



*Il Commissario Straordinario
delegato all'attuazione degli interventi
di mitigazione del rischio idrogeologico*



Regione
Lombardia



Parco Regionale
Valle del Lambro

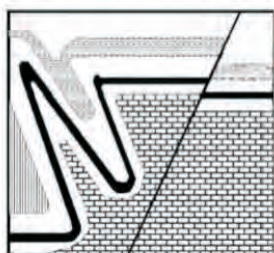
Comune di Veduggio con Colzano (MB)



AREA DI LAMINAZIONE DI INVERIGO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE NEI TERRITORI DI INVERIGO, NIBIONNO E VEDUGGIO CON COLZANO.

SISTEMAZIONE DELLA FRANA ED AREA DI LAMINAZIONE SULLA BEVERA A VEDUGGIO CON COLZANO.

Professionisti incaricati



Studio Geologico Dott. Nicolodi Francesco

Ordine dei Geologi della Lombardia n° 1161

Consulenze Geologiche ed Idrogeologiche, Analisi Geologico-Ambientali, Bonifiche, Gestione Rifiuti, Sicurezza leggi 626 e 494 ed Ingegneria Naturalistica.

Ufficio: Via Ottone Visconti 3/b, 20033 Desio (MI) Tel/Fax 0362/639252 - Cell. 339/1353671 - e-mail: geofranz-2980@tiscalinet.it P.IVA 03040250965

ALTRI PARTECIPANTI AL GRUPPO DI LAVORO

NATURALISTICA

Dott. Agr. Anna Caterina Maria Nicolodi - Via Ottone Visconti 3/B, 20832 Desio (MB) email: postmaster@tecos.org

IDROLOGIA E IDRAULICA

Ing. Roberto Mari - Vicolo Campo Sportivo, 10 - 20020 Lainate (MI) email: roberto.m.mari@gmail.com

Data: novembre 2014

Agg:

Scala:

File: A014065 - 05

PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE GEOTECNICA FOLDTANI SRL

Elab. 07a

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

“Attività per conto di Regione Lombardia - Area di laminazione di Inverigo: Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Inverigo, Nibionno, Veduggio con Colzano. Conferimento incarico per esecuzione sondaggi, prove penetrometriche e geotecniche propedeutiche alla progettazione degli Interventi per la messa in sicurezza permanente dell'area sottoposta a dissesto idrogeologico presso il Torrente Bevera in Comune di Veduggio con Colzano (MB), loc. C.na Tremolada .CUP B63B11000800002 - CIG ZF810DABF5 ”

REPORT GEOLOGICO, GEOTECNICO ED IDROGEOLOGICO

Committente: Parco Regionale della Valle del Lambro			
N. copie consegnate e modalità di consegna 1 a mano + CD-ROM, più copia firmata digitalmente formato *.PDF			Data Documento: Novembre 2014
Redatto da: F.N	Approvato da F.A.A.N.	Disegni di: F.N.	Codice Documento: A014070 RdP
N° Revisione /aggiornamento:	Data Revisione /aggiornamento:	N° CD-ROM: 1	Codice Commessa: A014070
Note:			

1. Premessa	3
2. Inquadramento geografico.....	4
3. Caratteristiche del progetto	5
4. Inquadramento geologico e idrogeologico	6
5. Prove eseguite	8
5.1 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo	8
5.2 Prove geotecniche	8
5.3 Posa dei piezometri e controllo idrogeologico	10
5.4 Modalità di campionamento terreni	10
6. Considerazioni geologiche, geotecniche ed idrogeologiche	10
7. Conclusioni	11

ALLEGATI

TAVOLE

1. Premessa

La presente nota riguarda i lavori da eseguirsi su incarico del Parco Regionale della Valle del Lambro, con oggetto: *Attività per conto di Regione Lombardia - Area di laminazione di Inverigo: Interventi idraulici e di riqualificazione fluviale nei territori di Inverigo, Nibionno, Veduggio con Colzano. Conferimento incarico per esecuzione sondaggi, prove penetrometriche e geotecniche propedeutiche alla progettazione degli Interventi per la messa in sicurezza permanente dell'area sottoposta a dissesto idrogeologico presso il Torrente Bevera in Comune di Veduggio con Colzano (MB), loc. C.na Tremolada .CUP B63B11000800002 - CIG ZF810DABF5*

Oltre ai report delle indagini si fornisce la componente Geologica, Idrogeologica e Geotecnica utile ad elaborare il progetto sopra illustrato.

A tal fine sono stati eseguiti n. 6 sondaggi a carotaggio continuo, a rotazione, spinti a profondità variabili tra -2,00 e -6,00 metri di profondità dal piano campagna, a seconda della profondità dell'opera in progetto. Inoltre sono stati fatti dei carotaggi a mano, e n° 3 prove penetrometriche dinamiche. Infine sono stati posati 4 Piezometri, a varia profondità, per il monitoraggio della falda.

2. Inquadramento geografico

L'area si trova tra i comuni di Inverigo e di Nibionno, sulla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000, foglio B5c2.

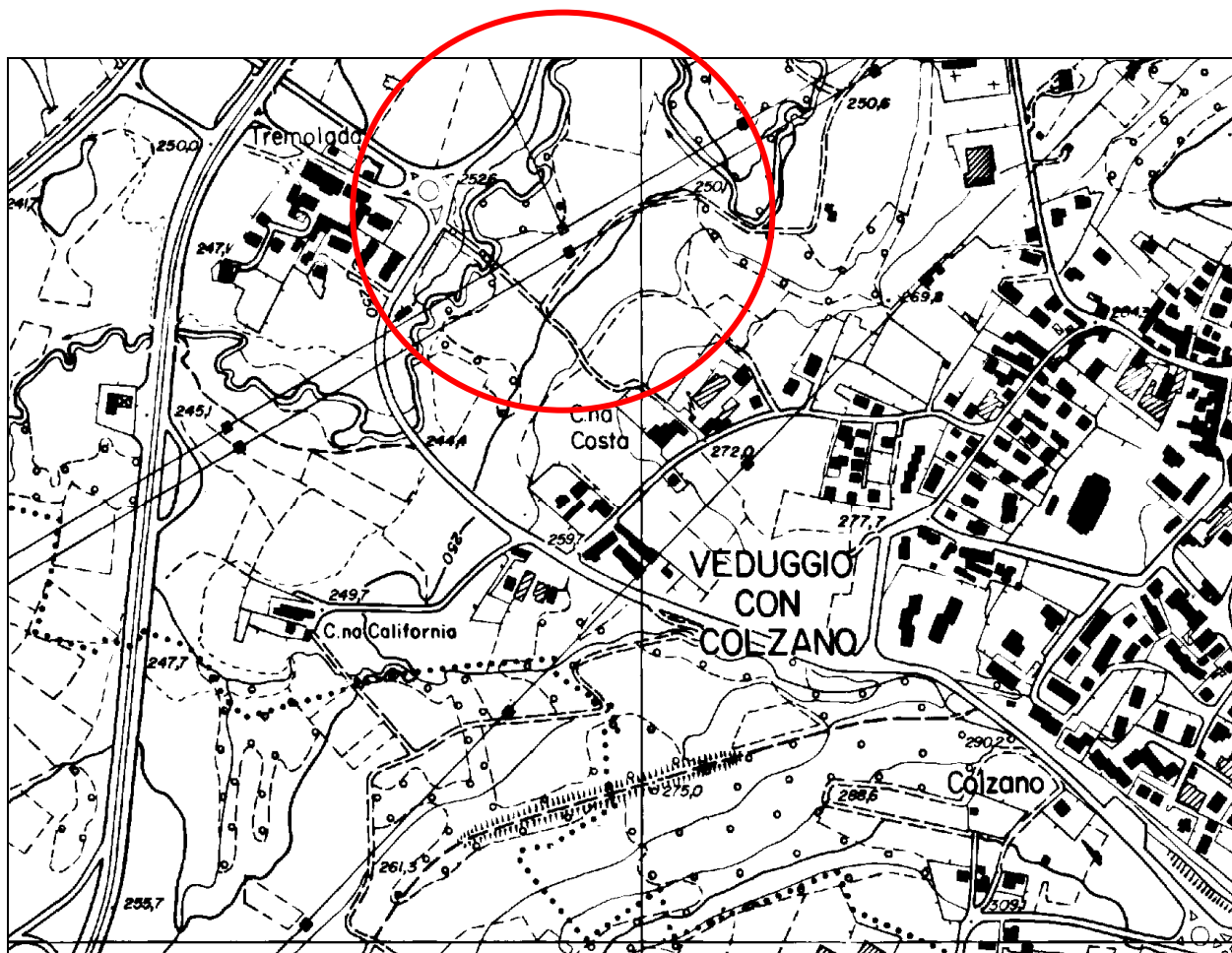


Figura 1 = Area oggetto d'indagini (con cerchio rosso)

3. Caratteristiche del progetto

L'area è oggetto di un progetto di sistemazione definitiva di un dissesto idrogeologico (frana in argille) e di un intervento di regolazione delle piene del T.Bevera-Lambro di Molinello, tramite opere d'ingegneria naturalistica, consistenti in una creazione di un'area di espansione naturale delle acque.

Un primo intervento per la messa in sicurezza idrogeologica della porzione di territorio di Veduggio con Colzano (Loc. C.na Tremolada) interessata dal fenomeno franoso verificatosi la notte del 7 Febbraio 2009, è stato realizzato nella primavera dello stesso anno.

Il dissesto è avvenuto nella porzione occidentale del territorio comunale di Veduggio con Colzano, circa 250 metri ad est della Strada Statale 36 (Nuova Valassina), uscita Veduggio, alla rotatoria dove confluiscono la strada provinciale Carate-Veduggio (Viale della Repubblica) e le strade comunali Via Verdi e Via Tremolada.

Il movimento franoso è avvenuto precisamente lungo la sponda idrografica destra del Torrente Bevera- Lambro di Molinello, a valle di un intervento di ripristino spondale, conseguente ad un dissesto avvenuto nell'anno 2001 e che ha interessato la stessa area.

Il ciglio di frana si trova a circa 4 metri dalla strada provinciale Viale della Repubblica che conduce alla S.S. 36.

Dal 2009 ad oggi il movimento franoso è rimasto sostanzialmente fermo, benchè sempre monitorato con ispezioni periodiche.

4. Inquadramento geologico e idrogeologico

Nell'area oggetto di frana sono presenti depositi fini argilloso-limosi formati all'interno di bacini lacustri intramorenici coevi o immediatamente successivi alla glaciazione würmiana; questi depositi interessano tutta la valle del Torrente Bevera ed i versanti acclivi in sponda destra del torrente. In località Tremolada si ha il contatto stratigrafico tra i depositi argillosi lacustri ed i depositi fluvioglaciali wurmiani. Sulla collina opposta all'area di frana su cui sorge l'abitato di Veduggio con Colzano sono presenti depositi morenici wurmiani.

La scarpata di frana ha messo in evidenza i terreni limoso-argillosi lacustri ed ha in parte interessato la copertura sempre limoso-argillosa riportata in un precedente intervento di ripristino della scarpata.

