la seguente espressione:

$$T = \frac{4 * \sum_{i=1}^n h_i}{\frac{\sum_{i=1}^n V_{si} * h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}}$$

Dall'applicazione della formula sopra citata sono stati ottenuti i valori di ingresso di "T" relativi alla scheda litologica prescelta permettendo il calcolo dei valori di Fa (0.1 – 0.5) e Fa (0.5 – 1.5) relativi all'area di specifico interesse.

A seguire vengono riportati i risultati ottenuti.

I valori di **Fa caratteristici sito specifico** dell'area di interesse progettuale ottenuti sono pertanto i seguenti:

SITO	SCHEDA	PERIODO T	Fa (0.1 – 0.5)	Fa (0.5 – 1.5)
Argine Chignolo Po	sabbiosa	0,345	1,70	1,55

I valori di Fa sito specifici sopra elencati sono stati quindi confrontati con i valori di Fa di soglia definiti per il territorio comunale di Chignolo Po.

Come sopra accennato i valori di Fa da confrontare sono quelli relativi al tipo di suolo (classe categoriale) individuato attraverso le valutazioni effettuate.

In particolare l'analisi sismica condotta individua la classe categoriale di tipo B come quella rappresentativa per l'area di specifico interesse.

Nella tabella riportata nella pagina precedente vengono restituiti i valori di Fa di soglia forniti dalla Regione Lombardia per il territorio comunale di Chignolo Po.

Dall'applicazione della procedura risulta che il valore di Fa sito specifico valutato per la categoria di suolo B risulta inferiore al valore Fa di Soglia, definito dalla Regione Lombardia, sia per il Periodo 0.1-0.5 s. sia per il Periodo 0.5 – 1.5 s.

	Fa area in oggetto	Fa Chignolo Po Suoli Tipo C
Fa (0.1 – 0.5)	1,70	1,9
Fa (0.5 – 1.5)	1,55	2,4

I valori di Fa sito specifici confrontati con i valori di Fa di soglia definiti per il territorio comunale di Chignolo Po, permettono di definire

Per suoli di “tipo C” → Fa (sito) < Fa Chignolo Po

Pertanto, come previsto da normativa, anche mediante l'analisi sismica di 2° livello, viene confermata la classificazione del suolo di fondazione come “tipo C”.

SUBTRATTA 1D – TORRE DE' NEGRI

PERFORAZIONI A CAROTAGGIO CONTINUO

SONDAGGIO S3





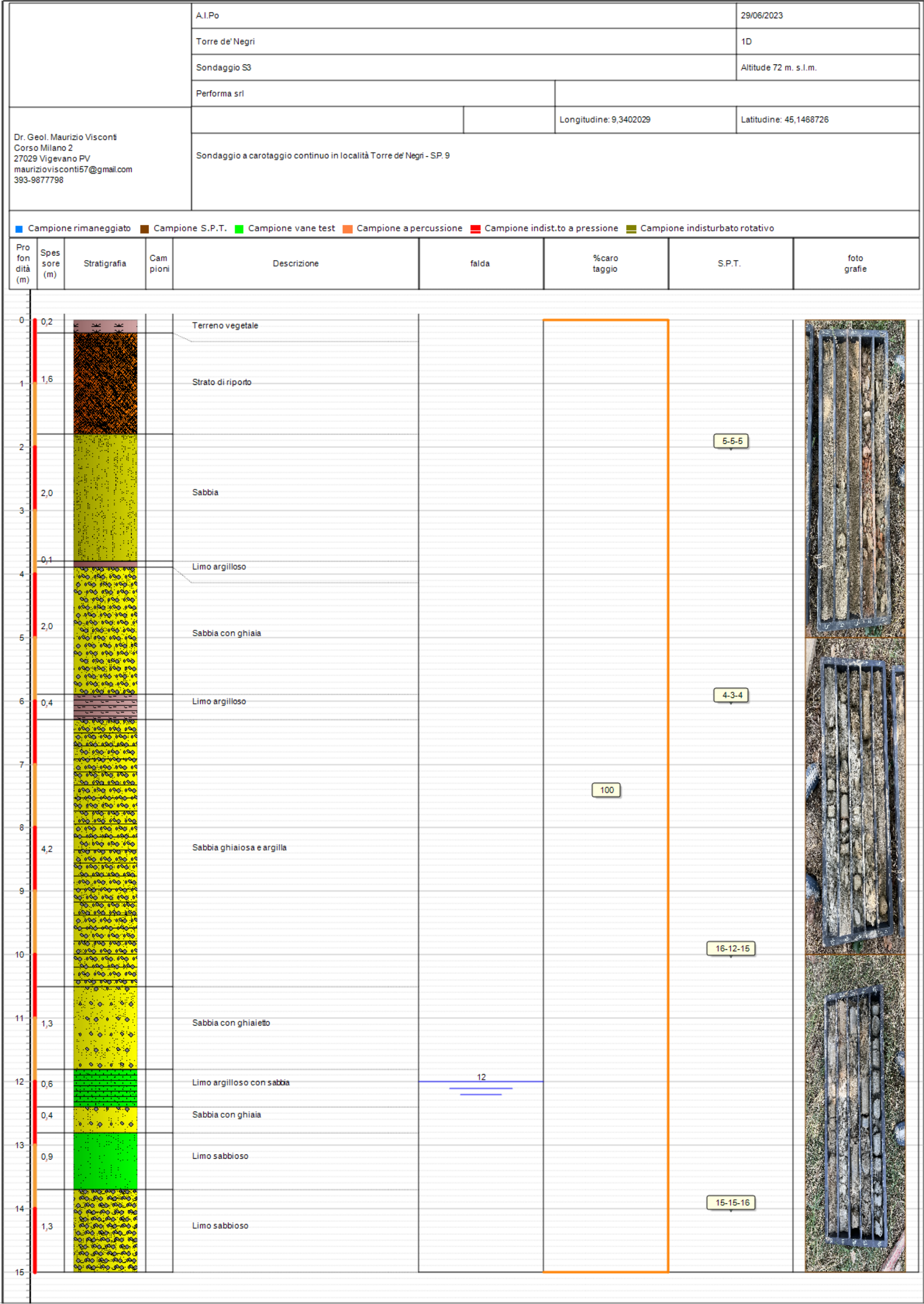
SONDAGGIO S3

Profondita' (m)	Nr. Colpi
2,15	5
2,30	5
2,45	5
6,15	4
6,30	3
6,45	4
10,15	16
10,30	12
10,45	15
14,15	15
14,30	15
14,45	16



MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S3 TORRE DE' NEGRI

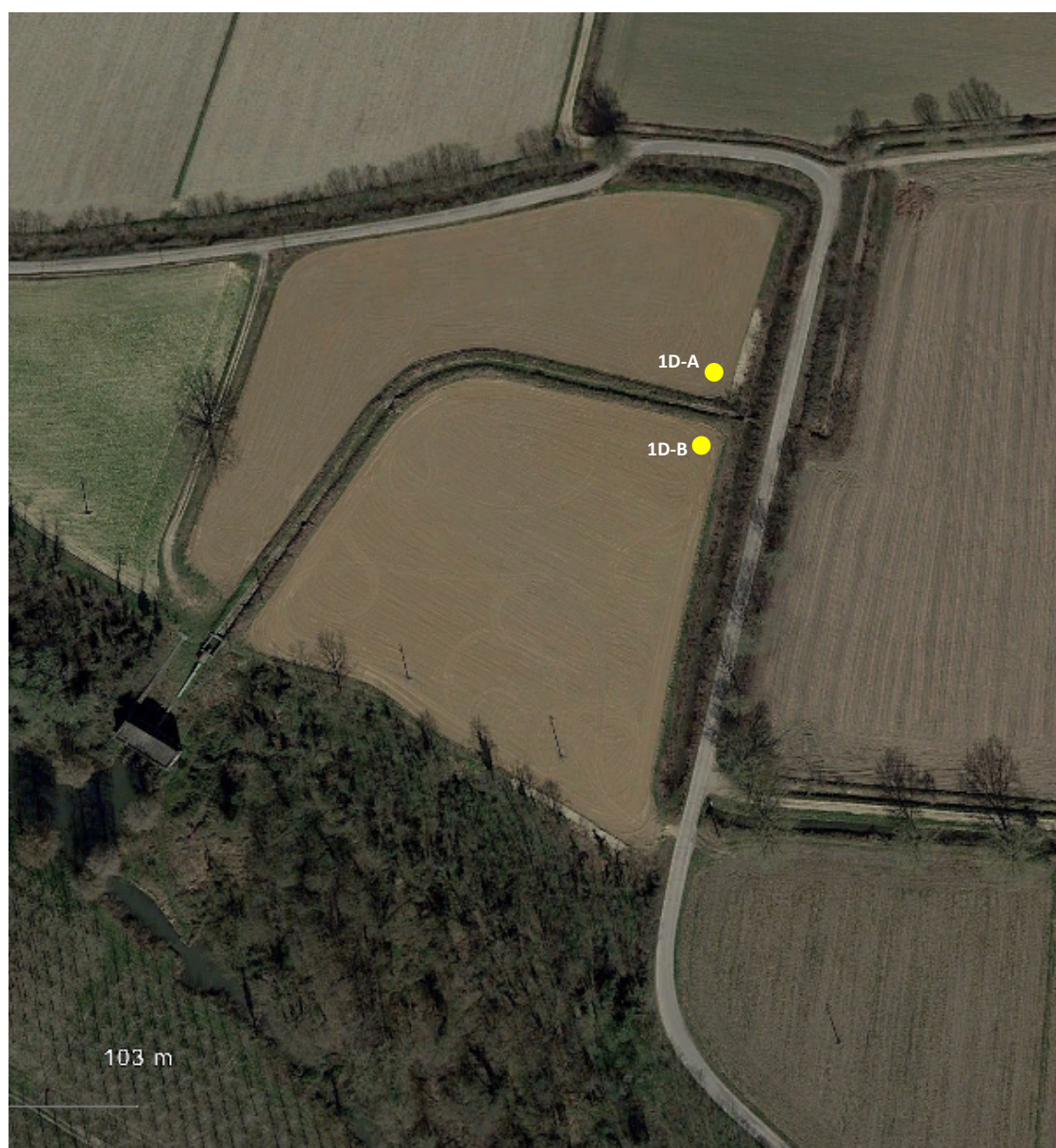
Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cmq	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	2,5	10	Incoerente	1,48	1,92	33,67	0	48	80	0,33	566,13	105,96
2	6,5	7	Incoerente	1,44	1,9	32,49	0	41,84	56	0,34	404,86	127,78
3	10,5	27	Incoerente	1,61	2	37,37	0	70,6	168	0,31	1137,1	174,88
4	14,5	31	Incoerente	1,63	2,01	37,93	0	74,71	184	0,31	1238,62	191,46

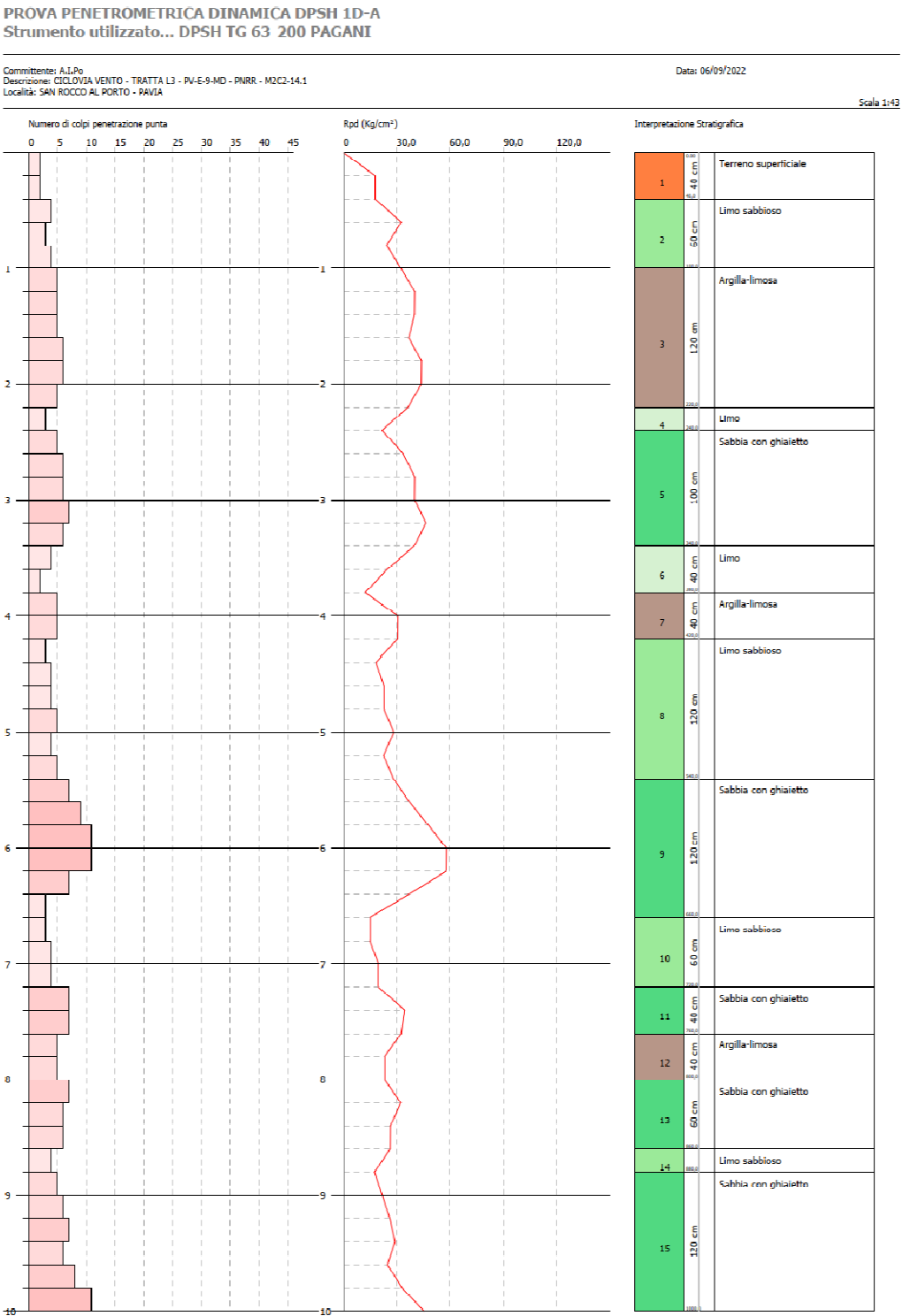


INDAGINI PENETROMETRICHE 1D – TORRE DE' NEGRI

Vengono riportati nelle pagine a seguire grafici e parametri geotecnici relativi alle indagini penetrometriche.

Allegato a fine relazione il rapporto tecnico con la determinazione dei parametri geotecnici di dettaglio.

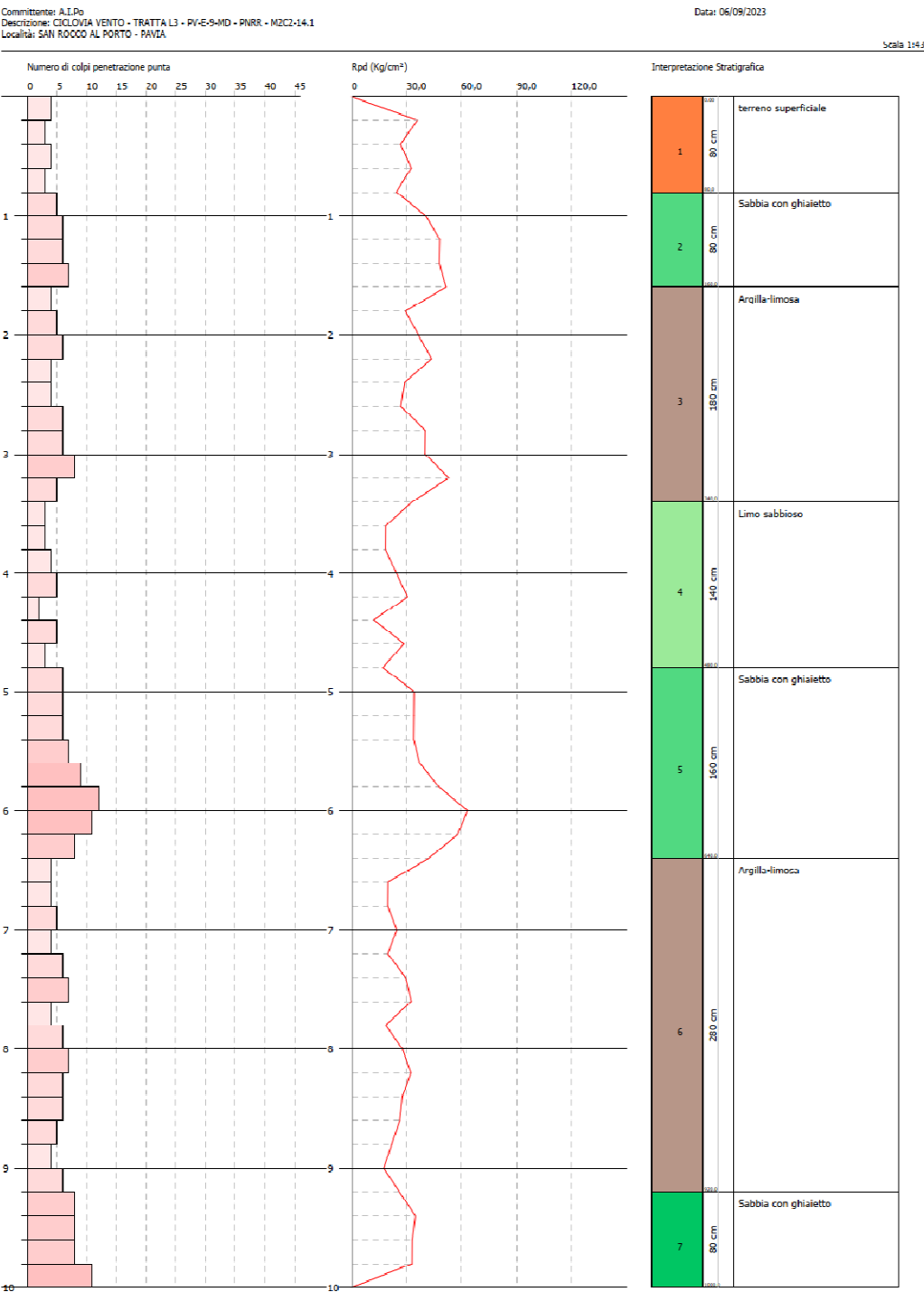




DPSH 1D-A

Al di sotto di uno spessore di circa 40 centimetri di terreno superficiale si riscontrano dapprima limi sabbiosi, argilla limosa e limo fino a 2,40 metri, quindi sabbia con ghiaietto fino a m. 3,40. Segue nuovamente limo, argilla limosa e limo sabbioso fino a 5,40 metri, quindi sabbia con ghiaietto fino a 6,40 metri. Dopo nuovi livelli limoso sabbiosi e argilloso limosi fino alla profondità di 8,80 metri, la prova termina a 10 metri in sabbia con ghiaietto, senza riscontro di falda.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1D-B
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI



DPSH 1D-B

Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri di terreno superficiale si riscontrano, come nella prova precedente alternanze di sabbia con ghiaietto, argilla limosa, limo sabbioso fino a fine prova alla profondità di 10 metri, senza riscontro di falda.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI 1D – TORRE DE' NEGRI

Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturò (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	0,4	2,94	Coesivo	1,63	1,86	0	0,18	31,78	29,4	0	0	60,43
2	1	5,39	Incoerente	1,42	1,88	31,83	0	38,54	43,12	0,34	316,67	85,47
3	2,2	7,84	Coesivo	1,89	1,9	0	0,49	81,76	78,4	0	0	106,96
4	2,4	4,41	Incoerente	1,4	1,87	31,42	0	36,52	35,28	0,34	262,23	103,85
5	3,4	8,82	Incoerente	1,46	1,91	33,22	0	45,58	70,56	0,34	503,1	122,44
6	3,8	4,41	Incoerente	1,4	1,87	31,42	0	36,52	35,28	0,34	262,23	113,23
7	4,2	7,35	Coesivo	1,87	1,9	0	0,46	76,76	73,5	0	0	126,24
8	5,4	6,13	Incoerente	1,43	1,89	32,14	0	40,06	49,04	0,34	357,38	126,72
9	6,6	11,76	Incoerente	1,5	1,93	34,33	0	51,62	94,08	0,33	659,32	148,08
10	7,2	5,39	Incoerente	1,42	1,88	31,83	0	38,54	43,12	0,34	316,67	132,92
11	7,6	10,29	Incoerente	1,48	1,92	33,78	0	48,6	82,32	0,33	581,55	150,67
12	8	7,35	Coesivo	1,87	1,9	0	0,46	76,76	73,5	0	0	143,6
13	8,6	9,31	Incoerente	1,47	1,91	33,41	0	46,59	74,48	0,34	529,33	151,4
14	8,8	5,88	Incoerente	1,42	1,89	32,04	0	39,54	47,04	0,34	343,66	141,11
15	10	10,54	Incoerente	1,48	1,92	33,87	0	49,11	84,32	0,33	594,82	158,45

SUBTRATTA 1C – SANTA MARGHERITA DI BELGIOIOSO

SONDAGGIO S4





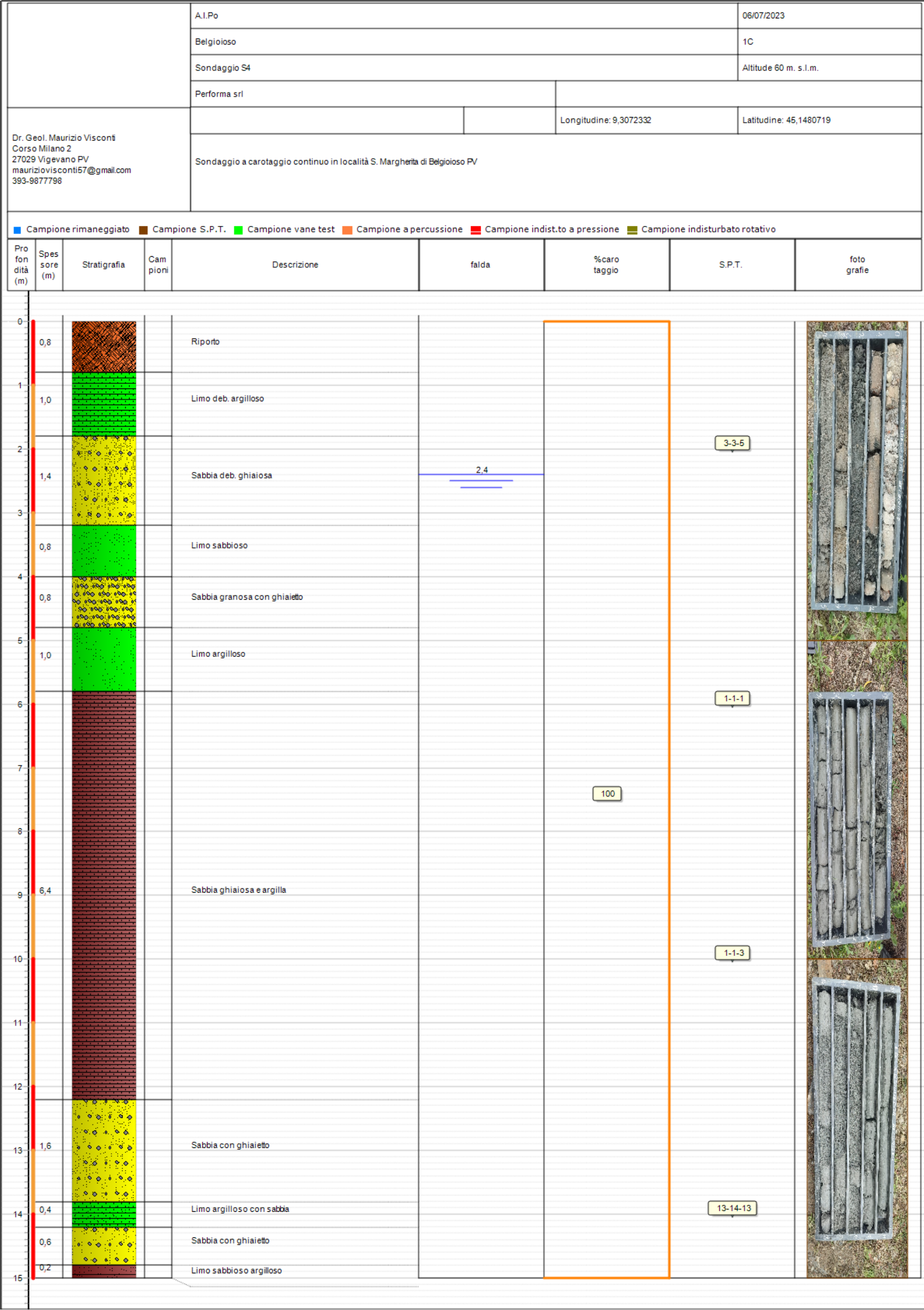
SONDAGGIO S4

Profondita' (m)	Nr. Colpi
2,15	8
2,30	10
2,45	10
6,15	14
6,30	16
6,45	16
10,15	27
10,30	29
10,45	22
14,15	15
14,30	14
14,45	16



MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO S4 SANTA MARGHERITA

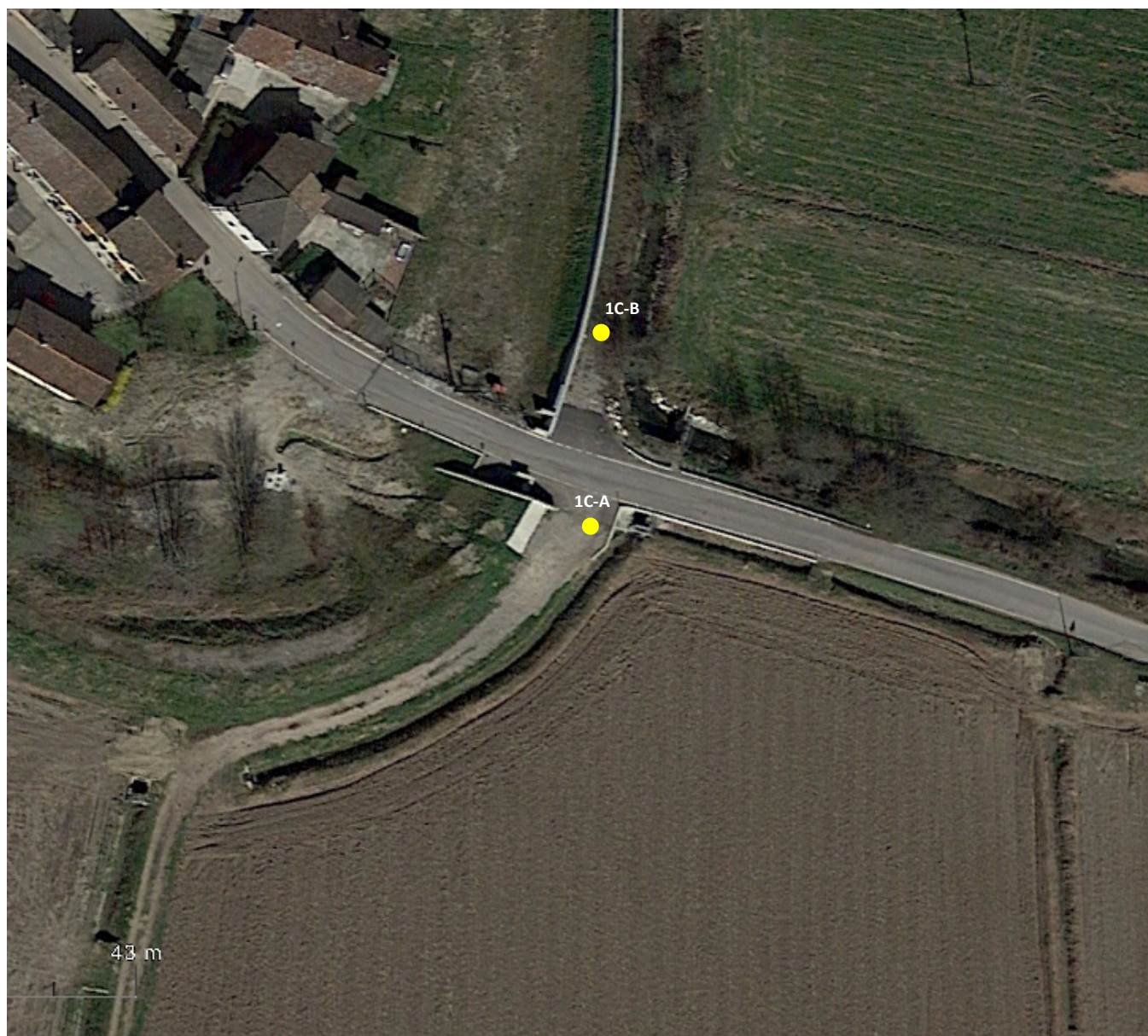
Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturato (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	2,5	20	Incoerente	1,6	1,99	37,07	0	68,55	175	0,31	1086,13	119,46
2	6,5	32	Incoerente	1,63	2,02	38,07	0	75,73	176	0,31	1263,91	157,56
3	10,5	51	Incoerente	1,73	2,07	39,07	0	95,25	177	0,29	1739,07	189,11
4	14,5	30	Incoerente	1,62	2,01	40,07	0	73,68	178	0,31	1213,29	190,73

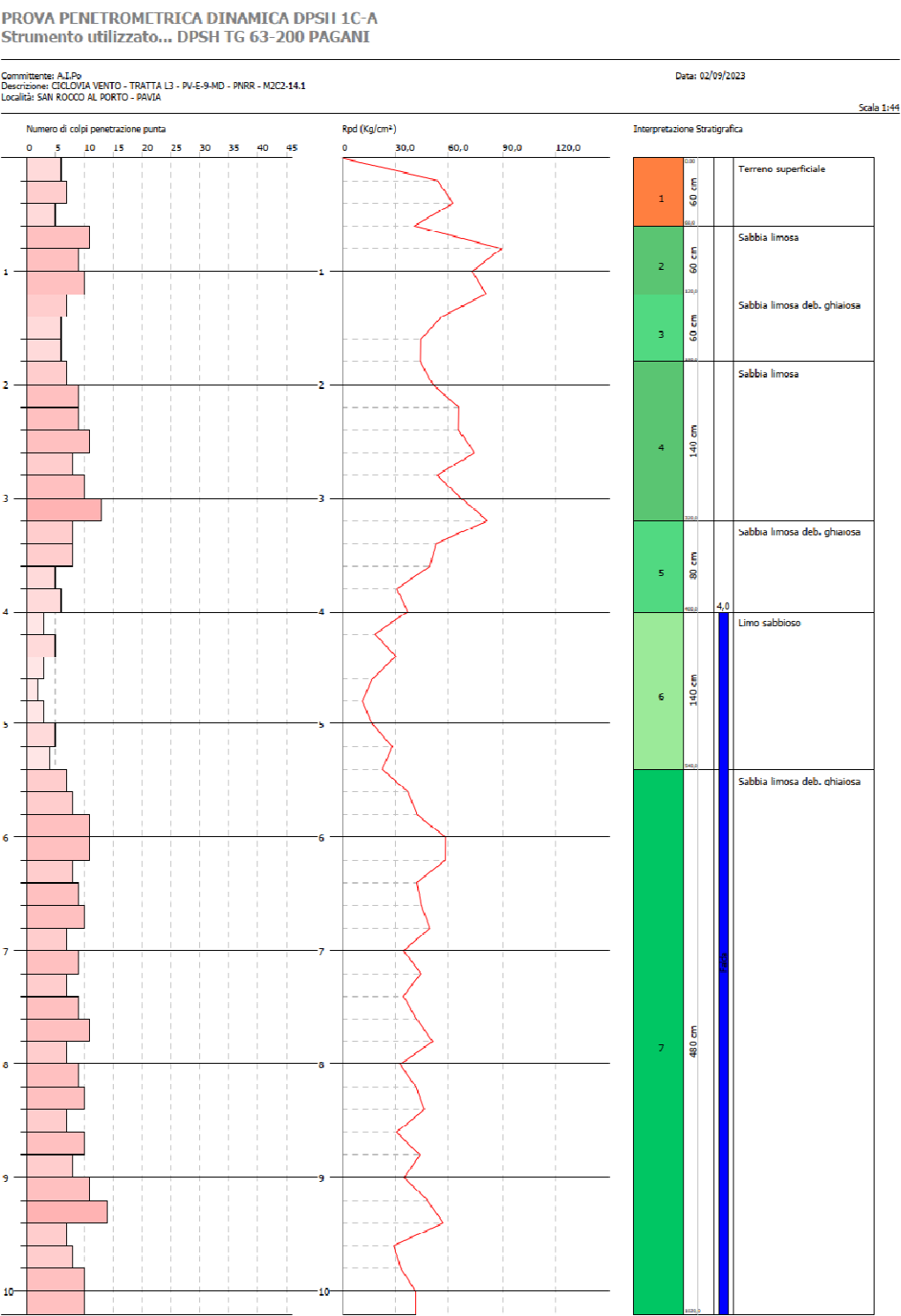


INDAGINI PENETROMETRICHE 1C – SANTA MARGHERITA

Vengono riportati nelle pagine a seguire grafici e parametri geotecnici relativi alle indagini penetrometriche.

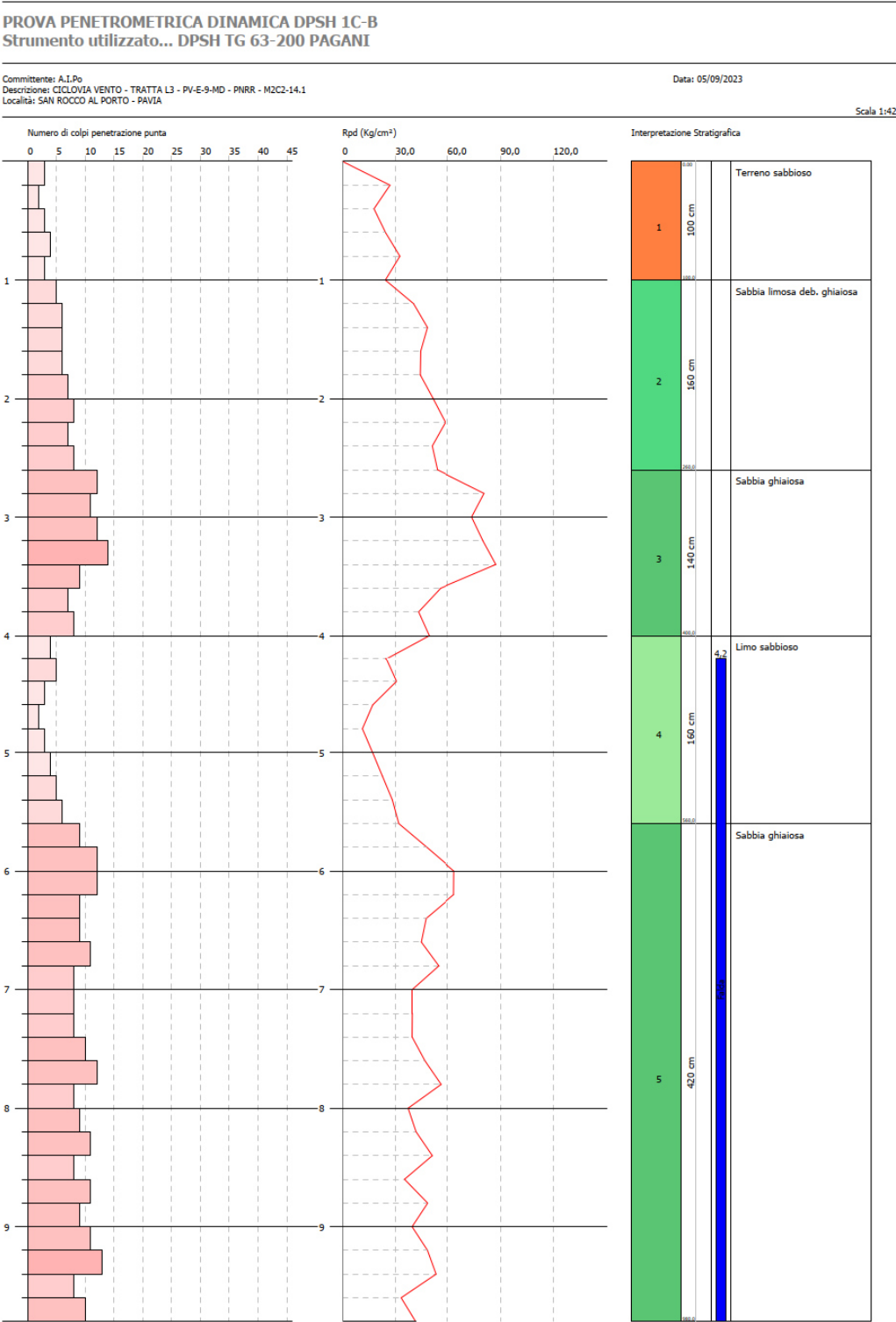
Allegato a fine relazione il rapporto tecnico con la determinazione dei parametri geotecnici di dettaglio.





DPSH 1C-A

Al di sotto di uno spessore di circa 60 centimetri di terreno superficiale si riscontrano strati e livelli sabbioso limosi, limoso sabbioso, talora con poco ghiaietto in alternanza. La prova termina a 10,20 metri di profondità in sabbia limosa debolmente ghiaiosa. Riscontro di falda alla profondità di 4 metri.



