

Allegato 1:
Prove penetrometriche dinamiche tipo DPSH



Foto generali durante l'esecuzione delle prove, in particolare: a sinistra DPSH 1 e a destra DPSH 2.

Località: Via L.Guerasio, 121, 84083,
Castel San Giorgio (SA)
Committente: Comune di Castel San Giorgio (Sa)
Oggetto: Abbattimento e Ricostruzione della
Caserma dei Carabinieri

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Comune di Castel San Giorgio (Sa)
Cantiere: Abbattimento e Ricostruzione della Caserma dei Carabinieri
Località: Via L.Guerasio 121

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,78
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE
(DYNAMIC PROBING)
DPSH – DPM (... scpt ecc.)

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) 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) δ
- 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)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	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 δ = 10 cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), 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 $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), 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 $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), 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 $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20$ cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

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 N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio viene dato da:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

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:

$$(N_1)_{60} = C_N \times N_{60} \text{ con } C_N = \sqrt{(Pa / \sigma'_{v0})} \quad C_N < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa (Liao e Whitman 1986)}$$

$$N_{60} = N_{SPT} \times (ER/60) \times C_s \times C_r \times C_d$$

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_{Nspt} 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:

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

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 mt. ed immersione $d = 1$ mt..

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

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 mt.; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 mt. per terreni sopra falda e < 8 mt. 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 mt. sopra falda e < 7 mt. per terreni in falda) $\sigma > 5$ 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 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni 1982 (JAPANESE NATIONALE 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 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Meyerhof 1965 - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 mt. e con % di limo > 5% a profondità < 3 mt.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r 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 D_r % 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 D_r % 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 Gamma

- 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 τ 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/sec)

- 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). *Cu min-max*.
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 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/cmq) (valori medi), valida per **argille e limi argillosi** con $N_c=20$ e $Q_c/N_{spt}=2$.
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago). Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), 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 (Eed) (Kg/cmq)-, 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.

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 05/07/2017
 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	1	0,855	8,31	9,72	0,42	0,49
0,40	1	0,851	8,27	9,72	0,41	0,49
0,60	3	0,847	24,69	29,15	1,23	1,46
0,80	4	0,843	32,78	38,87	1,64	1,94
1,00	4	0,840	30,20	35,96	1,51	1,80
1,20	4	0,836	30,07	35,96	1,50	1,80
1,40	4	0,833	29,95	35,96	1,50	1,80
1,60	3	0,830	22,37	26,97	1,12	1,35
1,80	2	0,826	14,86	17,98	0,74	0,90
2,00	3	0,823	20,65	25,09	1,03	1,25
2,20	2	0,820	13,72	16,73	0,69	0,84
2,40	2	0,817	13,67	16,73	0,68	0,84
2,60	3	0,814	20,43	25,09	1,02	1,25
2,80	2	0,811	13,57	16,73	0,68	0,84
3,00	4	0,809	25,29	31,27	1,26	1,56
3,20	3	0,806	18,91	23,46	0,95	1,17
3,40	2	0,803	12,56	15,64	0,63	0,78
3,60	2	0,801	12,52	15,64	0,63	0,78
3,80	3	0,798	18,73	23,46	0,94	1,17
4,00	4	0,796	23,37	29,36	1,17	1,47
4,20	3	0,794	17,48	22,02	0,87	1,10
4,40	2	0,791	11,62	14,68	0,58	0,73
4,60	2	0,789	11,59	14,68	0,58	0,73
4,80	1	0,787	5,78	7,34	0,29	0,37
5,00	1	0,785	5,43	6,92	0,27	0,35
5,20	1	0,783	5,42	6,92	0,27	0,35
5,40	3	0,781	16,21	20,75	0,81	1,04
5,60	2	0,779	10,78	13,83	0,54	0,69
5,80	2	0,777	10,75	13,83	0,54	0,69
6,00	3	0,775	15,22	19,62	0,76	0,98
6,20	3	0,774	15,18	19,62	0,76	0,98
6,40	2	0,772	10,10	13,08	0,50	0,65
6,60	2	0,770	10,08	13,08	0,50	0,65
6,80	2	0,769	10,06	13,08	0,50	0,65
7,00	2	0,767	9,52	12,40	0,48	0,62
7,20	2	0,766	9,50	12,40	0,47	0,62
7,40	4	0,764	18,96	24,81	0,95	1,24
7,60	4	0,763	18,92	24,81	0,95	1,24
7,80	4	0,761	18,89	24,81	0,94	1,24
8,00	4	0,760	17,93	23,59	0,90	1,18
8,20	7	0,759	31,31	41,28	1,57	2,06
8,40	14	0,707	58,39	82,56	2,92	4,13
8,60	16	0,706	66,61	94,36	3,33	4,72
8,80	12	0,755	53,41	70,77	2,67	3,54
9,00	13	0,703	51,41	73,08	2,57	3,65
9,20	19	0,702	75,01	106,80	3,75	5,34
9,40	22	0,651	80,52	123,67	4,03	6,18
9,60	18	0,700	70,82	101,18	3,54	5,06
9,80	19	0,699	74,64	106,80	3,73	5,34
10,00	20	0,698	74,93	107,39	3,75	5,37