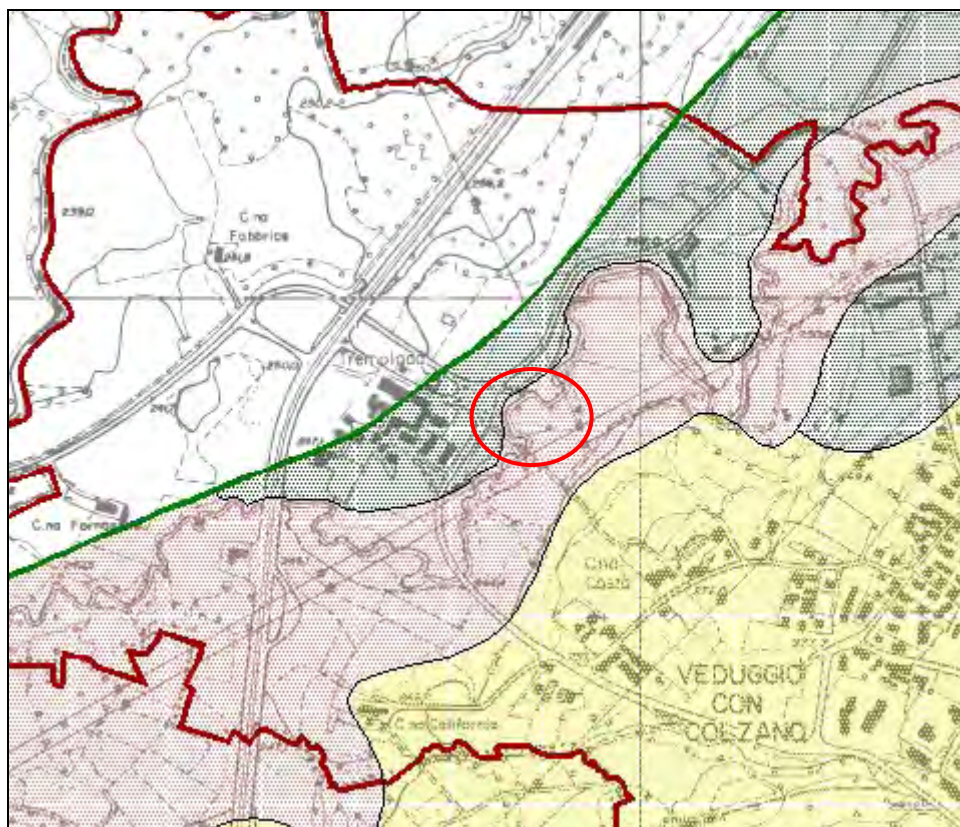


Figura 2 Stralcio della carta geologica tratta dallo Studio dei Reticoli Minori comunale. In verde i depositi fluvioglaciali wurmiani, in fucsia i depositi argillosi lacustri sin e post wurmiani, in giallo i depositi morenici wurmiani. Con un cerchio rosso è evidenziata l'area in oggetto.

In corrispondenza della rotatoria tra Viale della Repubblica e Via Verdi, nei pressi della frana quindi, è stata svolta dallo Studio Geoplan una prova penetrometrica per lo svolgimento dello Studio Geologico ai sensi della L.R. 41/97 che ha dato come risultato: $N_{30} < 5$ per i primi 3 metri di profondità ed $N_{30} > 10$ per profondità superiori a 3 metri; la prova si è comunque fermata alla profondità di 3,9 m dal piano campagna.

TIPOLOGIA DI DISSESTO E PROBLEMATICHE

Il dissesto interessa un'area di circa 1300 metri quadri e comprende un tratto di sponda destra del Torrente Bevera per una lunghezza di circa 60 metri, nel tratto dove il torrente ha creato un'ampia ansa, e l'alveo stesso della Bevera. Una parte dell'area di distacco è data da una vecchia frana avvenuta nel 2001-2002 che aveva già subito un intervento di ripristino mentre l'altra porzione, prossima alla strada provinciale, rappresenta una nuova area di dissesto. I versanti interessati dalla frana presentavano pendenze dal 50% al 90%.

La tipologia dell'evento franoso verificatosi è classificabile come scivolamento rotazionale in terreni coesivi/argilloso sabbiosi con superficie di rottura curva e concava verso l'alto.

Il materiale della zona di accumulo e sulla scarpata principale di frana si presentava bagnato.

Le principali cause che hanno portato al dissesto possono essere così riassunte:

- ✓ cause geologiche dovute alle caratteristiche del materiale costituente il pendio (materiali fini argilloso-sabbiosi, deboli);
- ✓ cause di origine fisica: intense e/o prolungate precipitazioni, cicli di rigonfiamento e ritiro;
- ✓ cause morfodinamiche: erosione fluviale al piede del versante;
- ✓ cause antropiche: eliminazione della copertura vegetale, interventi a monte di ripristino versante, interventi non corretti di ripristino della vecchia frana.

In generale, tutti i processi sopra elencati tendono ad agire, nel provocare o nel contribuire a provocare un movimento franoso, portando ad un aumento degli sforzi di taglio sul versante, oppure diminuendo la resistenza al taglio dei materiali. L'aumento degli sforzi di taglio è per lo più conseguenza dell'asportazione del materiale al piede del versante e dell'applicazione di un sovraccarico (acqua di precipitazione) o di sforzi transitori (vibrazioni). La resistenza al taglio dei materiali viene ridotta da tutti i processi fisici e chimici che portano all'alterazione s.l., cioè allo scadimento delle caratteristiche meccaniche di terreni (esempio cicli di rigonfiamento e ritiro).

La massa mobilizzata può subire deformazioni interne contenute e la vegetazione eventualmente presente può rimanere in posizione di vita.

L'ampliamento della zona di frana verso monte con arretramento della scarpata principale e su fianchi è frequente soprattutto a causa della inclinazione di queste zone e della mancanza di una copertura vegetale che le protegga dall'infiltrazione di acqua.

5. Prove eseguite

Sono state eseguite:

- 6 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo a rotazione
- 3 Prove penetrometriche dinamiche
- 4 Carotaggi a mano

Inoltre sono stati posati 4 piezometri, per il monitoraggio della falda, e sono stati presi dei campioni di terreno, per pre-caratterizzare l'area ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.ei. (Terre e Rocce da Scavo), per i futuri scavi realizzativi delle opere.

5.1 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo

Le aree oggetto d'indagine presentano 2 tipologie stratigrafiche differenti

- ✓ La Frana, data da argille ed argille sabbiose, parzialmente sature, terminanti in argille parzialmente litificate (argilliti)
- ✓ La Piana, data da una copertura di argille brune, passanti inferiormente a sabbie e ghiaie, parzialmente sature.

5.2 Prove geotecniche

Le prove geotecniche sono state condotte con un penetrometro leggero Penni 30, dato che, per ragioni logistiche e di sicurezza, non era possibile accedere con altra strumentazione sul corpo di frana..

Le prove penetrometriche sono state condotte seguendo le ISSMFE 1988-89 e la normativa EN ISO 22-476-2:2003.

Dapprima si è provveduto con l'ausilio di un inclinometro al posizionamento orizzontale dello strumento, nonchè alla verifica della perfetta verticalità delle aste, condizione essenziale per una corretta esecuzione delle prove.

La prova consiste nella registrazione puntuale del numero dei colpi necessari per l'infissione della punta di un intervallo pari a 10 cm corredato eventualmente da osservazioni inerenti comportamenti anomali dello strumento o da discrepanze nell'esecuzione delle prove rispetto alle norme vigenti.

I valori misurati sono indice del grado di addensamento per i terreni granulari e del grado di consistenza per i materiali coesivi.

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 90°)
- avanzamento (penetrazione) 10 cm
- 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

Inoltre, durante i sondaggi, sono state fatte delle prove direttamente sulle carote, tramite un Penetrometro Tascabile ed uno Scissometro Tascabile.

L'area della Frana presenta delle caratteristiche geotecniche pessime, passanti a medio buone, ma sotto il piano di scivolamento (che è allo stesso livello dell'Alveo del T. Bevera).

5.3 Posa dei piezometri e controllo idrogeologico

Sono stati posati 4 piezometri, del diametro di 2", con profondità di infissione variabile tra -1,5 m da p.c. a -6,0 m da p.c. In generale si è potuta evidenziare la presenza, in tutti i punti (tranne 1), di falde idriche, benché di limitato spessore, e tutte insediate all'interno dei depositi sabbioso-limosi presenti. Le falde presentano un'alimentazione variabile.

5.4 Modalità di campionamento terreni

I campioni prelevati sui quali è stata eseguita l'analisi di laboratorio sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm e raccolti in flaconi in vetro a bocca larga con tappo a chiusura ermetica. Le determinazioni analitiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2mm. I contenitori sono stati riempiti sino all'orlo e immediatamente sigillati ed etichettati con i dati identificativi del campione (nome del campione e profondità di prelievo). I flaconi sono stati conservati a bassa temperatura fino alla consegna al laboratorio che è avvenuta entro 24 ore dal campionamento.

6. Considerazioni geologiche, geotecniche ed idrogeologiche

Dal punto di vista geologico le aree sono distinguibili in due porzioni:

- ✓ La Frana, data da argille ed argille sabbiose, parzialmente sature, terminanti in argille parzialmente litificate (argilliti)
- ✓ La Piana, data da una copertura di argille brune, passanti inferiormente a sabbie e ghiaie, parzialmente sature.

Dal punto di vista idrogeologico si notano:

- ✓ Vi è sempre la presenza di una falda, con importanza locale.
- ✓ La Falda della Frana non è collegabile con quella della Piana, ma si tratta di due corpi idrici distinti e differenti
- ✓ La Frana è lubrificata dalle acque contenute nei terreni
- ✓ La Piana è invece un ottimo orizzonte drenante e non influenza la Frana

Dal punto di vista geotecnico distinguiamo la presenza di terreni con caratteristiche pessime, lungo tutto il corpo di Frana

Dal punto di vista sismico, dato che i due comuni sono in Classe 4 e le opere non sono classificabili come strategiche, non si ravvisano problematiche.

La gestione delle Terre e Rocce da Scavo andrà effettuata secondo la normativa vigente all'atto dell'esecuzione delle opere.

7. Conclusioni

Visto quanto esposto nei capitoli precedenti, si ritengono fattibili le opere in progetto, dal punto di vista geologico, idrogeologico e geotecnico, con gli opportuni suggerimenti.

Desio, li 13 Novembre 2014

Dr Geol Nicolodi Francesco Amedeo Alberto

Nicolodi Francesco Amedeo Alberto



ALLEGATO 1

Risultato Indagini Geotecniche

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Parco della Valle del Lambro Cantiere: Veduggio con Colzano Località: frana Tremolada	Codice commessa: A014070 Numero certificati allegati: 3
--	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PENNY 30

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,20 m
Peso sistema di battuta	12 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2,4 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,90 m
Avanzamento punta	0,10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	1
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

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:

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

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

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_T : 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 resistenza 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 $\sigma_{N_{spt}}$ 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 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

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

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 argilloso-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 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 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $s > 15 \text{ t/mq}$.
- 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 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 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). C_u 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 , (C_u - N_{spt} -grado di plasticità).
- Schmertmann 1975 C_u (Kg/cm 2) (valori medi), valida per **argille** e **limi argillosi** con $N_c=20$ e $Q_c/N_{spt}=2$.
- Schmertmann 1975 C_u (Kg/cm 2) (valori minimi), valida per argille NC .
- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata C_u (Kg/cm 2), 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/cm 2)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buismann- 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.

- Meyerhof ed altri.

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... PENNY 30
 Prova eseguita in data 27/09/2014
 Profondità prova 9,00 mt
 Falda rilevata
 Certificato Nr. 1 del 13/11/2014
 Verbale di accettazione nr. 1 del 27/09/2014
 Codice commessa nr. A014070

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.N.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,10	1	0,857	0,34	0,40	17,03	19,88
0,20	2	0,855	0,68	0,80	33,98	39,76
0,30	1	0,853	0,34	0,40	16,95	19,88
0,40	1	0,851	0,34	0,40	16,91	19,88
0,50	1	0,849	0,34	0,40	16,87	19,88
0,60	3	0,847	1,01	1,19	50,51	59,64
0,70	1	0,845	0,34	0,40	16,80	19,88
0,80	1	0,843	0,34	0,40	16,76	19,88
0,90	1	0,842	0,33	0,40	16,73	19,88
1,00	4	0,840	1,27	1,51	63,35	75,44
1,10	1	0,838	0,32	0,38	15,80	18,86
1,20	2	0,836	0,63	0,75	31,54	37,72
1,30	3	0,835	0,94	1,13	47,22	56,58
1,40	1	0,833	0,31	0,38	15,71	18,86
1,50	2	0,831	0,63	0,75	31,35	37,72
1,60	1	0,830	0,31	0,38	15,64	18,86
1,70	1	0,828	0,31	0,38	15,61	18,86
1,80	1	0,826	0,31	0,38	15,58	18,86
1,90	1	0,825	0,31	0,38	15,55	18,86
2,00	3	0,823	0,89	1,08	44,30	53,82
2,10	3	0,822	0,88	1,08	44,22	53,82
2,20	3	0,820	0,88	1,08	44,14	53,82
2,30	4	0,819	1,17	1,44	58,74	71,76
2,40	1	0,817	0,29	0,36	14,66	17,94
2,50	5	0,816	1,46	1,79	73,16	89,69
2,60	1	0,814	0,29	0,36	14,61	17,94
2,70	1	0,813	0,29	0,36	14,58	17,94
2,80	1	0,811	0,29	0,36	14,56	17,94
2,90	1	0,810	0,29	0,36	14,53	17,94
3,00	1	0,809	0,28	0,34	13,83	17,10
3,10	2	0,807	0,55	0,68	27,62	34,21
3,20	2	0,806	0,55	0,68	27,57	34,21
3,30	2	0,805	0,55	0,68	27,53	34,21
3,40	1	0,803	0,27	0,34	13,74	17,10
3,50	1	0,802	0,27	0,34	13,72	17,10
3,60	1	0,801	0,27	0,34	13,70	17,10
3,70	1	0,800	0,27	0,34	13,68	17,10
3,80	3	0,798	0,82	1,03	40,97	51,31
3,90	3	0,797	0,82	1,03	40,91	51,31
4,00	4	0,796	1,04	1,31	52,04	65,38
4,10	7	0,795	1,82	2,29	90,94	114,41
4,20	12	0,794	3,11	3,92	155,67	196,13
4,30	13	0,743	3,16	4,25	157,78	212,48
4,40	14	0,741	3,39	4,58	169,66	228,82
4,50	15	0,740	3,63	4,90	181,50	245,17
4,60	12	0,789	3,10	3,92	154,80	196,13
4,70	14	0,738	3,38	4,58	168,91	228,82
4,80	17	0,737	4,10	5,56	204,81	277,86
4,90	20	0,736	4,81	6,54	240,61	326,89
5,00	16	0,735	3,68	5,01	184,04	250,38
5,10	12	0,784	2,94	3,76	147,23	187,79
5,20	12	0,783	2,94	3,76	147,04	187,79