DPSH 1C-B

Al di sotto di uno spessore di circa 100 centimetri di terreno superficiale si riscontrano strati in alternanza sabbioso limosi, limoso sabbioso e sabbioso ghiaiosi. La prova termina a 9,80 metri di profondità in sabbia ghiaiosa. Riscontro di falda alla profondità di 4,20 metri.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI 1C – SANTA MARGHERITA

Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturato (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	0,6	8,82	Incoerente	1,46	1,91	33,22	0	45,58	70,56	0,34	503,1	79,03
2	1,2	14,7	Incoerente	1,54	1,96	35,37	0	57,66	117,6	0,33	813,19	106,72
3	1,8	9,31	Incoerente	1,47	1,91	33,41	0	46,59	74,48	0,34	529,33	108,83
4	3,2	14,07	Incoerente	1,53	1,95	35,15	0	56,36	112,56	0,33	780,39	129
5	4	9,92	Incoerente	1,48	1,92	33,64	0	47,84	79,36	0,33	561,87	130,28
6	5,4	5,25	Incoerente	1,42	1,88	31,77	0	38,25	42	0,34	308,93	122,86
7	10,2	13,35	Incoerente	1,52	1,95	34,9	0	54,89	106,8	0,33	742,79	159,22

SUBTRATTA 2B – BIVIO VELA / LOC. SCARPONE - PAVIA

SONDAGGIO S5





SONDAGGIO S5

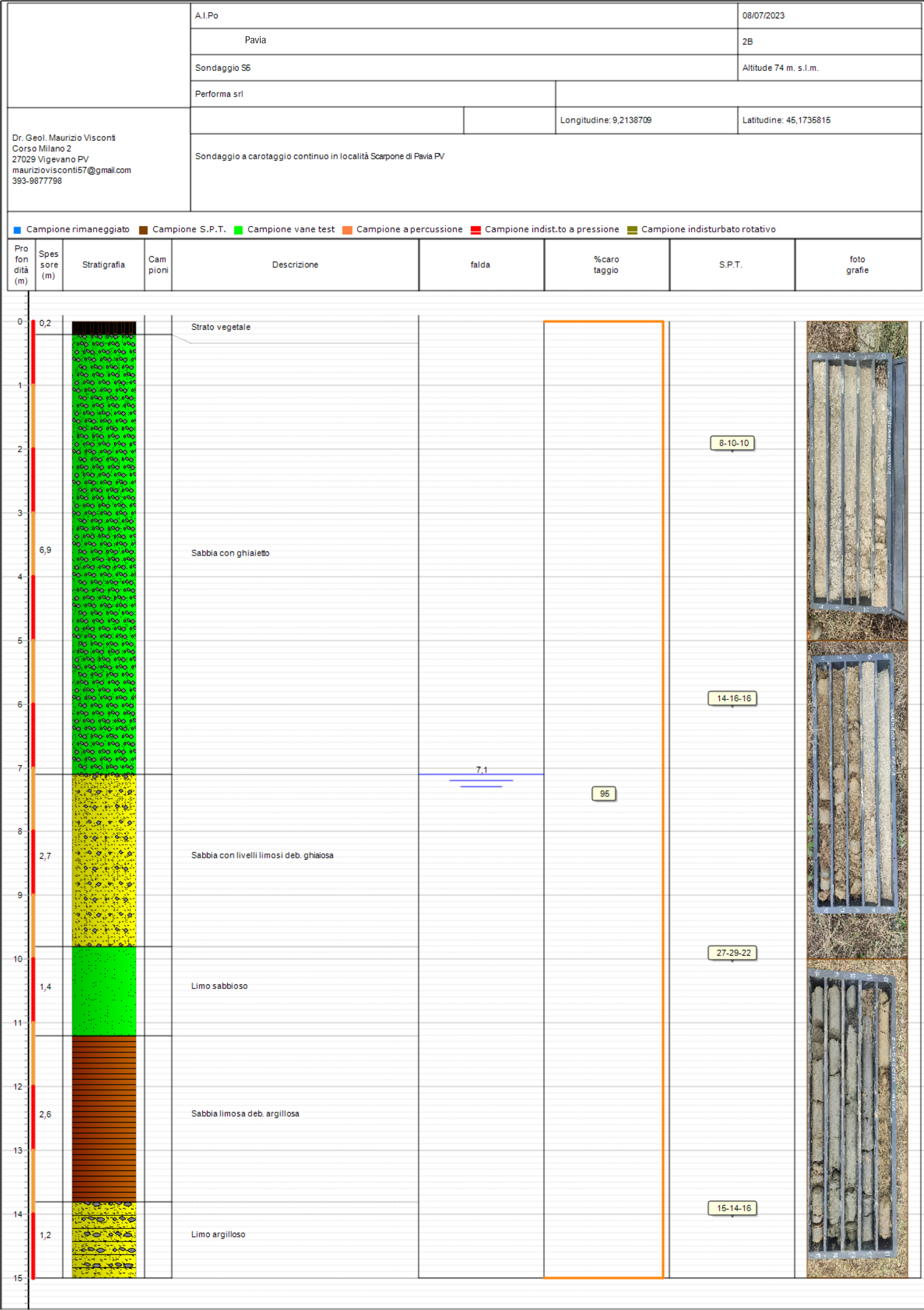
PROVE SPT IN FORO

Profondita' (m)	Nr. Colpi
2,15	8
2,30	10
2,45	10
6,15	14
6,30	16
6,45	16
10,15	27
10,30	29
10,45	22
14,15	15
14,30	14
14,45	16



MODELLO GEOLOGICO – PARAMETR GEOTECNICI SONDAGGIO S5 PAVIA BIVIO VELA/SCARPONE

Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cmq	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	2,5	20	Incoerente	1,6	1,99	37,1	0	68,55	175	0,31	1086,13	119,46
2	3,5	32	Incoerente	1,63	2,02	38,1	0	75,73	192,5	0,31	1263,91	157,56
3	4,5	51	Incoerente	1,73	2,07	40,3	0	95,25	240	0,29	1739,07	189,11
4	5,5	30	Incoerente	1,62	2,01	37,8	0	73,68	187,5	0,31	1213,29	190,73

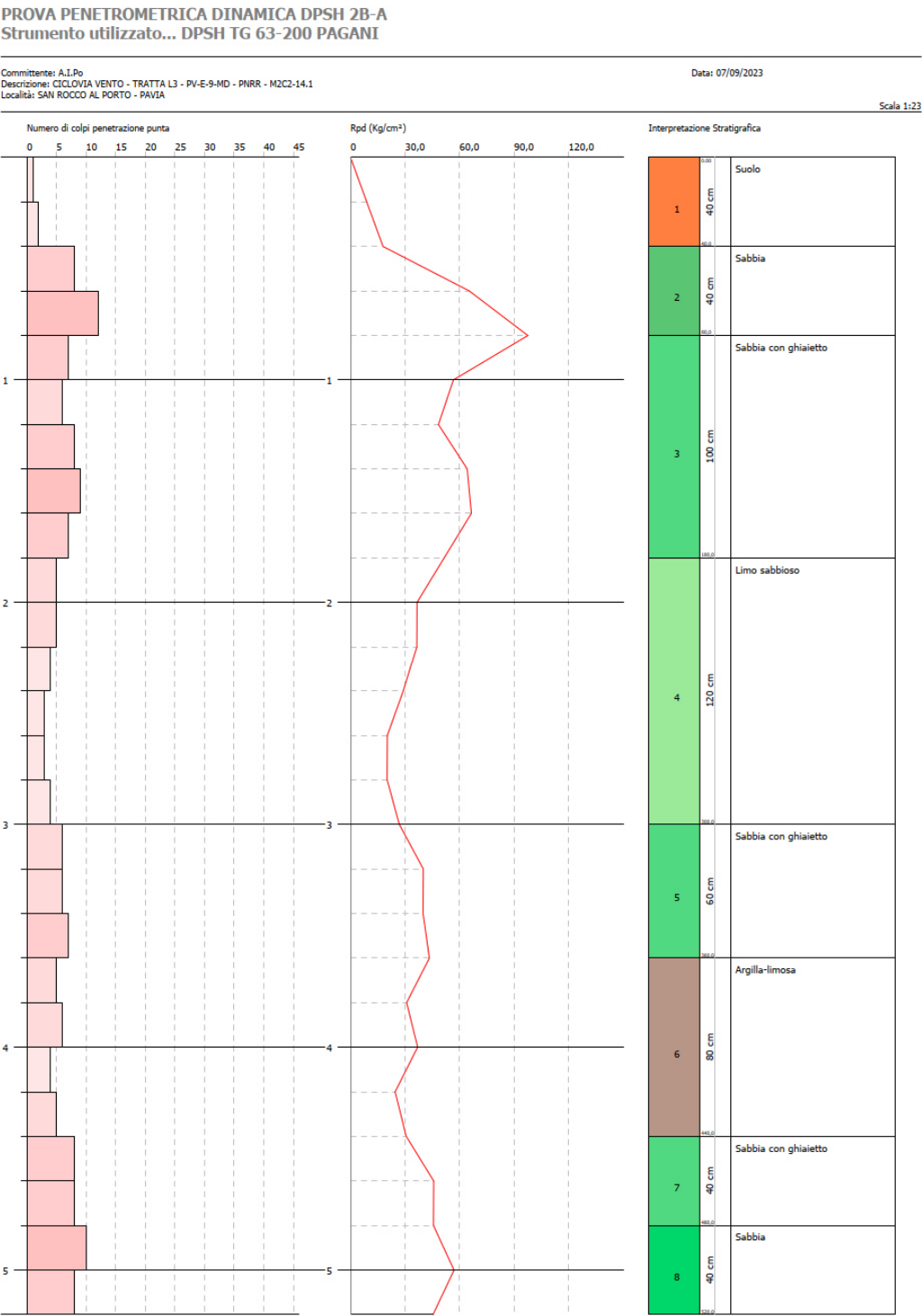


INDAGINI PENETROMETRICHE 2B – PAVIA BIVIO VELA/SCARPONE

Vengono riportati nelle pagine a seguire grafici e parametri geotecnici relativi alle indagini penetrometriche.

Allegato a fine relazione il rapporto tecnico con la determinazione dei parametri geotecnici di dettaglio.





DPSH 2B-A

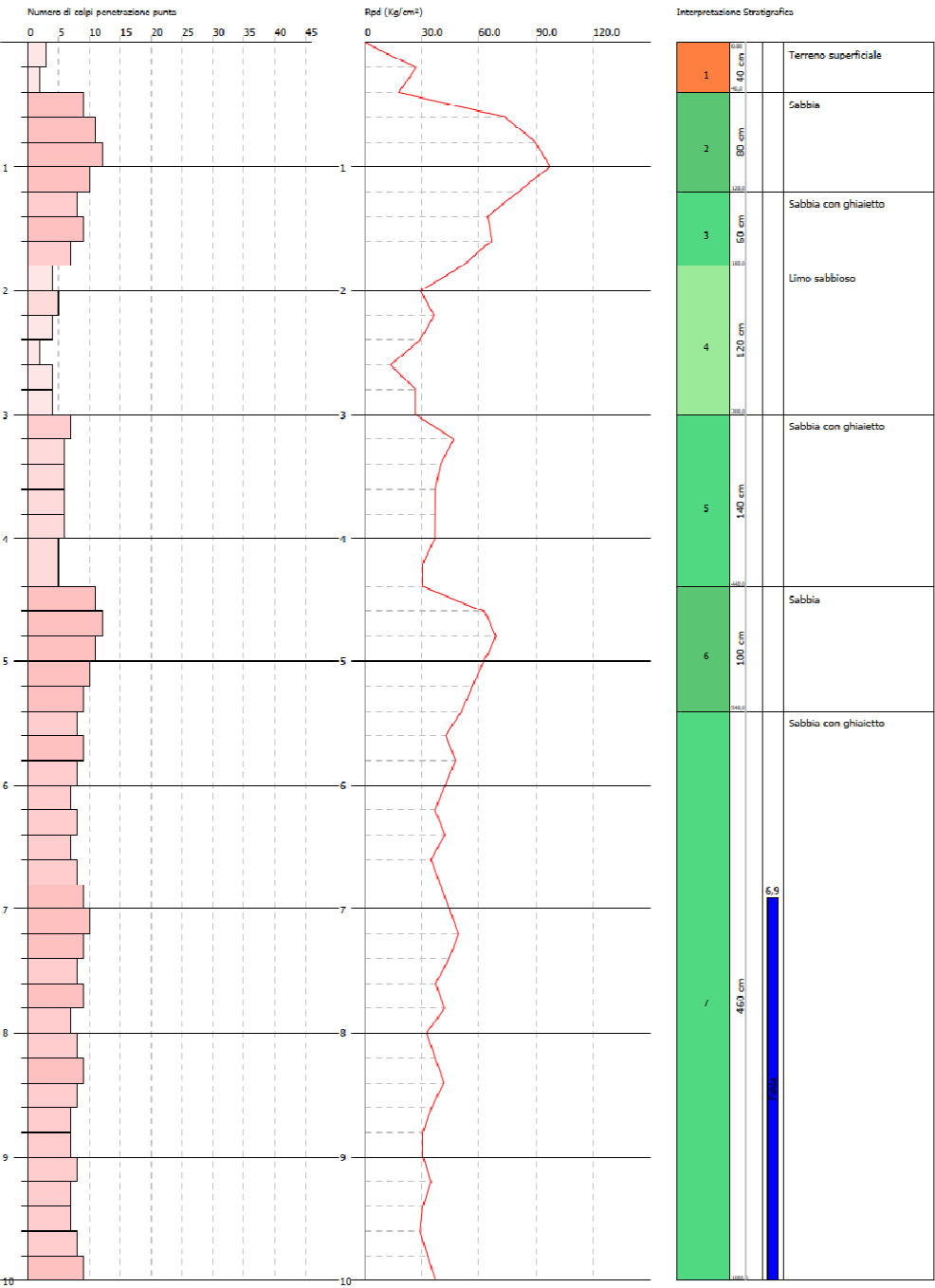
Al di sotto di uno spessore di circa 40 centimetri di terreno superficiale si riscontrano immediatamente strati sabbiosi e sabbioso ghiaiosi fino a m. 1,80; a seguire limo sabbioso fino a 3 metri. Da 3 a 5,20 metri orizzonti sabbiosi e sabbioso ghiaiosi con intercalazione limoso argillosa tra 3,60 e 4,40 metri.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 2B-B
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Pa
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV E 9 MD - FNRR - M2G2 14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 07/09/2023

Scala 1:43



DPSH 2B-B

Al di sotto di uno spessore di circa 40 centimetri di terreno superficiale si riscontrano strati in alternanza sabbiosi e sabbioso ghiaiosi con intercalazione limoso sabbiosa tra 2 e 3 metri. La prova termina a 10,00 metri di profondità in sabbia ghiaiosa. Riscontro di falda alla profondità di 6,80 metri.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI 2B – PAVIA BIVIO VELA/SCARPONE

Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	0,4	3,68	Incoerente	1,39	1,87	31,11	0	35,02	29,44	0,35	221,21	62,82
2	1,2	15,44	Incoerente	1,54	1,96	35,62	0	59,18	123,52	0,32	851,61	105,21
3	1,8	11,76	Incoerente	1,5	1,93	34,33	0	51,62	94,08	0,33	659,32	113,31
4	3	5,63	Incoerente	1,42	1,88	31,93	0	39,03	45,04	0,34	329,91	109,23
5	4,4	8,61	Incoerente	1,46	1,91	33,13	0	45,15	68,88	0,34	491,83	127,8
6	5,4	15,58	Incoerente	1,55	1,96	35,67	0	59,47	124,64	0,32	858,87	149,5
7	10	11,82	Incoerente	1,5	1,93	34,35	0	51,74	94,56	0,33	662,48	155,52

SUBTRATTA NAVIGLIO PAVESE – VIALE VENEZIA - PAVIA

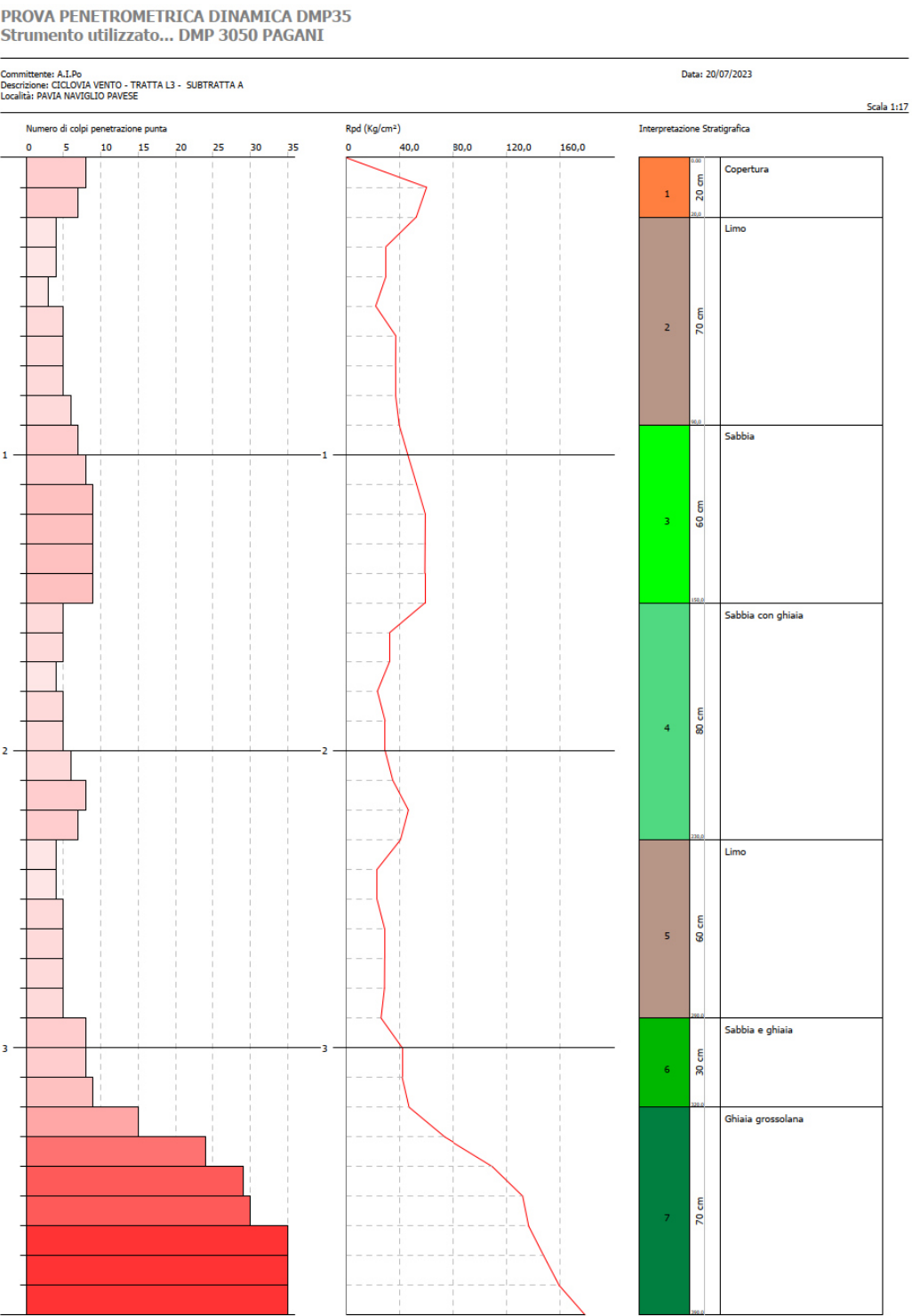
INDAGINI PENETROMETRICHE – SUBTRATTA NAVIGLIO PAVESE - PAVIA VIALE VENEZIA

Vengono riportati nelle pagine a seguire grafici e parametri geotecnici relativi alle indagini penetrometriche.

Allegato a fine relazione il rapporto tecnico con la determinazione dei parametri geotecnici di dettaglio.

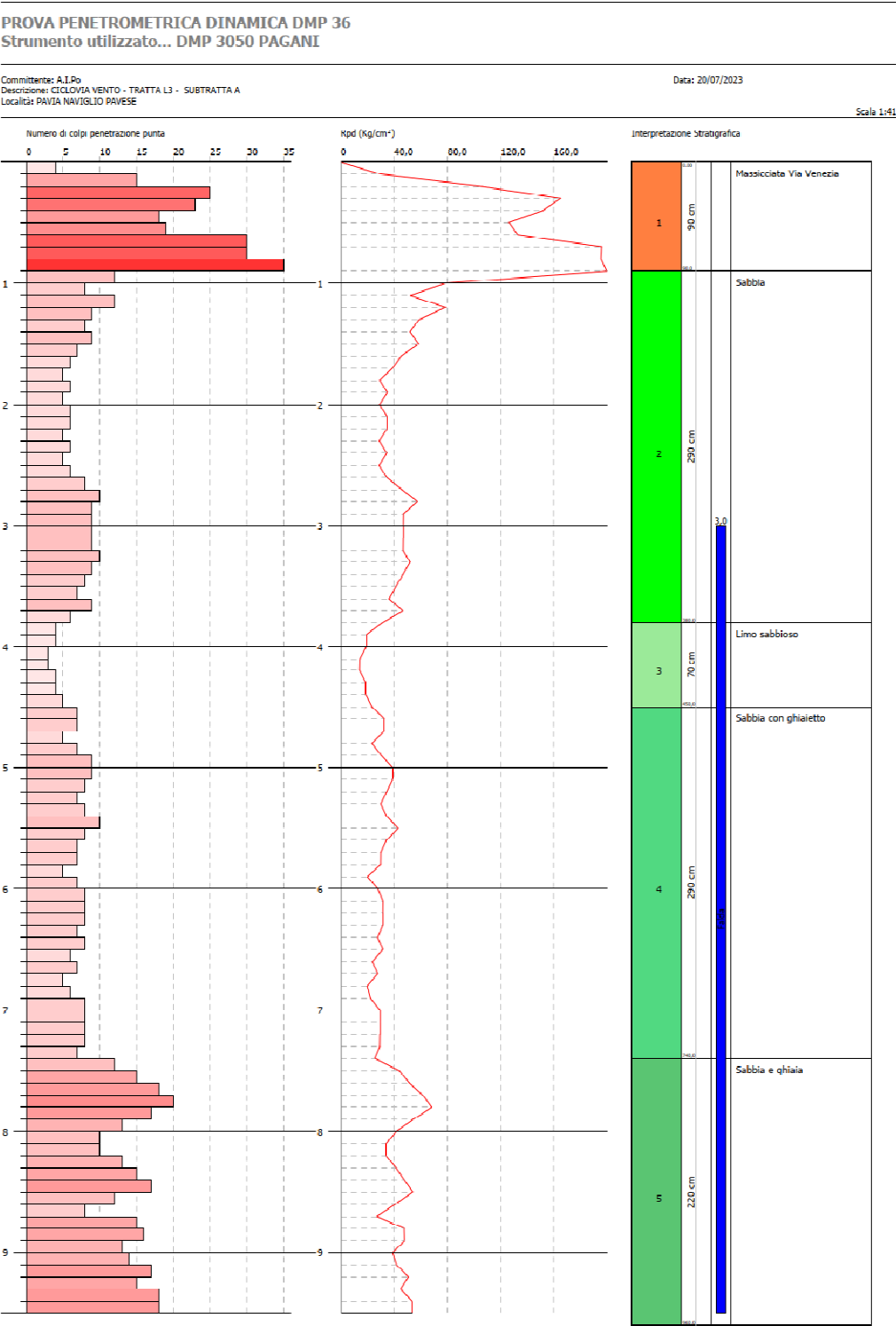






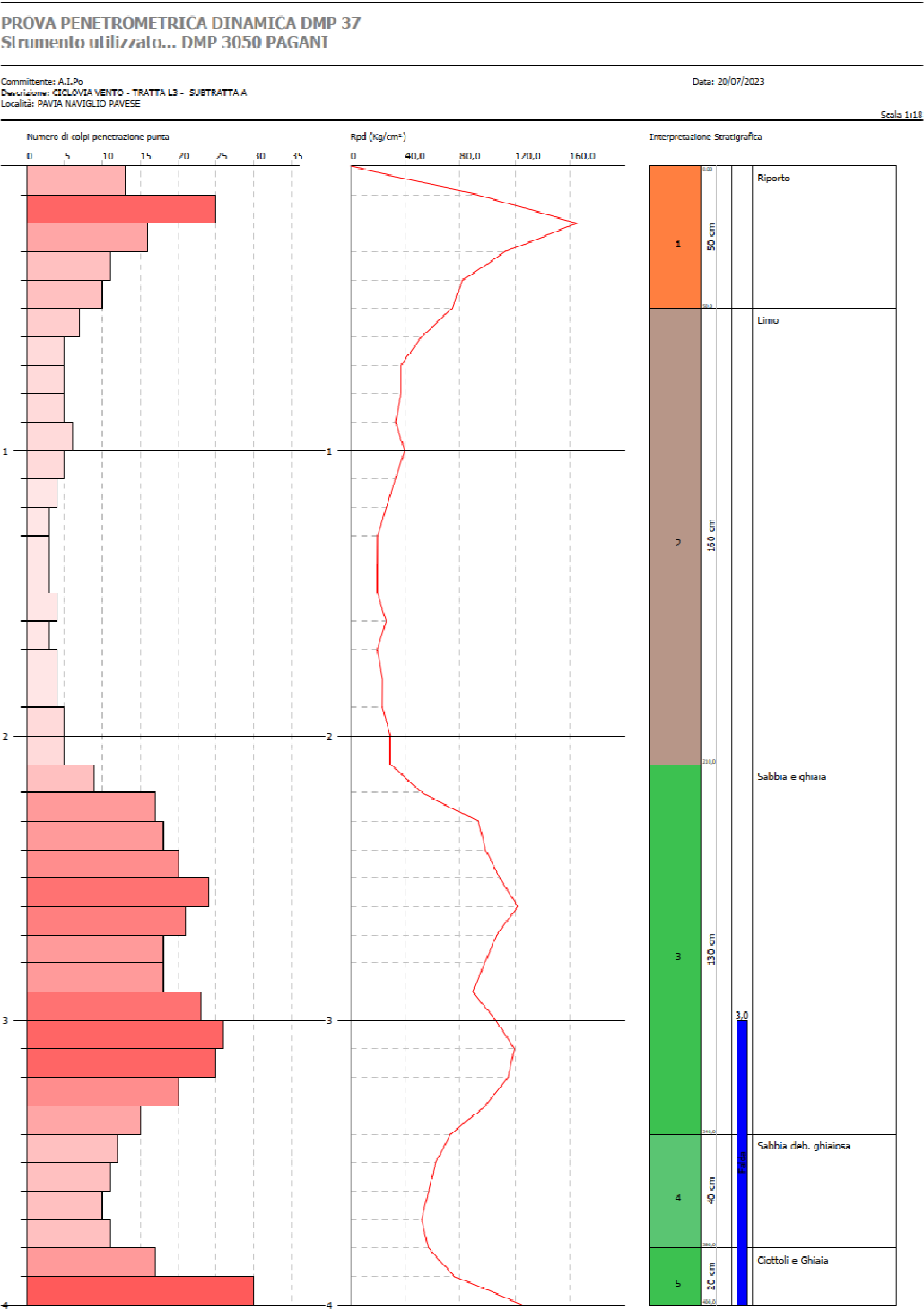
DMP 35

Al di sotto di uno spessore di circa 40 centimetri di terreno superficiale si riscontrano alternanze di orizzonti limosi, sabbiosi e sabbioso ghiaiosi fino a metri 3,20. La prova termina a m. 3,90 in ghiaia grossolana.



DMP 36

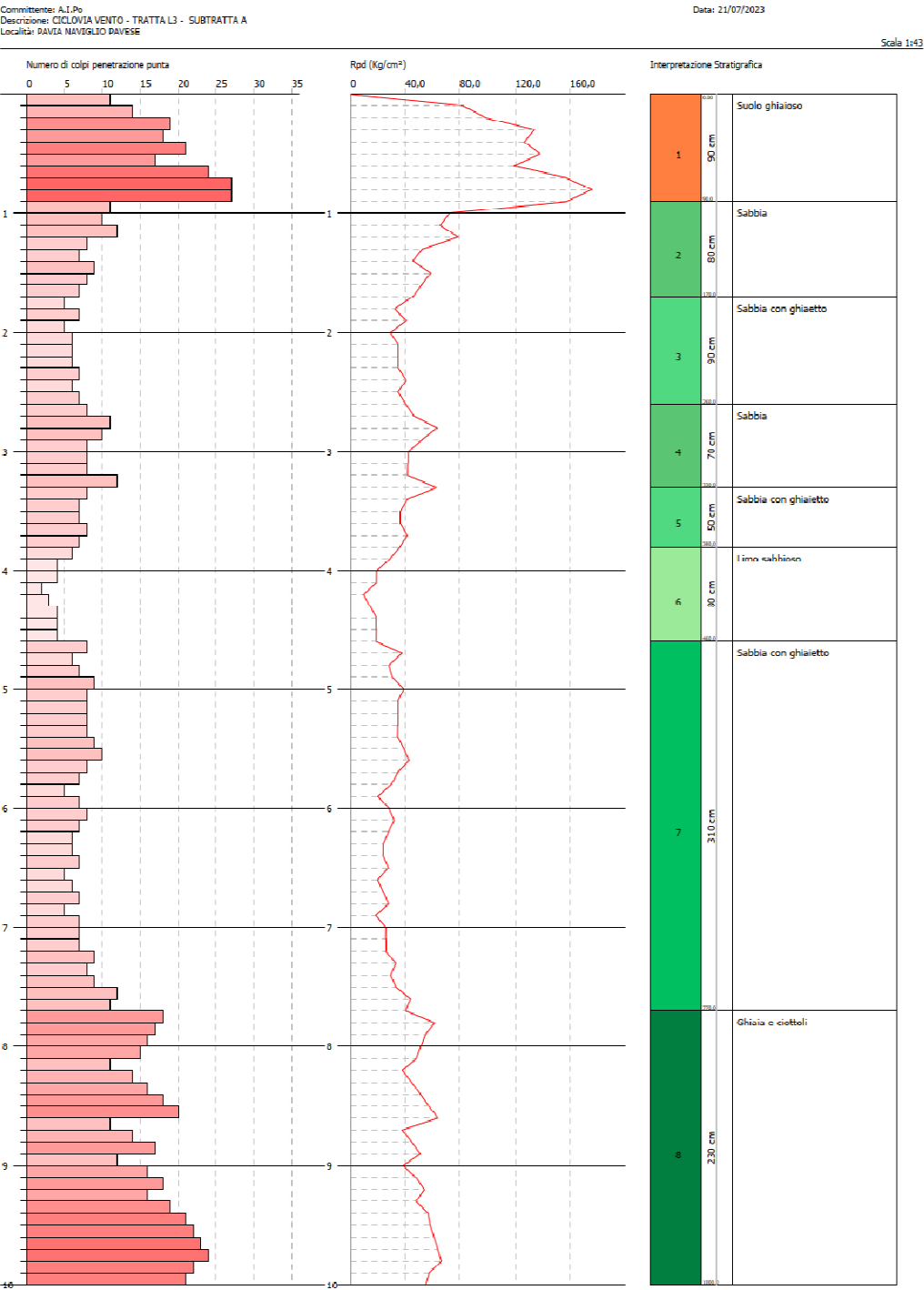
Al di sotto della massicciata per lo spessore di circa 90 centimetri di terreno superficiale è presente un potente banco dapprima sabbioso e successivamente sabbioso ghiaioso fino a m. 7,40, separati da ul livello limoso presente nell’intervallo 3,80/4,40 metri. La prova termina a 9,50 metri di profondità in sabbia e ghiaia. Risccontro di falda alla profondità di 3,00 metri.



DMP 37

Al di sotto di uno spessore di circa 50 centimetri di riporto si riscontra un banco limoso fino a m. 2,10. Seguono strati sabbioso ghiaiosi fino a fine indagine alla profondità di 4 metri. Riscontro freatico alla profondità di 3,00 metri.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 38
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI



DMP 38

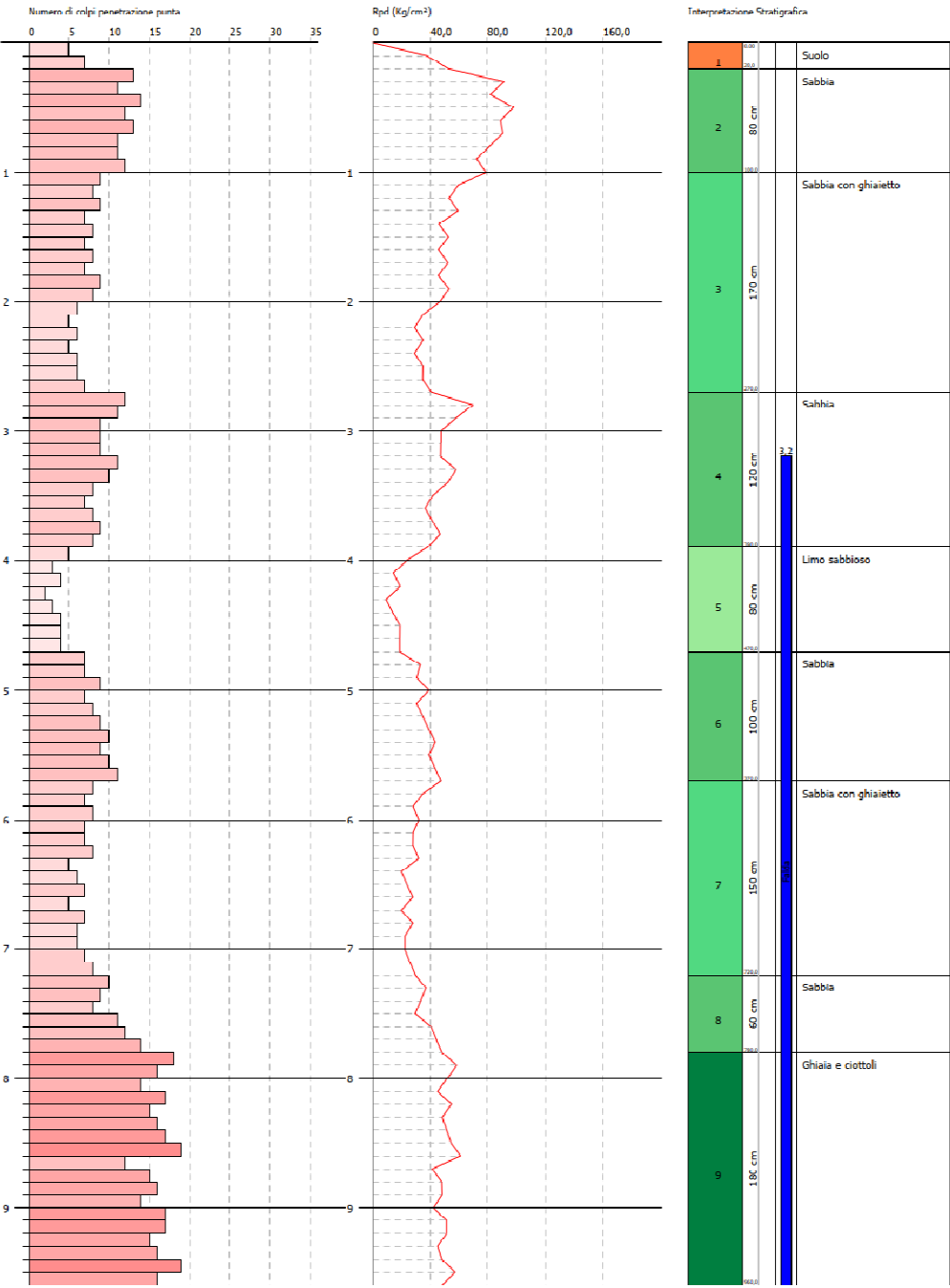
Al di sotto di uno spessore di circa 90 centimetri di suolo ghiaioso si riscontrano strati in alternanza sabbiosi e sabbioso ghiaiosi con intercalazione limoso sabbiosa tra 3,80 e 4,60 metri. La prova termina a 10,00 metri di profondità in sabbia ghiaiosa grossolana. Risccontro di falda alla profondità di 6,80 metri. Falda (non indicata) alla profondità di 3,00 metri

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 39
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICI OVIA VENTO - TRATTA L3 - QUADRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 21/07/2023

Scala 1:42



DMP 39

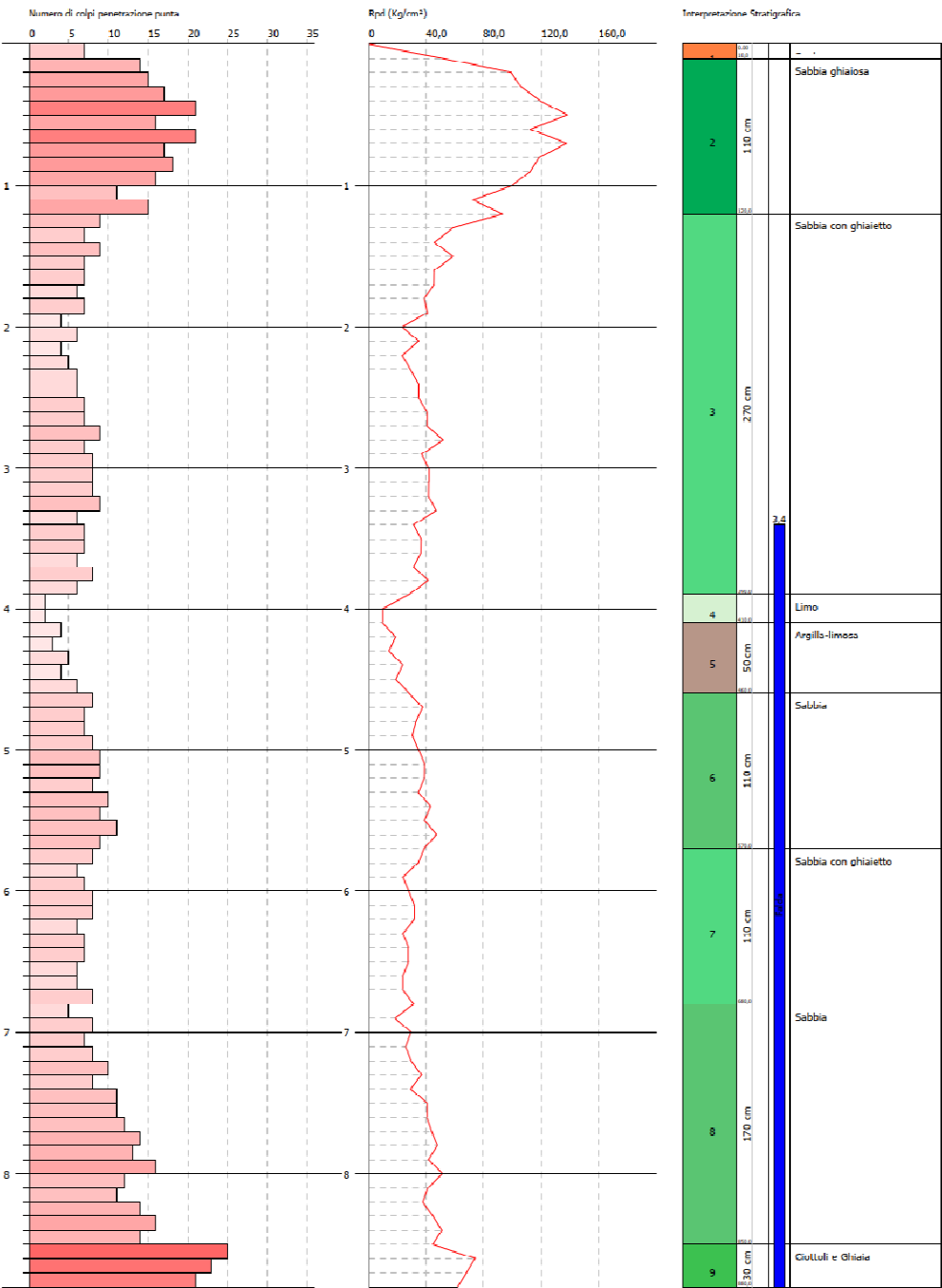
Al di sotto di uno spessore di circa 20 centimetri di suolo si riscontrano strati in alternanza sabbiosi e sabbioso ghiaiosi fino alla profondità di 7,80 metri. La prova termina a 9,60 metri di profondità in sabbia ghiaiosa grossolana. Risccontro di falda alla profondità di 6,80 metri. Falda (non indicata) alla profondità di 3,20 metri