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
0,4	1	9,72	Incoerente	0	1,38	0,0	0,03	1,504	1,5	TERRENO VEGETALE
7,4	2,6	20,26	Incoerente	0	1,36	0,0	0,53	1,504	3,91	PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA
8,2	4,75	28,62	Incoerente	0	1,3	0,0	1,06	1,504	7,14	PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA
10	17	96,29	Incoerente - coesivo	0	2,12	0,0	1,3	1,504	25,57	PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

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
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	1,73	3,20	1,00	0,97	2,54	2,89	2,12	2,63	1,28	3,05	3,20

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	Robertson (1983)	51,14

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	117,32	--	262,59	255,70

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	273,66	255,70

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	Meyerhof ed altri	2,12

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	Meyerhof ed altri	2,24

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Intestazione NSPT'S	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	6,16	30,15	53,22	10,89
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	13,76	37,42	38,76	17,87
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	18,15	42,31	43,14	26,32
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	40,82	75,05	75,21	58,64

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 VEGETALE	1,5	0,40	1,5	27,43	20,43	28,42	33,45	30,15	0	<30	19,74	27,45	22,43	20,48
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	28,12	21,12	29,09	28,58	31,21	0	<30	22,66	28,17	28,89	23,84
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	29,04	22,04	30	28,06	32,55	0	<30	25,35	29,14	32,14	26,95
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	34,31	27,31	35,16	29,68	38,62	38,51	32-35	34,58	34,67	42,35	37,61

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 VEGETALE	1,5	0,40	1,5	---	12,00	---	---	---
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	---	31,28	---	---	---
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	---	57,12	---	---	---
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	360,94	204,56	302,43	371,77	202,85

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 VEGETALE	1,5	0,40	1,5	---	30,55	10,65	44,69
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	---	35,50	27,76	55,44
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	---	42,13	50,69	69,84
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	153,42	79,99	181,55	152,04

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	Meyerhof ed altri	1,38
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	Meyerhof ed altri	1,49
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	Meyerhof ed altri	1,63
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	Meyerhof ed altri	2,08

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	(A.G.I.)	0,35
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	(A.G.I.)	0,35
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	(A.G.I.)	0,34
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	(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] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	95,16	160,14
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91	234,19	287,56
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14	412,47	415,45
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57	1368,30	905,80

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5		---
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91		---
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14		---
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5		---
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	3,91	7,40	3,91		---
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,14	8,20	7,14		---
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	25,57	10,00	25,57		---