5,30	10	0,782	2,45	3,13	122,38	156,49
5,40	12	0,781	2,93	3,76	146,67	187,79
5,50	14	0,730	3,20	4,38	159,95	219,08
5,60	16	0,729	3,65	5,01	182,56	250,38
5,70	18	0,728	4,10	5,63	205,12	281,68
5,80	13	0,727	2,96	4,07	147,95	203,44
5,90	17	0,726	3,86	5,32	193,24	266,03
6,00	12	0,775	2,79	3,60	139,68	180,12
6,10	12	0,775	2,79	3,60	139,52	180,12
6,20	12	0,774	2,79	3,60	139,36	180,12
6,30	20	0,723	4,34	6,00	217,01	300,20
6,40	19	0,722	4,12	5,70	205,91	285,19
6,50	12	0,771	2,78	3,60	138,91	180,12
6,60	15	0,720	3,24	4,50	162,19	225,15
6,70	14	0,720	3,02	4,20	151,21	210,14
6,80	14	0,719	3,02	4,20	151,04	210,14
6,90	13	0,718	2,80	3,90	140,10	195,13
7,00	13	0,717	2,69	3,75	134,46	187,48
7,10	13	0,716	2,69	3,75	134,31	187,48
7,20	16	0,716	3,30	4,61	165,13	230,74
7,30	14	0,715	2,89	4,04	144,34	201,90
7,40	20	0,714	4,12	5,77	205,98	288,43
7,50	16	0,713	3,29	4,61	164,62	230,74
7,60	15	0,713	3,08	4,33	154,17	216,32
7,70	12	0,762	2,64	3,46	131,87	173,06
7,80	12	0,761	2,63	3,46	131,75	173,06
7,90	17	0,711	3,48	4,90	174,21	245,17
8,00	24	0,660	4,40	6,66	219,79	333,06
8,10	27	0,659	4,94	7,49	247,01	374,69
8,20	35	0,609	5,91	9,71	295,58	485,71
8,30	29	0,658	5,30	8,05	264,77	402,44
8,40	34	0,607	5,73	9,44	286,52	471,83
8,50	37	0,607	6,23	10,27	311,47	513,46
8,60	28	0,656	5,10	7,77	254,89	388,57
8,70	25	0,655	4,55	6,94	227,36	346,93
8,80	27	0,655	4,91	7,49	245,31	374,69
8,90	28	0,654	5,08	7,77	254,16	388,57
9,00	39	0,553	5,77	10,43	288,66	521,54

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
4,1	-0,29	-2,33	Coesivo	0	13,44	17,95	26,76	1	0	argilla debolment e sabbiosa
7,9	10,17	-12,59	Coesivo	0	19,32	21,28	105,46	1	10	argillite
9	22,3	-28,54	Incoerente	0	20,01	24,03	159,11	1	22	ghiaia limosa

Liquefazione Metodo di Shi-Ming (1982)

Strato	VII Nspt critico	VIII Nspt critico	IX Nspt critico	X Nspt critico	Condizione
Strato 3	0	0	0	0	

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		--
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		--

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		---
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		---

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		---
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		---

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		---
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		---

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		--
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		--

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		--
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		--

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) argilla debolmente sabbiosa	0	0,00-4,10		0
Strato (2) argillite	10	4,10-7,90		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		0

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		---

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		---

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		---

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		---

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		0

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		---

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		0

Liquefazione

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs liquefazione
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		

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

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (3) ghiaia limosa	22	7,90-9,00	22		---

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato... PENNY 30
 Prova eseguita in data 27/09/2014
 Profondità prova 9,00 mt
 Falda rilevata
 Certificato Nr. 2 del 13/11/2014
 Verbale di accettazione nr. 2 del 27/09/2014
 Codice commessa nr. A014070

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.N.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,10	1	0,857	0,34	0,40	17,03	19,88
0,20	3	0,855	1,02	1,19	50,97	59,64
0,30	2	0,853	0,68	0,80	33,90	39,76
0,40	1	0,851	0,34	0,40	16,91	19,88
0,50	4	0,849	1,35	1,59	67,50	79,51
0,60	1	0,847	0,34	0,40	16,84	19,88
0,70	3	0,845	1,01	1,19	50,40	59,64
0,80	1	0,843	0,34	0,40	16,76	19,88
0,90	12	0,842	4,01	4,77	200,74	238,54
1,00	11	0,840	3,48	4,15	174,21	207,45
1,10	13	0,788	3,86	4,90	193,19	245,17
1,20	17	0,786	5,04	6,41	252,08	320,60
1,30	12	0,835	3,78	4,53	188,87	226,31
1,40	12	0,833	3,77	4,53	188,48	226,31
1,50	12	0,831	3,76	4,53	188,11	226,31
1,60	11	0,830	3,44	4,15	172,09	207,45
1,70	5	0,828	1,56	1,89	78,07	94,29
1,80	7	0,826	2,18	2,64	109,09	132,01
1,90	13	0,775	3,80	4,90	189,94	245,17
2,00	12	0,823	3,54	4,31	177,21	215,27
2,10	11	0,822	3,24	3,95	162,13	197,33
2,20	16	0,770	4,42	5,74	221,04	287,02
2,30	13	0,769	3,58	4,66	179,25	233,21
2,40	11	0,817	3,22	3,95	161,25	197,33
2,50	11	0,816	3,22	3,95	160,96	197,33
2,60	11	0,814	3,21	3,95	160,67	197,33
2,70	11	0,813	3,21	3,95	160,39	197,33
2,80	11	0,811	3,20	3,95	160,12	197,33
2,90	11	0,810	3,20	3,95	159,84	197,33
3,00	13	0,759	3,37	4,45	168,70	222,36
3,10	13	0,757	3,37	4,45	168,40	222,36
3,20	13	0,756	3,36	4,45	168,10	222,36
3,30	11	0,805	3,03	3,76	151,40	188,15
3,40	11	0,803	3,02	3,76	151,16	188,15
3,50	11	0,802	3,02	3,76	150,92	188,15
3,60	14	0,751	3,60	4,79	179,81	239,46
3,70	14	0,750	3,59	4,79	179,51	239,46
3,80	14	0,748	3,58	4,79	179,22	239,46
3,90	14	0,747	3,58	4,79	178,93	239,46
4,00	14	0,746	3,41	4,58	170,71	228,82
4,10	13	0,745	3,17	4,25	158,26	212,48
4,20	5	0,794	1,30	1,63	64,86	81,72
4,30	4	0,793	1,04	1,31	51,82	65,38
4,40	2	0,791	0,52	0,65	25,87	32,69

4,50	1	0,790	0,26	0,33	12,92	16,34
4,60	6	0,789	1,55	1,96	77,40	98,07
4,70	6	0,788	1,55	1,96	77,29	98,07
4,80	6	0,787	1,54	1,96	77,19	98,07
4,90	3	0,786	0,77	0,98	38,54	49,03
5,00	3	0,785	0,74	0,94	36,85	46,95
5,10	3	0,784	0,74	0,94	36,81	46,95
5,20	3	0,783	0,74	0,94	36,76	46,95
5,30	6	0,782	1,47	1,88	73,43	93,89
5,40	4	0,781	0,98	1,25	48,89	62,60
5,50	6	0,780	1,46	1,88	73,24	93,89
5,60	5	0,779	1,22	1,56	60,96	78,24
5,70	4	0,778	0,97	1,25	48,71	62,60
5,80	5	0,777	1,22	1,56	60,82	78,24
5,90	6	0,776	1,46	1,88	72,90	93,89
6,00	4	0,775	0,93	1,20	46,56	60,04
6,10	5	0,775	1,16	1,50	58,13	75,05
6,20	6	0,774	1,39	1,80	69,68	90,06
6,30	3	0,773	0,70	0,90	34,80	45,03
6,40	5	0,772	1,16	1,50	57,94	75,05
6,50	4	0,771	0,93	1,20	46,30	60,04
6,60	2	0,770	0,46	0,60	23,13	30,02
6,70	3	0,770	0,69	0,90	34,65	45,03
6,80	5	0,769	1,15	1,50	57,69	75,05
6,90	3	0,768	0,69	0,90	34,58	45,03
7,00	2	0,767	0,44	0,58	22,13	28,84
7,10	3	0,766	0,66	0,87	33,16	43,26
7,20	4	0,766	0,88	1,15	44,17	57,69
7,30	4	0,765	0,88	1,15	44,12	57,69
7,40	4	0,764	0,88	1,15	44,08	57,69
7,50	2	0,763	0,44	0,58	22,02	28,84
7,60	5	0,763	1,10	1,44	55,00	72,11
7,70	5	0,762	1,10	1,44	54,95	72,11
7,80	10	0,761	2,20	2,88	109,79	144,22
7,90	25	0,661	4,76	7,21	238,17	360,54
8,00	30	0,660	5,49	8,33	274,73	416,32
8,10	35	0,609	5,92	9,71	295,91	485,71
8,20	27	0,659	4,94	7,49	246,76	374,69
8,30	19	0,708	3,73	5,27	186,65	263,67
8,40	20	0,707	3,93	5,55	196,30	277,55
8,50	18	0,707	3,53	5,00	176,51	249,79
8,60	19	0,706	3,72	5,27	186,14	263,67
8,70	18	0,705	3,52	5,00	176,19	249,79
8,80	20	0,705	3,91	5,55	195,59	277,55
8,90	13	0,704	2,54	3,61	127,02	180,41
9,00	18	0,703	3,39	4,81	169,34	240,71

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,9	-2,34	-5,03	Coesivo	0	11,38	17,85	5,12	1	0	terreno vegetale
4,1	8,46	-8,97	Incoerente	0	16,48	18,73	36,61	1	8	sabbia limosa
7,7	1,81	-3,92	Coesivo	0	15,2	18,14	69,67	1	1	argilla sabbiosa
9	10,21	-21,23	Coesivo	0	19,32	21,28	144,59	1	10	argillite

Liquefazione Metodo di Shi-Ming (1982)

Strato	VII Nspt critico	VIII Nspt critico	IX Nspt critico	X Nspt critico	Condizione
Strato 2	7,095	11,825	18,92	28,38	Liquefazione possibile al VIII° Mercalli

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2**TERRENI COESIVI**

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		--
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		--
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		--

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		---
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		---
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		---

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		---
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		---
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		---

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		---
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		---
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		---

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		--
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		--
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		--

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		--
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		--
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		--

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90		0
Strato (3) argilla sabbiosa	1	4,10-7,70		0
Strato (4) argillite	10	7,70-9,00		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		0

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		---

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		---

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		---

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		---

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		0

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		---

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		0

Liquefazione

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs liquefazione
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		

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

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		---

Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q_c (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	8	0,90-4,10	8		---

PROVA ... Nr.3

Strumento utilizzato... PENNY 30
 Prova eseguita in data 27/09/2014
 Profondità prova 9,00 mt
 Falda rilevata
 Certificato Nr. 3 del 14/11/2014
 Verbale di accettazione nr. 3 del 27/09/2014
 Codice commessa nr. A014070