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 40
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Pa
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

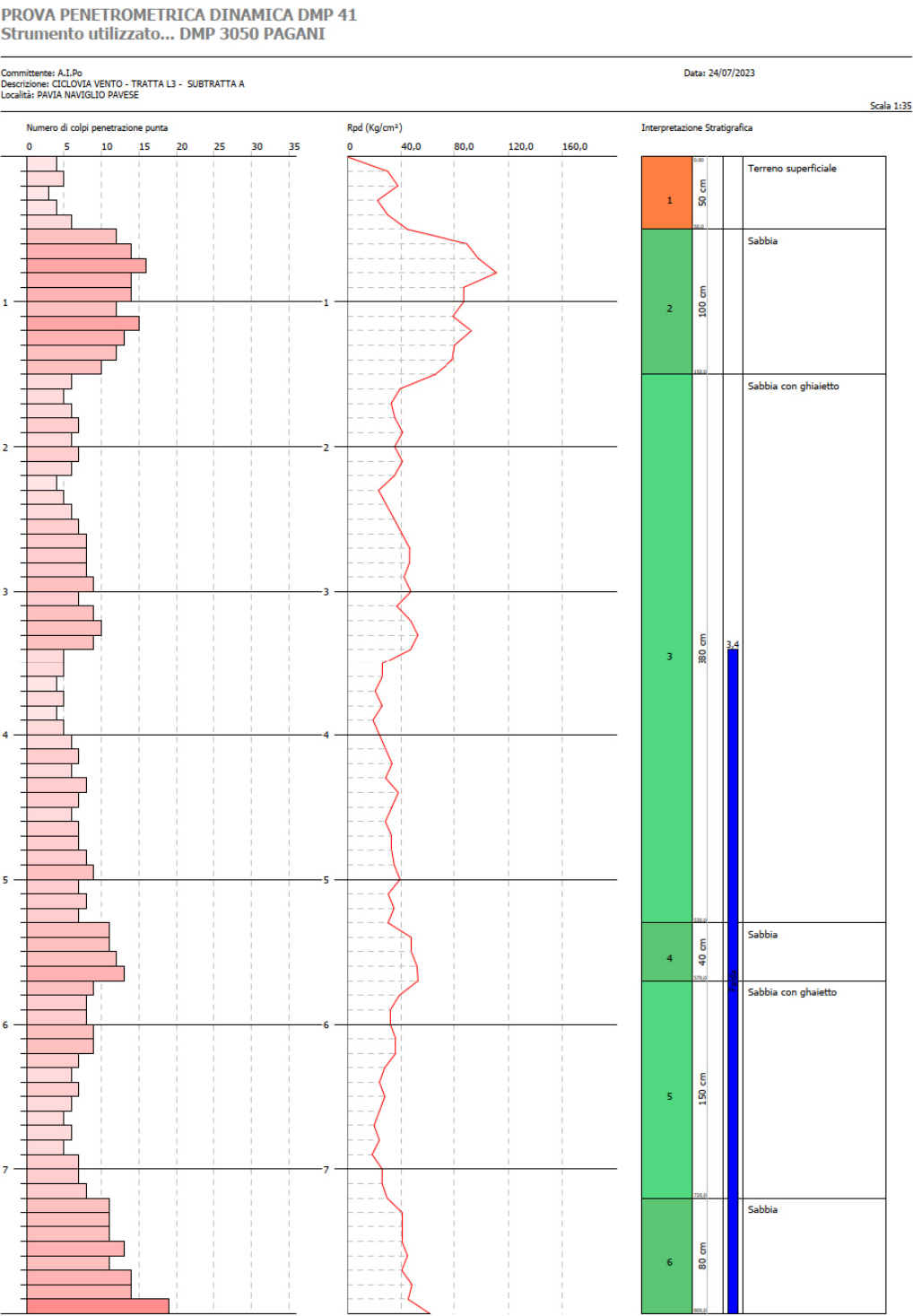
Data: 21/07/2023

Scala: 1:38



DMP 40

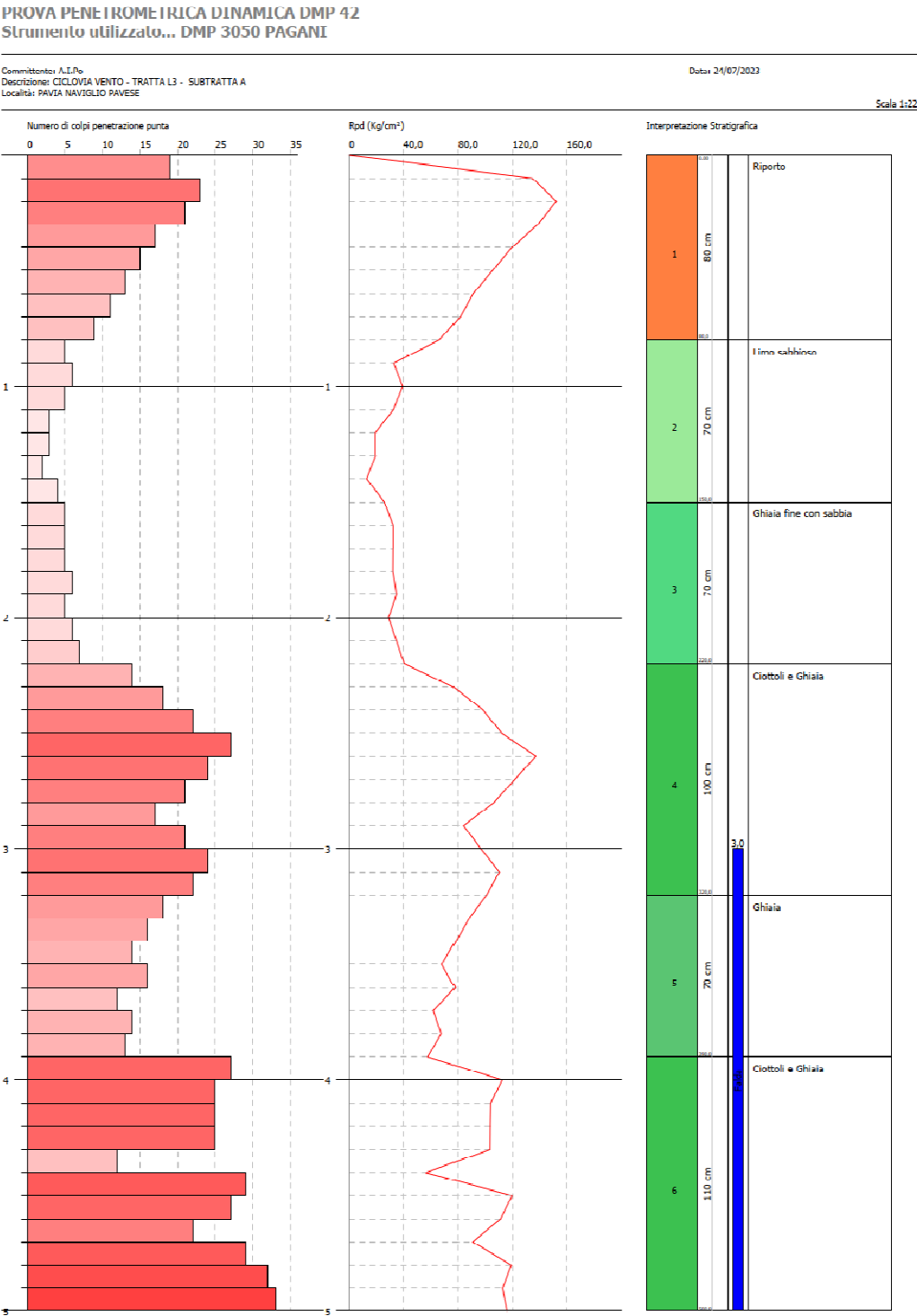
Al di sotto di uno spessore di circa 20 centimetri di terreno superficiale si riscontrano strati in alternanza sabbiosi e sabbioso ghiaiosi fino a 3,90 metri. Segue un livello di limo e argilla limosa fino a m. 4,40. Fino a 8,50 metri riprendono le alternanze sabbiose e sabbioso ghiaiose. La prova termina a 8,80 metri in ghiai e ciottoli. Riscontro di falda alla profondità di 3,40 metri.



DMP 41

Al di sotto di uno spessore di circa 50 centimetri di terreno superficiale si riscontrano strati in alternanza sabbiosi e sabbioso ghiaiosi fino a fine prova a metri 8,00. Riscontro di falda alla profondità di 3,40 metri.





DMP 42

Al di sotto di uno spessore di circa 80 centimetri di terreno superficiale si riscontra un livello di limo sabbioso fino a 1,60 metri, seguito da sabbia con ghiaietto fino a 2,20 metri. Fino a 5 metri di profondità (fine prova) sono presenti orizzonti grossolani ghiaioso ciottolosi. Riscontro di falda alla profondità di 3,00 metri.

MODELLO GEOLOGICO – PARAMETRI GEOTECNICI MEDI SUBTRATTA A – PAVIA NAVIGLIO PAVESE – VIALE VENEZIA

	orizzonte di appoggio muro di sostegno
--	--

Strato	Profondità	Nspt	Tipo	Peso Unità di Volume (t/m³)	Peso Unità di Volume Saturo (t/m³)	Fi (°)	Cu Kg/cm²	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
1	0,9	37,82	Massicciata Via Venezia	1,77	2,1	41,15	0	105,15	302,56	0,28	1976,84	109,94
2	3,8	12,51	Sabbia	1,51	1,94	34,6	0	53,16	100,08	0,33	698,77	124,9
3	4,5	6,26	Limo sabbioso	1,43	1,89	32,19	0	40,32	50,08	0,34	364,5	123,66
4	7,4	11,9	Sabbia/ghiaietto	1,5	1,93	34,38	0	51,91	95,2	0,33	666,7	148,14
5	9,6	23,62	Sabbia e ghiaia	1,63	2,02	38,1	0	75,98	188,96	0,31	1269,98	178,68

ALLEGATI:

rapporto dell'indagine - certificati

CAROTAGGI - PROVE SPT IN FORO

Committente: A.I.Po Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA 1L NUOVO PONTE SUL LAMBRO – Localita': LAMBRINIA	Codice commessa: PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
---	---

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

SONDAGGIO S1

Profondita' (m)	Nr. Colpi
2,15	11
2,30	9
2,45	9
6,15	15
6,30	14
6,45	13
10,15	15
10,30	21
10,45	22
14,15	24
14,30	23
14,45	23
18,15	19
18,30	24
18,45	27
22,15	13
22,30	25
22,45	44
26,15	21
26,30	20
26,45	22
30,15	14
30,30	16
30,45	16
34,15	18
34,30	22
34,45	21
38,15	22
38,30	27
38,45	26

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	18	2,45	44,43	82,02	82,59	48,14
[2] - Strato	27	6,45	39,53	72,95	72,6	52,69
[3] - Strato	43	10,45	39,91	73,61	74,95	62,48
[4] - Strato	46	14,45	35,66	67,07	70,57	64,01
[5] - Strato	51	18,45	32,95	63,32	68,7	66,41
[6] - Strato	69	22,45	34,14	65,71	73,09	73,95
[7] - Strato	42	26,45	23,51	50,59	58,24	61,95
[8] - Strato	32	30,45	17,77	43,45	51,35	56,08
[9] - Strato	43	34,45	19,26	45,75	55	62,48
[10] - Strato	53	38,45	19,96	47,1	57,6	67,32

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corret to per prese nza falda	Peck- Hans on- Thorn burn- Meyer hof 1956	Meyer hof (1956)	Sowe rs (1961)	Malc ev (1964)	Meyer hof (1965)	Schm ertma nn (1977) Sabbie	Mitch ell & Katti (1981)	Shioi- Fuku ni 1982 (ROA D BRID GE SPEC IFIC ATIO N)	Japan ese Natio nal Railw ay	De Mello	Owas aki & Iwasa ki
[1] - Strato	18	2,45	18	32,14	25,14	33,04	31,28	36,45	39,48	30-32	31,43	32,4	28,13	33,97
[2] - Strato	27	6,45	21	33	26	33,88	29,85	37,37	38,21	30-32	32,75	33,3	26,59	35,49
[3] - Strato	43	10,45	29	35,29	28,29	36,12	29,35	39,45	38,31	32-35	35,86	35,7	25,46	39,08
[4] - Strato	46	14,45	30,5	35,71	28,71	36,54	28,74	39,78	37,39	32-35	36,39	36,15	23,26	39,7
[5] - Strato	51	18,45	33	36,43	29,43	37,24	28,33	40,29	36,86	32-35	37,25	36,9	21,12	40,69
[6] - Strato	69	22,45	42	39	32	39,76	28,28	41,73	37,2	35-38	40,1	39,6	19,53	43,98
[7] - Strato	42	26,45	28,5	35,14	28,14	35,98	27,31	39,33	35,08	32-35	35,68	35,55	15,7	38,87
[8] - Strato	32	30,45	23,5	33,71	26,71	34,58	26,71	38,07	34,08	30-32	33,77	34,05	12,77	36,68
[9] - Strato	43	34,45	29	35,29	28,29	36,12	26,79	39,45	34,4	32-35	35,86	35,7	11,21	39,08

[10] - Strato	53	38,45	34	36,71	29,71	37,52	26,8	40,49	34,59	32-35	37,58	37,2	9,34	41,08
---------------	----	-------	----	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appolonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	18	2,45	18	302,84	144,00	213,10	315,00	165,00
[2] - Strato	27	6,45	21	327,10	168,00	248,50	337,50	180,00
[3] - Strato	43	10,45	29	384,39	232,00	342,90	397,50	220,00
[4] - Strato	46	14,45	30,5	394,20	244,00	360,60	408,75	227,50
[5] - Strato	51	18,45	33	410,04	264,00	390,10	427,50	240,00
[6] - Strato	69	22,45	42	462,59	336,00	496,30	495,00	285,00
[7] - Strato	42	26,45	28,5	381,06	228,00	337,00	393,75	217,50
[8] - Strato	32	30,45	23,5	346,02	188,00	278,00	356,25	192,50
[9] - Strato	43	34,45	29	384,39	232,00	342,90	397,50	220,00
[10] - Strato	53	38,45	34	416,21	272,00	401,90	435,00	245,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	18	2,45	18	108,00	64,44	127,80	118,28
[2] - Strato	27	6,45	21	126,00	70,60	149,10	131,66
[3] - Strato	43	10,45	29	174,00	87,03	205,90	167,34
[4] - Strato	46	14,45	30,5	183,00	90,11	216,55	174,03
[5] - Strato	51	18,45	33	198,00	95,25	234,30	185,18
[6] - Strato	69	22,45	42	252,00	113,73	298,20	225,32
[7] - Strato	42	26,45	28,5	171,00	86,00	202,35	165,11
[8] - Strato	32	30,45	23,5	141,00	75,73	166,85	142,81
[9] - Strato	43	34,45	29	174,00	87,03	205,90	167,34
[10] - Strato	53	38,45	34	204,00	97,30	241,40	189,64

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	18	2,45	18	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[2] - Strato	27	6,45	21	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[3] - Strato	43	10,45	29	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[4] - Strato	46	14,45	30,5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[5] - Strato	51	18,45	33	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[6] - Strato	69	22,45	42	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[7] - Strato	42	26,45	28,5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[8] - Strato	32	30,45	23,5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[9] - Strato	43	34,45	29	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[10] - Strato	53	38,45	34	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - Strato	18	2,45	18	Terzaghi-Peck 1948	1,57
[2] - Strato	27	6,45	21	Terzaghi-Peck 1948	1,61
[3] - Strato	43	10,45	29	Terzaghi-Peck 1948	1,69
[4] - Strato	46	14,45	30,5	Terzaghi-Peck 1948	1,70
[5] - Strato	51	18,45	33	Terzaghi-Peck 1948	1,73
[6] - Strato	69	22,45	42	Terzaghi-Peck 1948	1,80
[7] - Strato	42	26,45	28,5	Terzaghi-Peck 1948	1,68
[8] - Strato	32	30,45	23,5	Terzaghi-Peck 1948	1,63
[9] - Strato	43	34,45	29	Terzaghi-Peck 1948	1,69

[10] - Strato	53	38,45	34	Terzaghi-Peck 1948	1,73
---------------	----	-------	----	-----------------------	------

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Strato	18	2,45	18	Terzaghi-Peck 1948	1,98
[2] - Strato	27	6,45	21	Terzaghi-Peck 1948	2,00
[3] - Strato	43	10,45	29	Terzaghi-Peck 1948	2,05
[4] - Strato	46	14,45	30,5	Terzaghi-Peck 1948	2,06
[5] - Strato	51	18,45	33	Terzaghi-Peck 1948	2,07
[6] - Strato	69	22,45	42	Terzaghi-Peck 1948	2,12
[7] - Strato	42	26,45	28,5	Terzaghi-Peck 1948	2,05
[8] - Strato	32	30,45	23,5	Terzaghi-Peck 1948	2,02
[9] - Strato	43	34,45	29	Terzaghi-Peck 1948	2,05
[10] - Strato	53	38,45	34	Terzaghi-Peck 1948	2,08

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	18	2,45	18	(A.G.I.)	0,32
[2] - Strato	27	6,45	21	(A.G.I.)	0,31
[3] - Strato	43	10,45	29	(A.G.I.)	0,3
[4] - Strato	46	14,45	30,5	(A.G.I.)	0,29
[5] - Strato	51	18,45	33	(A.G.I.)	0,29
[6] - Strato	69	22,45	42	(A.G.I.)	0,27
[7] - Strato	42	26,45	28,5	(A.G.I.)	0,3
[8] - Strato	32	30,45	23,5	(A.G.I.)	0,31
[9] - Strato	43	34,45	29	(A.G.I.)	0,3
[10] - Strato	53	38,45	34	(A.G.I.)	0,29

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai &
--	------	---------------------	--	---------------------------	--

					Tonouchi (1982)
[1] - Strato	18	2,45	18	983,72	730,94
[2] - Strato	27	6,45	21	1137,10	803,13
[3] - Strato	43	10,45	29	1540,17	978,22
[4] - Strato	46	14,45	30,5	1614,94	1008,83
[5] - Strato	51	18,45	33	1739,07	1058,58
[6] - Strato	69	22,45	42	2181,56	1226,63
[7] - Strato	42	26,45	28,5	1515,19	967,88
[8] - Strato	32	30,45	23,5	1263,91	860,27
[9] - Strato	43	34,45	29	1540,17	978,22
[10] - Strato	53	38,45	34	1788,56	1078,06

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	18	2,45	18	Ohta & Goto (1978) Limi	117,3
[2] - Strato	27	6,45	21	Ohta & Goto (1978) Limi	154,52
[3] - Strato	43	10,45	29	Ohta & Goto (1978) Limi	184,93
[4] - Strato	46	14,45	30,5	Ohta & Goto (1978) Limi	201,04
[5] - Strato	51	18,45	33	Ohta & Goto (1978) Limi	215,05
[6] - Strato	69	22,45	42	Ohta & Goto (1978) Limi	233,83
[7] - Strato	42	26,45	28,5	Ohta & Goto (1978) Limi	226,33
[8] - Strato	32	30,45	23,5	Ohta & Goto (1978) Limi	225,4
[9] - Strato	43	34,45	29	Ohta & Goto (1978) Limi	239,76
[10] - Strato	53	38,45	34	Ohta & Goto (1978) Limi	252,04

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Strato	18	2,45	18	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Strato	27	6,45	21	Seed e Idriss (1971)	7,561
[3] - Strato	43	10,45	29	Seed e Idriss (1971)	8,002

[4] - Strato	46	14,45	30,5	Seed e Idriss (1971)	5,288
[5] - Strato	51	18,45	33	Seed e Idriss (1971)	4,79
[6] - Strato	69	22,45	42	Seed e Idriss (1971)	5,688
[7] - Strato	42	26,45	28,5	Seed e Idriss (1971)	4,068
[8] - Strato	32	30,45	23,5	Seed e Idriss (1971)	3,804
[9] - Strato	43	34,45	29	Seed e Idriss (1971)	4,458
[10] - Strato	53	38,45	34	Seed e Idriss (1971)	5,192

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Strato	18	2,45	18	Navfac 1971-1982	3,69
[2] - Strato	27	6,45	21	Navfac 1971-1982	4,22
[3] - Strato	43	10,45	29	Navfac 1971-1982	5,47
[4] - Strato	46	14,45	30,5	Navfac 1971-1982	5,68
[5] - Strato	51	18,45	33	Navfac 1971-1982	6,01
[6] - Strato	69	22,45	42	Navfac 1971-1982	7,14
[7] - Strato	42	26,45	28,5	Navfac 1971-1982	5,40
[8] - Strato	32	30,45	23,5	Navfac 1971-1982	4,64
[9] - Strato	43	34,45	29	Navfac 1971-1982	5,47
[10] - Strato	53	38,45	34	Navfac 1971-1982	6,14

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	18	2,45	18	Robertson 1983	36,00
[2] - Strato	27	6,45	21	Robertson 1983	42,00
[3] - Strato	43	10,45	29	Robertson 1983	58,00
[4] - Strato	46	14,45	30,5	Robertson 1983	61,00

[5] - Strato	51	18,45	33	Robertson 1983	66,00
[6] - Strato	69	22,45	42	Robertson 1983	84,00
[7] - Strato	42	26,45	28,5	Robertson 1983	57,00
[8] - Strato	32	30,45	23,5	Robertson 1983	47,00
[9] - Strato	43	34,45	29	Robertson 1983	58,00
[10] - Strato	53	38,45	34	Robertson 1983	68,00

SONDAGGIO S2

Profondita' (m)	Nr. Colpi
2,15	7
2,30	8
2,45	8
6,15	12
6,30	16
6,45	20
10,15	17
10,30	18
10,45	24
14,15	22
14,30	36
14,45	32
18,15	23
18,30	28
18,45	27
22,15	19
22,30	27
22,45	39
26,15	17
26,30	27
26,45	25
30,15	13
30,30	14
30,45	16
34,15	17
34,30	17
34,45	16
38,15	18
38,30	16
38,45	22

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	16	2,45	41,91	77,66	78,5	44,79
[2] - Strato	36	6,45	43,53	79,71	79,07	58,56
[3] - Strato	42	10,45	39,33	72,67	74,09	61,95
[4] - Strato	68	14,45	42,03	77,59	81,3	73,56
[5] - Strato	55	18,45	33,8	64,68	70,28	68,2
[6] - Strato	66	22,45	33,06	64,08	71,52	72,77
[7] - Strato	52	26,45	26,21	54,41	62,61	66,87
[8] - Strato	30	30,45	16,74	42,21	50,07	54,76
[9] - Strato	33	34,45	15,84	41,45	50,12	56,72
[10] - Strato	38	38,45	15,65	41,58	51,13	59,73

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corret to per prese nza falda	Peck- Hans on- Thorn burn- Meye rhof 1956	Meye rhof (1956)	Sowe rs (1961)	Malc ev (1964)	Meye rhof (1965)	Schm ertma nn (1977) Sabb ie	Mitch ell & Katti (1981)	Shioi- Fuku ni 1982 (ROA D BRID GE SPEC IFIC ATIO N)	Japan ese Natio nal Railw ay	De Mello	Owas aki & Iwasa ki
[1] - Strato	16	2,45	16	31,57	24,57	32,48	31,13	35,81	38,87	30-32	30,49	31,8	27,73	32,89
[2] - Strato	36	6,45	25,5	34,29	27,29	35,14	30,1	38,6	39,16	32-35	34,56	34,65	27,21	37,58
[3] - Strato	42	10,45	28,5	35,14	28,14	35,98	29,3	39,33	38,17	32-35	35,68	35,55	25,32	38,87
[4] - Strato	68	14,45	41,5	38,86	31,86	39,62	29,19	41,67	38,86	35-38	39,95	39,45	24,23	43,81
[5] - Strato	55	18,45	35	37	30	37,8	28,38	40,67	37,06	32-35	37,91	37,5	21,12	41,46
[6] - Strato	66	22,45	40,5	38,57	31,57	39,34	28,18	41,54	36,97	35-38	39,65	39,15	19,16	43,46
[7] - Strato	52	26,45	33,5	36,57	29,57	37,38	27,53	40,39	35,62	32-35	37,42	37,05	16,01	40,88
[8] - Strato	30	30,45	22,5	33,43	26,43	34,3	26,61	37,79	33,91	30-32	33,37	33,75	12,3	36,21
[9] - Strato	33	34,45	24	33,86	26,86	34,72	26,46	38,21	33,8	30-32	33,97	34,2	10,3	36,91
[10] - Strato	38	38,45	26,5	34,57	27,57	35,42	26,4	38,85	33,82	32-35	34,94	34,95	8,4	38,02

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appolonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	16	2,45	16	285,52	128,00	189,50	300,00	155,00
[2] - Strato	36	6,45	25,5	360,45	204,00	301,60	371,25	202,50
[3] - Strato	42	10,45	28,5	381,06	228,00	337,00	393,75	217,50
[4] - Strato	68	14,45	41,5	459,83	332,00	490,40	491,25	282,50
[5] - Strato	55	18,45	35	422,28	280,00	413,70	442,50	250,00
[6] - Strato	66	22,45	40,5	454,25	324,00	478,60	483,75	277,50
[7] - Strato	52	26,45	33,5	413,14	268,00	396,00	431,25	242,50
[8] - Strato	30	30,45	22,5	338,58	180,00	266,20	348,75	187,50
[9] - Strato	33	34,45	24	349,68	192,00	283,90	360,00	195,00
[10] - Strato	38	38,45	26,5	367,45	212,00	313,40	378,75	207,50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	16	2,45	16	96,00	60,33	113,60	109,36
[2] - Strato	36	6,45	25,5	153,00	79,84	181,05	151,73
[3] - Strato	42	10,45	28,5	171,00	86,00	202,35	165,11
[4] - Strato	68	14,45	41,5	249,00	112,71	294,65	223,09
[5] - Strato	55	18,45	35	210,00	99,36	248,50	194,10
[6] - Strato	66	22,45	40,5	243,00	110,65	287,55	218,63
[7] - Strato	52	26,45	33,5	201,00	96,27	237,85	187,41
[8] - Strato	30	30,45	22,5	135,00	73,68	159,75	138,35
[9] - Strato	33	34,45	24	144,00	76,76	170,40	145,04
[10] - Strato	38	38,45	26,5	159,00	81,90	188,15	156,19

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	16	2,45	16	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[2] - Strato	36	6,45	25,5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[3] - Strato	42	10,45	28,5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[4] - Strato	68	14,45	41,5	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[5] - Strato	55	18,45	35	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[6] - Strato	66	22,45	40,5	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[7] - Strato	52	26,45	33,5	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[8] - Strato	30	30,45	22,5	Classificazione A.G.I	MODERATAM ENTE ADDENSATO
[9] - Strato	33	34,45	24	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[10] - Strato	38	38,45	26,5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - Strato	16	2,45	16	Terzaghi-Peck 1948	1,55
[2] - Strato	36	6,45	25,5	Terzaghi-Peck 1948	1,65
[3] - Strato	42	10,45	28,5	Terzaghi-Peck 1948	1,68
[4] - Strato	68	14,45	41,5	Terzaghi-Peck 1948	1,79
[5] - Strato	55	18,45	35	Terzaghi-Peck 1948	1,74
[6] - Strato	66	22,45	40,5	Terzaghi-Peck 1948	1,79
[7] - Strato	52	26,45	33,5	Terzaghi-Peck 1948	1,73
[8] - Strato	30	30,45	22,5	Terzaghi-Peck 1948	1,62
[9] - Strato	33	34,45	24	Terzaghi-Peck 1948	1,64

[10] - Strato	38	38,45	26,5	Terzaghi-Peck 1948	1,66
---------------	----	-------	------	-----------------------	------

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Strato	16	2,45	16	Terzaghi-Peck 1948	1,97
[2] - Strato	36	6,45	25,5	Terzaghi-Peck 1948	2,03
[3] - Strato	42	10,45	28,5	Terzaghi-Peck 1948	2,05
[4] - Strato	68	14,45	41,5	Terzaghi-Peck 1948	2,12
[5] - Strato	55	18,45	35	Terzaghi-Peck 1948	2,08
[6] - Strato	66	22,45	40,5	Terzaghi-Peck 1948	2,11
[7] - Strato	52	26,45	33,5	Terzaghi-Peck 1948	2,08
[8] - Strato	30	30,45	22,5	Terzaghi-Peck 1948	2,01
[9] - Strato	33	34,45	24	Terzaghi-Peck 1948	2,02
[10] - Strato	38	38,45	26,5	Terzaghi-Peck 1948	2,04

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	16	2,45	16	(A.G.I.)	0,32
[2] - Strato	36	6,45	25,5	(A.G.I.)	0,3
[3] - Strato	42	10,45	28,5	(A.G.I.)	0,3
[4] - Strato	68	14,45	41,5	(A.G.I.)	0,27
[5] - Strato	55	18,45	35	(A.G.I.)	0,28
[6] - Strato	66	22,45	40,5	(A.G.I.)	0,27
[7] - Strato	52	26,45	33,5	(A.G.I.)	0,29
[8] - Strato	30	30,45	22,5	(A.G.I.)	0,31
[9] - Strato	33	34,45	24	(A.G.I.)	0,31
[10] - Strato	38	38,45	26,5	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai &
--	------	---------------------	--	---------------------------	--

					Tonouchi (1982)
[1] - Strato	16	2,45	16	880,62	680,19
[2] - Strato	36	6,45	25,5	1364,78	904,29
[3] - Strato	42	10,45	28,5	1515,19	967,88
[4] - Strato	68	14,45	41,5	2157,14	1217,69
[5] - Strato	55	18,45	35	1837,97	1097,33
[6] - Strato	66	22,45	40,5	2108,25	1199,68
[7] - Strato	52	26,45	33,5	1763,82	1068,35
[8] - Strato	30	30,45	22,5	1213,29	837,71
[9] - Strato	33	34,45	24	1289,18	871,40
[10] - Strato	38	38,45	26,5	1415,03	925,79

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	16	2,45	16	Ohta & Goto (1978) Limi	114,93
[2] - Strato	36	6,45	25,5	Ohta & Goto (1978) Limi	159,8
[3] - Strato	42	10,45	28,5	Ohta & Goto (1978) Limi	184,37
[4] - Strato	68	14,45	41,5	Ohta & Goto (1978) Limi	212,04
[5] - Strato	55	18,45	35	Ohta & Goto (1978) Limi	217,25
[6] - Strato	66	22,45	40,5	Ohta & Goto (1978) Limi	232,37
[7] - Strato	52	26,45	33,5	Ohta & Goto (1978) Limi	232,75
[8] - Strato	30	30,45	22,5	Ohta & Goto (1978) Limi	223,71
[9] - Strato	33	34,45	24	Ohta & Goto (1978) Limi	232,04
[10] - Strato	38	38,45	26,5	Ohta & Goto (1978) Limi	241,41

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Strato	16	2,45	16	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Strato	36	6,45	25,5	Seed e Idriss (1971)	>10
[3] - Strato	42	10,45	28,5	Seed e Idriss (1971)	7,397

[4] - Strato	68	14,45	41,5	Seed e Idriss (1971)	>10
[5] - Strato	55	18,45	35	Seed e Idriss (1971)	5,081
[6] - Strato	66	22,45	40,5	Seed e Idriss (1971)	5,347
[7] - Strato	52	26,45	33,5	Seed e Idriss (1971)	4,445
[8] - Strato	30	30,45	22,5	Seed e Idriss (1971)	3,717
[9] - Strato	33	34,45	24	Seed e Idriss (1971)	4,048
[10] - Strato	38	38,45	26,5	Seed e Idriss (1971)	4,576

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Strato	16	2,45	16	Navfac 1971-1982	3,32
[2] - Strato	36	6,45	25,5	Navfac 1971-1982	4,95
[3] - Strato	42	10,45	28,5	Navfac 1971-1982	5,40
[4] - Strato	68	14,45	41,5	Navfac 1971-1982	7,08
[5] - Strato	55	18,45	35	Navfac 1971-1982	6,27
[6] - Strato	66	22,45	40,5	Navfac 1971-1982	6,95
[7] - Strato	52	26,45	33,5	Navfac 1971-1982	6,08
[8] - Strato	30	30,45	22,5	Navfac 1971-1982	4,47
[9] - Strato	33	34,45	24	Navfac 1971-1982	4,72
[10] - Strato	38	38,45	26,5	Navfac 1971-1982	5,10

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	16	2,45	16	Robertson 1983	32,00
[2] - Strato	36	6,45	25,5	Robertson 1983	51,00
[3] - Strato	42	10,45	28,5	Robertson 1983	57,00
[4] - Strato	68	14,45	41,5	Robertson 1983	83,00

[5] - Strato	55	18,45	35	Robertson 1983	70,00
[6] - Strato	66	22,45	40,5	Robertson 1983	81,00
[7] - Strato	52	26,45	33,5	Robertson 1983	67,00
[8] - Strato	30	30,45	22,5	Robertson 1983	45,00
[9] - Strato	33	34,45	24	Robertson 1983	48,00
[10] - Strato	38	38,45	26,5	Robertson 1983	53,00

PALI TRIVELLATI - massimo nove strati differenti

DATI DI INGRESSO

D	diametro del palo	<div><div></div><div>0,80</div><div>[m]</div></div>	FS	coeff. sicurezza	<div><div></div><div>3,00</div><div>[-]</div></div>
L	lunghezza massima di calcolo	<div><div></div><div>15,00</div><div>[m]</div></div>			
z _w	profondità della falda dal p.c.	<div><div></div><div>6,50</div><div>[m]</div></div>			
f _{cd}	resistenza di calcolo del c.i.s.	<div><div></div><div>13,20</div><div>[Mpa]</div></div>			

NOTA

Devono essere compilati tutti i campi in azzurro

NOTA: è sempre necessario inserire uno strato avente profondità uguale alla falda

n° strato	tipo terreno	ΔH _i [m]	H _i [m]	γ _n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N _{SPT} [-]	φ [°]	K [-]	c _u [kPa]	α [-]	c _a [kPa]
1	sabbia limo	2,50	2,50	15,43	15,43	18,00	32,76	0,70	0,00	0,00	0,00
2	sabbia limo	4,00	6,50	19,61	19,61	25,00	32,84	0,70	0,00	0,00	0,00
3	sabbia ben	8,50	15,00	20,20	10,20	55,00	34,10	0,70	0,00	0,00	0,00
					0,00					0,00	0,00
					0,00					0,00	0,00

LEGENDA

ΔH _i	spessore dello strato
H _i	profondità dello strato dal p.c.
γ _n	peso specifico del terreno naturale
γ'	peso specifico efficace
N _{SPT}	Numero colpi al piede (solo granulari)
φ	angolo di attrito (solo granulari)
K	rapporto tra α _n /α _s
c _u	coesione non drenata (solo coesivi)
c _a	adesione (solo coesivi)

Congruenza dei dati

Congruenza sulla lunghezza:

OK

Congruenza sulla stratigrafia

OK

PORTATA ALLA BASE - protocollo di Berenzantzev

n° strato	tipo terreno	ΔH _i [m]	H _i [m]	γ _n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N _{SPT} [-]	φ [°]	K [-]	c _u [kPa]	α [-]	c _a [kPa]
3		8,50	15,00	20,20	10,20	55,00	34,10	0,70	0,00	0,00	0,00

A _b	Area della base del palo	0,50	[m²]	φ	26	30	34	37	40
σ _{vt}	Pressione geostatica di base	203,715	[kPa]	B _k	20,00	33,00	63,00	104,00	186,00
N _q =vB _k	Coeff. di pressione geostatica	<div><div></div><div>73</div></div>							
c	Coesione alla base	0,00	[kPa]	H/D	26	30	34	37	40
N _c	Coeff. di coesione	<div><div></div><div>9</div></div>		5,00	0,75	0,77	0,81	0,83	0,85
				10,00	0,62	0,67	0,73	0,76	0,79
				15,00	0,55	0,61	0,68	0,73	0,77
Q _{b,lim}	Portata limite di base	7475,08	[kN]	20,00	0,49	0,57	0,65	0,71	0,75
Q _{b,amm}	Portata amm. di base	2491,69	[kN]	25,00	0,44	0,53	0,63	0,70	0,74

Tabella per il calcolo di B_k

Tabella per il calcolo di v

PORTATA LATERALE - protocollo di Viggiani

	σ _{h1}	σ _{h2} [±]	σ _{h,med}	σ _{h,med}	c _a	s
σ _{h1}	0	38,575	19,2875	13,50125	0,00	8,69
σ _{h2}	38,575	117,015	77,795	54,4565	0,00	35,15
σ _{h3}	117,015	203,715	160,365	112,2555	0,00	76,00
σ _{h4}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h5}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h6}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h7}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h8}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h9}	0	0	0	0	0,00	0,00

$$s = c_{a,i} + \sigma_{h,med,i} \tan \phi$$

Q _{l,lim}	Portata limite laterale	2031,57	[kN]	Peso proprio palo	188,50	[kN]	•	tenere in conto nel calcolo della portata
Q _{l,amm}	Portata amm. laterale	677,19	[kN]				◦	non tenere in conto nel calcolo della portata

PORTATA TOTALE LIMITE

9318

 [kN]

PORTATA TOTALE AMMISSIBILE

3106

 [kN]

EFFETTO DI GRUPPO SULLE PORTATE - protocollo di Converse Labarre

m	numero di file di pali	<div><div></div><div>2</div></div>	
n	numero di pali per fila	<div><div></div><div>3</div></div>	
l	interasse fra i pali	<div><div></div><div>3,4</div></div>	[m]
E	fattore di efficienza	0,83	
N	numero pali totali	6	

PORTATA TOTALE LIMITE DI GRUPPO

46313

 [kN]

PORTATA TOTALE AMM. DI GRUPPO

15438

 [kN]

PALI TRIVELLATI - massimo nove strati differenti

DATI DI INGRESSO

D	diametro del palo	0,80	[m]	FS	coeff. sicurezza	3,00	[-]
L	lunghezza massima di calcolo	22,00	[m]				
z _w	profondità della falda dal p.c.	6,50	[m]	NOTA	Devono essere compilati tutti i campi in azzurro		
f _{cd}	resistenza di calcolo del c.l.s.	13,20	[Mpa]				

NOTA: è sempre necessario inserire uno strato avente profondità uguale alla falda

n° strato	tipo terreno	ΔH _i [m]	H _i [m]	γ _n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N _{SPT} [-]	φ [°]	K [-]	c _u [kPa]	α [-]	c _a [kPa]
1	sabbia limo	2,50	2,50	15,43	15,43	18,00	32,76	0,70	0,00	0,00	0,00
2	sabbia limo	4,00	6,50	19,61	19,61	25,00	32,84	0,70	0,00	0,00	0,00
3	sabbia ben	15,50	22,00	20,20	10,20	55,00	34,10	0,70	0,00	0,00	0,00
					0,00					0,00	0,00
					0,00					0,00	0,00