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

DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 05/07/2017
 10,00 mt

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	1	0,855	8,31	9,72	0,42	0,49
0,40	1	0,851	8,27	9,72	0,41	0,49
0,60	3	0,847	24,69	29,15	1,23	1,46
0,80	4	0,843	32,78	38,87	1,64	1,94
1,00	5	0,840	37,75	44,95	1,89	2,25
1,20	3	0,836	22,55	26,97	1,13	1,35
1,40	12	0,833	89,85	107,88	4,49	5,39
1,60	13	0,780	91,10	116,87	4,56	5,84
1,80	11	0,826	81,71	98,89	4,09	4,94
2,00	7	0,823	48,19	58,54	2,41	2,93
2,20	7	0,820	48,01	58,54	2,40	2,93
2,40	4	0,817	27,34	33,45	1,37	1,67
2,60	2	0,814	13,62	16,73	0,68	0,84
2,80	2	0,811	13,57	16,73	0,68	0,84
3,00	4	0,809	25,29	31,27	1,26	1,56
3,20	4	0,806	25,21	31,27	1,26	1,56
3,40	8	0,803	50,25	62,55	2,51	3,13
3,60	9	0,801	56,35	70,37	2,82	3,52
3,80	8	0,798	49,94	62,55	2,50	3,13
4,00	9	0,796	52,59	66,06	2,63	3,30
4,20	5	0,794	29,13	36,70	1,46	1,84
4,40	4	0,791	23,24	29,36	1,16	1,47
4,60	2	0,789	11,59	14,68	0,58	0,73
4,80	5	0,787	28,89	36,70	1,44	1,84
5,00	1	0,785	5,43	6,92	0,27	0,35
5,20	1	0,783	5,42	6,92	0,27	0,35
5,40	3	0,781	16,21	20,75	0,81	1,04
5,60	3	0,779	16,17	20,75	0,81	1,04
5,80	2	0,777	10,75	13,83	0,54	0,69
6,00	2	0,775	10,14	13,08	0,51	0,65
6,20	3	0,774	15,18	19,62	0,76	0,98
6,40	2	0,772	10,10	13,08	0,50	0,65
6,60	2	0,770	10,08	13,08	0,50	0,65
6,80	2	0,769	10,06	13,08	0,50	0,65
7,00	2	0,767	9,52	12,40	0,48	0,62
7,20	3	0,766	14,25	18,61	0,71	0,93
7,40	3	0,764	14,22	18,61	0,71	0,93
7,60	4	0,763	18,92	24,81	0,95	1,24
7,80	4	0,761	18,89	24,81	0,94	1,24
8,00	4	0,760	17,93	23,59	0,90	1,18
8,20	5	0,759	22,37	29,49	1,12	1,47
8,40	7	0,757	31,26	41,28	1,56	2,06
8,60	16	0,706	66,61	94,36	3,33	4,72
8,80	13	0,705	54,03	76,67	2,70	3,83
9,00	14	0,703	55,36	78,70	2,77	3,93
9,20	20	0,702	78,95	112,42	3,95	5,62
9,40	21	0,651	76,86	118,04	3,84	5,90
9,60	19	0,700	74,76	106,80	3,74	5,34
9,80	20	0,699	78,56	112,42	3,93	5,62
10,00	21	0,648	73,04	112,76	3,65	5,64

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
0,4	1	9,72	Incoerente	0	1,38	0,0	0,03	1,504	1,5	TERRENO VEGETALE
7,6	4,56	36,24	Incoerente	0	1,68	0,0	0,66	1,504	6,86	PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA
8,4	5	29,79	Incoerente	0	1,64	1,9	1,33	1,504	7,52	PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA
10	18	101,52	Incoerente - coesivo	0	2,13	2,28	1,57	1,504	27,07	PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2
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
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	1,83	3,38	1,00	1,03	2,69	3,05	2,23	2,78	1,35	3,31	3,38

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	Robertson (1983)	54,14

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	124,20	--	277,89	270,70

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	290,91	270,70

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	Meyerhof ed altri	2,13

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	Meyerhof ed altri	2,28

TERRENI INCOERENTI
Densità relativa

	Intestazione NSPTS	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	6,16	30,15	53,22	10,89
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	21,85	47,16	47,91	25,62
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	16,59	40,41	41,66	27,25
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	39,3	72,58	73,63	60,38

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 SPECIFICATI ON)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	27,43	20,43	28,42	33,45	30,15	0	<30	19,74	27,45	22,43	20,48
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	28,96	21,96	29,92	29,02	32,44	0	<30	25,14	29,06	33,3	26,71
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	29,15	22,15	30,11	27,65	32,7	0	<30	25,62	29,26	31,56	27,26
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	34,73	27,73	35,58	29,37	38,99	38,16	32-35	35,15	35,12	41,84	38,27

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
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	---	12,00	---	---	---
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	---	54,88	---	---	---
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	---	60,16	---	---	---
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	371,38	216,56	320,13	383,02	210,35

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)
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	---	30,55	10,65	44,69
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	---	41,56	48,71	68,60
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	---	42,91	53,39	71,54
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	162,42	83,07	192,20	158,73

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	Meyerhof ed altri	1,38
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	Meyerhof ed altri	1,62
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	Meyerhof ed altri	1,64
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	Meyerhof ed altri	2,10

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,87
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,90
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	(A.G.I.)	0,35
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	(A.G.I.)	0,34
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	(A.G.I.)	0,34
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	(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] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5	95,16	160,14
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86	397,24	405,42
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52	433,07	428,82
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07	1443,62	937,91

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5		---
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86		---
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52		---
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - TERRENO VEGETALE	1,5	0,40	1,5		---
[2] - PIROCLASTITE LIMOSA CON SABBIA	6,86	7,60	6,86		---
[3] - PIROCLASTITE LIMO-SABBIOSA	7,52	8,40	7,52		---
[4] - PIROCLASTITE LIMO-ARGILLOSA	27,07	10,00	27,07		---