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.N.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,10	1	0,857	0,34	0,40	17,03	19,88
0,20	3	0,855	1,02	1,19	50,97	59,64
0,30	4	0,853	1,36	1,59	67,80	79,51
0,40	2	0,851	0,68	0,80	33,82	39,76
0,50	1	0,849	0,34	0,40	16,87	19,88
0,60	1	0,847	0,34	0,40	16,84	19,88
0,70	1	0,845	0,34	0,40	16,80	19,88
0,80	4	0,843	1,34	1,59	67,06	79,51
0,90	5	0,842	1,67	1,99	83,64	99,39
1,00	11	0,840	3,48	4,15	174,21	207,45
1,10	12	0,838	3,79	4,53	189,65	226,31
1,20	13	0,786	3,86	4,90	192,77	245,17
1,30	11	0,835	3,46	4,15	173,13	207,45
1,40	11	0,833	3,46	4,15	172,78	207,45
1,50	12	0,831	3,76	4,53	188,11	226,31
1,60	12	0,830	3,75	4,53	187,73	226,31
1,70	12	0,828	3,75	4,53	187,37	226,31
1,80	11	0,826	3,43	4,15	171,42	207,45
1,90	13	0,775	3,80	4,90	189,94	245,17
2,00	11	0,823	3,25	3,95	162,44	197,33
2,10	13	0,772	3,60	4,66	179,95	233,21
2,20	11	0,820	3,24	3,95	161,83	197,33
2,30	2	0,819	0,59	0,72	29,37	35,88
2,40	5	0,817	1,47	1,79	73,29	89,69
2,50	3	0,816	0,88	1,08	43,90	53,82
2,60	5	0,814	1,46	1,79	73,03	89,69
2,70	2	0,813	0,58	0,72	29,16	35,88
2,80	4	0,811	1,16	1,44	58,22	71,76
2,90	5	0,810	1,45	1,79	72,66	89,69
3,00	7	0,809	1,94	2,39	96,82	119,73
3,10	6	0,807	1,66	2,05	82,85	102,63
3,20	5	0,806	1,38	1,71	68,93	85,52
3,30	3	0,805	0,83	1,03	41,29	51,31
3,40	5	0,803	1,37	1,71	68,71	85,52
3,50	6	0,802	1,65	2,05	82,32	102,63
3,60	3	0,801	0,82	1,03	41,10	51,31
3,70	5	0,800	1,37	1,71	68,39	85,52
3,80	3	0,798	0,82	1,03	40,97	51,31
3,90	4	0,797	1,09	1,37	54,54	68,42
4,00	5	0,796	1,30	1,63	65,05	81,72
4,10	7	0,795	1,82	2,29	90,94	114,41
4,20	3	0,794	0,78	0,98	38,92	49,03
4,30	4	0,793	1,04	1,31	51,82	65,38
4,40	6	0,791	1,55	1,96	77,61	98,07

4,50	2	0,790	0,52	0,65	25,83	32,69
4,60	3	0,789	0,77	0,98	38,70	49,03
4,70	3	0,788	0,77	0,98	38,65	49,03
4,80	3	0,787	0,77	0,98	38,59	49,03
4,90	5	0,786	1,28	1,63	64,24	81,72
5,00	6	0,785	1,47	1,88	73,71	93,89
5,10	7	0,784	1,72	2,19	85,88	109,54
5,20	2	0,783	0,49	0,63	24,51	31,30
5,30	6	0,782	1,47	1,88	73,43	93,89
5,40	6	0,781	1,47	1,88	73,33	93,89
5,50	6	0,780	1,46	1,88	73,24	93,89
5,60	0	0,779	0,00	0,00	0,00	0,00
5,70	2	0,778	0,49	0,63	24,36	31,30
5,80	2	0,777	0,49	0,63	24,33	31,30
5,90	6	0,776	1,46	1,88	72,90	93,89
6,00	3	0,775	0,70	0,90	34,92	45,03
6,10	3	0,775	0,70	0,90	34,88	45,03
6,20	3	0,774	0,70	0,90	34,84	45,03
6,30	2	0,773	0,46	0,60	23,20	30,02
6,40	2	0,772	0,46	0,60	23,18	30,02
6,50	3	0,771	0,69	0,90	34,73	45,03
6,60	12	0,770	2,78	3,60	138,76	180,12
6,70	12	0,770	2,77	3,60	138,61	180,12
6,80	30	0,669	6,02	9,01	301,14	450,31
6,90	35	0,618	6,49	10,51	324,65	525,36
7,00	50	0,567	8,18	14,42	408,98	721,08
7,10	25	0,666	4,81	7,21	240,26	360,54
7,20	39	0,566	6,36	11,25	318,14	562,44
7,30	40	0,565	6,52	11,54	325,87	576,86
7,40	46	0,564	7,49	13,27	374,25	663,39
7,50	37	0,613	6,55	10,67	327,32	533,60
7,60	35	0,613	6,19	10,10	309,26	504,75
7,70	12	0,762	2,64	3,46	131,87	173,06
7,80	12	0,761	2,63	3,46	131,75	173,06
7,90	14	0,711	2,87	4,04	143,47	201,90
8,00	15	0,710	2,96	4,16	147,78	208,16
8,10	16	0,709	3,15	4,44	157,48	222,04
8,20	34	0,609	5,74	9,44	287,14	471,83
8,30	20	0,708	3,93	5,55	196,48	277,55
8,40	23	0,657	4,20	6,38	209,78	319,18
8,50	22	0,657	4,01	6,11	200,46	305,30
8,60	25	0,656	4,55	6,94	227,58	346,93
8,70	25	0,655	4,55	6,94	227,36	346,93
8,80	26	0,655	4,72	7,22	236,23	360,81
8,90	12	0,754	2,51	3,33	125,58	166,53
9,00	12	0,753	2,42	3,21	120,91	160,47

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0,9	-0,02	-2,48	Coesivo	0	13,63	17,95	6,13	1	0	terreno vegetale
2,2	10,45	-7,82	Incoerente	0	16,97	18,83	23,3	1	10	sabbia limosa
6,5	1,2	-3,93	Coesivo	0	13,63	17,95	50,25	1	1	argilla debolmente sabbiosa
7,6	13,47	-33,31	Coesivo	0	20,01	21,97	123,97	1	13	argillite molto

										compatta
9	8,22	-19,87	Coesivo	0	18,63	18,73	149,16	1	8	argillite

Liquefazione Metodo di Shi-Ming (1982)

Strato	VII Nspt critico	VIII Nspt critico	IX Nspt critico	X Nspt critico	Condizione
Strato 2	5,94	9,9	15,84	23,76	Liquefazione possibile al IX° Mercalli

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	Terzaghi-Peck	--
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	Terzaghi-Peck	6,08
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	Terzaghi-Peck	86,00
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	Terzaghi-Peck	52,96

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	Robertson (1983)	---
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	Robertson (1983)	0,20
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	Robertson (1983)	2,55
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	Robertson (1983)	1,57

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	Stroud e Butler (1975)	---
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	Stroud e Butler (1975)	0,45
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	Stroud e Butler (1975)	5,85
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	Stroud e Butler (1975)	3,60

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Mpa)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	Apollonia	---
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	Apollonia	0,98
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	Apollonia	12,75
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	Apollonia	7,85

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	Meyerhof ed altri	13,63
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	Meyerhof ed altri	14,51
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	Meyerhof ed altri	20,01
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	Meyerhof ed altri	18,63

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	Meyerhof ed altri	17,95
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	Meyerhof ed altri	18,04
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	Meyerhof ed altri	21,97
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	Meyerhof ed altri	18,73

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) terreno vegetale	0	0,00-0,90	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	0
Strato (3) argilla debolmente sabbiosa	1	2,20-6,50	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	90,86
Strato (4) argillite molto compatta	13	6,50-7,60	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	155,43
Strato (5) argillite	8	7,60-9,00	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	147,48

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Gibbs & Holtz 1957	36

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Sowers (1961)	30,8

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Bowles (1982) Sabbia Media	---

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,71

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m³)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Meyerhof ed altri	16,97

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m³)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,83

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Ohsaki (Sabbie pulite)	55,52

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Ohta & Goto (1978) Limi	110,88

Liquefazione

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs liquefazione
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Seed e Idriss (1971)	--

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

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Navfac 1971-1982	2,10

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato (2) sabbia limosa	10	0,90-2,20	10	Robertson 1983	1,96

STIMA CATEGORIA SUOLO

Stima categoria di sottosuolo secondo le norme tecniche per le Costruzioni 14-01-2008 (NTC 2008).

Prova n.

Nr.1

Profondità (m)	Descrizione	Nr. Colpi	Coeff. correlazione	Tipo	Nspt (N/30)	Vs (Otha e Goto 1978) (m/s)	Cu (KPa)
4,1	argilla debolmente sabbiosa	1,95	1	Coesivo	1,95	100,82	11,96
7,9	argillite	14,42	1	Coesivo	14,42	161,76	95,42
9	ghiaia limosa	30,27	1	Incoerente	30,27	188,58	--

Vs,30	128,59	m/s
Nspt,30	3,75	
Cu,30	0,21	KPa

Per definire l'azione sismica di progetto, si valuta l'effetto della risposta sismica locale (RSL) (C7.11.3.1 NTC 2008) determinando la categoria di sottosuolo specifica del sito.

Individuazione categoria di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III) secondo: **Nspt,30**

Categoria suolo tipo: S2

S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

STIMA CATEGORIA SUOLO

Stima categoria di sottosuolo secondo le norme tecniche per le Costruzioni 14-01-2008 (NTC 2008).

Prova n.

Nr.2

Profondità (m)	Descrizione	Nr. Colpi	Coeff. correlazione	Tipo	Nspt (N/30)	Vs (Otha e Goto 1978) (m/s)	Cu (KPa)
0,9	terreno vegetale	3,11	1	Coesivo	3,11	81,57	19,02
4,1	sabbia limosa	12,06	1	Incoerente	12,06	138,19	--
7,7	argilla sabbiosa	4,08	1	Coesivo	4,08	129,38	25,01
9	argillite	20,92	1	Coesivo	20,92	176,91	138,47

Vs,30	129,75	m/s
Nspt,30	6,00	
Cu,30	0,29	KPa

Per definire l'azione sismica di progetto, si valuta l'effetto della risposta sismica locale (RSL) (C7.11.3.1 NTC 2008) determinando la categoria di sottosuolo specifica del sito.

Individuazione categoria di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III) secondo: **Nspt,30**

Categoria suolo tipo: S2

S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

STIMA CATEGORIA SUOLO

Stima categoria di sottosuolo secondo le norme tecniche per le Costruzioni 14-01-2008 (NTC 2008).

Prova n.

Nr.3

Profondità (m)	Descrizione	Nr. Colpi	Coeff. correlazione	Tipo	Nspt (N/30)	Vs (Otha e Goto 1978) (m/s)	Cu (KPa)
0,9	terreno vegetale	2,44	1	Coesivo	2,44	78,22	15
2,2	sabbia limosa	11,77	1	Incoerente	11,77	122,03	--
6,5	argilla debolmente sabbiosa	4,02	1	Coesivo	4,02	124,89	24,61
7,6	argillite molto compatta	32,82	1	Coesivo	32,82	185,1	217,22
9	argillite	19,14	1	Coesivo	19,14	174,21	126,7

Vs,30	127,54	m/s
Nspt,30	5,44	
Cu,30	0,31	KPa

Per definire l'azione sismica di progetto, si valuta l'effetto della risposta sismica locale (RSL) (C7.11.3.1 NTC 2008) determinando la categoria di sottosuolo specifica del sito.