LEGENDA	
ΔH _i	spessore dello strato
H _i	profondità dello strato dal p.c.
γ _n	peso specifico del terreno naturale
γ'	peso specifico efficace
N _{SPT}	Numero colpi al piede (solo granulari)
φ	angolo di attrito (solo granulari)
K	rapporto tra α _n /α _s
c _u	coesione non drenata (solo coesivi)
c _a	adesione (solo coesivi)

Congruenza dei dati

Congruenza sulla lunghezza: OK
Congruenza sulla stratigrafia: OK

PORTATA ALLA BASE - protocollo di Berenzantzev

n° strato	tipo terreno	ΔH _i [m]	H _i [m]	γ _n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N _{SPT} [-]	φ [°]	K [-]	c _u [kPa]	α [-]	c _a [kPa]
3		15,50	22,00	20,20	10,20	55,00	34,10	0,70	0,00	0,00	0,00

A _b	Area della base del palo	0,50	[m²]	φ	26	30	34	37	40
σ _{vt}	Pressione geostatica di base	275,115	[kPa]	B _k	20,00	33,00	63,00	104,00	186,00
N _q =vB _k	Coeff. di pressione geostatica	73							
c	Coesione alla base	0,00	[kPa]	H/D	26	30	34	37	40
N _c	Coeff. di coesione	9		5,00	0,75	0,77	0,81	0,83	0,85
				10,00	0,62	0,67	0,73	0,76	0,79
				15,00	0,55	0,61	0,68	0,73	0,77
Q _{b,lim}	Portata limite di base	10095,02	[kN]	20,00	0,49	0,57	0,65	0,71	0,75
Q _{b,amm}	Portata amm. di base	3365,01	[kN]	25,00	0,44	0,53	0,63	0,70	0,74

Tabella per il calcolo di B_k

Tabella per il calcolo di v

PORTATA LATERALE - protocollo di Viggiani

	σ _{h1}	σ _{h2} [±]	σ _{h,med}	σ _{h,med}	c _a	s
σ _{h,1}	0	38,575	19,2875	13,50125	0,00	8,69
σ _{h,2}	38,575	117,015	77,795	54,4565	0,00	35,15
σ _{h,3}	117,015	275,115	196,065	137,2455	0,00	92,92
σ _{h,4}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h,5}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h,6}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h,7}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h,8}	0	0	0	0	0,00	0,00
σ _{h,9}	0	0	0	0	0,00	0,00

s = c_{ai} + σ_{h,med,i} tan φ

Q _{l,lim}	Portata limite laterale	4027,79	[kN]	Peso proprio palo	276,46	[kN]	•	tenere in conto nel calcolo della portata
Q _{l,amm}	Portata amm. laterale	1342,60	[kN]				◦	non tenere in conto nel calcolo della portata

PORTATA TOTALE LIMITE	13846	[kN]
PORTATA TOTALE AMMISSIBILE	4615	[kN]

EFFETTO DI GRUPPO SULLE PORTATE - protocollo di Converse Labarre

m	numero di file di pali	2	
n	numero di pali per fila	3	
I	interasse fra i pali	3,4	[m]
E	fattore di efficienza	0,83	
N	numero pali totali	6	

PORTATA TOTALE LIMITE DI GRUPPO	68819	[kN]
PORTATA TOTALE AMM. DI GRUPPO	22940	[kN]

PALI TRIVELLATI - massimo nove strati differenti

DATI DI INGRESSO

D	di diametro del palo	<div><div></div><div>0,80</div><div>[m]</div></div>	FS	coeff. sicurezza	<div><div></div><div>3,00</div><div>[-]</div></div>
L	lunghezza massima di calcolo	<div><div></div><div>34,00</div><div>[m]</div></div>			
z _w	profondità della falda dal p.c.	<div><div></div><div>6,50</div><div>[m]</div></div>			
f _{cd}	resistenza di calcolo del c.l.s.	<div><div></div><div>13,20</div><div>[Mpa]</div></div>			

NOTA

Devono essere compilati tutti i campi in azzurro

NOTA: è sempre necessario inserire uno strato avente profondità uguale alla falda

n° strato	tipo terreno	ΔH _i [m]	H _i [m]	γ _n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N _{SPT} [-]	φ [°]	K [-]	c _u [kPa]	α [-]	c _a [kPa]
1	sabbia limo	2,50	2,50	15,43	15,43	18,00	32,76	0,70	0,00	0,00	0,00
2	sabbia limo	4,00	6,50	19,61	19,61	25,00	32,84	0,70	0,00	0,00	0,00
3	sabbia ben	16,00	22,50	20,20	10,20	55,00	34,10	0,70	0,00	0,00	0,00
4	sabbia limo	11,50	34,00	20,05	10,05	35,00	32,05	0,70	0,00	0,00	0,00
					0,00					0,00	0,00

LEGENDA

ΔH _i	spessore dello strato
H _i	profondità dello strato dal p.c.
γ _n	peso specifico del terreno naturale
γ'	peso specifico efficace
N _{SPT}	Numero colpi al piede (solo granulari)
φ	angolo di attrito (solo granulari)
K	rapporto tra α _n /α _s
c _u	coesione non drenata (solo coesivi)
c _a	adesione (solo coesivi)

Congruenza dei dati

Congruenza sulla lunghezza:

OK

Congruenza sulla stratigrafia

OK

PORTATA ALLA BASE - protocollo di Berenzantzev

n° strato	tipo terreno	ΔH _i [m]	H _i [m]	γ _n [kN/m³]	γ' [kN/m³]	N _{SPT} [-]	φ [°]	K [-]	c _u [kPa]	α [-]	c _a [kPa]
4		11,50	34,00	20,05	10,05	35,00	32,05	0,70	0,00	0,00	0,00

A _b	Area della base del palo	0,50	[m²]	φ	26	30	34	37	40
σ _{vt}	Pressione geostatica di base	395,79	[kPa]	B _k	20,00	33,00	63,00	104,00	186,00
N _q =vB _k	Coeff. di pressione geostatica	73							
c	Coesione alla base	0,00	[kPa]	H/D	26	30	34	37	40
N _c	Coeff. di coesione	9		5,00	0,75	0,77	0,81	0,83	0,85
				10,00	0,62	0,67	0,73	0,76	0,79
				15,00	0,55	0,61	0,68	0,73	0,77
Q _{b,lim}	Portata limite di base	14523,04	[kN]	20,00	0,49	0,57	0,65	0,71	0,75
Q _{b,amm}	Portata amm. di base	4841,01	[kN]	25,00	0,44	0,53	0,63	0,70	0,74

Tabella per il calcolo di B_k

Tabella per il calcolo di v

PORTATA LATERALE - protocollo di Viggiani

	σ _{ai}	σ _{vi} [±]	σ _{v,med}	σ _{h,med}	C _a	s
σ _{h,1}	tensione laterale strato 1°	0	38,575	19,2875	13,50125	8,69
σ _{h,2}	tensione laterale strato 2°	38,575	117,015	77,795	54,4565	35,15
σ _{h,3}	tensione laterale strato 3°	117,015	280,215	198,615	139,0305	94,13
σ _{h,4}	tensione laterale strato 4°	280,215	395,79	338,0025	236,6018	148,13
σ _{h,5}	tensione laterale strato 5°	0	0	0	0	0,00
σ _{h,6}	tensione laterale strato 6°	0	0	0	0	0,00
σ _{h,7}	tensione laterale strato 7°	0	0	0	0	0,00
σ _{h,8}	tensione laterale strato 8°	0	0	0	0	0,00
σ _{h,9}	tensione laterale strato 9°	0	0	0	0	0,00

$$s = c_{a,i} + \sigma_{h,med,i} \tan \phi$$

Q _{l,lim}	Portata limite laterale	8474,58	[kN]	Peso proprio palo	427,26	[kN]	•	tenere in conto nel calcolo della portata
Q _{l,amm}	Portata amm. laterale	2824,86	[kN]				•	non tenere in conto nel calcolo della portata

PORTATA TOTALE LIMITE	22570	[kN]
PORTATA TOTALE AMMISSIBILE	7523	[kN]

EFFETTO DI GRUPPO SULLE PORTATE - protocollo di Converse Labarre

m	numero di file di pali	<div><div></div><div>2</div><div></div></div>	
n	numero di pali per fila	<div><div></div><div>3</div><div></div></div>	
l	interasse fra i pali	<div><div></div><div>3,4</div><div>[m]</div></div>	
E	fattore di efficienza	0,83	
N	numero pali totali	6	

PORTATA TOTALE LIMITE DI GRUPPO	112179	[kN]
PORTATA TOTALE AMM. DI GRUPPO	37393	[kN]

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE**(DYNAMIC PROBING)****DPL-DPM-DPH-DPSH****Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici**

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi d) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) d ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL);
- tipo MEDIO (DPM);
- tipo PESANTE (DPH);
- tipo SUPERPESANTE (DPSH).

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	M £ 10	8
Medio	DPM (Medium)	10 < M < 40	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	40 £ M < 60	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	M ³ 60	25

penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)

massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento d = 10 cm, punta conica (a=60-90°), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm² rivestimento / fango bentonitico: talora previsto;

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)

massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H=0.20 m, avanzamento d = 10 cm, punta conica

(a= 60-90°), diametro D 35.7 mm, area base cono A=10 cm² rivestimento / fango bentonitico: talora previsto;

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)

massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H=0.75 m, avanzamento d=30 cm, punta conica

(a = 60°), diametro D = 50.8 mm, area base cono A=20.27 cm² rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)

massa battente M=63.5 kg, altezza caduta H=0.75 m, avanzamento d=20-30 cm, punta conica conica (a = 60°-90°) diametro D = 50.5 mm, area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico: talora previsto.

Correlazione con Nspt

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi Nspt ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con Nspt. Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M peso massa battente.

M' peso aste.

H altezza di caduta.

A area base punta conica.

δ passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd}

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

R_{pd} resistenza dinamica punta (area A).

e infissione media per colpo (δ / N).

M peso massa battente (altezza caduta H).

P peso totale aste e sistema battuta.

Calcolo di $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa/\sigma_{v0})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa} \quad (Liao \text{ e } Whitman \text{ 1986})$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_S \cdot C_r \cdot C_d$$

$ER/60$ rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.

C_S parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).

C_d funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).

C_r parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

Metodologia di Elaborazione

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981).

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare, consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenze alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono:

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (+ s)

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (– s)

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $s_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immorsamento $d = 1$ m.

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti**Liquefazione**

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile

solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt \text{ corretto}} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers (1961) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $s > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann (1977) - Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.
- Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONAL RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie Dr viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.
- Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

- Buismann-Sanglerat , correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck (1948-1967)

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss (1978-1981). Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio t e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/s)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_0)

- Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli - correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). C_u (min-max).
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensibilità > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat, (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche

< 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.

- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità, (Cu-Nspt-grado di plasticità).
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cm²) (valori medi), valida per **argille** e **limi argillosi** con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cm²) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago). Coesione non drenata Cu (Kg/cm²), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_o)

- Stroud e Butler (1975), - per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali.
- Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (E_{ed}) (Kg/cm²) -, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buisman- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt} = 6-12$).

Modulo Di Young (E_y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15.

- D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977.

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Meyerhof ed altri.

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SUBTRATTA 1 D TORRE DE' NEGRI

Committente: A.I.Po Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA 1D Località: TORRE DE' NEGRI PV	Cod. commessa PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

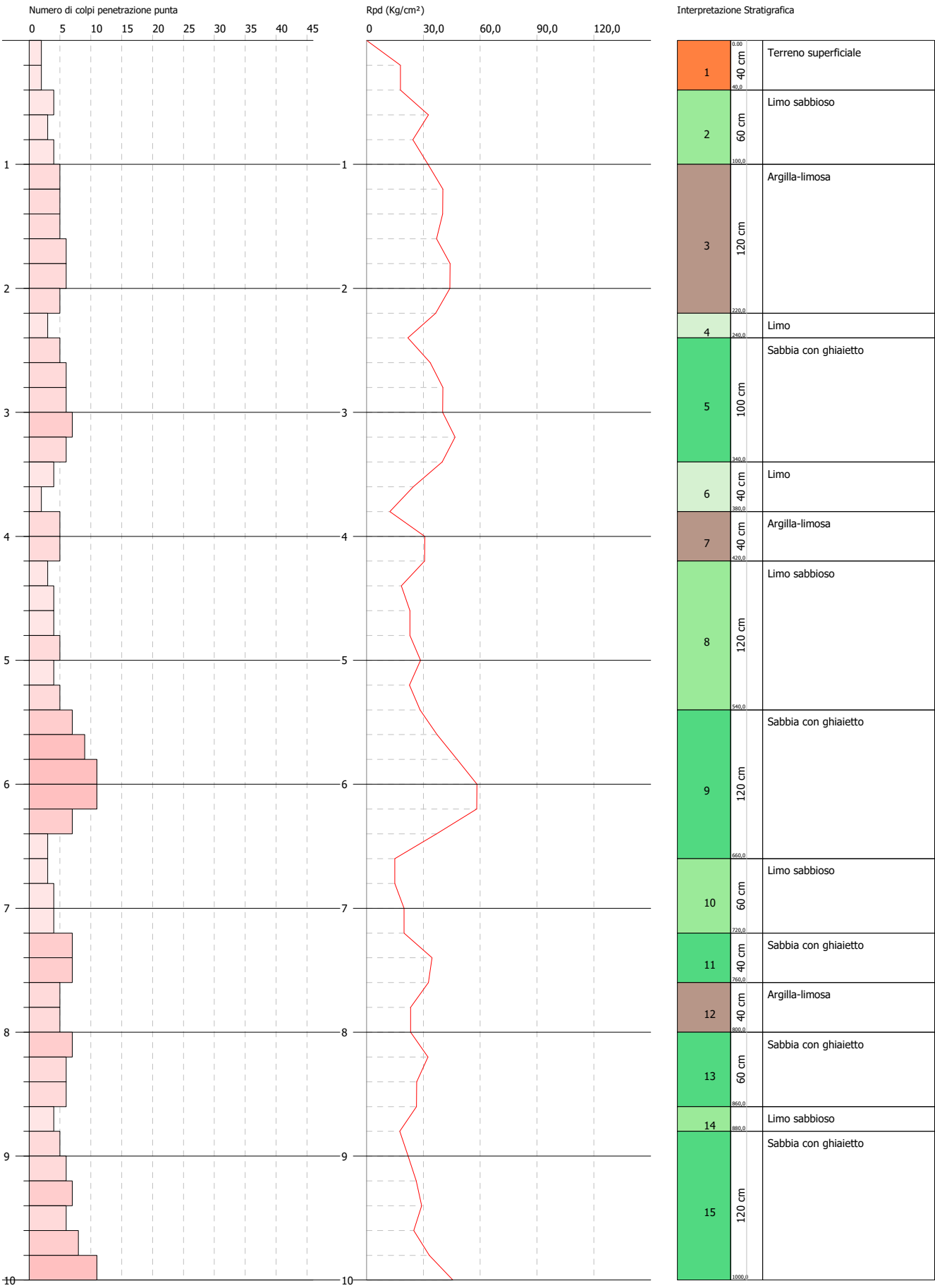
Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1D-A
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 06/09/2022

Scala 1:43



PROVA ...DPSH 1D-A

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

06/09/2022

Profondità prova

10,00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	2	0,855	17,96	21,01	0,90	1,05
0,40	2	0,851	17,88	21,01	0,89	1,05
0,60	4	0,847	32,67	38,57	1,63	1,93
0,80	3	0,843	24,40	28,93	1,22	1,45
1,00	4	0,840	32,39	38,57	1,62	1,93
1,20	5	0,836	40,32	48,22	2,02	2,41
1,40	5	0,833	40,16	48,22	2,01	2,41
1,60	5	0,830	36,96	44,55	1,85	2,23
1,80	6	0,826	44,18	53,47	2,21	2,67
2,00	6	0,823	44,01	53,47	2,20	2,67
2,20	5	0,820	36,54	44,55	1,83	2,23
2,40	3	0,817	21,84	26,73	1,09	1,34
2,60	5	0,814	33,72	41,41	1,69	2,07
2,80	6	0,811	40,32	49,69	2,02	2,48
3,00	6	0,809	40,18	49,69	2,01	2,48
3,20	7	0,806	46,73	57,97	2,34	2,90
3,40	6	0,803	39,92	49,69	2,00	2,48
3,60	4	0,801	24,78	30,94	1,24	1,55
3,80	2	0,798	12,35	15,47	0,62	0,77
4,00	5	0,796	30,79	38,68	1,54	1,93
4,20	5	0,794	30,70	38,68	1,53	1,93
4,40	3	0,791	18,37	23,21	0,92	1,16
4,60	4	0,789	22,91	29,03	1,15	1,45
4,80	4	0,787	22,85	29,03	1,14	1,45
5,00	5	0,785	28,48	36,28	1,42	1,81
5,20	4	0,783	22,73	29,03	1,14	1,45
5,40	5	0,781	28,34	36,28	1,42	1,81
5,60	7	0,779	37,27	47,84	1,86	2,39
5,80	9	0,777	47,81	61,51	2,39	3,08
6,00	11	0,775	58,30	75,18	2,91	3,76
6,20	11	0,774	58,16	75,18	2,91	3,76
6,40	7	0,772	36,93	47,84	1,85	2,39
6,60	3	0,770	14,92	19,37	0,75	0,97
6,80	3	0,769	14,89	19,37	0,74	0,97
7,00	4	0,767	19,82	25,83	0,99	1,29
7,20	4	0,766	19,78	25,83	0,99	1,29
7,40	7	0,764	34,54	45,20	1,73	2,26
7,60	7	0,763	32,68	42,85	1,63	2,14
7,80	5	0,761	23,30	30,60	1,16	1,53
8,00	5	0,760	23,26	30,60	1,16	1,53
8,20	7	0,759	32,50	42,85	1,63	2,14
8,40	6	0,757	27,81	36,73	1,39	1,84
8,60	6	0,756	26,39	34,90	1,32	1,75
8,80	4	0,755	17,56	23,27	0,88	1,16
9,00	5	0,753	21,92	29,09	1,10	1,45
9,20	6	0,752	26,26	34,90	1,31	1,75
9,40	7	0,751	30,59	40,72	1,53	2,04
9,60	6	0,750	24,94	33,25	1,25	1,66
9,80	8	0,749	33,20	44,34	1,66	2,22
10,00	11	0,748	45,58	60,97	2,28	3,05

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction	Peso unità di volume	Peso unità di volume	Tensione efficace	Coeff. di correlaz.	NSPT	Descrizione
------------------	------	--------------------------	------	---------------	----------------------	----------------------	-------------------	---------------------	------	-------------

				(%)	(t/m³)	saturo (t/m³)	(Kg/cm²)	con Nspt		
0,4	2	21,02	Coesivo	0	1,63	1,86	0,03	1,47	2,94	Terreno superficiale
1	3,67	35,36	Incoerente	0	1,56	1,89	0,11	1,47	5,39	Limo sabbioso
2,2	5,33	48,75	Coesivo	0	1,89	1,9	0,27	1,47	7,84	Argilla-limosa
2,4	3	26,73	Incoerente	0	1,51	1,88	0,4	1,47	4,41	Limo
3,4	6	49,69	Incoerente	0	1,69	1,91	0,5	1,47	8,82	Sabbia con ghiaietto
3,8	3	23,2	Incoerente	0	1,51	1,88	0,62	1,47	4,41	Limo
4,2	5	38,68	Coesivo	0	1,87	1,9	0,68	1,47	7,35	Argilla-limosa
5,4	4,17	30,48	Incoerente	0	1,59	1,89	0,82	1,47	6,13	Limo sabbioso
6,6	8	54,49	Incoerente	0	1,79	1,93	1,02	1,47	11,76	Sabbia con ghiaietto
7,2	3,67	23,68	Incoerente	0	1,56	1,89	1,17	1,47	5,39	Limo sabbioso
7,6	7	44,03	Incoerente	0	1,74	1,92	1,25	1,47	10,29	Sabbia con ghiaietto
8	5	30,6	Coesivo	0	1,87	1,9	1,33	1,47	7,35	Argilla-limosa
8,6	6,33	38,16	Incoerente	0	1,71	1,91	1,41	1,47	9,31	Sabbia con ghiaietto
8,8	4	23,27	Incoerente	0	1,58	1,89	1,48	1,47	5,88	Limo sabbioso
10	7,17	40,55	Incoerente	0	1,75	1,92	1,6	1,47	10,54	Sabbia con ghiaietto

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH 1D-A

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	0,18	0,37	0,15	0,12	0,28	0,63	0,27	0,65	0,15	0,48	0,37
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	0,49	0,98	0,25	0,32	0,77	1,46	0,70	1,03	0,39	1,10	0,98
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	0,46	0,92	0,25	0,30	0,72	1,16	0,66	0,99	0,37	0,75	0,92
[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	0,46	0,92	0,25	0,30	0,72	0,92	0,66	0,99	0,37	0,24	0,92

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	Robertson (1983)	5,88
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	Robertson (1983)	15,68
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	Robertson (1983)	14,70
[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	Robertson (1983)	14,70

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	13,49	44,10	31,78	36,75
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	35,97	--	81,76	98,00
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	33,72	--	76,76	91,88

[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	33,72	--	76,76	91,88
-----------------------	------	------	-------	----	-------	-------

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	13,41	29,40
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	69,76	78,40
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	64,13	73,50
[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	64,13	73,50

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	Meyerhof	1,63
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	Meyerhof	1,89
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	Meyerhof	1,87
[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	Meyerhof	1,87

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	Meyerhof	1,86
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	Meyerhof	1,90
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	Meyerhof	1,90
[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	Meyerhof	1,90

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno superficiale	2,94	0,40	Ohta & Goto (1978) Limi	60,43
[3] - Argilla-limosa	7,84	2,20	Ohta & Goto (1978) Limi	106,96
[7] - Argilla-limosa	7,35	4,20	Ohta & Goto (1978) Limi	126,24
[12] - Argilla-limosa	7,35	8,00	Ohta & Goto (1978) Limi	143,6

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	26,07	54,1	67,95	21,87
[4] - Limo	4,41	2,40	17,51	42,03	44,21	19,24
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	28,82	56,93	58,09	30,33
[6] - Limo	4,41	3,80	14,72	38,46	39,51	19,24
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	18,02	42,24	42,96	23,78
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	27,75	54,94	55,33	36,75
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	12,42	35,63	36,73	21,87
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	22,82	48,19	49,16	33,63
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	19,58	44,06	45,4	31,45
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	11,36	34,47	36,01	23,14
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	20,25	44,93	46,63	34,17

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	28,54	21,54	29,51	32,48	31,83	0	<30	23,99	28,62	33,28	25,38
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	28,26	21,26	29,23	29,39	31,42	0	<30	23,13	28,32	30,43	24,39
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	29,52	22,52	30,47	30,03	33,22	0	<30	26,5	29,65	36,1	28,28
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	28,26	21,26	29,23	28,46	31,42	0	<30	23,13	28,32	29,62	24,39
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	28,75	21,75	29,72	28,38	32,14	0	<30	24,59	28,84	31,73	26,07
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	30,36	23,36	31,29	28,95	34,33	35,69	<30	28,28	30,53	36,65	30,34
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	28,54	21,54	29,51	27,38	31,83	0	<30	23,99	28,62	29,25	25,38
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	29,94	22,94	30,88	28,28	33,78	34,75	<30	27,42	30,09	34,59	29,35
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	29,66	22,66	30,61	27,86	33,41	0	<30	26,82	29,79	33,1	28,65
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	28,68	21,68	29,65	27,02	32,04	0	<30	24,39	28,76	28,83	25,84
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	30,01	23,01	30,95	27,79	33,87	34,29	<30	27,57	30,16	33,47	29,52

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	---	43,12	---	---	---
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	---	35,28	---	---	---
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	---	70,56	104,78	---	---
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	---	35,28	---	---	---
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	---	49,04	---	---	---
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	244,78	94,08	139,47	268,20	133,80
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	---	43,12	---	---	---

[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	228,97	82,32	122,12	257,17	126,45
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	---	74,48	110,56	---	---
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	---	47,04	---	---	---
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	231,73	84,32	125,07	259,05	127,70

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	---	38,54	38,27	62,04
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	---	36,52	31,31	57,67
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	---	45,58	62,62	77,34
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	---	36,52	31,31	57,67
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	---	40,06	43,52	65,34
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	70,56	51,62	83,50	90,45
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	---	38,54	38,27	62,04
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	61,74	48,60	73,06	83,89
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	---	46,59	66,10	79,52
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	---	39,54	41,75	64,22
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	63,24	49,11	74,83	85,01

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	Terzaghi-Peck 1948	1,40
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	Terzaghi-Peck 1948	1,46
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	Terzaghi-Peck 1948	1,40
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	Terzaghi-Peck 1948	1,43
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	Terzaghi-Peck 1948	1,48
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	Terzaghi-Peck 1948	1,42

[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	Terzaghi-Peck 1948	1,48
-----------------------------	-------	-------	-------	--------------------	------

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	Terzaghi-Peck 1948	1,87
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	Terzaghi-Peck 1948	1,87
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	Terzaghi-Peck 1948	1,92
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	Terzaghi-Peck 1948	1,92

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	(A.G.I.)	0,34
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	(A.G.I.)	0,34
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	(A.G.I.)	0,34
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	(A.G.I.)	0,34
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	(A.G.I.)	0,34
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	(A.G.I.)	0,33
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	(A.G.I.)	0,34
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	(A.G.I.)	0,33
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	(A.G.I.)	0,34
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	(A.G.I.)	0,34
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	316,67	349,87
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	262,23	309,50
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	503,10	472,71
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	262,23	309,50
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	357,38	378,48
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	659,32	563,55
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	316,67	349,87
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	581,55	519,39
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	529,33	488,58
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	343,66	368,98
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	594,82	527,07

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
--	------	------------------	----------------------------------	--------------	-------------------------------

[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	Ohta & Goto (1978) Limi	85,47
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	Ohta & Goto (1978) Limi	103,85
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	Ohta & Goto (1978) Limi	122,44
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	Ohta & Goto (1978) Limi	113,23
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	Ohta & Goto (1978) Limi	126,72
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	Ohta & Goto (1978) Limi	148,08
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	Ohta & Goto (1978) Limi	132,92
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	Ohta & Goto (1978) Limi	150,67
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	Ohta & Goto (1978) Limi	151,4
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	Ohta & Goto (1978) Limi	141,11
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	Ohta & Goto (1978) Limi	158,45

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	Seed e Idriss (1971)	--
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	Seed e Idriss (1971)	--
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	Seed e Idriss (1971)	--
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	Seed e Idriss (1971)	--
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	Seed e Idriss (1971)	--
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	Seed e Idriss (1971)	--
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	Seed e Idriss (1971)	--
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	Seed e Idriss (1971)	--
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_{vh}/\sigma_{v0}$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	Navfac 1971-1982	1,08
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	Navfac 1971-1982	0,85
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	Navfac 1971-1982	1,85
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	Navfac 1971-1982	0,85
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	Navfac 1971-1982	1,25
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	Navfac 1971-1982	2,47
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	Navfac 1971-1982	1,08
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	Navfac 1971-1982	2,16
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	Navfac 1971-1982	1,95
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	Navfac 1971-1982	1,19
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	Navfac 1971-1982	2,22

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[2] - Limo sabbioso	5,39	1,00	5,39	Robertson 1983	10,78
[4] - Limo	4,41	2,40	4,41	Robertson 1983	8,82
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,82	3,40	8,82	Robertson 1983	17,64
[6] - Limo	4,41	3,80	4,41	Robertson 1983	8,82

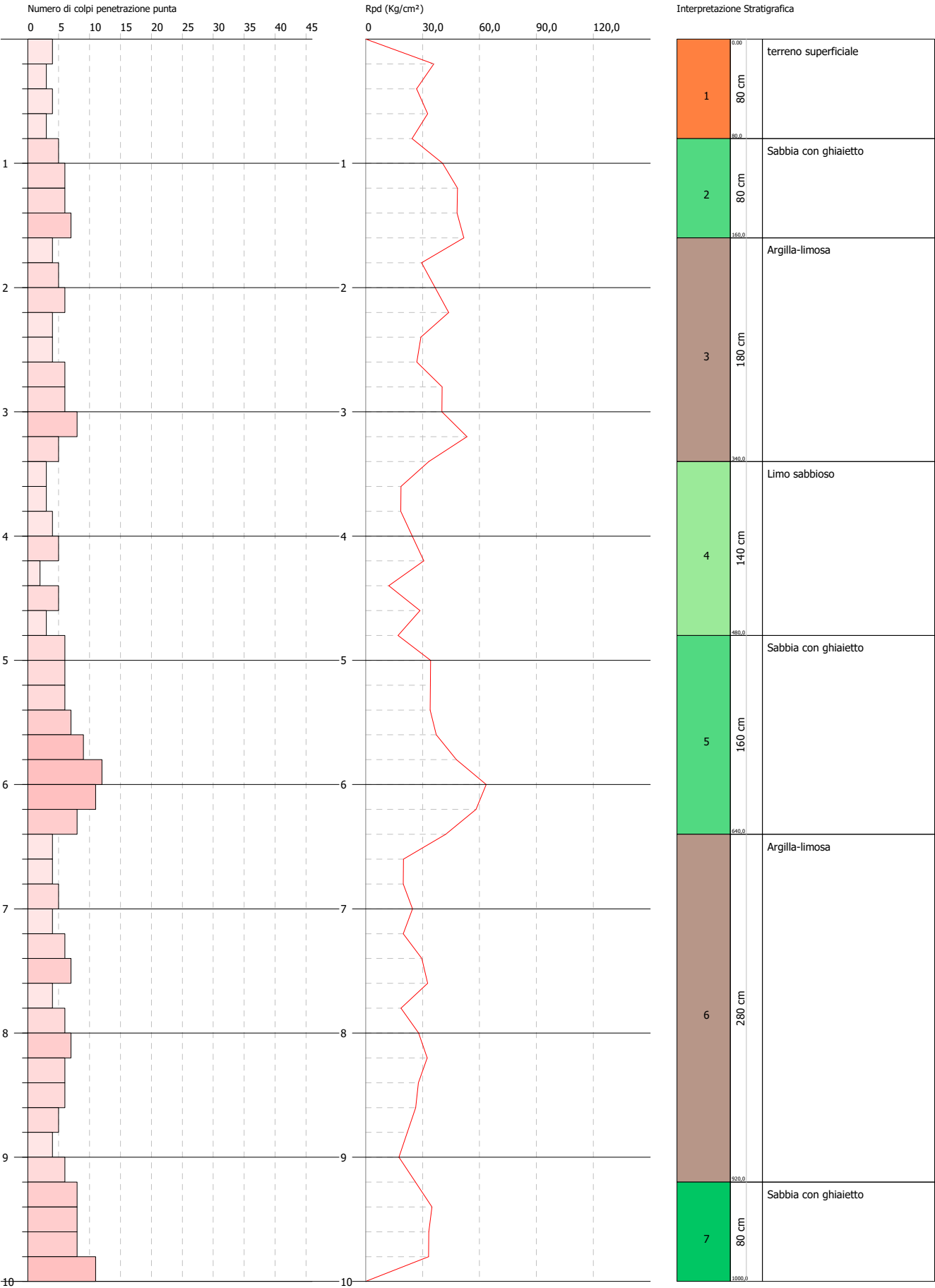
[8] - Limo sabbioso	6,13	5,40	6,13	Robertson 1983	12,26
[9] - Sabbia con ghiaietto	11,76	6,60	11,76	Robertson 1983	23,52
[10] - Limo sabbioso	5,39	7,20	5,39	Robertson 1983	10,78
[11] - Sabbia con ghiaietto	10,29	7,60	10,29	Robertson 1983	20,58
[13] - Sabbia con ghiaietto	9,31	8,60	9,31	Robertson 1983	18,62
[14] - Limo sabbioso	5,88	8,80	5,88	Robertson 1983	11,76
[15] - Sabbia con ghiaietto	10,54	10,00	10,54	Robertson 1983	21,08

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1D-B
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 06/09/2023

Scala 1:43



PROVA ...DPSH 1D-B

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Profondità prova
Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI
06/09/2023
10,00 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	4	0,855	35,92	42,03	1,80	2,10
0,40	3	0,851	26,82	31,52	1,34	1,58
0,60	4	0,847	32,67	38,57	1,63	1,93
0,80	3	0,843	24,40	28,93	1,22	1,45
1,00	5	0,840	40,49	48,22	2,02	2,41
1,20	6	0,836	48,39	57,86	2,42	2,89
1,40	6	0,833	48,19	57,86	2,41	2,89
1,60	7	0,830	51,74	62,38	2,59	3,12
1,80	4	0,826	29,45	35,64	1,47	1,78
2,00	5	0,823	36,68	44,55	1,83	2,23
2,20	6	0,820	43,85	53,47	2,19	2,67
2,40	4	0,817	29,13	35,64	1,46	1,78
2,60	4	0,814	26,97	33,13	1,35	1,66
2,80	6	0,811	40,32	49,69	2,02	2,48
3,00	6	0,809	40,18	49,69	2,01	2,48
3,20	8	0,806	53,40	66,25	2,67	3,31
3,40	5	0,803	33,27	41,41	1,66	2,07
3,60	3	0,801	18,59	23,21	0,93	1,16
3,80	3	0,798	18,53	23,21	0,93	1,16
4,00	4	0,796	24,63	30,94	1,23	1,55
4,20	5	0,794	30,70	38,68	1,53	1,93
4,40	2	0,791	12,24	15,47	0,61	0,77
4,60	5	0,789	28,64	36,28	1,43	1,81
4,80	3	0,787	17,14	21,77	0,86	1,09
5,00	6	0,785	34,18	43,54	1,71	2,18
5,20	6	0,783	34,09	43,54	1,70	2,18
5,40	6	0,781	34,01	43,54	1,70	2,18
5,60	7	0,779	37,27	47,84	1,86	2,39
5,80	9	0,777	47,81	61,51	2,39	3,08
6,00	12	0,775	63,60	82,01	3,18	4,10
6,20	11	0,774	58,16	75,18	2,91	3,76
6,40	8	0,772	42,21	54,67	2,11	2,73
6,60	4	0,770	19,90	25,83	0,99	1,29
6,80	4	0,769	19,86	25,83	0,99	1,29
7,00	5	0,767	24,77	32,29	1,24	1,61
7,20	4	0,766	19,78	25,83	0,99	1,29
7,40	6	0,764	29,61	38,75	1,48	1,94
7,60	7	0,763	32,68	42,85	1,63	2,14
7,80	4	0,761	18,64	24,48	0,93	1,22
8,00	6	0,760	27,91	36,73	1,40	1,84
8,20	7	0,759	32,50	42,85	1,63	2,14
8,40	6	0,757	27,81	36,73	1,39	1,84
8,60	6	0,756	26,39	34,90	1,32	1,75
8,80	5	0,755	21,95	29,09	1,10	1,45
9,00	4	0,753	17,53	23,27	0,88	1,16
9,20	6	0,752	26,26	34,90	1,31	1,75
9,40	8	0,751	34,96	46,54	1,75	2,33
9,60	8	0,750	33,25	44,34	1,66	2,22
9,80	8	0,749	33,20	44,34	1,66	2,22
10,00	11	0,748	45,58	60,97	2,28	3,05

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,8	3,5	35,26	Incoerente	0	1,54	1,89	0,06	1,47	5,14	terreno

										superficial e
1,6	6	56,58	Incoerente	0	1,69	1,91	0,19	1,47	8,82	Sabbia con ghiaietto
3,4	5,33	45,5	Coesivo	0	1,89	1,9	0,43	1,47	7,84	Argilla- limosa
4,8	3,57	27,08	Incoerente	0	1,55	1,89	0,71	1,47	5,25	Limo sabbioso
6,4	8,12	56,48	Incoerente	0	1,79	1,93	0,96	1,47	11,94	Sabbia con ghiaietto
9,2	5,29	32,45	Coesivo	0	1,89	1,9	1,37	1,47	7,78	Argilla- limosa
10	8,75	33,8	Incoerente	0	1,82	1,94	1,7	1,47	12,86	Sabbia con ghiaietto

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH 1D-B

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	0,49	0,98	0,25	0,32	0,77	1,37	0,70	1,03	0,39	0,94	0,98
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	0,49	0,97	0,25	0,31	0,76	0,97	0,70	1,02	0,39	0,15	0,97

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	Robertson (1983)	15,68
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	Robertson (1983)	15,56

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	35,97	--	81,76	98,00
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	35,70	--	81,14	97,25

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	69,76	78,40
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	69,07	77,80

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	Meyerhof	1,89
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	Meyerhof	1,89

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato	Correlazione	Peso unità di volume
--	------	--------------	--------------	----------------------

		(m)		saturo (t/m³)
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	Meyerhof	1,90
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	Meyerhof	1,90

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[3] - Argilla-limosa	7,84	3,40	Ohta & Goto (1978) Limi	116,58
[6] - Argilla-limosa	7,78	9,20	Ohta & Goto (1978) Limi	145,02

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	26,22	54,56	77,69	21,21
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	34,31	66,08	74,79	30,33
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	16,58	40,56	41,41	21,5
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	28,72	56,34	56,62	37,12
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	23,06	48,57	50,46	38,97

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presen za falda	Peck- Hanso n- Thornb urn- Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schme rtmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi- Fukuni 1982 (ROAD BRIDG E SPECI FICATI ON)	Japane se Nation al Railwa y	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[1] - terreno superfi ciale	5,14	0,80	5,14	28,47	21,47	29,44	33,7	31,73	0	<30	23,78	28,54	33,06	25,14
[2] - Sabbia con ghiaiett o	8,82	1,60	8,82	29,52	22,52	30,47	32,12	33,22	0	<30	26,5	29,65	37,28	28,28
[4] - Limo sabbio so	5,25	4,80	5,25	28,5	21,5	29,47	28,44	31,77	0	<30	23,87	28,58	30,79	25,25
[5] - Sabbia con ghiaiett o	11,94	6,40	11,94	30,41	23,41	31,34	29,11	34,39	35,89	<30	28,38	30,58	37,01	30,45
[7] - Sabbia con ghiaiett o	12,86	10,00	12,86	30,67	23,67	31,6	27,98	34,72	34,8	30-32	28,89	30,86	34,82	31,04

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertman (1978) (Sabbie)	Schultze- Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	---	41,12	---	---	---
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	---	70,56	104,78	---	---
[4] - Limo	5,25	4,80	5,25	---	42,00	---	---	---

sabbioso								
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	246,65	95,52	141,59	269,55	134,70
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	255,97	102,88	152,45	276,45	139,30

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	---	38,02	36,49	60,92
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	---	45,58	62,62	77,34
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	---	38,25	37,28	61,42
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	71,64	51,99	84,77	91,25
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	77,16	53,88	91,31	95,36

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	Terzaghi-Peck 1948	1,41
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	Terzaghi-Peck 1948	1,46
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	Terzaghi-Peck 1948	1,51