Individuazione categoria di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III) secondo: **Nspt,30**

Categoria suolo tipo: S2

S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

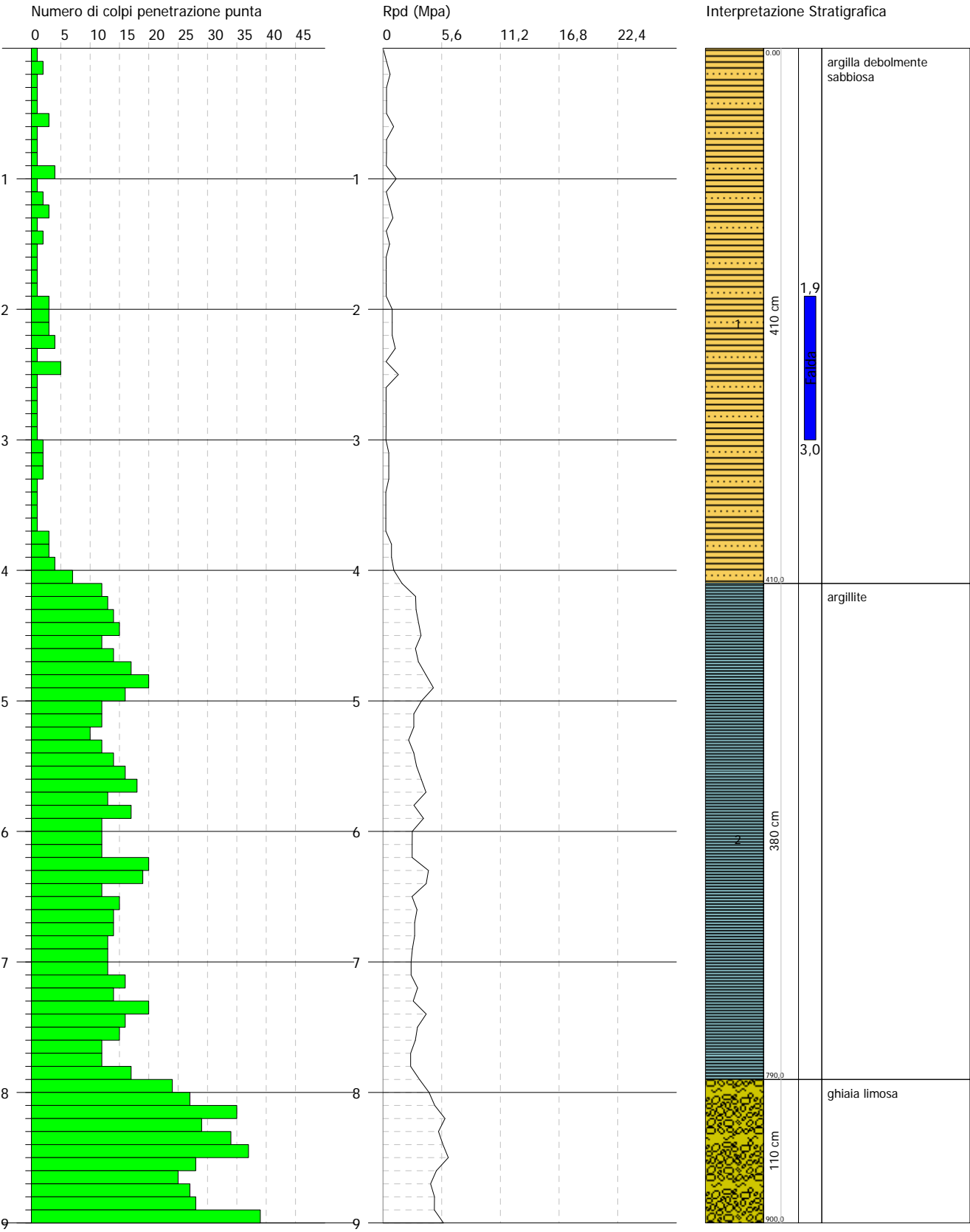
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... PENNY 30

Certificato Nr. 1 del 13/11/2014
Verbale di accettazione nr. 1 del 27/09/2014
Codice commessa nr. A014070

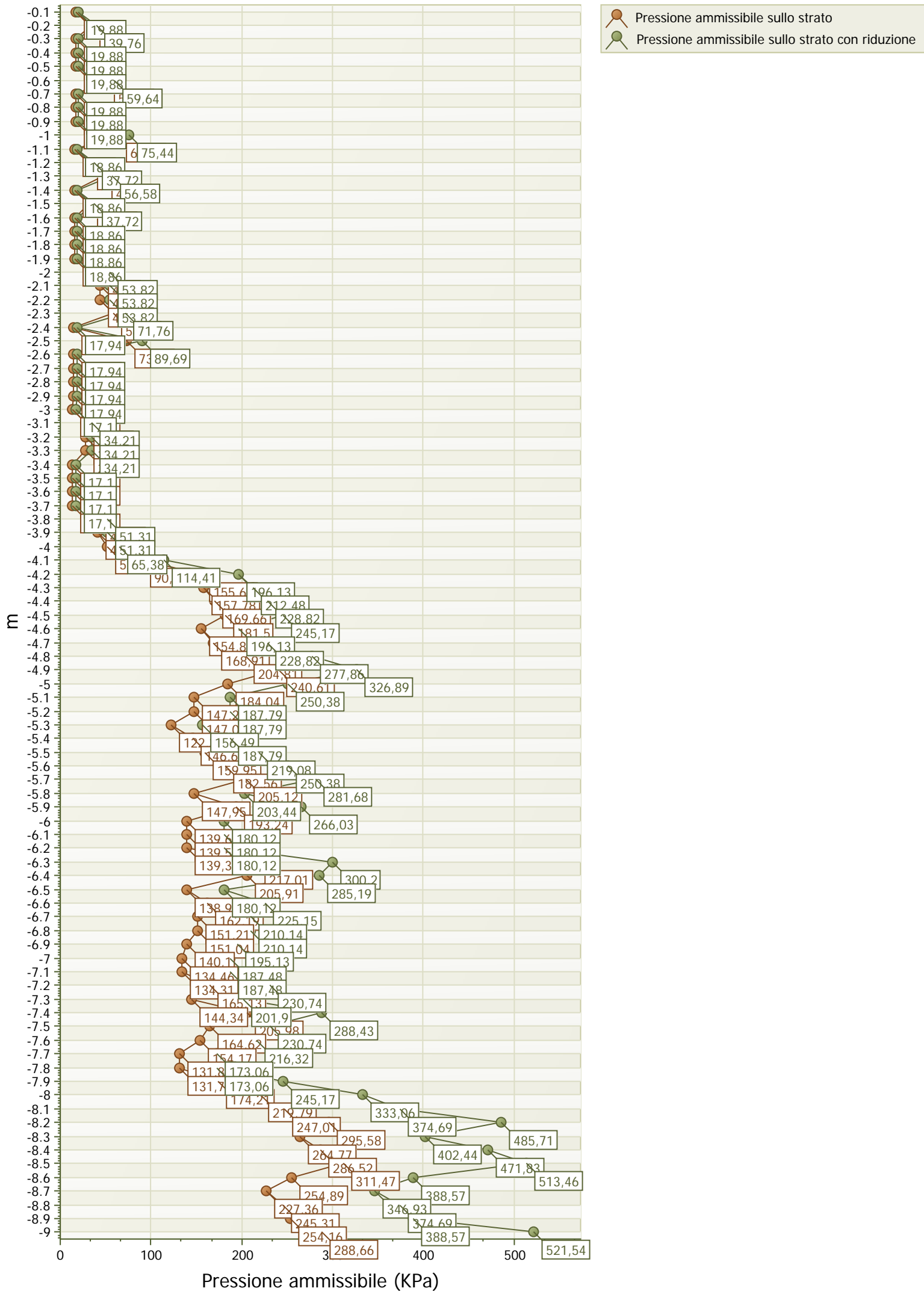
Committente: Parco della Valle del Lambro
Cantiere: Veduggio con Colzano
Località: frana Tremolada