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	Terzaghi-Peck 1948	1,94

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	(A.G.I.)	0,34
[2] - Sabbia con	8,82	1,60	8,82	(A.G.I.)	0,34

ghiaietto					
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	(A.G.I.)	0,34
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	(A.G.I.)	0,33
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	302,84	339,87
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	503,10	472,71
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	308,93	344,29
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	668,80	568,80
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	717,13	595,19

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	Ohta & Goto (1978) Limi	76,09
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	Ohta & Goto (1978) Limi	103,27
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	Ohta & Goto (1978) Limi	119,67
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	Ohta & Goto (1978) Limi	146,5
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	Ohta & Goto (1978) Limi	164,66

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	Seed e Idriss (1971)	--
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	Navfac 1971-1982	1,02
[2] - Sabbia con ghiaietto	8,82	1,60	8,82	Navfac 1971-1982	1,85
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	Navfac 1971-1982	1,05
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	Navfac 1971-1982	2,51
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	Navfac 1971-1982	2,70

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno superficiale	5,14	0,80	5,14	Robertson 1983	10,28
[2] - Sabbia con	8,82	1,60	8,82	Robertson 1983	17,64

ghiaietto					
[4] - Limo sabbioso	5,25	4,80	5,25	Robertson 1983	10,50
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,94	6,40	11,94	Robertson 1983	23,88
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,86	10,00	12,86	Robertson 1983	25,72

PROVA PENETROMETRICHE DINAMICHE - SUBTRATTA 1C

Committente: A.I.Po	Cod. commessa
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA 1C	PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SANTA MARGHERITA DI BELGIOIOSO PV	

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

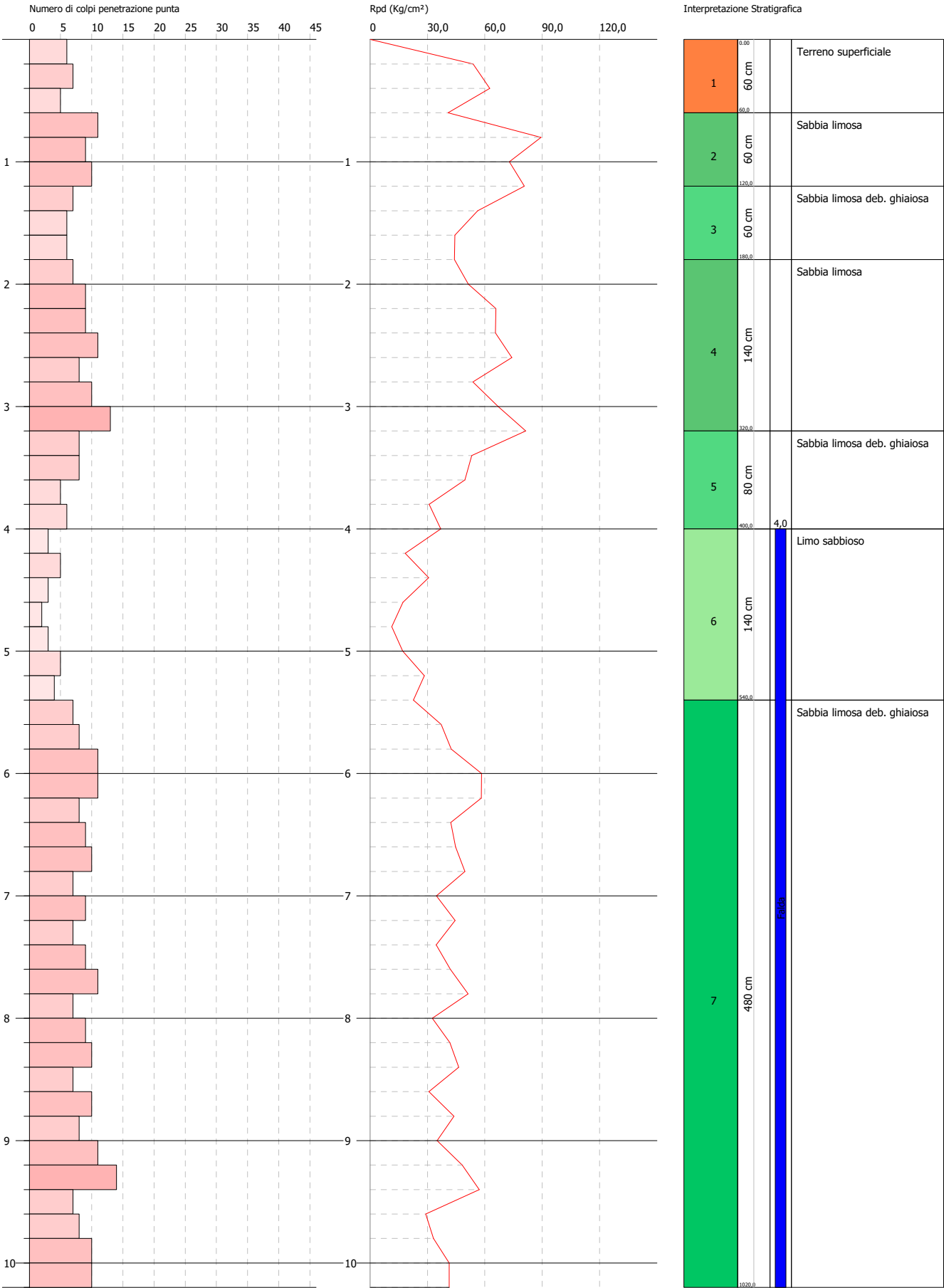
Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1C-A
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 02/09/2023

Scala 1:44



PROVA ...DPH 1C-A

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

02/09/2023

Profondità prova

10,20 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	6	0,855	53,88	63,04	2,69	3,15
0,40	7	0,851	62,58	73,55	3,13	3,68
0,60	5	0,847	40,84	48,22	2,04	2,41
0,80	11	0,843	89,46	106,08	4,47	5,30
1,00	9	0,840	72,88	86,79	3,64	4,34
1,20	10	0,836	80,64	96,43	4,03	4,82
1,40	7	0,833	56,22	67,50	2,81	3,38
1,60	6	0,830	44,35	53,47	2,22	2,67
1,80	6	0,826	44,18	53,47	2,21	2,67
2,00	7	0,823	51,35	62,38	2,57	3,12
2,20	9	0,820	65,77	80,20	3,29	4,01
2,40	9	0,817	65,53	80,20	3,28	4,01
2,60	11	0,814	74,18	91,10	3,71	4,55
2,80	8	0,811	53,76	66,25	2,69	3,31
3,00	10	0,809	66,97	82,82	3,35	4,14
3,20	13	0,756	81,39	107,66	4,07	5,38
3,40	8	0,803	53,23	66,25	2,66	3,31
3,60	8	0,801	49,56	61,88	2,48	3,09
3,80	5	0,798	30,88	38,68	1,54	1,93
4,00	6	0,796	36,95	46,41	1,85	2,32
4,20	3	0,794	18,42	23,21	0,92	1,16
4,40	5	0,791	30,61	38,68	1,53	1,93
4,60	3	0,789	17,18	21,77	0,86	1,09
4,80	2	0,787	11,42	14,51	0,57	0,73
5,00	3	0,785	17,09	21,77	0,85	1,09
5,20	5	0,783	28,41	36,28	1,42	1,81
5,40	4	0,781	22,67	29,03	1,13	1,45
5,60	7	0,779	37,27	47,84	1,86	2,39
5,80	8	0,777	42,50	54,67	2,12	2,73
6,00	11	0,775	58,30	75,18	2,91	3,76
6,20	11	0,774	58,16	75,18	2,91	3,76
6,40	8	0,772	42,21	54,67	2,11	2,73
6,60	9	0,770	44,77	58,12	2,24	2,91
6,80	10	0,769	49,64	64,58	2,48	3,23
7,00	7	0,767	34,68	45,20	1,73	2,26
7,20	9	0,766	44,50	58,12	2,22	2,91
7,40	7	0,764	34,54	45,20	1,73	2,26
7,60	9	0,763	42,02	55,09	2,10	2,75
7,80	11	0,761	51,26	67,33	2,56	3,37
8,00	7	0,760	32,56	42,85	1,63	2,14
8,20	9	0,759	41,79	55,09	2,09	2,75
8,40	10	0,757	46,35	61,21	2,32	3,06
8,60	7	0,756	30,78	40,72	1,54	2,04
8,80	10	0,755	43,90	58,17	2,20	2,91
9,00	8	0,753	35,07	46,54	1,75	2,33
9,20	11	0,752	48,14	63,99	2,41	3,20
9,40	14	0,701	57,10	81,44	2,85	4,07
9,60	7	0,750	29,10	38,80	1,45	1,94
9,80	8	0,749	33,20	44,34	1,66	2,22
10,00	10	0,748	41,44	55,42	2,07	2,77
10,20	10	0,747	41,38	55,42	2,07	2,77

Prof. Strato	NPDM	Rd	Tipo	Clay	Peso unità	Peso unità	Tensione	Coeff. di	NSPT	Descrizione
--------------	------	----	------	------	------------	------------	----------	-----------	------	-------------

(m)		(Kg/cm ²)		Fraction (%)	di volume (t/m ³)	di volume saturo (t/m ³)	efficace (Kg/cm ²)	correlaz. con Nspt		
0,6	6	61,6	Incoerente	0	1,69	1,91	0,05	1,47	8,82	Terreno superficiale
1,2	10	96,43	Incoerente	0	1,87	1,95	0,16	1,47	14,7	Sabbia limosa
1,8	6,33	58,14	Incoerente	0	1,71	1,91	0,26	1,47	9,31	Sabbia limosa deb. ghiaiosa
3,2	9,57	81,51	Incoerente	0	1,85	1,94	0,45	1,47	14,07	Sabbia limosa
4	6,75	53,31	Incoerente	0	1,73	1,92	0,64	1,47	9,92	Sabbia limosa deb. ghiaiosa
5,4	3,57	26,46	Incoerente	0	1,73	1,92	0,76	1,47	5,25	Limo sabbioso
10,2	9,08	56,05	Incoerente	0	1,86	1,94	1,02	1,47	13,35	Sabbia limosa deb. ghiaiosa

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	37,46	71,98	100	30,33
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	46,42	86,95	100	42,47
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	33,95	65,23	70,42	31,45
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	39,47	73,59	74,86	41,3
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	29,04	57,04	57,51	32,81
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	15,93	39,76	40,57	21,5
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	30,21	58,47	58,73	39,92

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	29,52	22,52	30,47	35	33,22	0	<30	26,5	29,65	37,81	28,28
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	31,2	24,2	32,12	33,37	35,37	40,17	30-32	29,85	31,41	41,87	32,15
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	29,66	22,66	30,61	31,5	33,41	0	<30	26,82	29,79	37,47	28,65
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	31,02	24,02	31,94	31,04	35,15	38,3	30-32	29,53	31,22	40,39	31,77
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	29,83	22,83	30,78	29,67	33,64	0	<30	27,2	29,98	36,58	29,09
[6] - Limo	5,25	5,40	5,25	28,5	21,5	29,47	28,27	31,77	0	<30	23,87	28,58	30,57	25,25

sabbioso														
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	30,81	23,81	31,74	29,15	34,9	36,19	30-32	29,15	31	37,74	31,34

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	---	70,56	104,78	---	---
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	273,67	117,60	174,16	290,25	148,50
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	---	74,48	110,56	---	---
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	267,74	112,56	166,73	285,52	145,35
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	---	79,36	117,76	---	---
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	---	42,00	---	---	---
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	260,80	106,80	158,23	280,12	141,75

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	---	45,58	62,62	77,34
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	88,20	57,66	104,37	103,56
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	---	46,59	66,10	79,52
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	84,42	56,36	99,90	100,75
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	---	47,84	70,43	82,24
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	---	38,25	37,28	61,42
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	80,10	54,89	94,79	97,54

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	Terzaghi-Peck 1948	1,46
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	Terzaghi-Peck 1948	1,53
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	Terzaghi-Peck 1948	1,48
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	Terzaghi-Peck 1948	1,52

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	Terzaghi-Peck 1948	1,95
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	Terzaghi-Peck 1948	1,92
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	Terzaghi-Peck 1948	1,95

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	(A.G.I.)	0,34
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	(A.G.I.)	0,33
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	(A.G.I.)	0,34
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	(A.G.I.)	0,33
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	(A.G.I.)	0,33
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	(A.G.I.)	0,34
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	503,10	472,71
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	813,19	645,86
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	529,33	488,58
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	780,39	628,81
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	561,87	507,90
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	308,93	344,29
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	742,79	608,95

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	Ohta & Goto (1978) Limi	79,03
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	Ohta & Goto (1978) Limi	106,72

[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	Ohta & Goto (1978) Limi	108,83
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	Ohta & Goto (1978) Limi	129
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	Ohta & Goto (1978) Limi	130,28
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	Ohta & Goto (1978) Limi	122,86
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	Ohta & Goto (1978) Limi	159,22

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	Seed e Idriss (1971)	--
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	Seed e Idriss (1971)	3,115
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	Seed e Idriss (1971)	3,984

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_v / \sigma_h$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	Navfac 1971-1982	1,85
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	Navfac 1971-1982	3,07
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	Navfac 1971-1982	1,95
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	Navfac 1971-1982	2,94
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	Navfac 1971-1982	2,09
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	Navfac 1971-1982	1,05
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	Navfac 1971-1982	2,80

Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

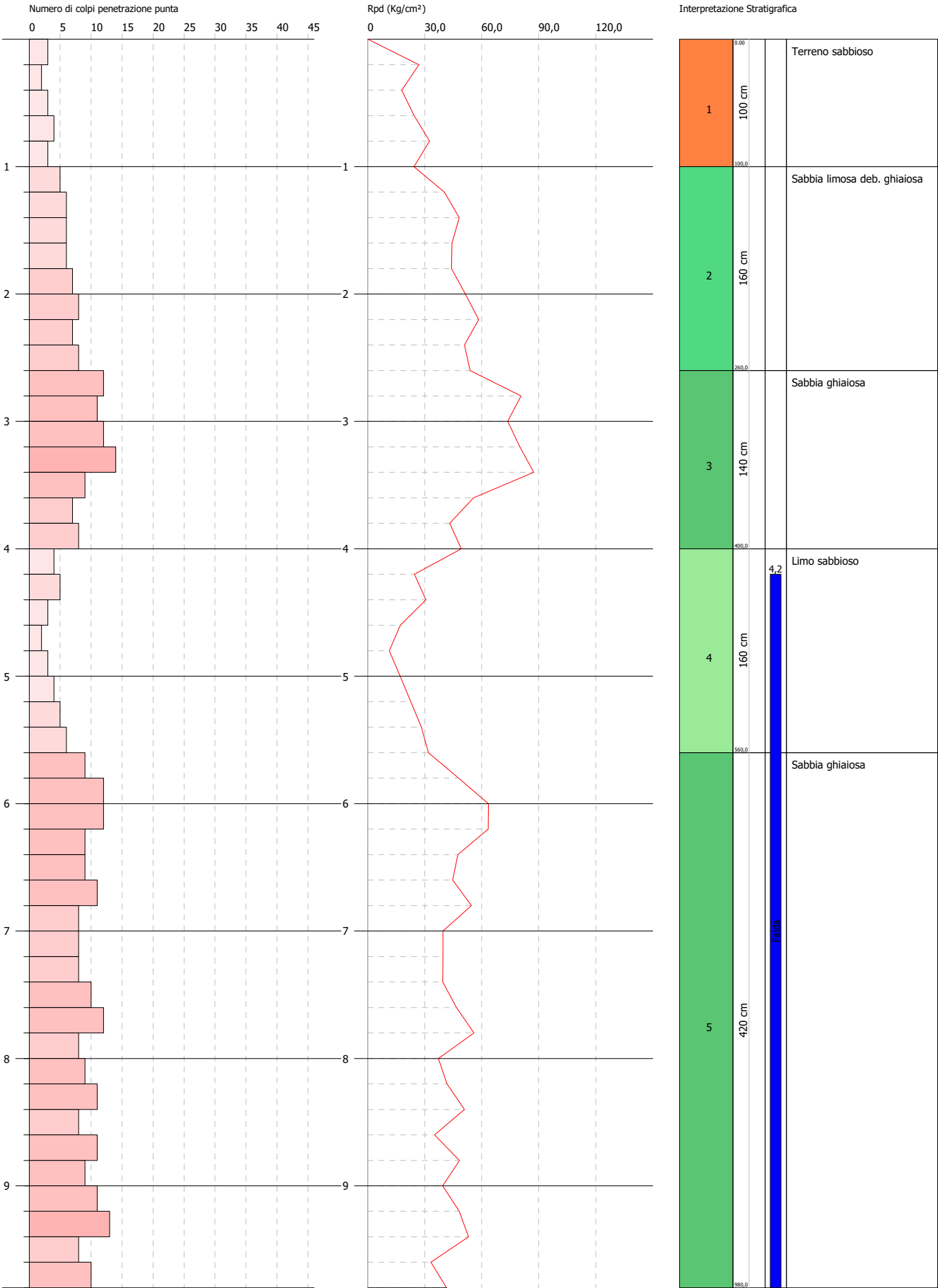
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q_c (Kg/cm ²)
[1] - Terreno superficiale	8,82	0,60	8,82	Robertson 1983	17,64
[2] - Sabbia limosa	14,7	1,20	14,7	Robertson 1983	29,40
[3] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,31	1,80	9,31	Robertson 1983	18,62
[4] - Sabbia limosa	14,07	3,20	14,07	Robertson 1983	28,14
[5] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,92	4,00	9,92	Robertson 1983	19,84
[6] - Limo sabbioso	5,25	5,40	5,25	Robertson 1983	10,50
[7] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	13,35	10,20	13,35	Robertson 1983	26,70

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 1C-B
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 05/09/2023

Scala 1:42



PROVA ...DPSH 1C-B

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

05/09/2023

Profondità prova

9,80 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	3	0,855	26,94	31,52	1,35	1,58
0,40	2	0,851	17,88	21,01	0,89	1,05
0,60	3	0,847	24,50	28,93	1,23	1,45
0,80	4	0,843	32,53	38,57	1,63	1,93
1,00	3	0,840	24,29	28,93	1,21	1,45
1,20	5	0,836	40,32	48,22	2,02	2,41
1,40	6	0,833	48,19	57,86	2,41	2,89
1,60	6	0,830	44,35	53,47	2,22	2,67
1,80	6	0,826	44,18	53,47	2,21	2,67
2,00	7	0,823	51,35	62,38	2,57	3,12
2,20	8	0,820	58,46	71,29	2,92	3,56
2,40	7	0,817	50,97	62,38	2,55	3,12
2,60	8	0,814	53,95	66,25	2,70	3,31
2,80	12	0,811	80,64	99,38	4,03	4,97
3,00	11	0,809	73,67	91,10	3,68	4,55
3,20	12	0,806	80,10	99,38	4,01	4,97
3,40	14	0,753	87,35	115,94	4,37	5,80
3,60	9	0,801	55,76	69,62	2,79	3,48
3,80	7	0,798	43,23	54,15	2,16	2,71
4,00	8	0,796	49,26	61,88	2,46	3,09
4,20	4	0,794	24,56	30,94	1,23	1,55
4,40	5	0,791	30,61	38,68	1,53	1,93
4,60	3	0,789	17,18	21,77	0,86	1,09
4,80	2	0,787	11,42	14,51	0,57	0,73
5,00	3	0,785	17,09	21,77	0,85	1,09
5,20	4	0,783	22,73	29,03	1,14	1,45
5,40	5	0,781	28,34	36,28	1,42	1,81
5,60	6	0,779	31,95	41,00	1,60	2,05
5,80	9	0,777	47,81	61,51	2,39	3,08
6,00	12	0,775	63,60	82,01	3,18	4,10
6,20	12	0,774	63,45	82,01	3,17	4,10
6,40	9	0,772	47,48	61,51	2,37	3,08
6,60	9	0,770	44,77	58,12	2,24	2,91
6,80	11	0,769	54,61	71,04	2,73	3,55
7,00	8	0,767	39,63	51,66	1,98	2,58
7,20	8	0,766	39,56	51,66	1,98	2,58
7,40	8	0,764	39,48	51,66	1,97	2,58
7,60	10	0,763	46,68	61,21	2,33	3,06
7,80	12	0,761	55,92	73,45	2,80	3,67
8,00	8	0,760	37,21	48,97	1,86	2,45
8,20	9	0,759	41,79	55,09	2,09	2,75
8,40	11	0,757	50,99	67,33	2,55	3,37
8,60	8	0,756	35,18	46,54	1,76	2,33
8,80	11	0,755	48,29	63,99	2,41	3,20
9,00	9	0,753	39,45	52,36	1,97	2,62
9,20	11	0,752	48,14	63,99	2,41	3,20
9,40	13	0,701	53,02	75,62	2,65	3,78
9,60	8	0,750	33,25	44,34	1,66	2,22
9,80	10	0,749	41,50	55,42	2,08	2,77

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturato	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
---------------------	------	----------------	------	-------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	------	-------------

						(t/m³)				
1	3	29,79	Incoerente	0	1,51	1,88	0,08	1,47	4,41	Terreno sabbioso
2,6	6,62	59,41	Incoerente	0	1,72	1,92	0,29	1,47	9,73	Sabbia limosa deb. ghiaiosa
4	10,43	84,49	Incoerente	0	1,89	1,95	0,56	1,47	15,33	Sabbia ghiaiosa
5,6	4	29,25	Incoerente	0	1,58	1,89	0,78	1,47	5,88	Limo sabbioso
9,8	9,81	60,93	Incoerente	0	1,87	1,95	1,05	1,47	14,42	Sabbia ghiaiosa

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	23,05	50,08	68,46	19,24
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	34,42	65,88	70,33	32,39
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	39,44	73,29	73,51	43,61
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	17,74	41,92	42,66	23,14
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	31,49	60,34	60,56	41,95

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza a falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	28,26	21,26	29,23	33,01	31,42	0	<30	23,13	28,32	31,67	24,39
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	29,78	22,78	30,72	31,38	33,57	0	<30	27,08	29,92	37,77	28,95
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	31,38	24,38	32,29	30,69	35,58	38,26	30-32	30,16	31,6	40,71	32,51
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	28,68	21,68	29,65	28,42	32,04	0	<30	24,39	28,76	31,52	25,84
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	31,12	24,12	32,04	29,22	35,27	36,45	30-32	29,71	31,33	38,32	31,98

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	---	35,28	---	---	---
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	---	77,84	115,51	---	---
[3] - Sabbia	15,33	4,00	15,33	279,47	122,64	181,59	294,98	151,65

ghiaiosa								
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	---	47,04	---	---	---
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	271,05	115,36	170,86	288,15	147,10

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	---	36,52	31,31	57,67
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	---	47,45	69,08	81,40
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	91,98	58,95	108,84	106,37
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	---	39,54	41,75	64,22
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	86,52	57,08	102,38	102,31

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	Terzaghi-Peck 1948	1,40
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	Terzaghi-Peck 1948	1,53

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	Terzaghi-Peck 1948	1,87
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	Terzaghi-Peck 1948	1,92
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	Terzaghi-Peck 1948	1,95

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	(A.G.I.)	0,34
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	(A.G.I.)	0,33
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	(A.G.I.)	0,32
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	(A.G.I.)	0,34
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e
--	------	------------------	----------------------------------	------------------------	---------------------------------

					Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	262,23	309,50
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	551,75	501,93
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	845,91	662,64
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	343,66	368,98
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	798,62	638,32

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	Ohta & Goto (1978) Limi	77,36
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	Ohta & Goto (1978) Limi	113,59
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	Ohta & Goto (1978) Limi	138,13
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	Ohta & Goto (1978) Limi	125,81
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	Ohta & Goto (1978) Limi	160,96

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	Seed e Idriss (1971)	3,334
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	Seed e Idriss (1971)	4,299

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_{vh}/\sigma_v$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	Navfac 1971-1982	0,85
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	Navfac 1971-1982	2,04
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	Navfac 1971-1982	3,19
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	Navfac 1971-1982	1,19
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	Navfac 1971-1982	3,01

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Terreno sabbioso	4,41	1,00	4,41	Robertson 1983	8,82
[2] - Sabbia limosa deb. ghiaiosa	9,73	2,60	9,73	Robertson 1983	19,46
[3] - Sabbia ghiaiosa	15,33	4,00	15,33	Robertson 1983	30,66
[4] - Limo sabbioso	5,88	5,60	5,88	Robertson 1983	11,76
[5] - Sabbia ghiaiosa	14,42	9,80	14,42	Robertson 1983	28,84

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SUBTRATTA 2B - PAVIA - BIVIO VELA

Committente: A.I.Po Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 – MICROTRATTA 2B Località: PAVIA – BIVIO VELA – LOC. SCARPONE	COD. COMMESSA - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2- 14.1
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

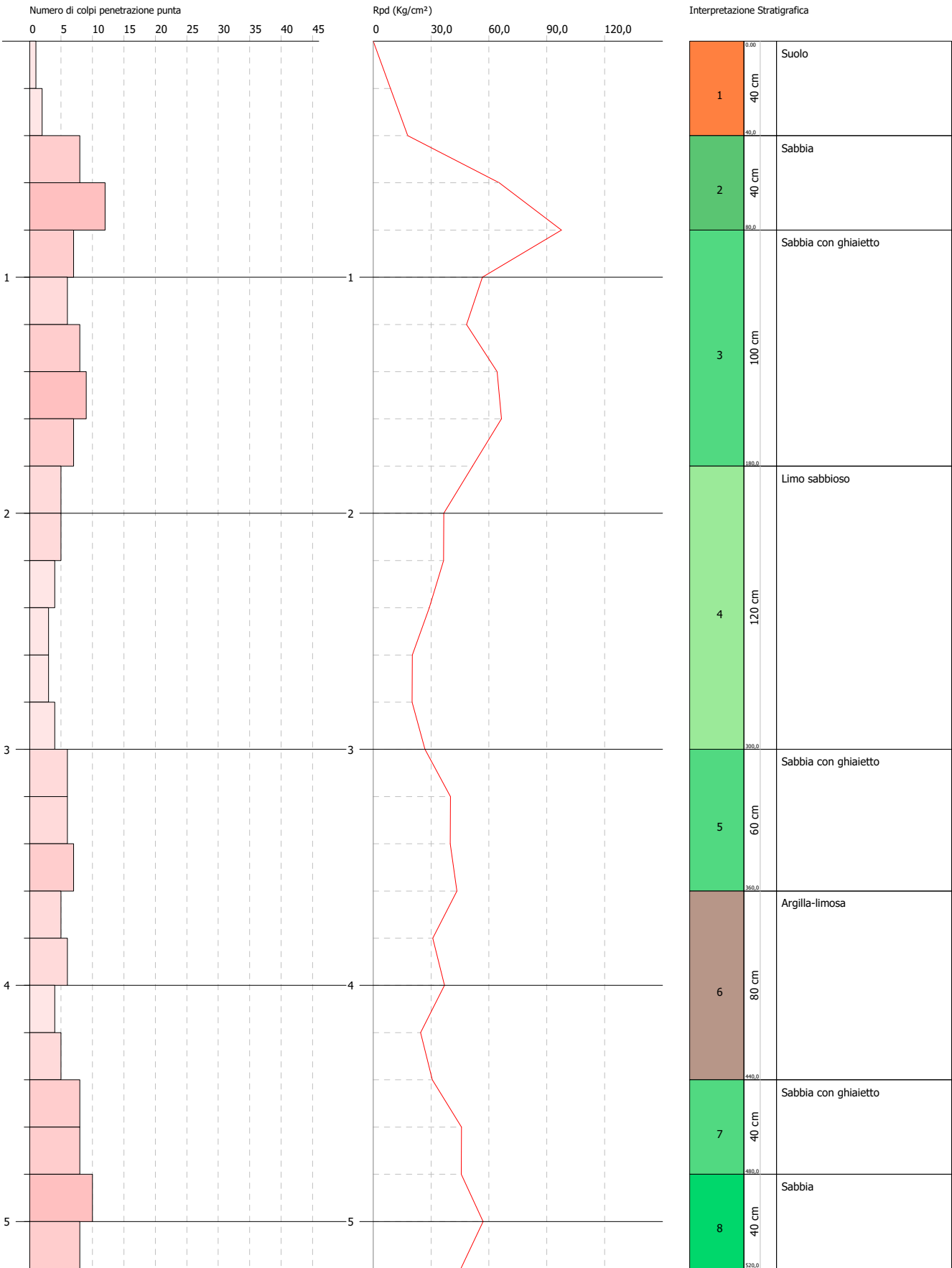
Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 2B-A
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 07/09/2023

Scala 1:23



PROVA ...DPSH 2B-A

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

07/09/2023

Profondità prova

5,20 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	1	0,855	8,98	10,51	0,45	0,53
0,40	2	0,851	17,88	21,01	0,89	1,05
0,60	8	0,847	65,34	77,15	3,27	3,86
0,80	12	0,843	97,59	115,72	4,88	5,79
1,00	7	0,840	56,69	67,50	2,83	3,38
1,20	6	0,836	48,39	57,86	2,42	2,89
1,40	8	0,833	64,25	77,15	3,21	3,86
1,60	9	0,830	66,53	80,20	3,33	4,01
1,80	7	0,826	51,54	62,38	2,58	3,12
2,00	5	0,823	36,68	44,55	1,83	2,23
2,20	5	0,820	36,54	44,55	1,83	2,23
2,40	4	0,817	29,13	35,64	1,46	1,78
2,60	3	0,814	20,23	24,85	1,01	1,24
2,80	3	0,811	20,16	24,85	1,01	1,24
3,00	4	0,809	26,79	33,13	1,34	1,66
3,20	6	0,806	40,05	49,69	2,00	2,48
3,40	6	0,803	39,92	49,69	2,00	2,48
3,60	7	0,801	43,37	54,15	2,17	2,71
3,80	5	0,798	30,88	38,68	1,54	1,93
4,00	6	0,796	36,95	46,41	1,85	2,32
4,20	4	0,794	24,56	30,94	1,23	1,55
4,40	5	0,791	30,61	38,68	1,53	1,93
4,60	8	0,789	45,82	58,06	2,29	2,90
4,80	8	0,787	45,70	58,06	2,28	2,90
5,00	10	0,785	56,97	72,57	2,85	3,63
5,20	8	0,783	45,46	58,06	2,27	2,90

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	1,5	15,76	Coesivo	0	1,58	1,85	0,03	1,47	2,2	Suolo
0,8	10	96,43	Incoerente	0	1,87	1,95	0,1	1,47	14,7	Sabbia
1,8	7,4	69,02	Incoerente	0	1,76	1,92	0,23	1,47	10,88	Sabbia con ghiaietto
3	4	34,59	Incoerente	0	1,58	1,89	0,41	1,47	5,88	Limo sabbioso
3,6	6,33	51,18	Incoerente	0	1,71	1,91	0,55	1,47	9,31	Sabbia con ghiaietto
4,4	5	38,68	Coesivo	0	1,87	1,9	0,68	1,47	7,35	Argilla-limosa
4,8	8	58,06	Incoerente	0	1,79	1,93	0,79	1,47	11,76	Sabbia con ghiaietto
5,2	9	65,31	Incoerente	0	1,83	1,94	0,86	1,47	13,23	Sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH 2B-A

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof.	Terzaghi	Sanglera	Terzaghi	U.S.D.M	Schmert	SUNDA	Fletcher	Houston	Shioi -	Begema	De Beer
--	------	-------	----------	----------	----------	---------	---------	-------	----------	---------	---------	--------	---------

		Strato (m)	-Peck	t	-Peck (1948)	.S.M	mann 1975	(1983) Benassi e Vannelli	(1965) Argilla di Chicago	(1960)	Fukui 1982	nn	
[1] - Suolo	2,2	0,40	0,14	0,28	0,15	0,09	0,21	0,47	0,20	0,60	0,11	0,35	0,28
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	0,46	0,92	0,25	0,30	0,72	1,16	0,66	0,99	0,37	0,73	0,92

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Suolo	2,2	0,40	Robertson (1983)	4,40
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	Robertson (1983)	14,70

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Suolo	2,2	0,40	10,09	33,00	24,23	27,50
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	33,72	--	76,76	91,88

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Suolo	2,2	0,40	4,90	22,00
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	64,13	73,50

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Suolo	2,2	0,40	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[1] - Suolo	2,2	0,40	Meyerhof	1,58
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	Meyerhof	1,87

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[1] - Suolo	2,2	0,40	Meyerhof	1,85
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	Meyerhof	1,90

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Suolo	2,2	0,40	Ohta & Goto (1978) Limi	57,47
[6] - Argilla-limosa	7,35	4,40	Ohta & Goto (1978) Limi	126,24

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[2] - Sabbia	14,7	0,80	47,84	89,99	100	42,47
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	38,05	71,98	79,09	34,9
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	22,5	48,36	50,46	23,14
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	29,07	57,2	58,02	31,45
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	30,46	58,97	59,11	36,75
[8] - Sabbia	13,23	5,20	31,92	61,08	61,11	39,69

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	31,2	24,2	32,12	34,34	35,37	40,6	30-32	29,85	31,41	42,08	32,15
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	30,11	23,11	31,05	32,1	34	38,08	<30	27,77	30,26	38,98	29,75
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	28,68	21,68	29,65	29,81	32,04	0	<30	24,39	28,76	32,91	25,84
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	29,66	22,66	30,61	29,89	33,41	0	<30	26,82	29,79	36,37	28,65
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	30,36	23,36	31,29	29,5	34,33	36,26	<30	28,28	30,53	37,51	30,34
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	30,78	23,78	31,7	29,5	34,86	36,55	30-32	29,09	30,97	38,26	31,27

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	273,67	117,60	174,16	290,25	148,50
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	235,44	87,04	129,08	261,60	129,40
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	---	47,04	---	---	---
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	---	74,48	110,56	---	---
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	244,78	94,08	139,47	268,20	133,80
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	259,63	105,84	156,81	279,23	141,15

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	88,20	57,66	104,37	103,56
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	65,28	49,81	77,25	86,52
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	---	39,54	41,75	64,22
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	---	46,59	66,10	79,52
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	70,56	51,62	83,50	90,45
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	79,38	54,64	93,93	97,01

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	Terzaghi-Peck 1948	1,49
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	Terzaghi-Peck 1948	1,52

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	Terzaghi-Peck 1948	1,94

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	(A.G.I.)	0,33
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	(A.G.I.)	0,33
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	(A.G.I.)	0,34
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	(A.G.I.)	0,34
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	(A.G.I.)	0,33
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	813,19	645,86
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	612,84	537,39
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	343,66	368,98
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	529,33	488,58
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	659,32	563,55
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	736,51	605,60

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
--	------	------------------	----------------------------------	--------------	-------------------------------

[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	Ohta & Goto (1978) Limi	98,68
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	Ohta & Goto (1978) Limi	108,75
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	Ohta & Goto (1978) Limi	110,05
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	Ohta & Goto (1978) Limi	126,71
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	Ohta & Goto (1978) Limi	140,67
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	Ohta & Goto (1978) Limi	145,9

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	Seed e Idriss (1971)	--
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	Seed e Idriss (1971)	--
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_{vh}/\sigma_v$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	Navfac 1971-1982	3,07
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	Navfac 1971-1982	2,29
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	Navfac 1971-1982	1,19
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	Navfac 1971-1982	1,95
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	Navfac 1971-1982	2,47
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	Navfac 1971-1982	2,77

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

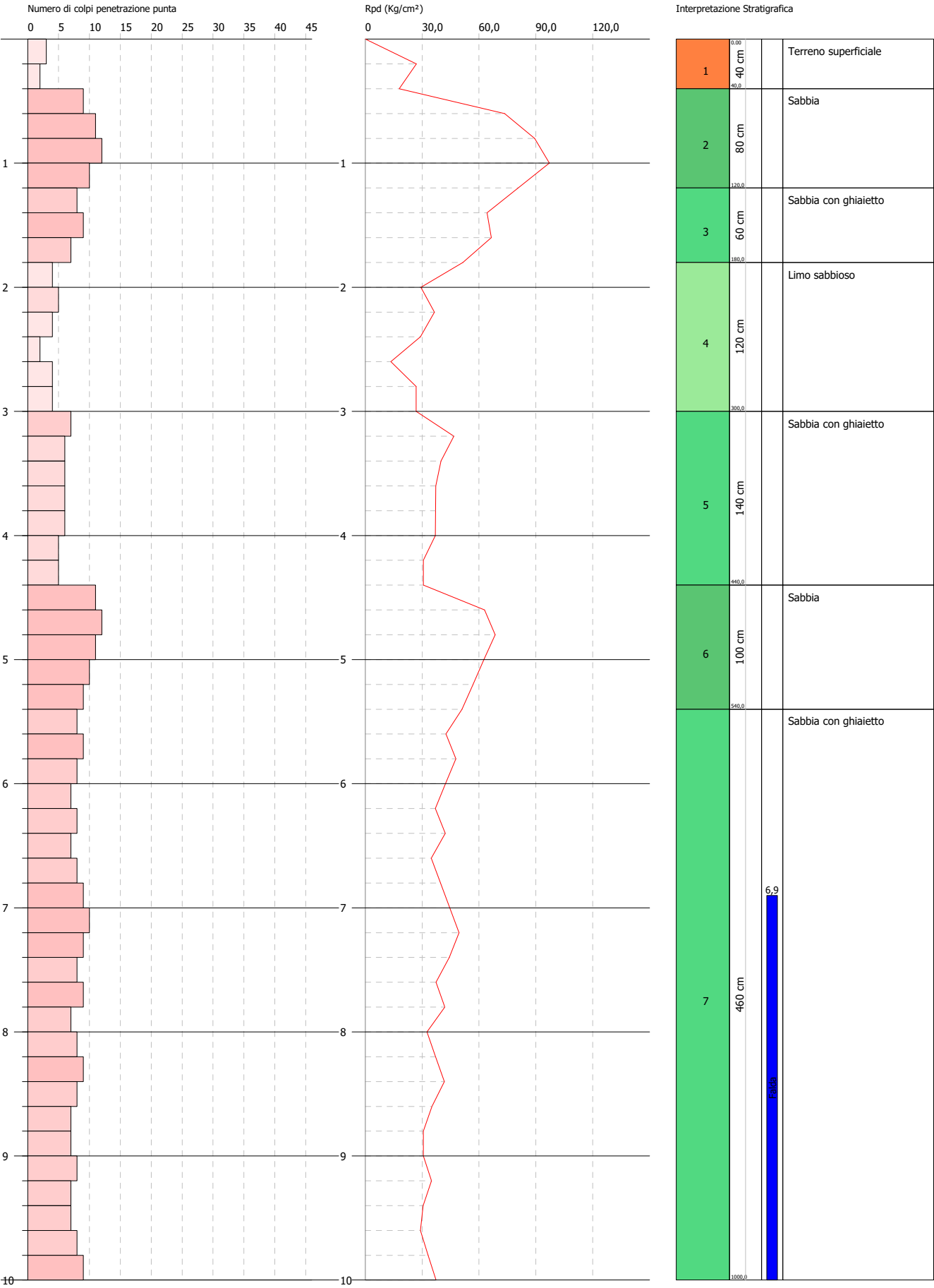
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[2] - Sabbia	14,7	0,80	14,7	Robertson 1983	29,40
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,88	1,80	10,88	Robertson 1983	21,76
[4] - Limo sabbioso	5,88	3,00	5,88	Robertson 1983	11,76
[5] - Sabbia con ghiaietto	9,31	3,60	9,31	Robertson 1983	18,62
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,76	4,80	11,76	Robertson 1983	23,52
[8] - Sabbia	13,23	5,20	13,23	Robertson 1983	26,46

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH 2B-B
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
Località: SAN ROCCO AL PORTO - PAVIA

Data: 07/09/2023

Scala 1:43



PROVA ...DPSH 2B-B

Strumento utilizzato...

DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data

07/09/2023

Profondità prova

10,00 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	3	0,855	26,94	31,52	1,35	1,58
0,40	2	0,851	17,88	21,01	0,89	1,05
0,60	9	0,847	73,51	86,79	3,68	4,34
0,80	11	0,843	89,46	106,08	4,47	5,30
1,00	12	0,840	97,18	115,72	4,86	5,79
1,20	10	0,836	80,64	96,43	4,03	4,82
1,40	8	0,833	64,25	77,15	3,21	3,86
1,60	9	0,830	66,53	80,20	3,33	4,01
1,80	7	0,826	51,54	62,38	2,58	3,12
2,00	4	0,823	29,34	35,64	1,47	1,78
2,20	5	0,820	36,54	44,55	1,83	2,23
2,40	4	0,817	29,13	35,64	1,46	1,78
2,60	2	0,814	13,49	16,56	0,67	0,83
2,80	4	0,811	26,88	33,13	1,34	1,66
3,00	4	0,809	26,79	33,13	1,34	1,66
3,20	7	0,806	46,73	57,97	2,34	2,90
3,40	6	0,803	39,92	49,69	2,00	2,48
3,60	6	0,801	37,17	46,41	1,86	2,32
3,80	6	0,798	37,06	46,41	1,85	2,32
4,00	6	0,796	36,95	46,41	1,85	2,32
4,20	5	0,794	30,70	38,68	1,53	1,93
4,40	5	0,791	30,61	38,68	1,53	1,93
4,60	11	0,789	63,00	79,83	3,15	3,99
4,80	12	0,787	68,54	87,08	3,43	4,35
5,00	11	0,785	62,67	79,83	3,13	3,99
5,20	10	0,783	56,82	72,57	2,84	3,63
5,40	9	0,781	51,01	65,31	2,55	3,27
5,60	8	0,779	42,60	54,67	2,13	2,73
5,80	9	0,777	47,81	61,51	2,39	3,08
6,00	8	0,775	42,40	54,67	2,12	2,73
6,20	7	0,774	37,01	47,84	1,85	2,39
6,40	8	0,772	42,21	54,67	2,11	2,73
6,60	7	0,770	34,82	45,20	1,74	2,26
6,80	8	0,769	39,72	51,66	1,99	2,58
7,00	9	0,767	44,59	58,12	2,23	2,91
7,20	10	0,766	49,44	64,58	2,47	3,23
7,40	9	0,764	44,41	58,12	2,22	2,91
7,60	8	0,763	37,35	48,97	1,87	2,45
7,80	9	0,761	41,94	55,09	2,10	2,75
8,00	7	0,760	32,56	42,85	1,63	2,14
8,20	8	0,759	37,14	48,97	1,86	2,45
8,40	9	0,757	41,72	55,09	2,09	2,75
8,60	8	0,756	35,18	46,54	1,76	2,33
8,80	7	0,755	30,73	40,72	1,54	2,04
9,00	7	0,753	30,68	40,72	1,53	2,04
9,20	8	0,752	35,01	46,54	1,75	2,33
9,40	7	0,751	30,59	40,72	1,53	2,04
9,60	7	0,750	29,10	38,80	1,45	1,94
9,80	8	0,749	33,20	44,34	1,66	2,22
10,00	9	0,748	37,30	49,88	1,86	2,49

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
------------------	------	-------------	------	-------------------	-----------------------------	------------------------------------	----------------------------	------------------------------	------	-------------

0,4	2,5	26,27	Incoerente	0	1,48	1,88	0,03	1,47	3,68	Terreno superficiale
1,2	10,5	101,26	Incoerente	0	1,89	1,95	0,13	1,47	15,44	Sabbia
1,8	8	73,24	Incoerente	0	1,79	1,93	0,26	1,47	11,76	Sabbia con ghiaietto
3	3,83	33,11	Incoerente	0	1,57	1,89	0,41	1,47	5,63	Limo sabbioso
4,4	5,86	46,32	Incoerente	0	1,68	1,91	0,62	1,47	8,61	Sabbia con ghiaietto
5,4	10,6	76,92	Incoerente	0	1,89	1,95	0,84	1,47	15,58	Sabbia
10	8,04	50,01	Incoerente	0	1,79	1,93	1,27	1,47	11,82	Sabbia con ghiaietto

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	20,71	47,16	80,24	17,23
[2] - Sabbia	15,44	1,20	48,14	90,31	100	43,81
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	38,97	73,34	78,8	36,75
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	21,66	47,25	49,32	22,49
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	26,57	53,56	54,2	29,84
[6] - Sabbia	15,58	5,40	35,69	66,88	66,66	44,06
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	25,22	51,4	52,31	36,87

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owaski & Iwasaki
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	28,05	21,05	29,03	34,75	31,11	0	<30	22,43	28,1	30,26	23,58
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	31,41	24,41	32,32	33,79	35,62	40,64	30-32	30,22	31,63	42,38	32,57
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	30,36	23,36	31,29	31,88	34,33	38,27	<30	28,28	30,53	39,51	30,34
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	28,61	21,61	29,58	29,72	31,93	0	<30	24,19	28,69	32,52	25,61
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	29,46	22,46	30,41	29,51	33,13	0	<30	26,36	29,58	35,42	28,12
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	31,45	24,45	32,36	29,84	35,67	37,36	30-32	30,29	31,67	39,8	32,65
[7] - Sabbia con	11,82	10,00	11,82	30,38	23,38	31,31	28,48	34,35	35,2	<30	28,32	30,55	35,72	30,38

ghiaietto														
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertman (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	---	29,44	---	---	---
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	280,47	123,52	182,89	295,80	152,20
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	244,78	94,08	139,47	268,20	133,80
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	---	45,04	---	---	---
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	---	68,88	102,30	---	---
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	281,74	124,64	184,54	296,85	152,90
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	245,40	94,56	140,18	268,65	134,10

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	---	35,02	26,13	54,41
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	92,64	59,18	109,62	106,86
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	70,56	51,62	83,50	90,45
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	---	39,03	39,97	63,11
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	---	45,15	61,13	76,40
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	93,48	59,47	110,62	107,49
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	70,92	51,74	83,92	90,72

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	Terzaghi-Peck 1948	1,39
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	Terzaghi-Peck 1948	1,46
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	Terzaghi-Peck 1948	1,55
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	Terzaghi-Peck 1948	1,50

ghiaietto					
-----------	--	--	--	--	--

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	Terzaghi-Peck 1948	1,87
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	Terzaghi-Peck 1948	1,93

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	(A.G.I.)	0,35
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	(A.G.I.)	0,32
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	(A.G.I.)	0,33
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	(A.G.I.)	0,34
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	(A.G.I.)	0,34
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	(A.G.I.)	0,32
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	221,21	277,10
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	851,61	665,54
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	659,32	563,55
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	329,91	359,31
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	491,83	465,80
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	858,87	669,22
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	662,48	565,30

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	Ohta & Goto (1978) Limi	62,82
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	Ohta & Goto (1978) Limi	105,21
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	Ohta & Goto (1978) Limi	113,31
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	Ohta & Goto (1978) Limi	109,23
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	Ohta & Goto (1978) Limi	127,8
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	Ohta & Goto (1978) Limi	149,5
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	Ohta & Goto (1978) Limi	155,52

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	Seed e Idriss (1971)	--
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	Seed e Idriss (1971)	--
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	Seed e Idriss (1971)	4,376

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_{vh}/\sigma_v$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	Navfac 1971-1982	0,68
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	Navfac 1971-1982	3,21
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	Navfac 1971-1982	2,47
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	Navfac 1971-1982	1,13
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	Navfac 1971-1982	1,80
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	Navfac 1971-1982	3,24
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	Navfac 1971-1982	2,49

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Terreno superficiale	3,68	0,40	3,68	Robertson 1983	7,36
[2] - Sabbia	15,44	1,20	15,44	Robertson 1983	30,88
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,76	1,80	11,76	Robertson 1983	23,52
[4] - Limo sabbioso	5,63	3,00	5,63	Robertson 1983	11,26
[5] - Sabbia con ghiaietto	8,61	4,40	8,61	Robertson 1983	17,22
[6] - Sabbia	15,58	5,40	15,58	Robertson 1983	31,16
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,82	10,00	11,82	Robertson 1983	23,64

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SUBTRATTA A – NAVIGLIO PAVESE – PAVIA – VIALE VENEZIA

Committente: A.I.Po Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE	Codice commessa: PV-E-9-MD - PNRR - M2C2-14.1
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DMP 3050 PAGANI

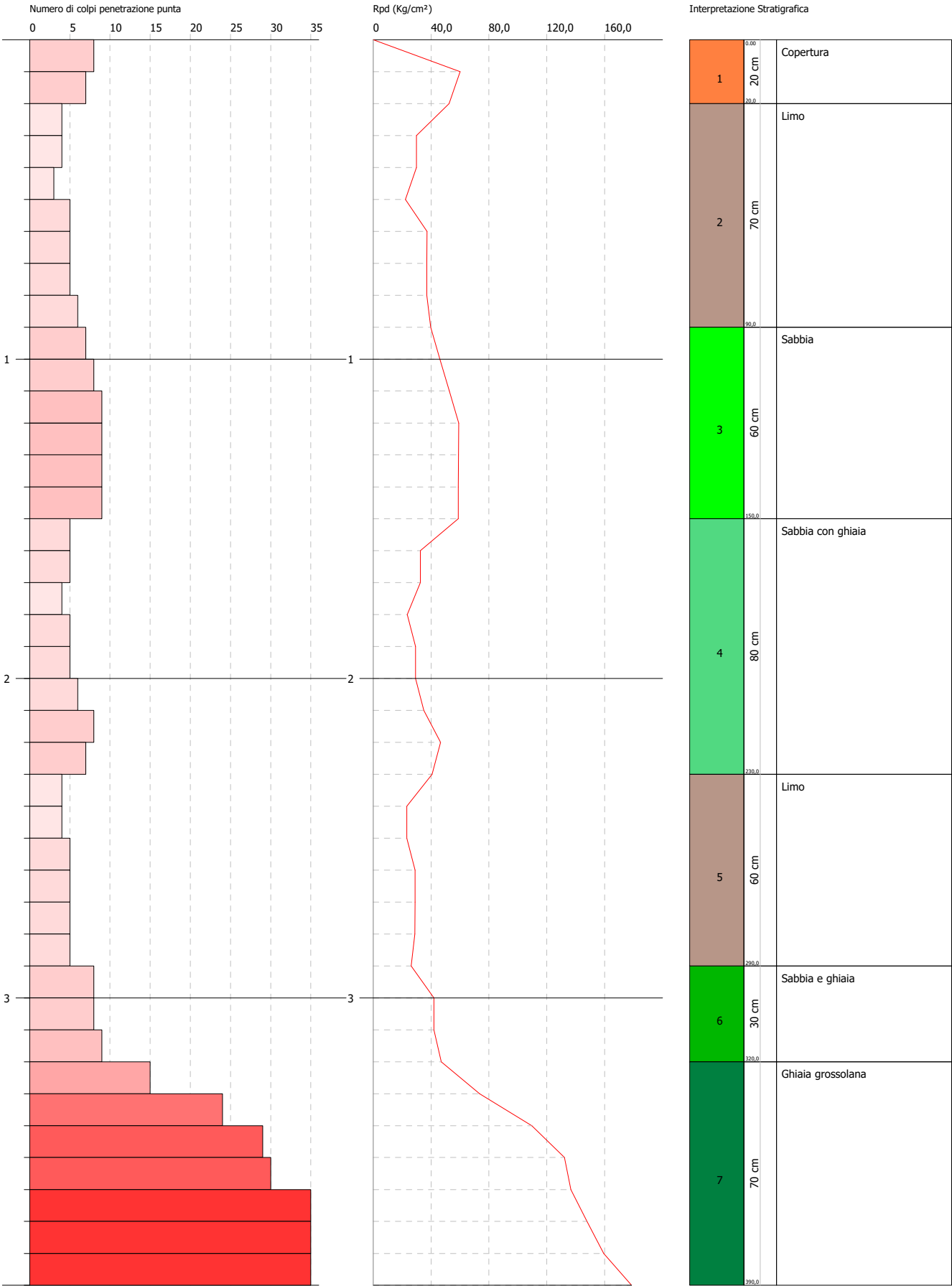
Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,50 m
Peso sistema di battuta	15,25 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	1,621
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP35
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 20/07/2023

Scala 1:17



PROVA ...DMP35

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

20/07/2023

Profondità prova

3,90 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,10	8	0,857	60,17	70,24	3,01	3,51
0,20	7	0,855	52,53	61,46	2,63	3,07
0,30	4	0,853	29,95	35,12	1,50	1,76
0,40	4	0,851	29,88	35,12	1,49	1,76
0,50	3	0,849	22,36	26,34	1,12	1,32
0,60	5	0,847	37,19	43,90	1,86	2,20
0,70	5	0,845	37,10	43,90	1,86	2,20
0,80	5	0,843	37,02	43,90	1,85	2,20
0,90	6	0,842	39,69	47,16	1,98	2,36
1,00	7	0,840	46,20	55,02	2,31	2,75
1,10	8	0,838	52,70	62,88	2,63	3,14
1,20	9	0,836	59,16	70,74	2,96	3,54
1,30	9	0,835	59,04	70,74	2,95	3,54
1,40	9	0,833	58,92	70,74	2,95	3,54
1,50	9	0,831	58,80	70,74	2,94	3,54
1,60	5	0,830	32,60	39,30	1,63	1,97
1,70	5	0,828	32,54	39,30	1,63	1,97
1,80	4	0,826	25,98	31,44	1,30	1,57
1,90	5	0,825	29,34	35,57	1,47	1,78
2,00	5	0,823	29,28	35,57	1,46	1,78
2,10	6	0,822	35,07	42,69	1,75	2,13
2,20	8	0,820	46,68	56,92	2,33	2,85
2,30	7	0,819	40,77	49,80	2,04	2,49
2,40	4	0,817	23,25	28,46	1,16	1,42
2,50	4	0,816	23,21	28,46	1,16	1,42
2,60	5	0,814	28,97	35,57	1,45	1,78
2,70	5	0,813	28,91	35,57	1,45	1,78
2,80	5	0,811	28,86	35,57	1,44	1,78
2,90	5	0,810	26,32	32,49	1,32	1,62
3,00	8	0,809	42,04	51,99	2,10	2,60
3,10	8	0,807	41,97	51,99	2,10	2,60
3,20	9	0,806	47,14	58,48	2,36	2,92
3,30	15	0,755	73,56	97,47	3,68	4,87
3,40	24	0,703	109,70	155,96	5,49	7,80
3,50	29	0,702	132,31	188,45	6,62	9,42
3,60	30	0,701	136,63	194,95	6,83	9,75
3,70	35	0,650	147,75	227,44	7,39	11,37
3,80	41	0,598	159,43	266,43	7,97	13,32
3,90	50	0,597	178,57	299,00	8,93	14,95

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,2	7,5	65,85		0	0,0	0,0	0,0	1,62	12,16	Copertura
0,9	4,57	39,35	Incoerente - coesivo	0	1,88	1,9	0,07	1,62	7,41	Limo
1,5	8,5	66,81		0	0,0	0,0	0,13	1,62	13,78	Sabbia
2,3	5,62	41,32	Incoerente	0	1,7	1,91	0,2	1,62	9,11	Sabbia con ghiaia
2,9	4,67	32,69	Incoerente - coesivo	0	1,88	1,9	0,32	1,62	7,57	Limo

3,2	8,33	54,15	Incoerente	0	1,84	1,94	0,41	1,62	13,5	Sabbia e ghiaia
3,9	32	204,24	Incoerente	0	2,24	2,15	0,51	1,62	51,87	Ghiaia grossolana

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DMP35

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[2] - Limo	7,41	0,90	0,46	0,93	0,25	0,30	0,73	1,18	0,66	0,99	0,37	1,20	0,93
[5] - Limo	7,57	2,90	0,47	0,95	0,25	0,31	0,74	0,98	0,68	1,01	0,38	0,96	0,95

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[2] - Limo	7,41	0,90	Robertson (1983)	14,82
[5] - Limo	7,57	2,90	Robertson (1983)	15,14

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[2] - Limo	7,41	0,90	34,00	--	77,37	92,63
[5] - Limo	7,57	2,90	34,73	--	79,00	94,63

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[2] - Limo	7,41	0,90	64,82	74,10
[5] - Limo	7,57	2,90	66,66	75,70

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[2] - Limo	7,41	0,90	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[5] - Limo	7,57	2,90	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[2] - Limo	7,41	0,90	Meyerhof	1,88
[5] - Limo	7,57	2,90	Meyerhof	1,88

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[2] - Limo	7,41	0,90	Meyerhof	1,90
[5] - Limo	7,57	2,90	Meyerhof	1,90

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Limo	7,41	0,90	Ohta & Goto (1978) Limi	86,2
[5] - Limo	7,57	2,90	Ohta & Goto (1978) Limi	116,76

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
--	------	------------------	--------------------	---------------	------------------------------	---------------

[2] - Limo	7,41	0,90	33,41	65,32	90,95	26,98
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	34,8	66,83	75,06	30,99
[5] - Limo	7,57	2,90	28,68	57,1	60,51	27,37
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	39,24	73,3	75,11	40,21
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	71,31	100	100	81,97

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza a falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)								
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41											
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11											
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57											
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5											
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87											

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	---	59,28	---	---	---
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	---	72,88	108,20	---	---
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	---	60,56	---	---	---
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	262,26	108,00	160,00	281,25	142,50
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	514,08	414,96	612,77	569,02	334,35

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	---	42,68	52,61	71,05
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	---	46,18	64,68	78,63
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	---	43,01	53,75	71,76
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	81,00	55,19	95,85	98,21
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	311,22	134,01	368,28	269,34

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	Terzaghi-Peck 1948	1,44
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	Terzaghi-Peck 1948	1,45
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	Terzaghi-Peck 1948	1,52
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	Terzaghi-Peck 1948	1,86

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	Terzaghi-Peck 1948	1,90
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	Terzaghi-Peck 1948	1,90
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	Terzaghi-Peck 1948	1,95
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	Terzaghi-Peck 1948	2,16

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	(A.G.I.)	0,34
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	(A.G.I.)	0,34
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	(A.G.I.)	0,34
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	(A.G.I.)	0,33
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	(A.G.I.)	0,25

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	427,11	424,98
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	518,63	482,14
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	435,78	430,56
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	750,63	613,12
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	2660,32	1395,48

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	Ohta & Goto (1978) Limi	86,2
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	Ohta & Goto (1978) Limi	113,48
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	Ohta & Goto (1978) Limi	116,76
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	Ohta & Goto (1978) Limi	133,09
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	Ohta & Goto (1978) Limi	172,98

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	Seed e Idriss (1971)	--
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	Seed e Idriss (1971)	--
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	Navfac 1971-1982	1,54
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	Navfac 1971-1982	1,91

[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	Navfac 1971-1982	1,57
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	Navfac 1971-1982	2,83
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	Navfac 1971-1982	8,45

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

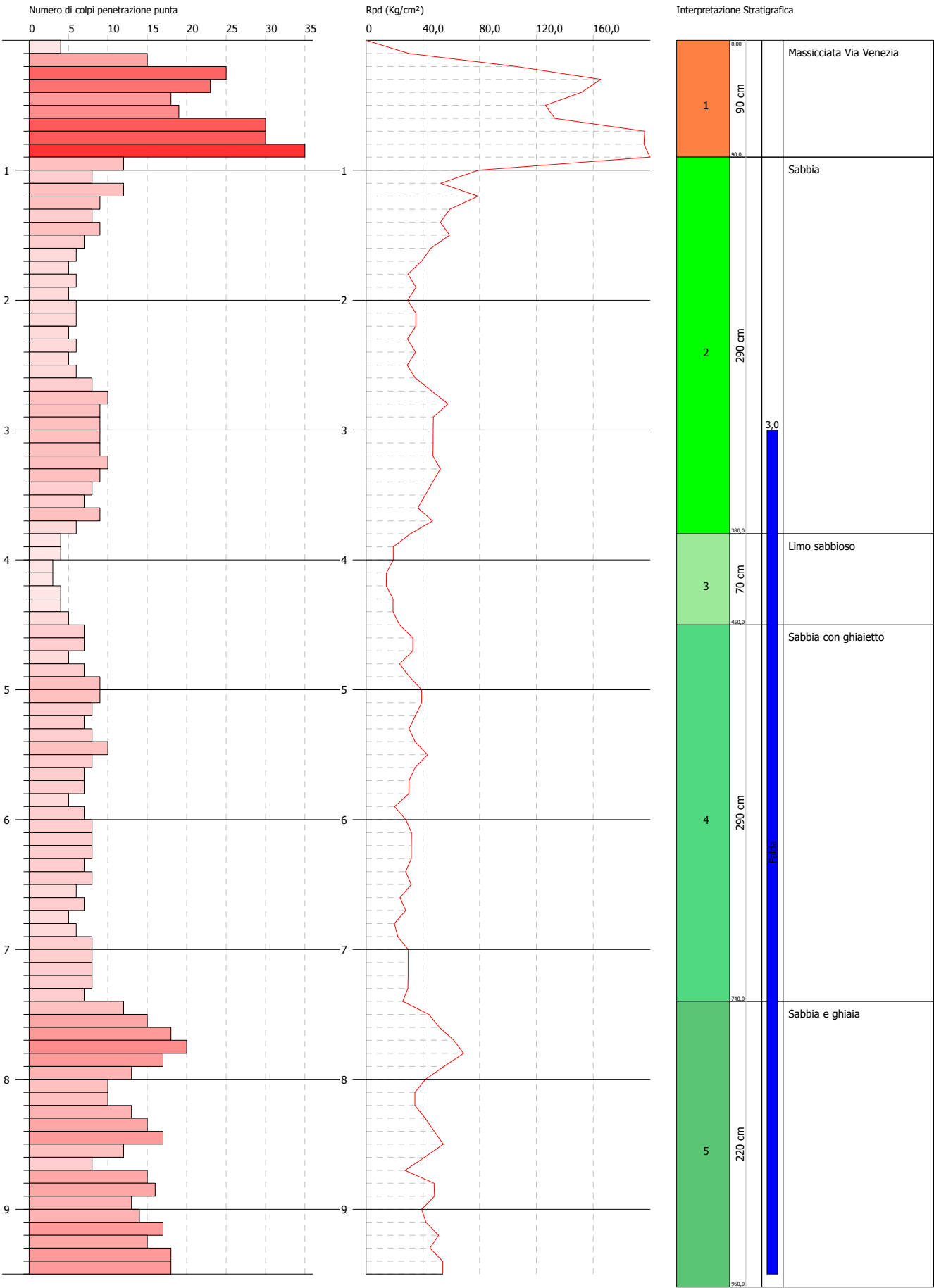
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[2] - Limo	7,41	0,90	7,41	Robertson 1983	14,82
[4] - Sabbia con ghiaia	9,11	2,30	9,11	Robertson 1983	18,22
[5] - Limo	7,57	2,90	7,57	Robertson 1983	15,14
[6] - Sabbia e ghiaia	13,5	3,20	13,5	Robertson 1983	27,00
[7] - Ghiaia grossolana	51,87	3,90	51,87	Robertson 1983	103,74

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 36
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 20/07/2023

Scala 1:41



PROVA ...DMP 36

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

20/07/2023

Profondità prova

9,50 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	4	0,857	30,09	35,12	1,50	1,76
0,20	15	0,805	105,98	131,71	5,30	6,59
0,30	25	0,753	165,22	219,51	8,26	10,98
0,40	23	0,751	151,62	201,95	7,58	10,10
0,50	18	0,799	126,26	158,05	6,31	7,90
0,60	19	0,797	132,96	166,83	6,65	8,34
0,70	30	0,745	196,29	263,41	9,81	13,17
0,80	30	0,743	195,81	263,41	9,79	13,17
0,90	46	0,642	231,96	361,57	11,60	18,08
1,00	12	0,840	79,21	94,32	3,96	4,72
1,10	8	0,838	52,70	62,88	2,63	3,14
1,20	12	0,836	78,88	94,32	3,94	4,72
1,30	9	0,835	59,04	70,74	2,95	3,54
1,40	8	0,833	52,37	62,88	2,62	3,14
1,50	9	0,831	58,80	70,74	2,94	3,54
1,60	7	0,830	45,64	55,02	2,28	2,75
1,70	6	0,828	39,05	47,16	1,95	2,36
1,80	5	0,826	32,48	39,30	1,62	1,97
1,90	6	0,825	35,21	42,69	1,76	2,13
2,00	5	0,823	29,28	35,57	1,46	1,78
2,10	6	0,822	35,07	42,69	1,75	2,13
2,20	6	0,820	35,01	42,69	1,75	2,13
2,30	5	0,819	29,12	35,57	1,46	1,78
2,40	6	0,817	34,88	42,69	1,74	2,13
2,50	5	0,816	29,02	35,57	1,45	1,78
2,60	6	0,814	34,76	42,69	1,74	2,13
2,70	8	0,813	46,26	56,92	2,31	2,85
2,80	10	0,811	57,73	71,15	2,89	3,56
2,90	9	0,810	47,37	58,48	2,37	2,92
3,00	9	0,809	47,29	58,48	2,36	2,92
3,10	9	0,807	47,22	58,48	2,36	2,92
3,20	9	0,806	47,14	58,48	2,36	2,92
3,30	10	0,805	52,29	64,98	2,61	3,25
3,40	9	0,803	46,99	58,48	2,35	2,92
3,50	8	0,802	41,70	51,99	2,08	2,60
3,60	7	0,801	36,43	45,49	1,82	2,27
3,70	9	0,800	46,77	58,48	2,34	2,92
3,80	6	0,798	31,13	38,99	1,56	1,95
3,90	4	0,797	19,07	23,92	0,95	1,20
4,00	4	0,796	19,04	23,92	0,95	1,20
4,10	3	0,795	14,26	17,94	0,71	0,90
4,20	3	0,794	14,24	17,94	0,71	0,90
4,30	4	0,793	18,96	23,92	0,95	1,20
4,40	4	0,791	18,93	23,92	0,95	1,20
4,50	5	0,790	23,63	29,90	1,18	1,50
4,60	7	0,789	33,04	41,86	1,65	2,09
4,70	7	0,788	32,99	41,86	1,65	2,09
4,80	5	0,787	23,53	29,90	1,18	1,50
4,90	7	0,786	30,47	38,77	1,52	1,94
5,00	9	0,785	39,13	49,85	1,96	2,49
5,10	9	0,784	39,08	49,85	1,95	2,49
5,20	8	0,783	34,69	44,31	1,73	2,22
5,30	7	0,782	30,32	38,77	1,52	1,94
5,40	8	0,781	34,61	44,31	1,73	2,22

5,50	10	0,780	43,20	55,38	2,16	2,77
5,60	8	0,779	34,52	44,31	1,73	2,22
5,70	7	0,778	30,17	38,77	1,51	1,94
5,80	7	0,777	30,13	38,77	1,51	1,94
5,90	5	0,776	20,02	25,79	1,00	1,29
6,00	7	0,775	28,00	36,10	1,40	1,81
6,10	8	0,775	31,96	41,26	1,60	2,06
6,20	8	0,774	31,92	41,26	1,60	2,06
6,30	8	0,773	31,89	41,26	1,59	2,06
6,40	7	0,772	27,87	36,10	1,39	1,81
6,50	8	0,771	31,82	41,26	1,59	2,06
6,60	6	0,770	23,84	30,95	1,19	1,55
6,70	7	0,770	27,78	36,10	1,39	1,81
6,80	5	0,769	19,82	25,79	0,99	1,29
6,90	6	0,768	22,24	28,95	1,11	1,45
7,00	8	0,767	29,62	38,61	1,48	1,93
7,10	8	0,766	29,59	38,61	1,48	1,93
7,20	8	0,766	29,56	38,61	1,48	1,93
7,30	8	0,765	29,53	38,61	1,48	1,93
7,40	7	0,764	25,81	33,78	1,29	1,69
7,50	12	0,763	44,21	57,91	2,21	2,90
7,60	15	0,713	51,59	72,39	2,58	3,62
7,70	18	0,712	61,85	86,86	3,09	4,34
7,80	20	0,711	68,65	96,51	3,43	4,83
7,90	17	0,711	54,77	77,08	2,74	3,85
8,00	13	0,710	41,84	58,94	2,09	2,95
8,10	10	0,759	34,42	45,34	1,72	2,27
8,20	10	0,759	34,39	45,34	1,72	2,27
8,30	13	0,708	41,73	58,94	2,09	2,95
8,40	15	0,707	48,10	68,01	2,41	3,40
8,50	17	0,707	54,46	77,08	2,72	3,85
8,60	12	0,756	41,13	54,41	2,06	2,72
8,70	8	0,755	27,40	36,27	1,37	1,81
8,80	15	0,705	47,93	68,01	2,40	3,40
8,90	16	0,704	48,17	68,41	2,41	3,42
9,00	13	0,703	39,10	55,58	1,96	2,78
9,10	14	0,703	42,07	59,86	2,10	2,99
9,20	17	0,702	51,05	72,68	2,55	3,63
9,30	15	0,702	45,00	64,13	2,25	3,21
9,40	18	0,701	53,96	76,96	2,70	3,85
9,50	18	0,701	53,91	76,96	2,70	3,85

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,9	23,33	200,18	Incoerente	0	2,19	2,09	0,1	1,62	37,82	Massicciata Via Venezia
3,8	7,72	55,1	Incoerente	0	1,81	1,93	0,46	1,62	12,51	Sabbia
4,5	3,86	23,07	Incoerente	0	1,75	1,92	0,68	1,62	6,26	Limo sabbioso
7,4	7,34	38,96	Incoerente	0	1,84	1,94	0,85	1,62	11,9	Sabbia con ghiaietto
9,6	14,57	65,6	Incoerente	0	2,06	2,0	1,1	1,62	23,62	Sabbia e ghiaia

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	73,07	100	100	70,6
[2] - Sabbia	12,51	3,80	36,67	68,98	70,2	38,27
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	19,91	44,67	45,44	24,12
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	29,93	58,14	58,3	37,03

[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	41,43	76,1	75,7	56,23
-----------------------	-------	------	-------	------	------	-------

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	37,81	30,81	38,59	35,92	41,15	42	35-38	38,82	38,35	50,34	42,5
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	30,57	23,57	31,5	30,78	34,6	37,66	30-32	28,7	30,75	39,31	30,82
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	28,79	21,79	29,75	28,8	32,19	0	<30	24,69	28,88	32,41	26,19
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	30,4	23,4	31,33	29,36	34,38	36,14	<30	28,36	30,57	37,38	30,43
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	33,75	26,75	34,61	29,92	38,1	38,65	30-32	33,82	34,09	42,43	36,73

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	438,97	302,56	446,98	463,65	264,10
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	252,46	100,08	148,32	273,83	137,55
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	---	50,08	---	---	---
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	246,23	95,20	141,12	269,25	134,50
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	346,90	188,96	279,42	357,15	193,10

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	226,92	105,15	268,52	206,68
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	75,06	53,16	88,82	93,79
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	---	40,32	44,45	65,92
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	71,40	51,91	84,49	91,07
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	141,72	75,98	167,70	143,35

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	Terzaghi-Peck 1948	1,77
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	Terzaghi-Peck 1948	1,51
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	Terzaghi-Peck 1948	1,43
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	Terzaghi-Peck 1948	1,63

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	Terzaghi-Peck 1948	2,10
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	Terzaghi-Peck 1948	1,94
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	Terzaghi-Peck 1948	2,02

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	(A.G.I.)	0,28
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	(A.G.I.)	0,33
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	(A.G.I.)	0,34
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	(A.G.I.)	0,33
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	1976,84	1150,53
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	698,77	585,24
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	364,50	383,37
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	666,70	567,64
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	1269,98	862,95

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	Ohta & Goto (1978) Limi	109,94
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	Ohta & Goto (1978) Limi	124,9
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	Ohta & Goto (1978) Limi	123,66
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	Ohta & Goto (1978) Limi	148,14
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	Ohta & Goto (1978) Limi	178,68

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	Seed e Idriss (1971)	2,028
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	Seed e Idriss (1971)	2,44
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	Seed e Idriss (1971)	6,311

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / P_0$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	Navfac 1971-1982	6,62
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	Navfac 1971-1982	2,63
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	Navfac 1971-1982	1,28
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	Navfac 1971-1982	2,50
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	Navfac 1971-1982	4,66

Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

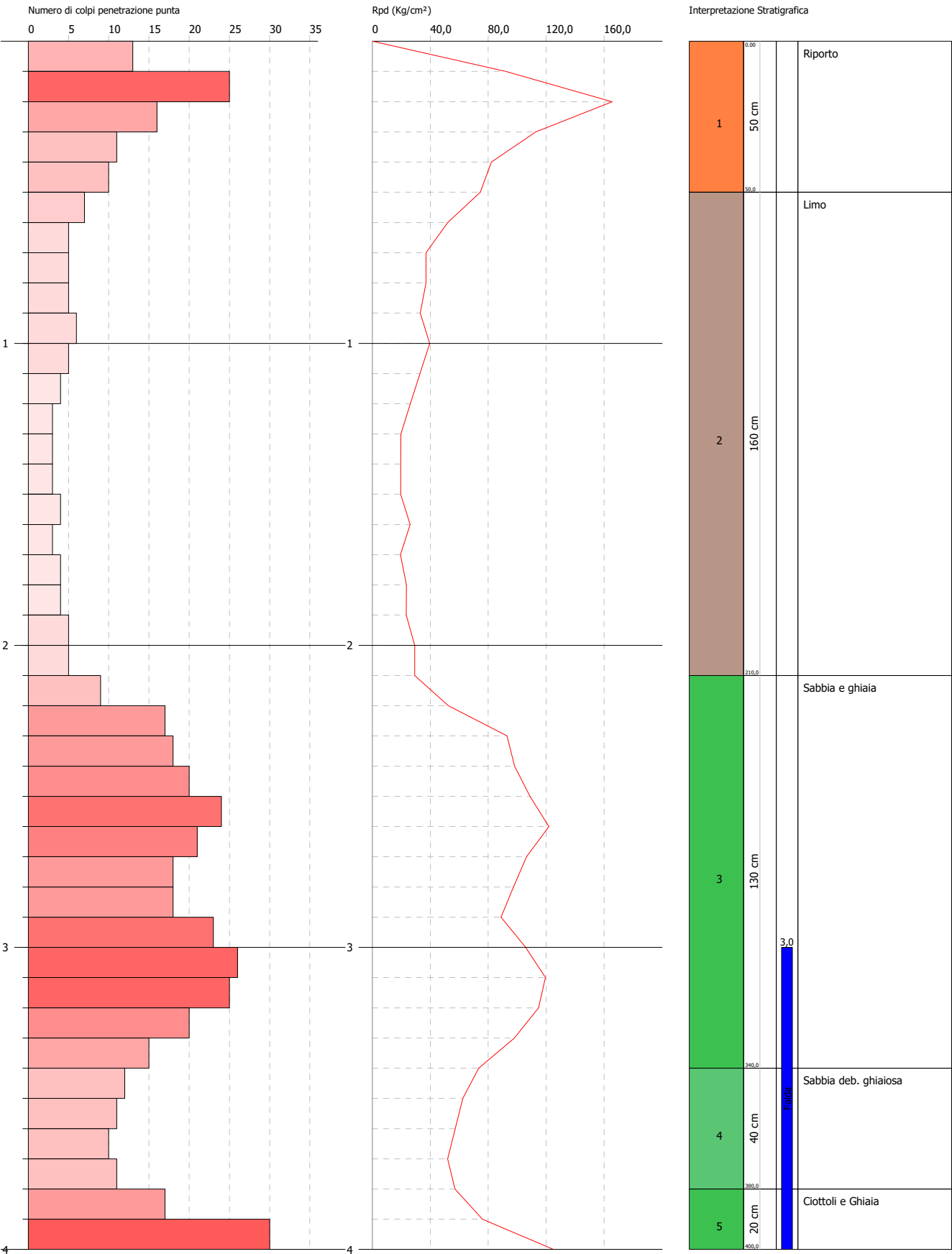
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q_c (Kg/cm ²)
[1] - Massicciata Via Venezia	37,82	0,90	37,82	Robertson 1983	75,64
[2] - Sabbia	12,51	3,80	12,51	Robertson 1983	25,02
[3] - Limo sabbioso	6,26	4,50	6,26	Robertson 1983	12,52
[4] - Sabbia con ghiaietto	11,9	7,40	11,9	Robertson 1983	23,80
[5] - Sabbia e ghiaia	23,62	9,60	23,62	Robertson 1983	47,24

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 37
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 20/07/2023

Scala 1:18



PROVA ...DMP 37

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

20/07/2023

Profondità prova

4,00 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,10	13	0,807	92,07	114,15	4,60	5,71
0,20	25	0,755	165,65	219,51	8,28	10,98
0,30	16	0,803	112,77	140,49	5,64	7,02
0,40	11	0,851	82,17	96,59	4,11	4,83
0,50	10	0,849	74,54	87,80	3,73	4,39
0,60	7	0,847	52,06	61,46	2,60	3,07
0,70	5	0,845	37,10	43,90	1,86	2,20
0,80	5	0,843	37,02	43,90	1,85	2,20
0,90	5	0,842	33,07	39,30	1,65	1,97
1,00	6	0,840	39,60	47,16	1,98	2,36
1,10	5	0,838	32,93	39,30	1,65	1,97
1,20	4	0,836	26,29	31,44	1,31	1,57
1,30	3	0,835	19,68	23,58	0,98	1,18
1,40	3	0,833	19,64	23,58	0,98	1,18
1,50	3	0,831	19,60	23,58	0,98	1,18
1,60	4	0,830	26,08	31,44	1,30	1,57
1,70	3	0,828	19,52	23,58	0,98	1,18
1,80	4	0,826	25,98	31,44	1,30	1,57
1,90	4	0,825	23,47	28,46	1,17	1,42
2,00	5	0,823	29,28	35,57	1,46	1,78
2,10	5	0,822	29,23	35,57	1,46	1,78
2,20	9	0,820	52,51	64,03	2,63	3,20
2,30	17	0,769	92,96	120,95	4,65	6,05
2,40	18	0,767	98,24	128,06	4,91	6,40
2,50	20	0,766	108,95	142,29	5,45	7,11
2,60	24	0,714	121,96	170,75	6,10	8,54
2,70	21	0,713	106,50	149,41	5,33	7,47
2,80	18	0,761	97,51	128,06	4,88	6,40
2,90	18	0,760	88,90	116,97	4,44	5,85
3,00	23	0,709	105,92	149,46	5,30	7,47
3,10	26	0,707	119,51	168,95	5,98	8,45
3,20	25	0,706	114,69	162,45	5,73	8,12
3,30	20	0,755	98,08	129,96	4,90	6,50
3,40	15	0,753	73,44	97,47	3,67	4,87
3,50	12	0,802	62,55	77,98	3,13	3,90
3,60	11	0,801	57,25	71,48	2,86	3,57
3,70	10	0,800	51,96	64,98	2,60	3,25
3,80	11	0,798	57,07	71,48	2,85	3,57
3,90	17	0,747	75,96	101,66	3,80	5,08
4,00	30	0,696	124,87	179,40	6,24	8,97