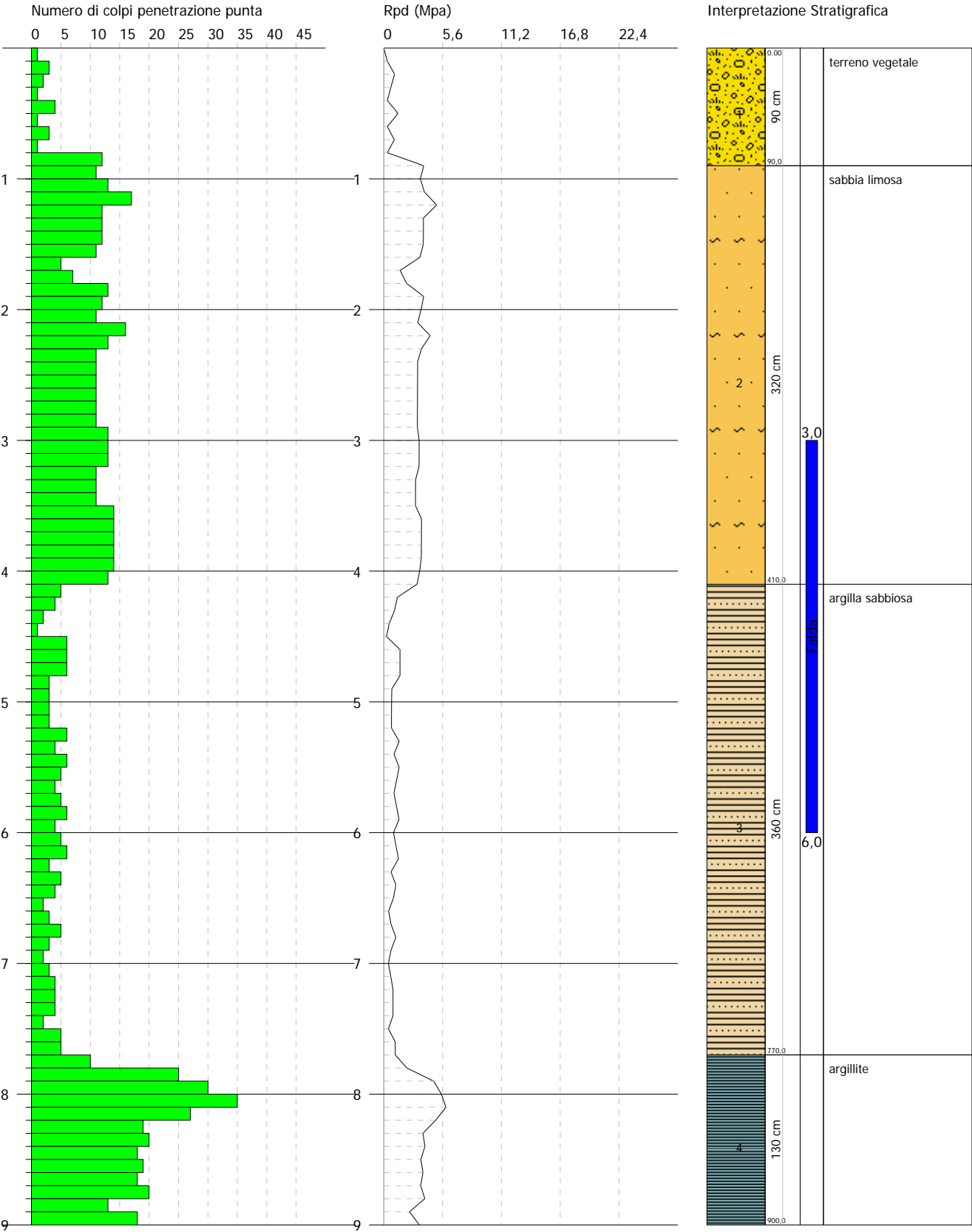
Data: 27/09/2014

Scala 1:44

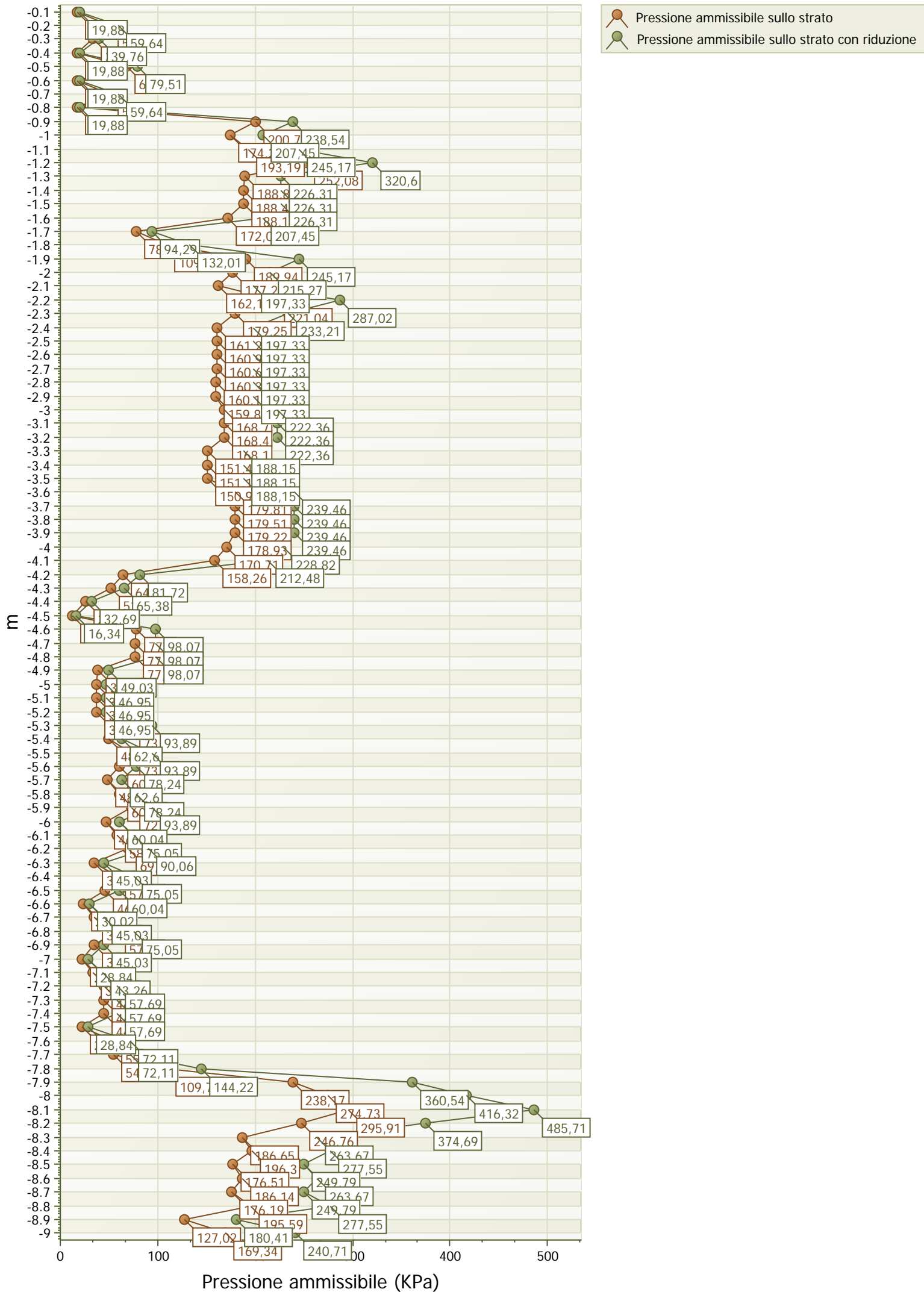


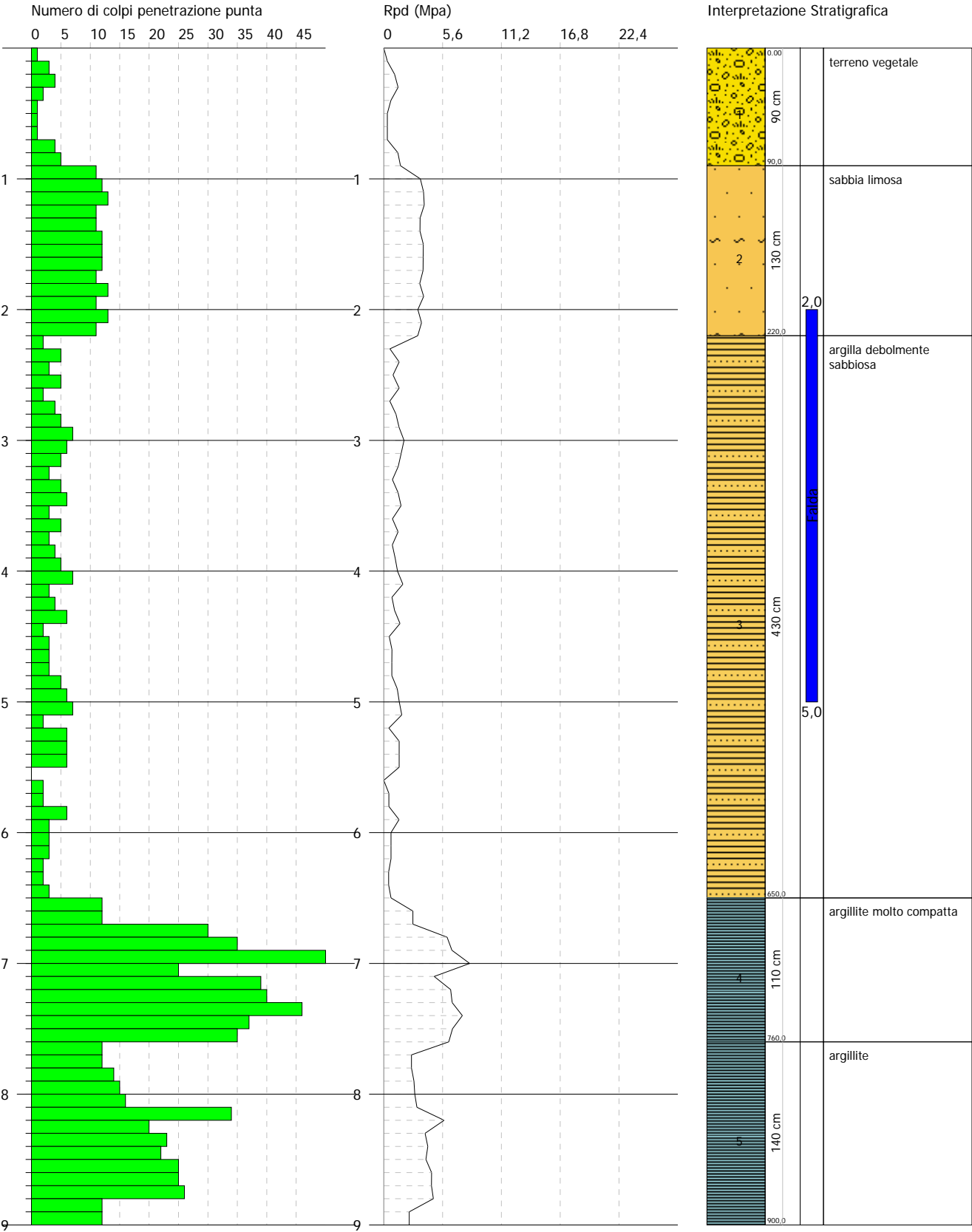
Pressioni sullo strato



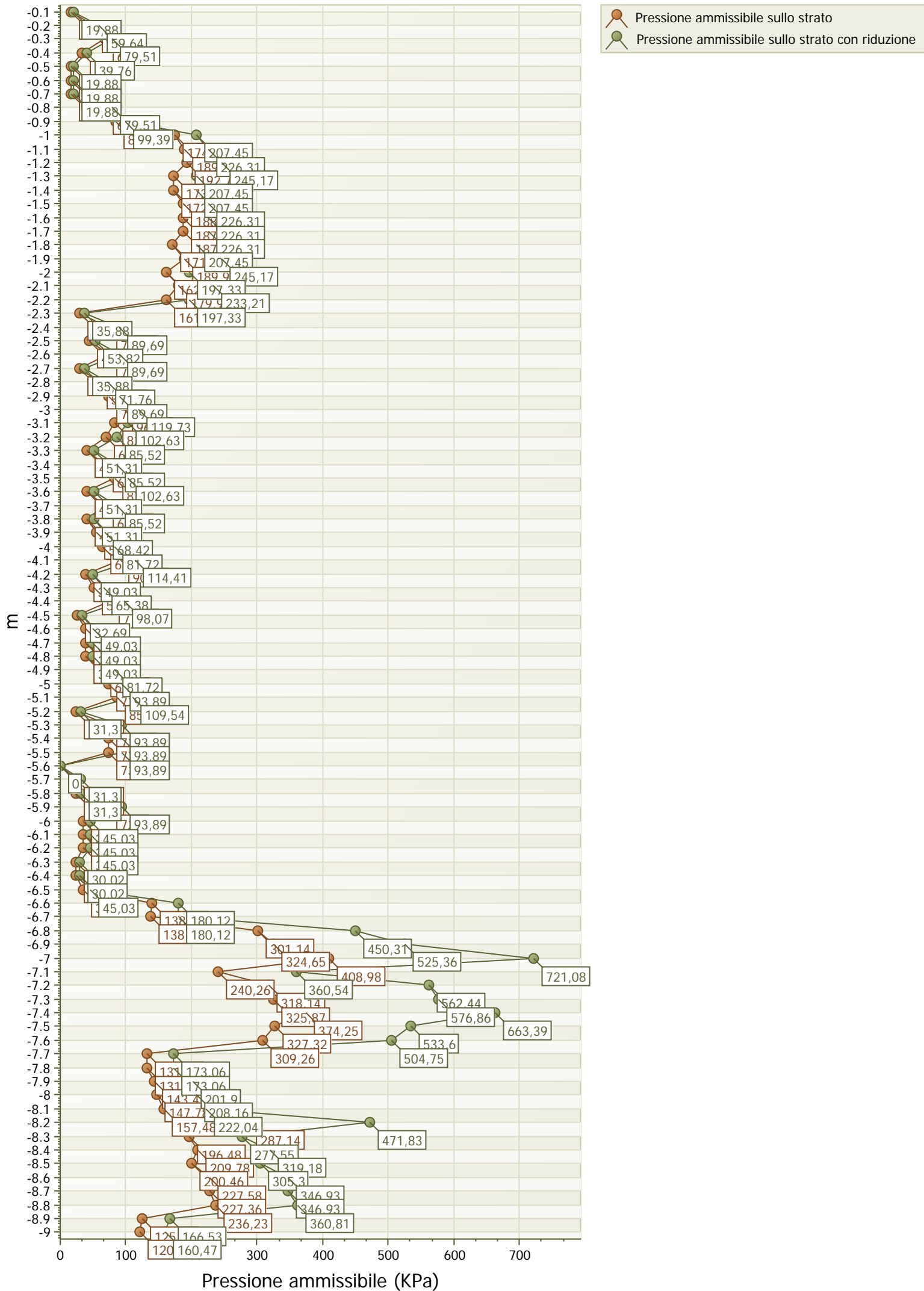


Pressioni sullo strato





Pressioni sullo strato



PROVA GEOTECNICHE SU CAROTE – Sondaggi del 28 Settembre 2014

Sondaggio	Prova Scissometrica	Pocket Penetrometro
S 1 tra 1 e 1,3 metri	3,5	1,5 Kg/cm ²
S 1 tra 1,3 e 3 metri	3,5	0,5 Kg/cm ²
S 1 tra 1,3 e 3 metri	2,0	0,7 Kg/cm ²
S 1 tra 1,3 e 3 metri	2,0	0,5 Kg/cm ²
S 1 tra 1,3 e 3 metri	1,25	0,5 Kg/cm ²
S 2 tra 1,3 e 2 metri	3,0	2,5 Kg/cm ²
S 2 tra 1,3 e 2 metri	3,0	1,8 Kg/cm ²
S 2 tra 1,3 e 2 metri	3,0	1,0 Kg/cm ²
S 2 tra 1,3 e 2 metri	3,0	0,8 Kg/cm ²
S 3 tra 0,3 e 0,45 metri	1,5	1,9 Kg/cm ²
S 3 tra 0,3 e 0,45 metri	1,2	2,2 Kg/cm ²
S 3 tra 0,3 e 0,45 metri	1,2	1,2 Kg/cm ²
S 3 tra 1,3 e 1,6 metri	1,5	1,7 Kg/cm ²
S 3 tra 1,3 e 1,6 metri	1,8	1,7 Kg/cm ²
S 3 tra 1,3 e 1,6 metri	1,8	1,4 Kg/cm ²
S 3 tra 1,3 e 1,6 metri	1,9	0,9 Kg/cm ²
S 3 tra 2 e 2,6 metri	1,5	0,9 Kg/cm ²
S 3 tra 2 e 2,6 metri	1,5	0,6 Kg/cm ²
S 3 tra 2 e 2,6 metri	1,4	0,9 Kg/cm ²
S 3 tra 2 e 2,6 metri	1,5	0,5 Kg/cm ²
S 3 tra 2 e 2,6 metri	1,3	0,6 Kg/cm ²
S 3 tra 2 e 2,6 metri	1,3	0,5 Kg/cm ²


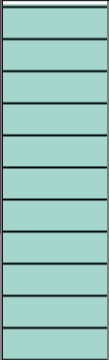


ALLEGATO 2

Stratigrafie


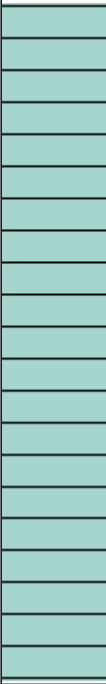

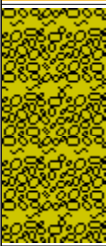
Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Peforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalg.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I) P - (1)
---------------	-----------	-------------	-------	-----------------------	----------------------	-----------------------	---------------------	----------	-----------------------	------------------------	------------------	-------	-------------	-------------	---