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,5	15	131,71	Incoerente	0	2,07	2,01	0,05	1,62	24,32	Riporto
2,1	4,44	35,2	Incoerente - coesivo	0	1,87	1,9	0,25	1,62	7,2	Limo
3,4	19,54	132,99	Incoerente	0	2,15	2,05	0,54	1,62	31,67	Sabbia e ghiaia
3,8	11	71,48	Incoerente	0	1,92	1,96	0,66	1,62	17,83	Sabbia deb. ghiaiosa

4	23,5	140,53	Incoerente	0	2,1	2,02	0,69	1,62	38,09	Ciottoli e Ghiaia
---	------	--------	------------	---	-----	------	------	------	-------	-------------------

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DMP 37

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[2] - Limo	7,2	2,10	0,45	0,90	0,25	0,29	0,70	1,06	0,65	0,98	0,36	1,01	0,90

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[2] - Limo	7,2	2,10	Robertson (1983)	14,40

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[2] - Limo	7,2	2,10	33,03	--	75,23	90,00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[2] - Limo	7,2	2,10	62,40	72,00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[2] - Limo	7,2	2,10	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[2] - Limo	7,2	2,10	Meyerhof	1,87

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[2] - Limo	7,2	2,10	Meyerhof	1,90

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Limo	7,2	2,10	Ohta & Goto (1978) Limi	101,26

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Riporto	24,32	0,50	62,04	100	100	57,12
[2] - Limo	7,2	2,10	28,96	57,72	63,03	26,47
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	57,13	100	100	65,15
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	39,38	73,03	72,78	45,51
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	50,07	91,88	90,53	59,78

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	33,95	26,95	34,81	36,6	38,29	42	30-32	34,1	34,3	46,66	37,05
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	29,06	22,06	30,02	31,18	32,57	0	<30	25,39	29,16	35,27	27
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	36,05	29,05	36,87	31,93	40,03	42	32-35	36,8	36,5	47,1	40,17
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	31,69	24,69	32,6	30,44	35,94	38,22	30-32	30,69	31,92	40,93	33,12
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	34,58	27,58	35,43	31,13	38,86	40,86	32-35	34,95	34,96	45,01	38,04

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	352,01	194,56	287,68	362,40	196,60
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	---	57,60	---	---	---
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	401,69	253,36	374,41	417,52	233,35
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	289,20	131,32	194,40	303,11	157,08
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	367,76	212,36	313,93	379,09	207,73

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	145,92	77,42	172,67	146,47
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	---	42,25	51,12	70,11
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	190,02	92,52	224,86	179,25
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	98,49	61,18	116,55	111,21
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	159,27	81,99	188,47	156,39

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	Terzaghi-Peck 1948	1,64
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	Terzaghi-Peck 1948	1,44
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	Terzaghi-Peck 1948	1,71
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	Terzaghi-Peck 1948	1,56

[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	Terzaghi-Peck 1948	1,66
-------------------------	-------	------	--------	--------------------	------

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	Terzaghi-Peck 1948	2,02
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	Terzaghi-Peck 1948	1,90
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	Terzaghi-Peck 1948	2,07
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	Terzaghi-Peck 1948	1,97
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	Terzaghi-Peck 1948	2,04

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	(A.G.I.)	0,31
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	(A.G.I.)	0,34
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	(A.G.I.)	0,29
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	(A.G.I.)	0,32
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	1305,33	878,48
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	415,72	417,58
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	1673,10	1032,30
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	902,07	690,91
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	1417,28	926,75

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	Ohta & Goto (1978) Limi	90,93
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	Ohta & Goto (1978) Limi	101,26
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	Ohta & Goto (1978) Limi	151,19
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	Ohta & Goto (1978) Limi	142,14
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	Ohta & Goto (1978) Limi	156,87

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	Seed e Idriss (1971)	5,952
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	Seed e Idriss (1971)	>10

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	Navfac 1971-1982	4,77
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	Navfac 1971-1982	1,49
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	Navfac 1971-1982	5,84
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	Navfac 1971-1982	3,40
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	Navfac 1971-1982	5,11

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

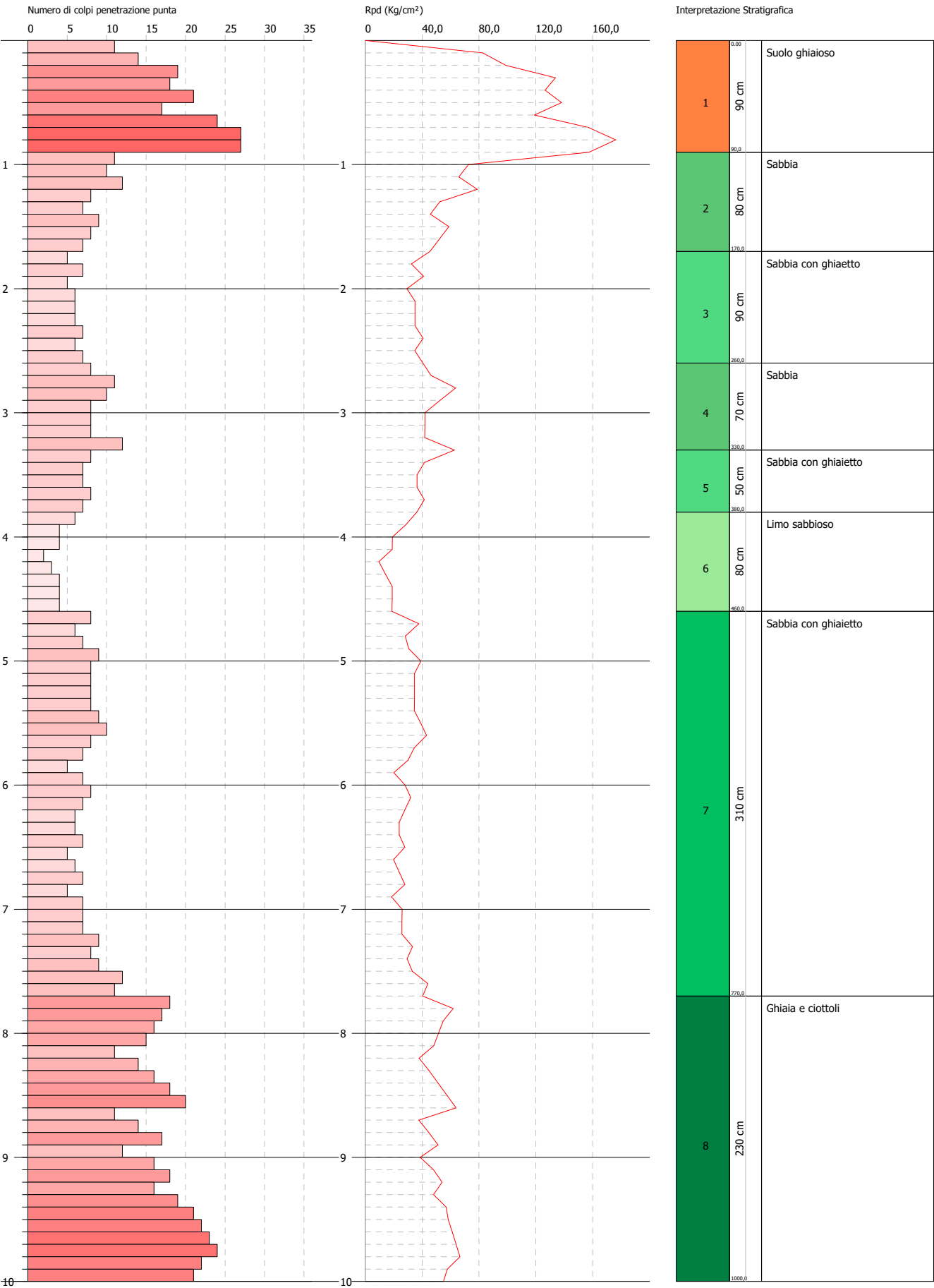
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Riporto	24,32	0,50	24,32	Robertson 1983	48,64
[2] - Limo	7,2	2,10	7,2	Robertson 1983	14,40
[3] - Sabbia e ghiaia	31,67	3,40	31,67	Robertson 1983	63,34
[4] - Sabbia deb. ghiaiosa	17,83	3,80	16,415	Robertson 1983	32,83
[5] - Ciottoli e Ghiaia	38,09	4,00	26,545	Robertson 1983	53,09

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 38
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 21/07/2023

Scala 1:43



PROVA ...DMP 38

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

21/07/2023

Profondità prova

10,00 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	11	0,857	82,73	96,59	4,14	4,83
0,20	14	0,805	98,91	122,93	4,95	6,15
0,30	19	0,803	133,91	166,83	6,70	8,34
0,40	18	0,801	126,56	158,05	6,33	7,90
0,50	21	0,749	138,09	184,39	6,90	9,22
0,60	17	0,797	118,97	149,27	5,95	7,46
0,70	24	0,745	157,03	210,73	7,85	10,54
0,80	27	0,743	176,22	237,07	8,81	11,85
0,90	27	0,742	157,37	212,23	7,87	10,61
1,00	11	0,840	72,61	86,46	3,63	4,32
1,10	10	0,838	65,87	78,60	3,29	3,93
1,20	12	0,836	78,88	94,32	3,94	4,72
1,30	8	0,835	52,48	62,88	2,62	3,14
1,40	7	0,833	45,83	55,02	2,29	2,75
1,50	9	0,831	58,80	70,74	2,94	3,54
1,60	8	0,830	52,16	62,88	2,61	3,14
1,70	7	0,828	45,55	55,02	2,28	2,75
1,80	5	0,826	32,48	39,30	1,62	1,97
1,90	7	0,825	41,07	49,80	2,05	2,49
2,00	5	0,823	29,28	35,57	1,46	1,78
2,10	6	0,822	35,07	42,69	1,75	2,13
2,20	6	0,820	35,01	42,69	1,75	2,13
2,30	6	0,819	34,95	42,69	1,75	2,13
2,40	7	0,817	40,70	49,80	2,03	2,49
2,50	6	0,816	34,82	42,69	1,74	2,13
2,60	7	0,814	40,55	49,80	2,03	2,49
2,70	8	0,813	46,26	56,92	2,31	2,85
2,80	11	0,811	63,50	78,26	3,18	3,91
2,90	10	0,810	52,64	64,98	2,63	3,25
3,00	8	0,809	42,04	51,99	2,10	2,60
3,10	8	0,807	41,97	51,99	2,10	2,60
3,20	8	0,806	41,90	51,99	2,10	2,60
3,30	12	0,805	62,75	77,98	3,14	3,90
3,40	8	0,803	41,77	51,99	2,09	2,60
3,50	7	0,802	36,49	45,49	1,82	2,27
3,60	7	0,801	36,43	45,49	1,82	2,27
3,70	8	0,800	41,57	51,99	2,08	2,60
3,80	7	0,798	36,32	45,49	1,82	2,27
3,90	6	0,797	28,60	35,88	1,43	1,79
4,00	4	0,796	19,04	23,92	0,95	1,20
4,10	4	0,795	19,01	23,92	0,95	1,20
4,20	2	0,794	9,49	11,96	0,47	0,60
4,30	3	0,793	14,22	17,94	0,71	0,90
4,40	4	0,791	18,93	23,92	0,95	1,20
4,50	4	0,790	18,90	23,92	0,95	1,20
4,60	4	0,789	18,88	23,92	0,94	1,20
4,70	8	0,788	37,71	47,84	1,89	2,39
4,80	6	0,787	28,24	35,88	1,41	1,79
4,90	7	0,786	30,47	38,77	1,52	1,94
5,00	9	0,785	39,13	49,85	1,96	2,49
5,10	8	0,784	34,74	44,31	1,74	2,22

5,20	8	0,783	34,69	44,31	1,73	2,22
5,30	8	0,782	34,65	44,31	1,73	2,22
5,40	8	0,781	34,61	44,31	1,73	2,22
5,50	9	0,780	38,88	49,85	1,94	2,49
5,60	10	0,779	43,15	55,38	2,16	2,77
5,70	8	0,778	34,48	44,31	1,72	2,22
5,80	7	0,777	30,13	38,77	1,51	1,94
5,90	5	0,776	20,02	25,79	1,00	1,29
6,00	7	0,775	28,00	36,10	1,40	1,81
6,10	8	0,775	31,96	41,26	1,60	2,06
6,20	7	0,774	27,93	36,10	1,40	1,81
6,30	6	0,773	23,92	30,95	1,20	1,55
6,40	6	0,772	23,89	30,95	1,19	1,55
6,50	7	0,771	27,84	36,10	1,39	1,81
6,60	5	0,770	19,87	25,79	0,99	1,29
6,70	6	0,770	23,81	30,95	1,19	1,55
6,80	7	0,769	27,75	36,10	1,39	1,81
6,90	5	0,768	18,53	24,13	0,93	1,21
7,00	7	0,767	25,92	33,78	1,30	1,69
7,10	7	0,766	25,89	33,78	1,29	1,69
7,20	7	0,766	25,86	33,78	1,29	1,69
7,30	9	0,765	33,22	43,43	1,66	2,17
7,40	8	0,764	29,50	38,61	1,48	1,93
7,50	9	0,763	33,16	43,43	1,66	2,17
7,60	12	0,763	44,17	57,91	2,21	2,90
7,70	11	0,762	40,45	53,08	2,02	2,65
7,80	18	0,711	61,78	86,86	3,09	4,34
7,90	17	0,711	54,77	77,08	2,74	3,85
8,00	16	0,710	51,50	72,54	2,57	3,63
8,10	15	0,709	48,24	68,01	2,41	3,40
8,20	11	0,759	37,83	49,87	1,89	2,49
8,30	14	0,708	44,94	63,48	2,25	3,17
8,40	16	0,707	51,31	72,54	2,57	3,63
8,50	18	0,707	57,67	81,61	2,88	4,08
8,60	20	0,706	64,02	90,68	3,20	4,53
8,70	11	0,755	37,67	49,87	1,88	2,49
8,80	14	0,705	44,73	63,48	2,24	3,17
8,90	17	0,704	51,18	72,68	2,56	3,63
9,00	12	0,753	38,66	51,31	1,93	2,57
9,10	16	0,703	48,08	68,41	2,40	3,42
9,20	18	0,702	54,05	76,96	2,70	3,85
9,30	16	0,702	48,00	68,41	2,40	3,42
9,40	19	0,701	56,95	81,24	2,85	4,06
9,50	21	0,651	58,41	89,79	2,92	4,49
9,60	22	0,650	61,14	94,06	3,06	4,70
9,70	23	0,649	63,86	98,34	3,19	4,92
9,80	24	0,649	66,58	102,61	3,33	5,13
9,90	22	0,648	57,69	88,99	2,88	4,45
10,00	21	0,648	55,02	84,94	2,75	4,25

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturato (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,9	19,78	170,9	Incoerente	0	2,15	2,05	0,1	1,62	32,06	Suolo ghiaioso
1,7	9	70,74	Incoerente	0	1,87	1,95	0,27	1,62	14,59	Sabbia
2,6	6,11	43,89	Incoerente	0	1,73	1,92	0,42	1,62	9,9	Sabbia con ghiaietto
3,3	9,29	62,01	Incoerente	0	1,88	1,95	0,56	1,62	15,06	Sabbia
3,8	7,4	48,09	Incoerente	0	1,79	1,93	0,68	1,62	12	Sabbia con ghiaietto
4,6	3,88	23,17	Incoerente	0	1,59	1,89	0,78	1,62	6,29	Limo sabbioso
7,7	7,58	39,67	Incoerente	0	1,8	1,93	1,13	1,62	12,29	Sabbia con ghiaietto
10	17,43	76,25	Incoerente	0	2,12	2,03	1,65	1,62	28,25	Ghiaia e ciottoli

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	68,34	100	100	65,53
[2] - Sabbia	14,59	1,70	43,73	81,52	87	42,27
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	32,41	62,41	64,23	32,77
[4] - Sabbia	15,06	3,30	38,95	72,47	72,68	43,13
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	32,45	62,03	62,22	37,24
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	18,82	43,24	43,95	24,19
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	27,44	54,48	55,04	37,83
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	39,44	72,83	74,14	61,68

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenz a falda	Peck- Hanson- Thornb- urn- Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmert mann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi- Fukuni 1982 (ROAD BRIDG E SPECIF ICATIO N)	Japane e Nationa l Railway	De Mello	Owasak i & Iwasaki
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	36,16	29,16	36,98	35,69	40,11	42	32-35	36,93	36,62	48,9	40,32
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	31,17	24,17	32,09	32,2	35,33	39,41	30-32	29,79	31,38	41,38	32,08
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	29,83	22,83	30,77	30,59	33,63	0	<30	27,19	29,97	37,41	29,07
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	31,3	24,3	32,22	30,63	35,49	38,15	30-32	30,03	31,52	40,53	32,36
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	30,43	23,43	31,36	29,88	34,41	36,68	<30	28,42	30,6	38,13	30,49
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	28,8	21,8	29,76	28,51	32,21	0	<30	24,71	28,89	32,08	26,22
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	30,51	23,51	31,44	28,81	34,52	35,63	30-32	28,58	30,69	36,62	30,68
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	35,07	28,07	35,91	29,33	39,27	38,2	32-35	35,59	35,47	41,9	38,77

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze- Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	404,16	256,48	379,01	420,45	235,30
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	272,65	116,72	172,86	289,42	147,95
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	---	79,20	117,52	---	---
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	277,00	120,48	178,41	292,95	150,30
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	247,26	96,00	142,30	270,00	135,00

[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	---	50,32	---	---	---
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	250,23	98,32	145,72	272,17	136,45
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	379,38	226,00	334,05	391,88	216,25

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	192,36	93,32	227,63	180,99
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	87,54	57,43	103,59	103,07
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	---	47,80	70,29	82,15
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	90,36	58,40	106,93	105,17
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	72,00	52,11	85,20	91,52
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	---	40,38	44,66	66,05
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	73,74	52,71	87,26	92,81
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	169,50	85,49	200,57	163,99

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	Terzaghi-Peck 1948	1,72
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	Terzaghi-Peck 1948	1,53
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	Terzaghi-Peck 1948	1,48
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	Terzaghi-Peck 1948	1,43
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	Terzaghi-Peck 1948	1,51
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	Terzaghi-Peck 1948	1,68

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	Terzaghi-Peck 1948	2,07
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	Terzaghi-Peck 1948	1,95
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	Terzaghi-Peck 1948	1,92
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	Terzaghi-Peck 1948	1,94

[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	Terzaghi-Peck 1948	1,94
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	Terzaghi-Peck 1948	2,05

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	(A.G.I.)	0,29
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	(A.G.I.)	0,33
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	(A.G.I.)	0,33
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	(A.G.I.)	0,32
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	(A.G.I.)	0,33
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	(A.G.I.)	0,34
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	(A.G.I.)	0,33
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	1692,46	1040,05
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	807,47	642,91
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	560,80	507,27
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	831,90	655,48
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	671,96	570,54
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	366,14	384,49
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	687,21	578,93
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	1502,69	962,68

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	Ohta & Goto (1978) Limi	106,84
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	Ohta & Goto (1978) Limi	114,42
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	Ohta & Goto (1978) Limi	117,9
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	Ohta & Goto (1978) Limi	134,76
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	Ohta & Goto (1978) Limi	134,28
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	Ohta & Goto (1978) Limi	124,04
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	Ohta & Goto (1978) Limi	149,92
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	Ohta & Goto (1978) Limi	185,74

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	Seed e Idriss (1971)	--
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	Seed e Idriss (1971)	--
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	Seed e Idriss (1971)	--

[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	Seed e Idriss (1971)	--
-------------------------	-------	-------	-------	----------------------	----

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / P_0$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	Navfac 1971-1982	5,89
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	Navfac 1971-1982	3,04
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	Navfac 1971-1982	2,08
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	Navfac 1971-1982	3,14
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	Navfac 1971-1982	2,52
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	Navfac 1971-1982	1,28
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	Navfac 1971-1982	2,58
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	Navfac 1971-1982	5,36

Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

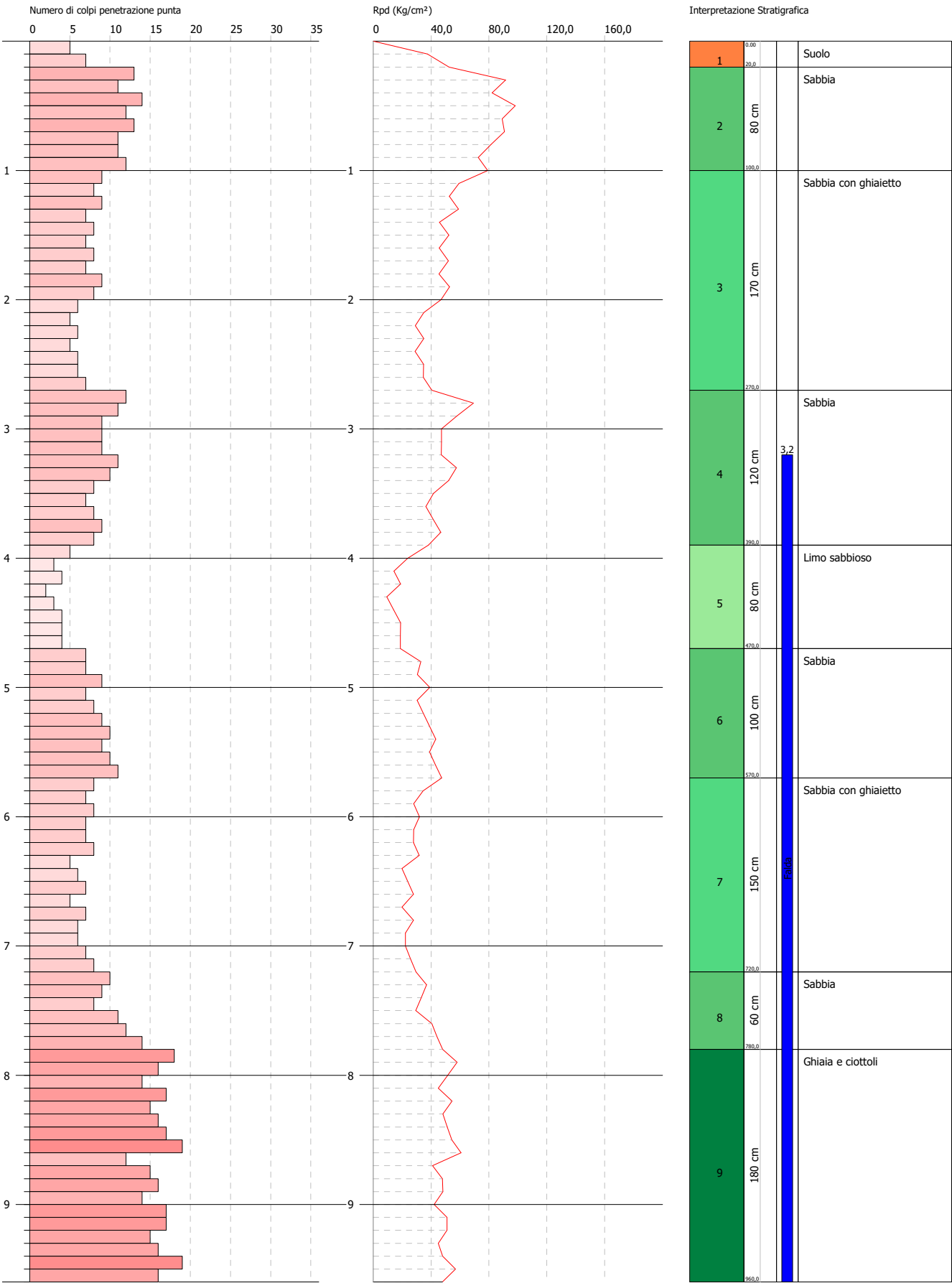
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q_c (Kg/cm ²)
[1] - Suolo ghiaioso	32,06	0,90	32,06	Robertson 1983	64,12
[2] - Sabbia	14,59	1,70	14,59	Robertson 1983	29,18
[3] - Sabbia con ghiaietto	9,9	2,60	9,9	Robertson 1983	19,80
[4] - Sabbia	15,06	3,30	15,06	Robertson 1983	30,12
[5] - Sabbia con ghiaietto	12	3,80	12	Robertson 1983	24,00
[6] - Limo sabbioso	6,29	4,60	6,29	Robertson 1983	12,58
[7] - Sabbia con ghiaietto	12,29	7,70	12,29	Robertson 1983	24,58
[8] - Ghiaia e ciottoli	28,25	10,00	28,25	Robertson 1983	56,50

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 39
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 21/07/2023

Scala 1:42



PROVA ...DMP 39

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

21/07/2023

Profondità prova

9,60 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	5	0,857	37,61	43,90	1,88	2,20
0,20	7	0,855	52,53	61,46	2,63	3,07
0,30	13	0,803	91,62	114,15	4,58	5,71
0,40	11	0,851	82,17	96,59	4,11	4,83
0,50	14	0,799	98,20	122,93	4,91	6,15
0,60	12	0,847	89,25	105,37	4,46	5,27
0,70	13	0,795	90,76	114,15	4,54	5,71
0,80	11	0,843	81,45	96,59	4,07	4,83
0,90	11	0,842	72,76	86,46	3,64	4,32
1,00	12	0,840	79,21	94,32	3,96	4,72
1,10	9	0,838	59,28	70,74	2,96	3,54
1,20	8	0,836	52,59	62,88	2,63	3,14
1,30	9	0,835	59,04	70,74	2,95	3,54
1,40	7	0,833	45,83	55,02	2,29	2,75
1,50	8	0,831	52,27	62,88	2,61	3,14
1,60	7	0,830	45,64	55,02	2,28	2,75
1,70	8	0,828	52,06	62,88	2,60	3,14
1,80	7	0,826	45,47	55,02	2,27	2,75
1,90	9	0,825	52,81	64,03	2,64	3,20
2,00	8	0,823	46,85	56,92	2,34	2,85
2,10	6	0,822	35,07	42,69	1,75	2,13
2,20	5	0,820	29,17	35,57	1,46	1,78
2,30	6	0,819	34,95	42,69	1,75	2,13
2,40	5	0,817	29,07	35,57	1,45	1,78
2,50	6	0,816	34,82	42,69	1,74	2,13
2,60	6	0,814	34,76	42,69	1,74	2,13
2,70	7	0,813	40,48	49,80	2,02	2,49
2,80	12	0,811	69,28	85,38	3,46	4,27
2,90	11	0,810	57,90	71,48	2,90	3,57
3,00	9	0,809	47,29	58,48	2,36	2,92
3,10	9	0,807	47,22	58,48	2,36	2,92
3,20	9	0,806	47,14	58,48	2,36	2,92
3,30	11	0,805	57,52	71,48	2,88	3,57
3,40	10	0,803	52,21	64,98	2,61	3,25
3,50	8	0,802	41,70	51,99	2,08	2,60
3,60	7	0,801	36,43	45,49	1,82	2,27
3,70	8	0,800	41,57	51,99	2,08	2,60
3,80	9	0,798	46,69	58,48	2,33	2,92
3,90	8	0,797	38,14	47,84	1,91	2,39
4,00	5	0,796	23,80	29,90	1,19	1,50
4,10	3	0,795	14,26	17,94	0,71	0,90
4,20	4	0,794	18,99	23,92	0,95	1,20
4,30	2	0,793	9,48	11,96	0,47	0,60
4,40	3	0,791	14,20	17,94	0,71	0,90
4,50	4	0,790	18,90	23,92	0,95	1,20
4,60	4	0,789	18,88	23,92	0,94	1,20
4,70	4	0,788	18,85	23,92	0,94	1,20
4,80	7	0,787	32,95	41,86	1,65	2,09
4,90	7	0,786	30,47	38,77	1,52	1,94
5,00	9	0,785	39,13	49,85	1,96	2,49
5,10	7	0,784	30,40	38,77	1,52	1,94

5,20	8	0,783	34,69	44,31	1,73	2,22
5,30	9	0,782	38,98	49,85	1,95	2,49
5,40	10	0,781	43,26	55,38	2,16	2,77
5,50	9	0,780	38,88	49,85	1,94	2,49
5,60	10	0,779	43,15	55,38	2,16	2,77
5,70	11	0,778	47,41	60,92	2,37	3,05
5,80	8	0,777	34,44	44,31	1,72	2,22
5,90	7	0,776	28,03	36,10	1,40	1,81
6,00	8	0,775	32,00	41,26	1,60	2,06
6,10	7	0,775	27,97	36,10	1,40	1,81
6,20	7	0,774	27,93	36,10	1,40	1,81
6,30	8	0,773	31,89	41,26	1,59	2,06
6,40	5	0,772	19,91	25,79	1,00	1,29
6,50	6	0,771	23,86	30,95	1,19	1,55
6,60	7	0,770	27,81	36,10	1,39	1,81
6,70	5	0,770	19,84	25,79	0,99	1,29
6,80	7	0,769	27,75	36,10	1,39	1,81
6,90	6	0,768	22,24	28,95	1,11	1,45
7,00	6	0,767	22,21	28,95	1,11	1,45
7,10	7	0,766	25,89	33,78	1,29	1,69
7,20	8	0,766	29,56	38,61	1,48	1,93
7,30	10	0,765	36,91	48,26	1,85	2,41
7,40	9	0,764	33,19	43,43	1,66	2,17
7,50	8	0,763	29,47	38,61	1,47	1,93
7,60	11	0,763	40,49	53,08	2,02	2,65
7,70	12	0,762	44,13	57,91	2,21	2,90
7,80	14	0,711	48,05	67,56	2,40	3,38
7,90	18	0,711	57,99	81,61	2,90	4,08
8,00	16	0,710	51,50	72,54	2,57	3,63
8,10	14	0,709	45,02	63,48	2,25	3,17
8,20	17	0,709	54,61	77,08	2,73	3,85
8,30	15	0,708	48,14	68,01	2,41	3,40
8,40	16	0,707	51,31	72,54	2,57	3,63
8,50	17	0,707	54,46	77,08	2,72	3,85
8,60	19	0,706	60,82	86,15	3,04	4,31
8,70	12	0,755	41,10	54,41	2,05	2,72
8,80	15	0,705	47,93	68,01	2,40	3,40
8,90	16	0,704	48,17	68,41	2,41	3,42
9,00	14	0,703	42,11	59,86	2,11	2,99
9,10	17	0,703	51,09	72,68	2,55	3,63
9,20	17	0,702	51,05	72,68	2,55	3,63
9,30	15	0,702	45,00	64,13	2,25	3,21
9,40	16	0,701	47,96	68,41	2,40	3,42
9,50	19	0,701	56,91	81,24	2,85	4,06
9,60	16	0,700	47,88	68,41	2,39	3,42

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,2	6	52,68	Incoerente	0	1,72	1,92	0,02	1,62	9,73	Suolo
1	12,12	103,82	Incoerente	0	1,99	1,98	0,11	1,62	19,65	Sabbia
2,7	7,12	53,4	Incoerente	0	1,78	1,93	0,34	1,62	11,54	Sabbia con ghiaietto
3,9	9,25	60,38	Incoerente	0	1,88	1,95	0,6	1,62	14,99	Sabbia
4,7	3,62	21,68	Incoerente	0	1,74	1,92	0,69	1,62	5,87	Limo sabbioso
5,7	8,7	48,49	Incoerente	0	1,87	1,95	0,78	1,62	14,1	Sabbia
7,2	6,8	34,68	Incoerente	0	1,82	1,94	0,9	1,62	11,02	Sabbia con ghiaietto
7,8	10,67	51,47	Incoerente	0	1,91	1,96	1,0	1,62	17,3	Sabbia
9,6	16,06	70,93	Incoerente	0	2,0	1,98	1,11	1,62	26,03	Ghiaia e ciottoli

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Suolo	9,73	0,20	40,47	77,35	100	32,39

[2] - Sabbia	19,65	1,00	54,65	100	100	50,71
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	36,98	69,79	72,82	36,29
[4] - Sabbia	14,99	3,90	38,28	71,32	71,39	43
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	18,66	43,1	43,9	23,12
[6] - Sabbia	14,1	5,70	34,37	64,87	64,76	41,35
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	27,89	55,18	55,47	35,2
[8] - Sabbia	17,3	7,80	34,43	64,82	64,78	45,06
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	38,14	70,66	70,55	51,99

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza a falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	29,78	22,78	30,72	37,51	33,57	0	<30	27,08	29,92	38,8	28,95
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	32,61	25,61	33,5	34,54	36,96	42	30-32	32,17	32,9	44,57	34,82
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	30,3	23,3	31,23	31,27	34,25	37,77	<30	28,16	30,46	39,04	30,19
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	31,28	24,28	32,2	30,5	35,47	37,98	30-32	29,99	31,5	40,36	32,31
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	28,68	21,68	29,64	28,66	32,03	0	<30	24,38	28,76	31,82	25,84
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	31,03	24,03	31,95	29,83	35,16	37,08	30-32	29,54	31,23	39,15	31,79
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	30,15	23,15	31,09	29,13	34,05	35,73	<30	27,86	30,31	36,55	29,85
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	31,61	24,61	32,52	29,52	35,86	37,07	30-32	30,56	31,84	39,5	32,97
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	32,86	25,86	33,74	29,66	37,22	37,89	30-32	32,54	33,15	41,15	35,26

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	---	77,84	115,51	---	---
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	316,41	157,20	232,57	327,38	173,25
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	242,48	92,32	136,87	266,55	132,70
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	276,36	119,92	177,58	292,42	149,95
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	---	46,96	---	---	---
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	268,03	112,80	167,08	285,75	145,50
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	236,95	88,16	130,74	262,65	130,10
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	286,85	129,20	191,27	301,12	155,75
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	323,30	164,12	242,78	333,86	177,57

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman- Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	---	47,45	69,08	81,40
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	117,90	67,83	139,51	125,64
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	69,24	51,17	81,93	89,47
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	89,94	58,25	106,43	104,86
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	---	39,52	41,68	64,18
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	84,60	56,43	100,11	100,89
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	66,12	50,10	78,24	87,15
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	96,90	60,64	114,67	110,03
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	123,09	69,60	145,66	129,50

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	Terzaghi-Peck 1948	1,59
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	Terzaghi-Peck 1948	1,54
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	Terzaghi-Peck 1948	1,42
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	Terzaghi-Peck 1948	1,53
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	Terzaghi-Peck 1948	1,49
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	Terzaghi-Peck 1948	1,55
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	Terzaghi-Peck 1948	1,60

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	Terzaghi-Peck 1948	1,92
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	Terzaghi-Peck 1948	1,99
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	Terzaghi-Peck 1948	1,96
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	Terzaghi-Peck 1948	1,95
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	Terzaghi-Peck 1948	1,97
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	Terzaghi-Peck 1948	2,00

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	(A.G.I.)	0,33
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	(A.G.I.)	0,32
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	(A.G.I.)	0,33
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	(A.G.I.)	0,32
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	(A.G.I.)	0,34
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	(A.G.I.)	0,33
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	(A.G.I.)	0,33
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	(A.G.I.)	0,32
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	551,75	501,93
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	1068,25	771,18
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	647,72	557,08
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	828,26	653,62
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	343,11	368,59
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	781,95	629,63
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	620,25	541,61
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	888,37	684,07
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	1112,40	791,75

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	Ohta & Goto (1978) Limi	65,02
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	Ohta & Goto (1978) Limi	103,77
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	Ohta & Goto (1978) Limi	117,61
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	Ohta & Goto (1978) Limi	137,6
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	Ohta & Goto (1978) Limi	123,13
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	Ohta & Goto (1978) Limi	148,64
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	Ohta & Goto (1978) Limi	148,48
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	Ohta & Goto (1978) Limi	163,31
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	Ohta & Goto (1978) Limi	175,16

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	Seed e Idriss (1971)	5,535
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	Seed e Idriss (1971)	1,977
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	Seed e Idriss (1971)	3,193
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	Seed e Idriss (1971)	2,267
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	Seed e Idriss (1971)	2,906
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	Seed e Idriss (1971)	3,921

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	Navfac 1971-1982	2,04
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	Navfac 1971-1982	3,99
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	Navfac 1971-1982	2,43
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	Navfac 1971-1982	3,12
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	Navfac 1971-1982	1,19
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	Navfac 1971-1982	2,95
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	Navfac 1971-1982	2,32
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	Navfac 1971-1982	3,35
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	Navfac 1971-1982	4,14