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa Carotaggio:continuo	Sonda: diametro 101	Responsabile
--	---------------------	--------------


Committente Parco della Valle del Lambro	Profondità raggiunta -2,10 m da p.c.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 3	Pagina
Operatore Viganò	Indagine Frana Tremolada - Veduggio Con Colzano	Note1		Inizio/Fine Esecuzione 28 Settembre 2014
Responsabile Nicolodi	Sondaggio S3	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda diametro 101	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		terreno vegetale													
		argilla terrosa marrone	0.63												
		argilla debolmente sabbiosa azzurra satura	1.21												
		argilliti azzurre, varvate, molto compatte	2.00												
			2.10												

Committente Parco della Valle del Lambro	Profondità raggiunta - 2,5 m da p.c.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 4	Pagina
Operatore Viganò	Indagine Piana Tremolada - Veduggio con Colzano	Note1		Inizio/Fine Esecuzione 26 Ottobre 2014
Responsabile Nicolodi	Sondaggio S4	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda diametro 101 mm	Coordinate X Y

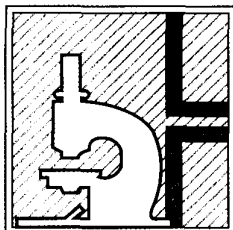
Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
															P - (1)
1		terreno vegetale													
		argilla bruna	0.32												
2		sabbia limosa grigia	1.68												
		ghiaia limosa	2.02												
			2.50												

Committente Parco della Valle del Lambro	Profondità raggiunta - 5 m da p.c.	Quota Ass. P.C.	Certificato n° 5	Pagina
Operatore Viganò	Indagine piana Tremolada - Veduggio con Colzano	Note1 FALDA ASSENTE		Inizio/Fine Esecuzione 26 Ottobre 2014
Responsabile Nicolodi	Sondaggio S5	Tipo Carotaggio continuo	Tipo Sonda diametro 101 mm	Coordinate X Y

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		terreno vegetale													
			0.50												
		argilla limosa bruna													
2															
3															
	sabbia limoso argillosa bruna	2.22													
4															
	ghiaia sabbiosa	2.45													
	sabbia limosa grigio azzurra	2.72													
	sabbia con limo nocciola	3.21													

ALLEGATO 3

Analisi Chimiche



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30153

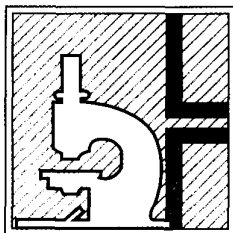


Rimini 15/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 30153 **Ricevimento:** 08/10/2014 **Inizio prove:** 08/10/14 **Termine prove:** 13/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro - Veduggio Cascina Tremolada rif. vs. commessa A014070
Denominazione Campione: S 1 prof. (0-1 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 27/09/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	100,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C >12)	83	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	49,8	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
IRSA-CNR - Quad.64, 1983 - 1985 Vol.3 met. 16	Cromo VI	< 1	mg/Kg s.s.	1,00	Max 2 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Mercurio	< 0,5	mg/kg s.s.	0,5	Max 1 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	38,7	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	13	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	24	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30153



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	52,5	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)

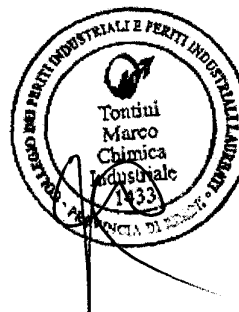
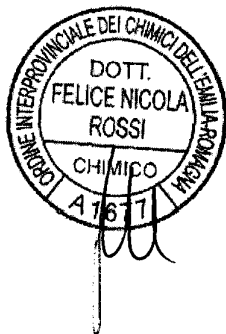
(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

MDL: method detection limit

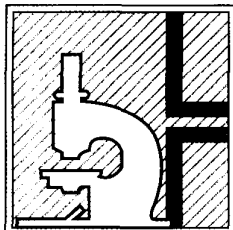
--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30154

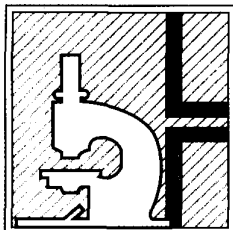


Rimini 15/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 30154 **Ricevimento:** 08/10/2014 **Inizio prove:** 08/10/14 **Termine prove:** 13/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro - Veduggio Cascina Tremolada rif.
vs. commessa A014070
Denominazione Campione: S 1 prof. (5-6 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 27/09/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	100,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C>12)	< 5	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	49,2	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
IRSA-CNR - Quad.64, 1983 - 1985 Vol.3 met. 16	Cromo VI	< 1	mg/Kg s.s.	1,00	Max 2 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Mercurio	< 0,5	mg/kg s.s.	0,5	Max 1 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	36,4	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	12	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	23	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30154



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	50,8	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)

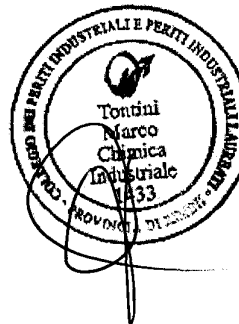
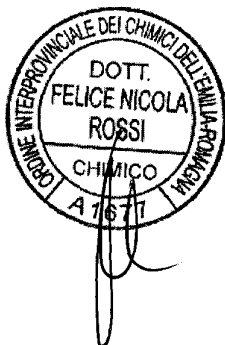
(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

MDL: method detection limit

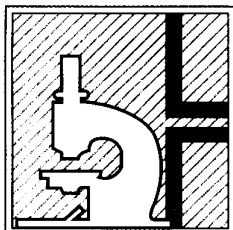
--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto

Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30155

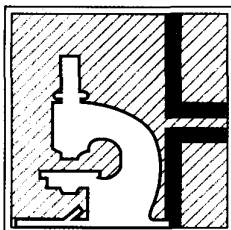


Rimini 15/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 30155 **Ricevimento:** 08/10/2014 **Inizio prove:** 08/10/14 **Termine prove:** 13/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro - Veduggio Cascina Tremolada rif. vs. commessa A014070
Denominazione Campione: S 2 prof. (0-1 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 27/09/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	100,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C >12)	250	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	42,4	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
IRSA-CNR - Quad.64, 1983 - 1985 Vol.3 met. 16	Cromo VI	< 1	mg/Kg s.s.	1,00	Max 2 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Mercurio	< 0,5	mg/kg s.s.	0,5	Max 1 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	31,5	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	11	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	21	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30155



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite	
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	42,4	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150	(25)

(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

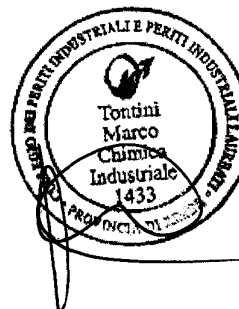
MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

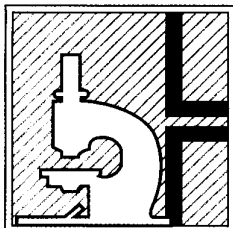
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30156

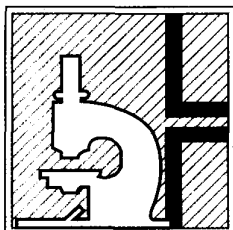


Rimini 15/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 30156 **Ricevimento:** 08/10/2014 **Inizio prove:** 08/10/14 **Termine prove:** 13/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro - Veduggio Cascina Tremolada rif. vs. commessa A014070
Denominazione Campione: S 2 prof. (2-3 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 27/09/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	100,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C>12)	< 5	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	33,7	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
IRSA-CNR - Quad.64, 1983 - 1985 Vol.3 met. 16	Cromo VI	< 1	mg/Kg s.s.	1,00	Max 2 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Mercurio	< 0,5	mg/kg s.s.	0,5	Max 1 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	27,9	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	65	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	20	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 30156



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite	
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	37,2	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150	(25)

(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

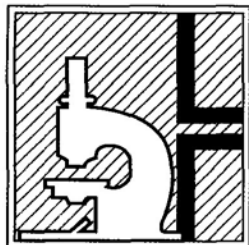
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 31321

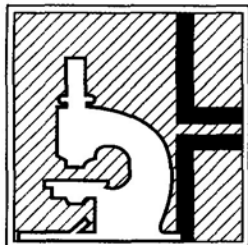


Rimini 30/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 31321 **Ricevimento:** 20/10/2014 **Inizio prove:** 20/10/14 **Termine prove:** 29/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro- Veduggio (MB) Area Della Piana
rif. vs. commessa A014070
Denominazione Campione: S4 prof. (0 - 0,8 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 11/10/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	84,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C >12)	< 5	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
UNI EN 14346 A 2007	Residuo secco a 105°C	79,9	%	1,0	-
UNI EN 933-1	Scheletro	16,0	%	0,1	-
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	21,6	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	20,3	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	11	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	19	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 31321



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite	
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	41,2	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150	(25)

(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

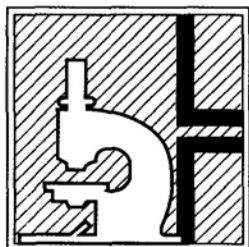
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 31322

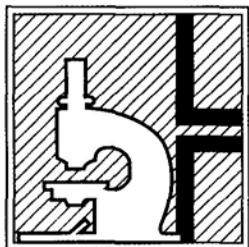


Rimini 30/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 31322 **Ricevimento:** 20/10/2014 **Inizio prove:** 20/10/14 **Termine prove:** 29/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro- Veduggio (MB) Area Della Piana
rif. vs. commessa A014070
Denominazione Campione: SSA prof. (0 - 0,8 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 11/10/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	99,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C >12)	18	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
UNI EN 14346 A 2007	Residuo secco a 105°C	82,4	%	1,0	-
UNI EN 933-1	Scheletro	1,0	%	0,1	-
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	31,5	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	26,8	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	13	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	15	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 31322



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	42,7	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)

(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

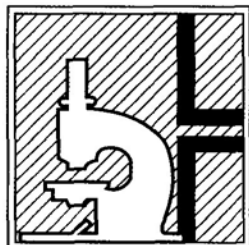
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Rapporto di Prova N. 31323

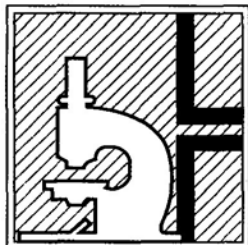


Rimini 30/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 31323 **Ricevimento:** 20/10/2014 **Inizio prove:** 20/10/14 **Termine prove:** 29/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro- Veduggio (MB) Area Della Piana
rif. vs. commessa A014070
Denominazione Campione: S5B prof. (0,8 - 1 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 11/10/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	97,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C >12)	< 5	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
UNI EN 14346 A 2007	Residuo secco a 105°C	72,1	%	1,0	-
UNI EN 933-1	Scheletro	3,0	%	0,1	-
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	20,6	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	15,9	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	5,1	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	8,4	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 31323



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	31,2	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)

(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

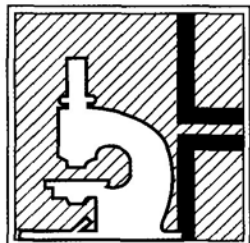
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 31324

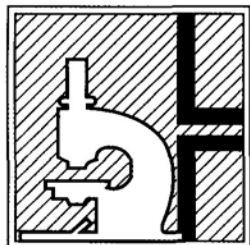


Rimini 30/10/2014

Committente: Foldtani Bonifiche Geologia Rifiuti S.r.l.
Via Rossini, 102 20832 Desio (MB)

Numero campione: 31324 **Ricevimento:** 20/10/2014 **Inizio prove:** 20/10/14 **Termine prove:** 29/10/14
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Parco Regionale Valle del Lambro- Veduggio (MB) Area Della Piana
rif. vs. commessa A014070
Denominazione Campione: S6 prof. (0-0,8 m)
Descrizione Sigillo:
Quantità Campione: 500g **Data di Campionamento:** 11/10/14
Imballaggio: Barattolo in vetro
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite
DM 13/09/99	Frazione inferiore a 2 mm	100,0	% m/m s.s.	0,1	-
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C<= 12)	< 1	mg/kg s.s.	1	Max 10 (25)
EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	Idrocarburi (C >12)	< 5	mg/kg s.s.	5	Max 50 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Benzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,1 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Toluene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Etilbenzene	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	Xileni	< 0,01	mg/kg s.s.	0,01	Max 0,5 (25)
UNI EN 14346 A 2007	Residuo secco a 105°C	85,3	%	1,0	-
UNI EN 933-1	Scheletro	< 0,1	%	0,1	-
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Cromo	26,8	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Nichel	23,0	mg/kg s.s.	1,0	Max 120 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Piombo	18	mg/kg s.s.	1,0	Max 100 (25)
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Rame	33	mg/Kg s.s.	0,5	Max 120 (25)



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 31324



Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	U.M.	MDL	Limite	
EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	Zinco	74,0	mg/Kg s.s.	1,0	Max 150	(25)

(25) D.Lgs. 152/2006 tab. 1A allegato 5

MDL: method detection limit

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio. Se non diversamente indicato, il recupero relativo ai parametri riportati è pari al 100%.

TAVOLE

Parco Valle Lambro
Indagini per « interventi di
riqualificazione fluviale
nei territori di
Inverigo,
Nibionno e
Veduggio con Colzano »
Frana di C.na Tremolada

Legenda

- S2-Pz2** **Pen1**
- Ubicazione sondaggi
e piezometri
- Ubicazione prove
penetrometriche dinamiche

TAVOLA 1

Data: 14/11/2014

Scala: non in scala

Il Progettista
Dr Geol Nicolodi Francesco

Revisione:

Commessa:
A014070



Parco Valle Lambro
Indagini per « interventi di
riqualificazione fluviale
nei territori di
Inverigo,
Nibionno e
Veduggio con Colzano »
Frana di C.na Tremolada

Legenda

- S2-Pz2** **Pen1**
- Ubicazione sondaggi
e piezometri
- Ubicazione prove
penetrometriche dinamiche

TAVOLA 2

Data: 14/11/2014

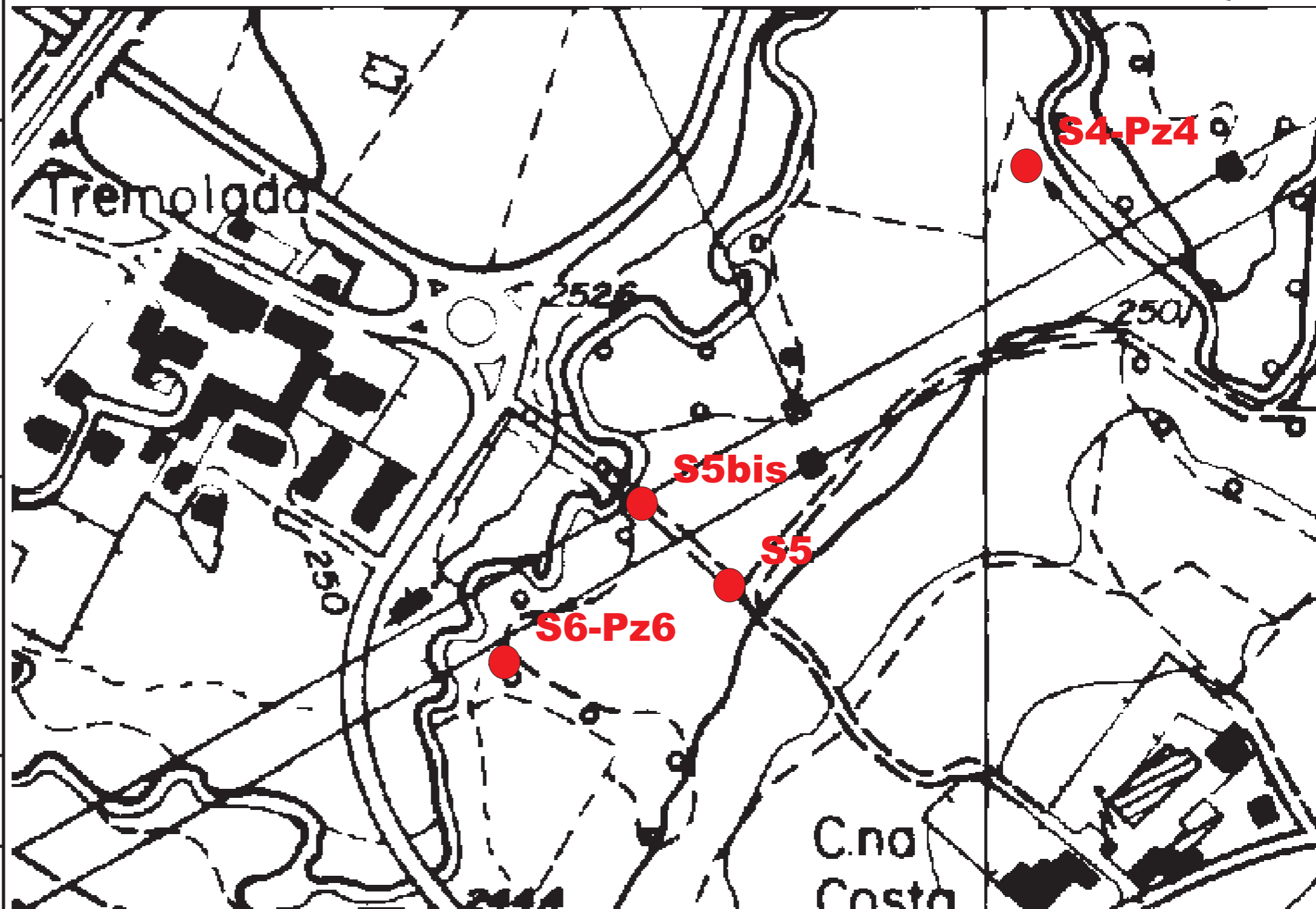
Scala: non in scala

Il Progettista
Dr Geol Nicolodi Francesco

Revisione:

Commessa:
A014070

NORD



Parco Valle Lambro
Indagini per « interventi di
riqualificazione fluviale
nei territori di
Inverigo,
Nibionno e
Veduggio con Colzano »
Frana di C.na Tremolada

Legenda

	Corpo di Frana		Argille sabbiose
	Ghiaie sabbioso-limose		Terreno Vegetale
	Sabbie Limose		Argilliti varvate

TAVOLA 3

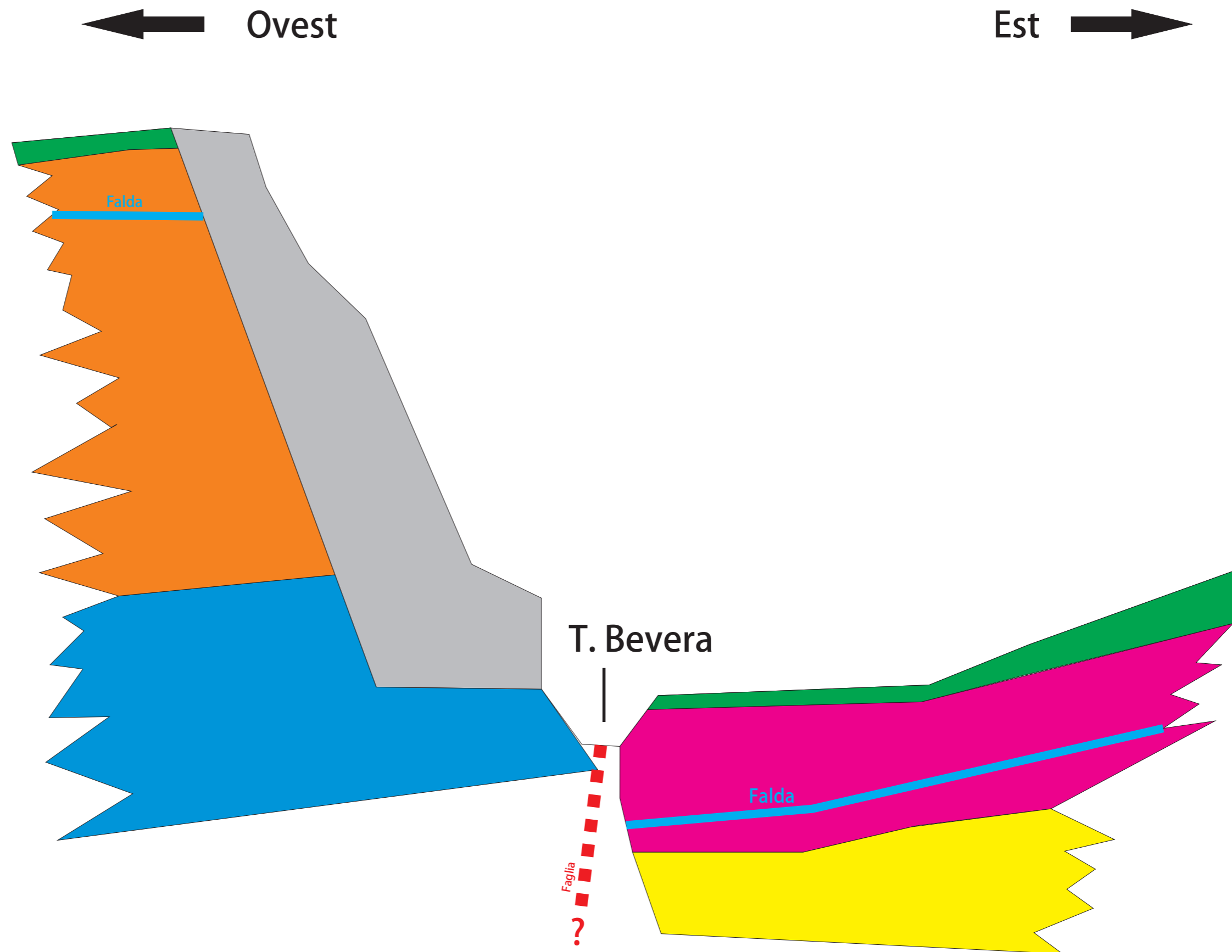
Data: 14/11/2014

Scala: non in scala

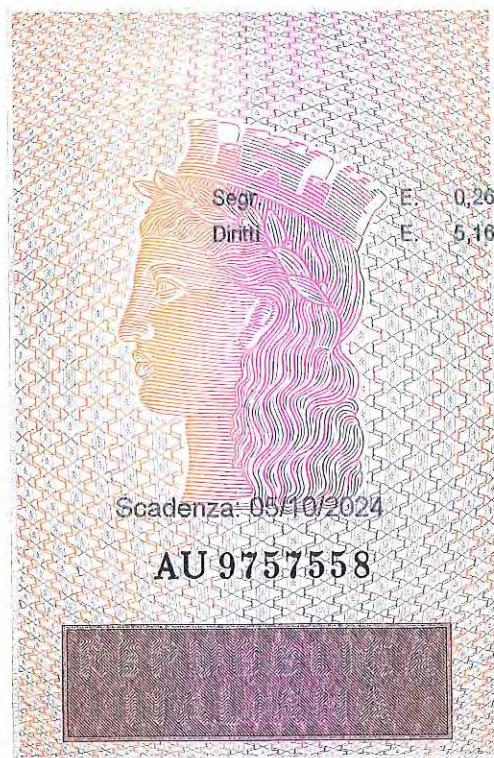
Il Progettista
Dr Geol Nicolodi Francesco

Revisione:

Commessa:
A014070



Sezione Geologica ed Idrogeologica schematica



LPZS spa - O.C.V. - ROMA



Cognome.....NICOLODI.....
Nome.....FRANCESCO AMEDEO ALBERTO.....
nato il.....05/10/1967.....
(atto n.....465.....1s.....A.)
a.....DESIO (MI).....
Cittadinanza.....ITALIANA.....
Residenza.....DESIO (MB).....
Via.....VISCONTI Nr.3/A.....
Stato civile.....Coniugato.....
Professione.....GEOLOGO.....
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
Statura.....1,85.....
Capelli.....Brizzolati.....
Occhi.....Castani.....
Segni particolari.....N.N.....


Firma del titolare *Nicolodi Francesco Amedeo Alberto*
DESIO (MB) li 11/02/2014
IL SINDACO
IL RESPONSABILE
SERVIZI DEMOGRAFICI
d.ssa Maria Bova
[Signature]



REPUBBLICA
ITALIANA
MINISTERO
DELLE
FINANZE

CODICE
FISCALE

NCLFNC67R05D286X

COGNOME

NICOLODI

NOME

FRANCESCO AMEDEO ALBERTO

LUOGO DI
NASCITA

DESIO

PROVINCIA

MI

DATA DI NASCITA

05/10/67

1986

Il Ministro delle Finanze