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

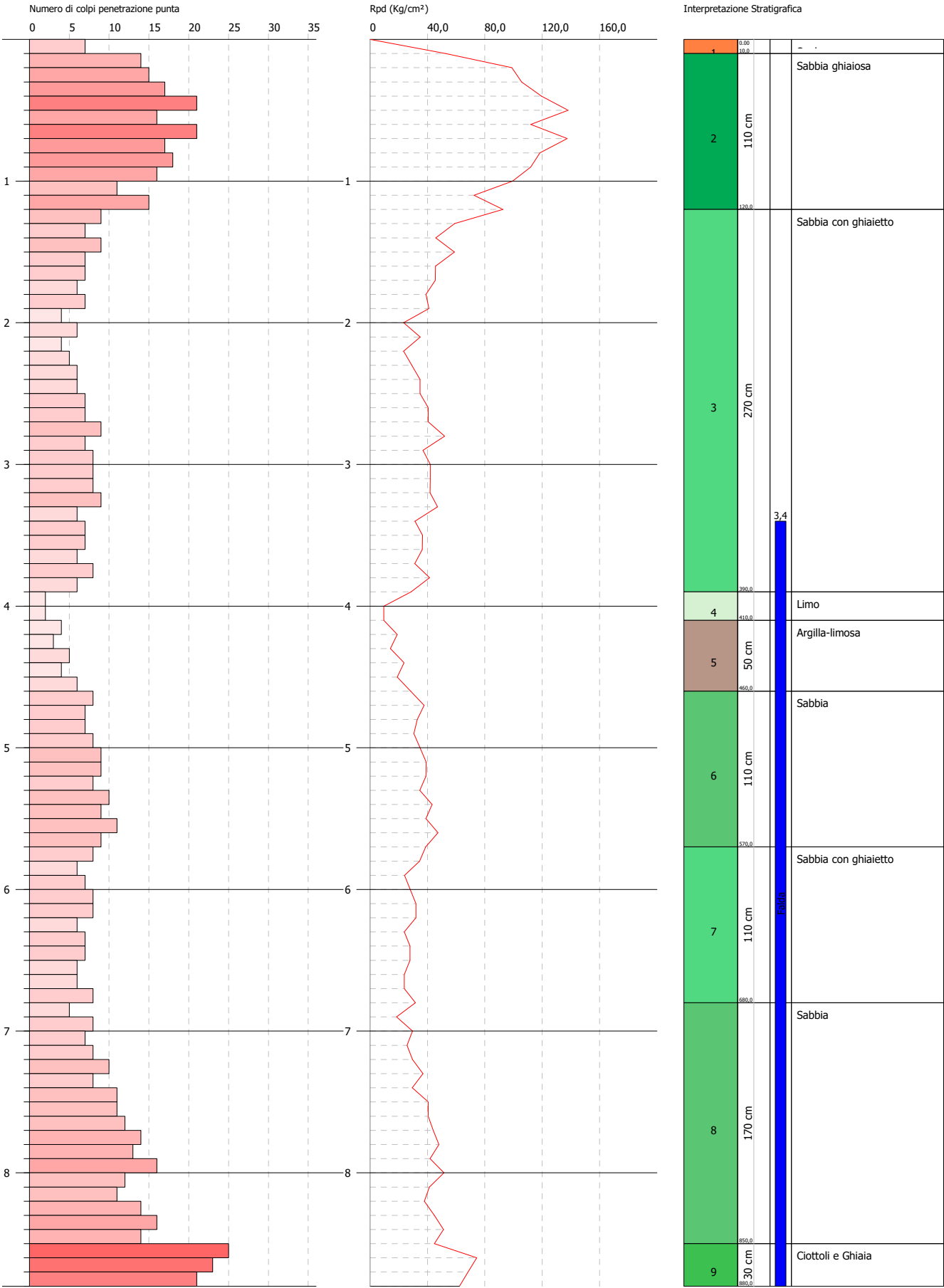
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Suolo	9,73	0,20	9,73	Robertson 1983	19,46
[2] - Sabbia	19,65	1,00	19,65	Robertson 1983	39,30
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,54	2,70	11,54	Robertson 1983	23,08
[4] - Sabbia	14,99	3,90	14,99	Robertson 1983	29,98
[5] - Limo sabbioso	5,87	4,70	5,87	Robertson 1983	11,74
[6] - Sabbia	14,1	5,70	14,1	Robertson 1983	28,20
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,02	7,20	11,02	Robertson 1983	22,04
[8] - Sabbia	17,3	7,80	16,15	Robertson 1983	32,30
[9] - Ghiaia e ciottoli	26,03	9,60	20,515	Robertson 1983	41,03

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 40
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 21/07/2023

Scala 1:38



PROVA ...DMP 40

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

21/07/2023

Profondità prova

8,80 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	7	0,857	52,65	61,46	2,63	3,07
0,20	14	0,805	98,91	122,93	4,95	6,15
0,30	15	0,803	105,72	131,71	5,29	6,59
0,40	17	0,801	119,53	149,27	5,98	7,46
0,50	21	0,749	138,09	184,39	6,90	9,22
0,60	16	0,797	111,97	140,49	5,60	7,02
0,70	21	0,745	137,40	184,39	6,87	9,22
0,80	17	0,793	118,42	149,27	5,92	7,46
0,90	18	0,792	111,99	141,48	5,60	7,07
1,00	16	0,790	99,32	125,76	4,97	6,29
1,10	11	0,838	72,46	86,46	3,62	4,32
1,20	15	0,786	92,70	117,90	4,64	5,90
1,30	9	0,835	59,04	70,74	2,95	3,54
1,40	7	0,833	45,83	55,02	2,29	2,75
1,50	9	0,831	58,80	70,74	2,94	3,54
1,60	7	0,830	45,64	55,02	2,28	2,75
1,70	7	0,828	45,55	55,02	2,28	2,75
1,80	6	0,826	38,97	47,16	1,95	2,36
1,90	7	0,825	41,07	49,80	2,05	2,49
2,00	4	0,823	23,43	28,46	1,17	1,42
2,10	6	0,822	35,07	42,69	1,75	2,13
2,20	4	0,820	23,34	28,46	1,17	1,42
2,30	5	0,819	29,12	35,57	1,46	1,78
2,40	6	0,817	34,88	42,69	1,74	2,13
2,50	6	0,816	34,82	42,69	1,74	2,13
2,60	7	0,814	40,55	49,80	2,03	2,49
2,70	7	0,813	40,48	49,80	2,02	2,49
2,80	9	0,811	51,96	64,03	2,60	3,20
2,90	7	0,810	36,85	45,49	1,84	2,27
3,00	8	0,809	42,04	51,99	2,10	2,60
3,10	8	0,807	41,97	51,99	2,10	2,60
3,20	8	0,806	41,90	51,99	2,10	2,60
3,30	9	0,805	47,06	58,48	2,35	2,92
3,40	6	0,803	31,32	38,99	1,57	1,95
3,50	7	0,802	36,49	45,49	1,82	2,27
3,60	7	0,801	36,43	45,49	1,82	2,27
3,70	6	0,800	31,18	38,99	1,56	1,95
3,80	8	0,798	41,51	51,99	2,08	2,60
3,90	6	0,797	28,60	35,88	1,43	1,79
4,00	2	0,796	9,52	11,96	0,48	0,60
4,10	2	0,795	9,51	11,96	0,48	0,60
4,20	4	0,794	18,99	23,92	0,95	1,20
4,30	3	0,793	14,22	17,94	0,71	0,90
4,40	5	0,791	23,66	29,90	1,18	1,50
4,50	4	0,790	18,90	23,92	0,95	1,20
4,60	6	0,789	28,32	35,88	1,42	1,79
4,70	8	0,788	37,71	47,84	1,89	2,39
4,80	7	0,787	32,95	41,86	1,65	2,09
4,90	7	0,786	30,47	38,77	1,52	1,94
5,00	8	0,785	34,78	44,31	1,74	2,22

5,10	9	0,784	39,08	49,85	1,95	2,49
5,20	9	0,783	39,03	49,85	1,95	2,49
5,30	8	0,782	34,65	44,31	1,73	2,22
5,40	10	0,781	43,26	55,38	2,16	2,77
5,50	9	0,780	38,88	49,85	1,94	2,49
5,60	11	0,779	47,47	60,92	2,37	3,05
5,70	9	0,778	38,79	49,85	1,94	2,49
5,80	8	0,777	34,44	44,31	1,72	2,22
5,90	6	0,776	24,03	30,95	1,20	1,55
6,00	7	0,775	28,00	36,10	1,40	1,81
6,10	8	0,775	31,96	41,26	1,60	2,06
6,20	8	0,774	31,92	41,26	1,60	2,06
6,30	6	0,773	23,92	30,95	1,20	1,55
6,40	7	0,772	27,87	36,10	1,39	1,81
6,50	7	0,771	27,84	36,10	1,39	1,81
6,60	6	0,770	23,84	30,95	1,19	1,55
6,70	6	0,770	23,81	30,95	1,19	1,55
6,80	8	0,769	31,72	41,26	1,59	2,06
6,90	5	0,768	18,53	24,13	0,93	1,21
7,00	8	0,767	29,62	38,61	1,48	1,93
7,10	7	0,766	25,89	33,78	1,29	1,69
7,20	8	0,766	29,56	38,61	1,48	1,93
7,30	10	0,765	36,91	48,26	1,85	2,41
7,40	8	0,764	29,50	38,61	1,48	1,93
7,50	11	0,763	40,52	53,08	2,03	2,65
7,60	11	0,763	40,49	53,08	2,02	2,65
7,70	12	0,762	44,13	57,91	2,21	2,90
7,80	14	0,711	48,05	67,56	2,40	3,38
7,90	13	0,711	41,88	58,94	2,09	2,95
8,00	16	0,710	51,50	72,54	2,57	3,63
8,10	12	0,759	41,31	54,41	2,07	2,72
8,20	11	0,759	37,83	49,87	1,89	2,49
8,30	14	0,708	44,94	63,48	2,25	3,17
8,40	16	0,707	51,31	72,54	2,57	3,63
8,50	14	0,707	44,85	63,48	2,24	3,17
8,60	25	0,656	74,35	113,35	3,72	5,67
8,70	23	0,655	68,34	104,28	3,42	5,21
8,80	21	0,655	62,34	95,21	3,12	4,76

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,1	7	61,46	Incoerente	0	1,77	1,93	0,01	1,62	11,35	Suolo
1,2	16,45	111,52		0	0,0	0,0	0,02	1,62	26,67	Sabbia ghiaiosa
3,9	6,89	24,29	Incoerente	0	1,77	1,93	0,26	1,62	11,17	Sabbia con ghiaietto
4,1	2	11,96	Incoerente	0	1,7	1,91	0,46	1,62	3,24	Limo
4,6	4,4	17,94	Coesivo	0	1,86	1,9	0,49	1,62	7,13	Argilla-limosa
5,7	8,64	32	Incoerente	0	1,87	1,95	0,57	1,62	14,01	Sabbia
6,8	7	20,44	Incoerente	0	1,83	1,94	0,67	1,62	11,35	Sabbia con ghiaietto
8,5	11,18	31,41	Incoerente	0	1,92	1,96	0,81	1,62	18,12	Sabbia
8,8	23	104,28	Incoerente	0	2,09	2,02	0,9	1,62	37,28	Ciottoli e Ghiaia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DMP 40

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglera t	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begema nn	De Beer
--	------	------------------	----------------	------------	-----------------------	--------------	-------------------	---------------------------------	------------------------------------	----------------	--------------------	-----------	---------

[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	0,45	0,89	0,25	0,29	0,70	0,54	0,64	0,97	0,36	0,66	0,89
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	Robertson (1983)	14,26

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	32,71	--	74,51	89,13

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	61,60	71,30

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	Meyerhof	1,86

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	Meyerhof	1,90

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[5] - Argilla-limosa	7,13	4,60	Ohta & Goto (1978) Limi	127,62

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Suolo	11,35	0,10	44,19	84,03	100	35,89
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	38	71,76	77,47	35,52
[4] - Limo	3,24	4,10	11,58	35,06	36,74	15,99
[6] - Sabbia	14,01	5,70	37,3	69,77	70,07	41,19
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	31,34	60,38	60,64	35,89
[8] - Sabbia	18,12	8,50	37,4	69,63	69,28	45,76
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	46,36	84,8	83,65	59,31

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza a falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanes e National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	30,24	23,24	31,18	39,2	34,18	39,76	<30	28,05	30,41	40,17	30,07
[3] - Sabbia con	11,17	3,90	11,17	30,19	23,19	31,13	31,86	34,11	38,05	<30	27,94	30,35	39,09	29,95

ghiaietto														
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	27,93	20,93	28,91	28,58	30,92	0	<30	21,97	27,97	27,5	23,05
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	31	24	31,92	30,5	35,13	37,77	30-32	29,5	31,2	39,88	31,74
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	30,24	23,24	31,18	29,8	34,18	36,45	<30	28,05	30,41	37,65	30,07
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	31,73	24,73	32,64	30,01	35,99	37,75	30-32	30,76	31,97	40,44	33,2
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	34,47	27,47	35,32	30,51	38,76	39,87	32-35	34,8	34,84	44,06	37,86

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	240,47	90,80	134,63	265,12	131,75
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	238,56	89,36	132,51	263,77	130,85
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	---	25,92	---	---	---
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	267,17	112,08	166,02	285,08	145,05
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	240,47	90,80	134,63	265,12	131,75
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	290,47	132,48	196,11	304,20	157,80
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	364,94	209,12	309,15	376,05	205,70

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	68,10	50,78	80,58	88,62
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	67,02	50,41	79,31	87,82
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	---	34,12	23,00	52,45
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	84,06	56,24	99,47	100,48
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	68,10	50,78	80,58	88,62
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	99,36	61,48	117,58	111,86
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	156,84	81,16	185,59	154,58

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m³)
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	Terzaghi-Peck 1948	1,49
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	Terzaghi-Peck 1948	1,49

[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	Terzaghi-Peck 1948	1,39
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	Terzaghi-Peck 1948	1,53
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	Terzaghi-Peck 1948	1,49
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	Terzaghi-Peck 1948	1,56
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	Terzaghi-Peck 1948	1,66

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m³)
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	Terzaghi-Peck 1948	1,86
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	Terzaghi-Peck 1948	1,95
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	Terzaghi-Peck 1948	1,97
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	Terzaghi-Peck 1948	2,03

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	(A.G.I.)	0,33
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	(A.G.I.)	0,33
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	(A.G.I.)	0,35
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	(A.G.I.)	0,33
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	(A.G.I.)	0,33
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	(A.G.I.)	0,32
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	637,69	551,46
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	628,18	546,10
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	196,26	256,36
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	777,26	627,17
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	637,69	551,46
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	909,56	694,63
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	1396,95	918,09

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	Ohta & Goto (1978) Limi	58,42
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	Ohta & Goto (1978) Limi	124,42
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	Ohta & Goto (1978) Limi	109,56
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	Ohta & Goto (1978) Limi	148,2
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	Ohta & Goto (1978) Limi	148,33
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	Ohta & Goto (1978) Limi	164,65
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	Ohta & Goto (1978) Limi	182,46

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	Seed e Idriss (1971)	1,64
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	Seed e Idriss (1971)	3,975
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	Seed e Idriss (1971)	2,461
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	Seed e Idriss (1971)	3,514
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	Seed e Idriss (1971)	>10

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_{vh} / P_0$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	Navfac 1971-1982	2,39
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	Navfac 1971-1982	2,35
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	Navfac 1971-1982	0,57
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	Navfac 1971-1982	2,93
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	Navfac 1971-1982	2,39
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	Navfac 1971-1982	3,42
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	Navfac 1971-1982	5,05

Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

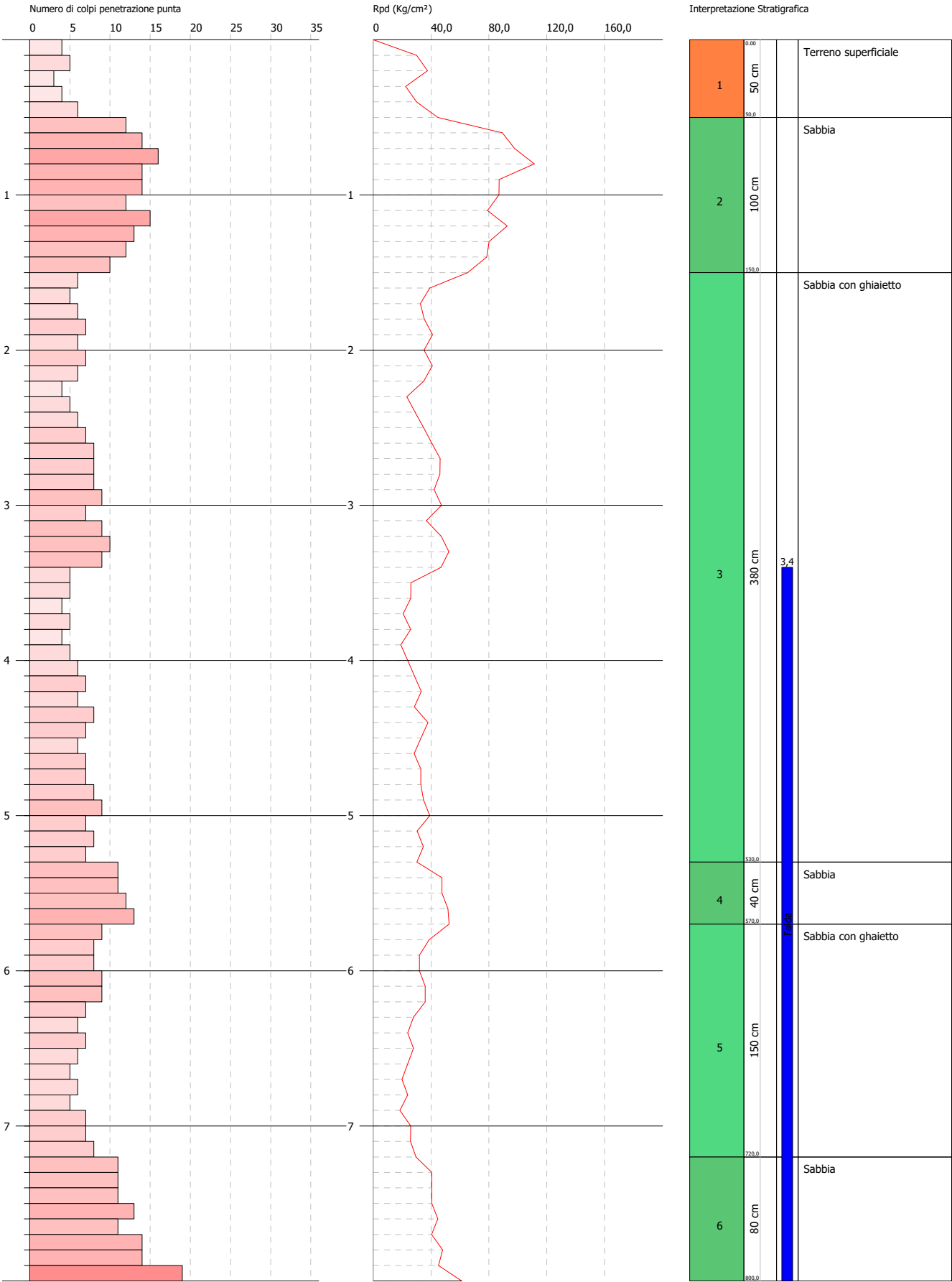
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q_c (Kg/cm ²)
[1] - Suolo	11,35	0,10	11,35	Robertson 1983	22,70
[3] - Sabbia con ghiaietto	11,17	3,90	11,17	Robertson 1983	22,34
[4] - Limo	3,24	4,10	3,24	Robertson 1983	6,48
[6] - Sabbia	14,01	5,70	14,01	Robertson 1983	28,02
[7] - Sabbia con ghiaietto	11,35	6,80	11,35	Robertson 1983	22,70
[8] - Sabbia	18,12	8,50	16,56	Robertson 1983	33,12
[9] - Ciottoli e Ghiaia	37,28	8,80	26,14	Robertson 1983	52,28

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 41
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 24/07/2023

Scala 1:35



PROVA ...DMP 41

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

24/07/2023

Profondità prova

8,00 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	4	0,857	30,09	35,12	1,50	1,76
0,20	5	0,855	37,52	43,90	1,88	2,20
0,30	3	0,853	22,46	26,34	1,12	1,32
0,40	4	0,851	29,88	35,12	1,49	1,76
0,50	6	0,849	44,72	52,68	2,24	2,63
0,60	12	0,847	89,25	105,37	4,46	5,27
0,70	14	0,795	97,75	122,93	4,89	6,15
0,80	16	0,793	111,45	140,49	5,57	7,02
0,90	14	0,792	87,10	110,04	4,36	5,50
1,00	14	0,790	86,91	110,04	4,35	5,50
1,10	12	0,838	79,04	94,32	3,95	4,72
1,20	15	0,786	92,70	117,90	4,64	5,90
1,30	13	0,785	80,17	102,18	4,01	5,11
1,40	12	0,833	78,56	94,32	3,93	4,72
1,50	10	0,831	65,33	78,60	3,27	3,93
1,60	6	0,830	39,12	47,16	1,96	2,36
1,70	5	0,828	32,54	39,30	1,63	1,97
1,80	6	0,826	38,97	47,16	1,95	2,36
1,90	7	0,825	41,07	49,80	2,05	2,49
2,00	6	0,823	35,14	42,69	1,76	2,13
2,10	7	0,822	40,92	49,80	2,05	2,49
2,20	6	0,820	35,01	42,69	1,75	2,13
2,30	4	0,819	23,30	28,46	1,16	1,42
2,40	5	0,817	29,07	35,57	1,45	1,78
2,50	6	0,816	34,82	42,69	1,74	2,13
2,60	7	0,814	40,55	49,80	2,03	2,49
2,70	8	0,813	46,26	56,92	2,31	2,85
2,80	8	0,811	46,18	56,92	2,31	2,85
2,90	8	0,810	42,11	51,99	2,11	2,60
3,00	9	0,809	47,29	58,48	2,36	2,92
3,10	7	0,807	36,72	45,49	1,84	2,27
3,20	9	0,806	47,14	58,48	2,36	2,92
3,30	10	0,805	52,29	64,98	2,61	3,25
3,40	9	0,803	46,99	58,48	2,35	2,92
3,50	5	0,802	26,06	32,49	1,30	1,62
3,60	5	0,801	26,02	32,49	1,30	1,62
3,70	4	0,800	20,78	25,99	1,04	1,30
3,80	5	0,798	25,94	32,49	1,30	1,62
3,90	4	0,797	19,07	23,92	0,95	1,20
4,00	5	0,796	23,80	29,90	1,19	1,50
4,10	6	0,795	28,52	35,88	1,43	1,79
4,20	7	0,794	33,22	41,86	1,66	2,09
4,30	6	0,793	28,44	35,88	1,42	1,79
4,40	8	0,791	37,86	47,84	1,89	2,39
4,50	7	0,790	33,08	41,86	1,65	2,09
4,60	6	0,789	28,32	35,88	1,42	1,79
4,70	7	0,788	32,99	41,86	1,65	2,09

4,80	7	0,787	32,95	41,86	1,65	2,09
4,90	8	0,786	34,83	44,31	1,74	2,22
5,00	9	0,785	39,13	49,85	1,96	2,49
5,10	7	0,784	30,40	38,77	1,52	1,94
5,20	8	0,783	34,69	44,31	1,73	2,22
5,30	7	0,782	30,32	38,77	1,52	1,94
5,40	11	0,781	47,58	60,92	2,38	3,05
5,50	11	0,780	47,52	60,92	2,38	3,05
5,60	12	0,779	51,78	66,46	2,59	3,32
5,70	13	0,728	52,43	72,00	2,62	3,60
5,80	9	0,777	38,74	49,85	1,94	2,49
5,90	8	0,776	32,03	41,26	1,60	2,06
6,00	8	0,775	32,00	41,26	1,60	2,06
6,10	9	0,775	35,96	46,42	1,80	2,32
6,20	9	0,774	35,91	46,42	1,80	2,32
6,30	7	0,773	27,90	36,10	1,40	1,81
6,40	6	0,772	23,89	30,95	1,19	1,55
6,50	7	0,771	27,84	36,10	1,39	1,81
6,60	6	0,770	23,84	30,95	1,19	1,55
6,70	5	0,770	19,84	25,79	0,99	1,29
6,80	6	0,769	23,79	30,95	1,19	1,55
6,90	5	0,768	18,53	24,13	0,93	1,21
7,00	7	0,767	25,92	33,78	1,30	1,69
7,10	7	0,766	25,89	33,78	1,29	1,69
7,20	8	0,766	29,56	38,61	1,48	1,93
7,30	11	0,765	40,60	53,08	2,03	2,65
7,40	11	0,764	40,56	53,08	2,03	2,65
7,50	11	0,763	40,52	53,08	2,03	2,65
7,60	13	0,713	44,71	62,73	2,24	3,14
7,70	11	0,762	40,45	53,08	2,02	2,65
7,80	14	0,711	48,05	67,56	2,40	3,38
7,90	14	0,711	45,11	63,48	2,26	3,17
8,00	19	0,710	61,16	86,15	3,06	4,31

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,5	4,4	38,63	Coesivo	0	1,86	1,9	0,05	1,62	7,13	Terreno superficiale
1,5	13,2	107,62	Incoerente	0	2,02	1,99	0,19	1,62	21,4	Sabbia
5,3	6,68	43,24	Incoerente	0	1,76	1,92	0,63	1,62	10,83	Sabbia con ghiaietto
5,7	11,75	65,07	Incoerente	0	1,93	1,96	0,82	1,62	19,05	Sabbia
7,2	7,13	36,42	Incoerente	0	1,83	1,94	0,91	1,62	11,56	Sabbia con ghiaietto
8	13	61,53	Incoerente	0	1,95	1,97	1,02	1,62	21,07	Sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DMP 41

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	0,45	0,89	0,25	0,29	0,70	1,16	0,64	0,97	0,36	1,21	0,89

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	Robertson (1983)	14,26

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	32,71	--	74,51	89,13

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	61,60	71,30

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	Meyerhof	1,86

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	Meyerhof	1,90

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Terreno superficiale	7,13	0,50	Ohta & Goto (1978) Limi	73,54

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[2] - Sabbia	21,4	1,50	54,73	100	100	53,25
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	31,01	59,94	60,34	34,79
[4] - Sabbia	19,05	5,70	37,77	70,2	69,82	46,54
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,56	7,20	28,62	56,22	56,47	36,33
[6] - Sabbia	21,07	8,00	36,44	67,95	67,81	48,2

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasa ki & Iwasaki
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	33,11	26,11	33,99	33,52	37,48	42	30-32	32,92	33,42	45,01	35,69
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	30,09	23,09	31,03	29,86	33,98	36,39	<30	27,75	30,25	37,41	29,72
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	31,86	24,86	32,77	30,01	36,14	37,83	30-32	30,98	32,11	40,62	33,45
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,56	7,20	11,56	30,3	23,3	31,24	29,16	34,25	35,87	<30	28,17	30,47	36,9	30,21

[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	32,15	25,15	33,05	29,64	36,47	37,51	30-32	31,45	32,41	40,36	33,99
--------------	-------	------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertman n (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	330,20	171,20	253,22	340,50	182,00
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	234,90	86,64	128,49	261,23	129,15
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	294,52	136,20	201,60	307,69	160,12
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,56	7,20	11,56	242,69	92,48	137,11	266,70	132,80
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	303,13	144,28	213,51	315,26	165,18

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	128,40	71,42	151,94	133,44
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	64,98	49,71	76,89	86,30
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	102,15	62,43	120,88	113,93
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,56	7,20	11,56	69,36	51,21	82,08	89,56
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	108,21	64,51	128,05	118,44

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,56	7,20	11,56	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	Terzaghi-Peck 1948	1,61
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	Terzaghi-Peck 1948	1,49
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	Terzaghi-Peck 1948	1,56
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,56	7,20	11,56	Terzaghi-Peck 1948	1,50
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	Terzaghi-Peck 1948	1,57

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	Terzaghi-Peck 1948	2,00
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	Terzaghi-Peck 1948	1,97
[5] - Sabbia con ghiaietto	11,56	7,20	11,56	Terzaghi-Peck 1948	1,93
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	Terzaghi-Peck 1948	1,98

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	(A.G.I.)	0,31
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	(A.G.I.)	0,33
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	(A.G.I.)	0,32
[5] - Sabbia con ghaieetto	11,56	7,20	11,56	(A.G.I.)	0,33
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	1157,45	812,44
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	610,19	535,88
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	933,54	706,49
[5] - Sabbia con ghaieetto	11,56	7,20	11,56	648,77	557,67
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	985,51	731,81

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	Ohta & Goto (1978) Limi	116,22
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	Ohta & Goto (1978) Limi	130,82
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	Ohta & Goto (1978) Limi	155,23
[5] - Sabbia con ghaieetto	11,56	7,20	11,56	Ohta & Goto (1978) Limi	149,71
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	Ohta & Goto (1978) Limi	166,89

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	Seed e Idriss (1971)	4,287
[5] - Sabbia con ghaieetto	11,56	7,20	11,56	Seed e Idriss (1971)	2,371
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	Seed e Idriss (1971)	3,435

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	Navfac 1971-1982	4,29
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	Navfac 1971-1982	2,28
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	Navfac 1971-1982	3,51
[5] - Sabbia con ghaieetto	11,56	7,20	11,56	Navfac 1971-1982	2,43
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	Navfac 1971-1982	3,70

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

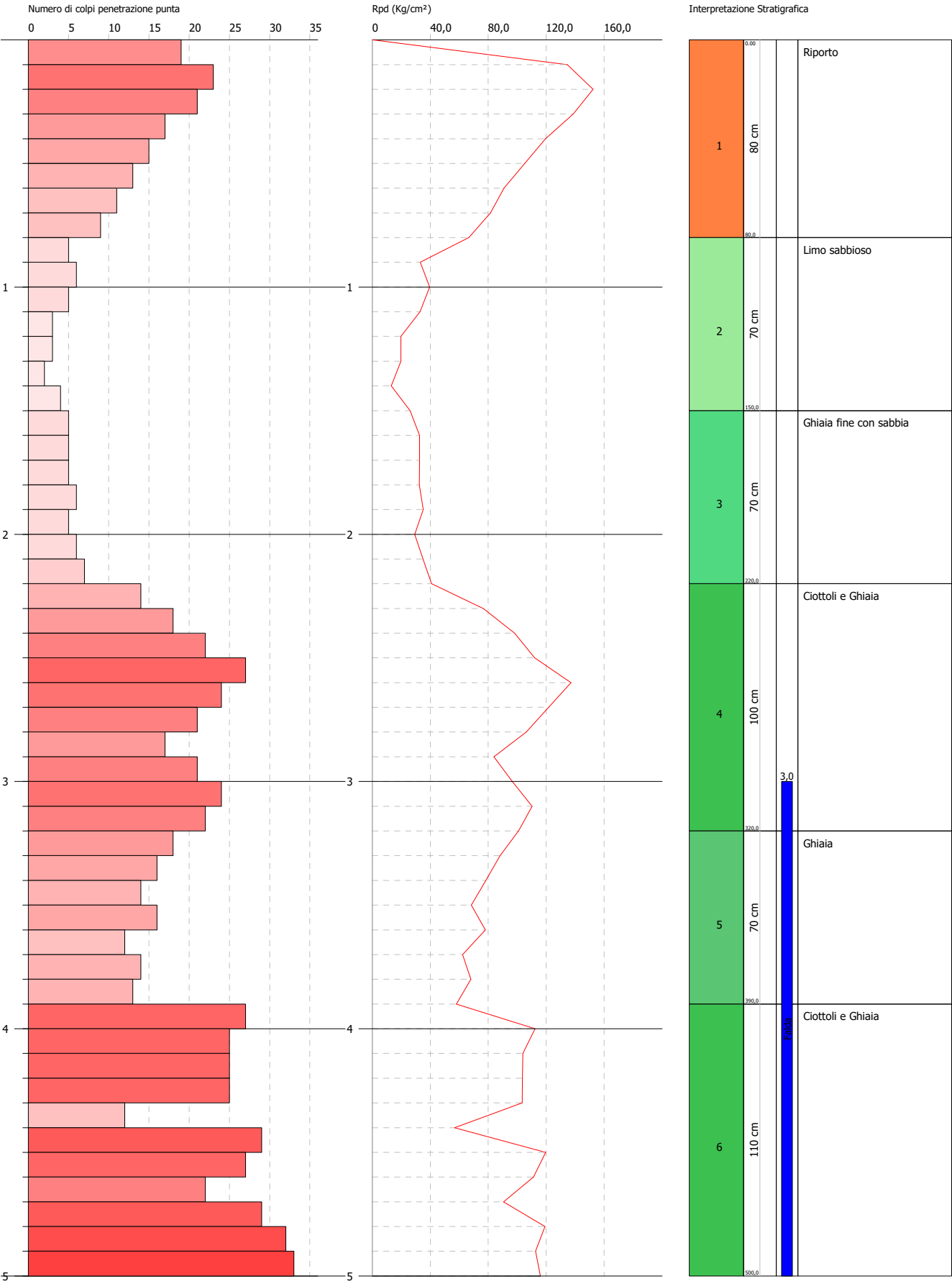
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[2] - Sabbia	21,4	1,50	21,4	Robertson 1983	42,80
[3] - Sabbia con ghiaietto	10,83	5,30	10,83	Robertson 1983	21,66
[4] - Sabbia	19,05	5,70	17,025	Robertson 1983	34,05
[5] - Sabbia con ghaieetto	11,56	7,20	11,56	Robertson 1983	23,12
[6] - Sabbia	21,07	8,00	18,035	Robertson 1983	36,07

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DMP 42
Strumento utilizzato... DMP 3050 PAGANI

Committente: A.I.Po
Descrizione: CICLOVIA VENTO - TRATTA L3 - SUBTRATTA A
Località: PAVIA NAVIGLIO PAVESE

Data: 24/07/2023

Scala 1:22



--	--	--	--	--	--

PROVA ...DMP 42

Strumento utilizzato...

DMP 3050 PAGANI

Prova eseguita in data

24/07/2023

Profondità prova

5,00 mt

Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,10	19	0,807	134,56	166,83	6,73	8,34
0,20	23	0,755	152,40	201,95	7,62	10,10
0,30	21	0,753	138,79	184,39	6,94	9,22
0,40	17	0,801	119,53	149,27	5,98	7,46
0,50	15	0,799	105,22	131,71	5,26	6,59
0,60	13	0,797	90,98	114,15	4,55	5,71
0,70	11	0,845	81,63	96,59	4,08	4,83
0,80	9	0,843	66,64	79,02	3,33	3,95
0,90	5	0,842	33,07	39,30	1,65	1,97
1,00	6	0,840	39,60	47,16	1,98	2,36
1,10	5	0,838	32,93	39,30	1,65	1,97
1,20	3	0,836	19,72	23,58	0,99	1,18
1,30	3	0,835	19,68	23,58	0,98	1,18
1,40	2	0,833	13,09	15,72	0,65	0,79
1,50	4	0,831	26,13	31,44	1,31	1,57
1,60	5	0,830	32,60	39,30	1,63	1,97
1,70	5	0,828	32,54	39,30	1,63	1,97
1,80	5	0,826	32,48	39,30	1,62	1,97
1,90	6	0,825	35,21	42,69	1,76	2,13
2,00	5	0,823	29,28	35,57	1,46	1,78
2,10	6	0,822	35,07	42,69	1,75	2,13
2,20	7	0,820	40,84	49,80	2,04	2,49
2,30	14	0,769	76,56	99,60	3,83	4,98
2,40	18	0,767	98,24	128,06	4,91	6,40
2,50	22	0,716	112,02	156,52	5,60	7,83
2,60	27	0,714	137,20	192,09	6,86	9,60
2,70	24	0,713	121,72	170,75	6,09	8,54
2,80	21	0,711	106,29	149,41	5,31	7,47
2,90	17	0,760	83,96	110,47	4,20	5,52
3,00	21	0,709	96,71	136,46	4,84	6,82
3,10	24	0,707	110,31	155,96	5,52	7,80
3,20	22	0,706	100,93	142,96	5,05	7,15
3,30	18	0,755	88,27	116,97	4,41	5,85
3,40	16	0,753	78,33	103,97	3,92	5,20
3,50	14	0,752	68,42	90,97	3,42	4,55
3,60	16	0,751	78,07	103,97	3,90	5,20
3,70	12	0,800	62,35	77,98	3,12	3,90
3,80	14	0,748	68,09	90,97	3,40	4,55
3,90	13	0,747	58,09	77,74	2,90	3,89
4,00	27	0,696	112,38	161,46	5,62	8,07
4,10	25	0,695	103,88	149,50	5,19	7,48
4,20	25	0,694	103,71	149,50	5,19	7,48
4,30	25	0,693	103,54	149,50	5,18	7,48
4,40	12	0,791	56,79	71,76	2,84	3,59
4,50	29	0,690	119,72	173,42	5,99	8,67
4,60	27	0,689	111,29	161,46	5,56	8,07

4,70	22	0,688	90,54	131,56	4,53	6,58
4,80	29	0,687	119,16	173,42	5,96	8,67
4,90	32	0,636	112,73	177,23	5,64	8,86
5,00	33	0,635	116,06	182,77	5,80	9,14

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,8	16	140,49		0	0,0	0,0	0,0	1,62	25,94	Riporto
1,5	4	31,44	Incoerente	0	1,6	1,9	0,06	1,62	6,48	Limo sabbioso
2,2	5,57	41,24	Incoerente	0	1,7	1,91	0,17	1,62	9,03	Ghiaia fine con sabbia
3,2	21	144,23	Incoerente	0	2,17	2,07	0,34	1,62	34,04	Ciottoli e Ghiaia
3,9	14,71	94,65	Incoerente	0	1,98	1,98	0,46	1,62	23,84	Ghiaia
5	26	152,87	Incoerente	0	2,12	2,03	0,55	1,62	42,15	Ciottoli e Ghiaia

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	30,89	61,48	88,98	24,67
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	35,21	67,6	77,77	30,81
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	63,44	100	100	67,35
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	46,57	85,91	86,59	50,36
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	54,32	100	99,34	62,03

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)								
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48											
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03											
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04											
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42											
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575											

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
--	------	------------------	----------------------------------	----------	-----------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------

[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	---	51,84	---	---	---
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	---	72,24	107,25	---	---
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	416,45	272,32	402,37	435,30	245,20
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	314,55	155,36	229,86	325,65	172,10
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	381,56	228,60	337,89	394,31	217,88

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	---	40,77	46,01	66,90
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	---	46,01	64,11	78,27
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	204,24	97,38	241,68	189,82
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	116,52	67,35	137,88	124,61
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	171,45	86,16	202,88	165,44

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	Classificazione A.G.I.	POCO ADDENSATO
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	Classificazione A.G.I.	ADDENSATO
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	Classificazione A.G.I.	ADDENSATO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	Terzaghi-Peck 1948	1,43
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	Terzaghi-Peck 1948	1,47
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	Terzaghi-Peck 1948	1,73
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	Terzaghi-Peck 1948	1,59
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	Terzaghi-Peck 1948	1,68

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	Terzaghi-Peck 1948	1,89
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	Terzaghi-Peck 1948	1,91
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	Terzaghi-Peck 1948	2,08
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	Terzaghi-Peck 1948	1,99
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	Terzaghi-Peck 1948	2,05

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	(A.G.I.)	0,34
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	(A.G.I.)	0,34
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	(A.G.I.)	0,29
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	(A.G.I.)	0,32
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	(A.G.I.)	0,3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	376,53	391,55
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	514,35	479,55
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	1790,54	1078,84
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	1056,50	765,65
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	1518,94	969,43

Velocità onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	Ohta & Goto (1978) Limi	97,1
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	Ohta & Goto (1978) Limi	112,72
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	Ohta & Goto (1978) Limi	152,55
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	Ohta & Goto (1978) Limi	145,94
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	Ohta & Goto (1978) Limi	162,98

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	Seed e Idriss (1971)	>10
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	Seed e Idriss (1971)	>10

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	Navfac 1971-1982	1,33
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	Navfac 1971-1982	1,89
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	Navfac 1971-1982	6,15
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	Navfac 1971-1982	3,95
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	Navfac 1971-1982	5,41

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[2] - Limo sabbioso	6,48	1,50	6,48	Robertson 1983	12,96
[3] - Ghiaia fine con sabbia	9,03	2,20	9,03	Robertson 1983	18,06
[4] - Ciottoli e Ghiaia	34,04	3,20	34,04	Robertson 1983	68,08
[5] - Ghiaia	23,84	3,90	19,42	Robertson 1983	38,84
[6] - Ciottoli e Ghiaia	42,15	5,00	28,575	Robertson 1983	57,15