

PROVINCIA DI PERUGIA

COMUNE DI DERUTA

LOCALITA':

DERUTA

COMMITTENZA:

COMUNE DI DERUTA - AREA LL.PP.

OGGETTO:

PROGETTO DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI
DEL VERSANTE COLLINARE DI DERUTA SUD SOVRASTANTE
L'ABITATO DI VIA SALVADOR ALLENDE, ALCIDE DE GASPERI,
UGO LA MALFA E PIAZZALE TOGLIATTI

TAV:

OPERA:

RELAZIONE GEOLOGICA

SCALA: Varie

FILE: 026-2020

DATA: Giugno 2020



Studio Geologi Associati

Via XX Settembre, 76
06124 Perugia
Tel/fax 0755721231
info@studiogeologiassociati.eu

dott. geol. Luciano Faralli
dott. geol. Nello Gaspari
dott. geol. Riccardo Piccioni
dott. geol. Luca D. Venanti



dott. geol. Nello Gaspari

Rif. archivio	Data	Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
026 - 2020	06/2020		Progetto realizzazione regimazione acque sup. - Relazione geologica	NG	NG	NG

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DATI BIBLIOGRAFICI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO	3
2.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE REALIZZATE (Comune di Deruta Giugno 2020)	3
2.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE REPERITE	3
3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA	5
4. CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE	6
4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
4.2 SCENARIO LITOSTRATIGRAFIO LOCALE	6
5. CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE E GEOTECNICHE DEI TERRENI	7
5.1 OPERE DI SCAVO – VERIFICA DI STABILITA'	9
6. MODELLO SISMICO DEL SITO	11
6.1 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE	12

1. PREMESSA

Per incarico dell'Amministrazione Comunale di Deruta - Area Lavori Pubblici è stato effettuato uno studio geologico, per la progettazione definitiva dei lavori di "Regimazione delle acque superficiali del versante collinare di Deruta sud sovrastante l'abitato di Via Salvador Allende, Alcide De Gasperi, Ugo la Malfa e Piazzale Togliatti", nel Comune di Deruta (PG).

Il progetto prevede la posa in opera di condotte di vario diametro e la realizzazione di n. 2 vasche di decantazione in c.a.

L'indagine svolta ha permesso di verificare ed analizzare la fattibilità esecutiva dell'opera in progetto analizzando le caratteristiche morfologiche, geologico-stratigrafiche, idrogeologiche e meccaniche dei terreni interessati dalle opere in progetto e le caratteristiche sismiche del sito d'intervento, e di redigere uno studio di sintesi delle risultanze emerse.

Nell'ambito del presente studio sono stati realizzati specifici rilievi di campagna, finalizzati alla definizione delle caratteristiche litologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area d'interesse inoltre, è stata eseguita una campagna di indagini geofisiche, la quale ha previsto la realizzazione delle seguenti indagini:

- n. 1 indagine geofisica di tipo MASW;
- n. 1 indagine geofisica di tipo HVSR.

Sono inoltre risultate disponibili le risultanze di precedenti campagne d'indagini eseguite nell'area di studio.

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018), in considerazione del fatto che la zona di intervento rientra in quelle definite sismiche come zona 2 (D.G.R. del 18 settembre 2012 n. 1111 "Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria").

L'area è sottoposta al vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23).

Al fine di definire le condizioni di stabilità del fronte di scavo in corso d'opera in condizione statica (assenza di sisma così come indicato al punto 2.4.1 delle NTC 2018, "Le verifiche sismiche di opere di tipo 1 temporanee e provvisorie o in fase di costruzione possono omettersi quando il progetto preveda che tale condizione permanga per meno di 2 anni") così come dettagliato al punto 6.8. delle NTC 2018;

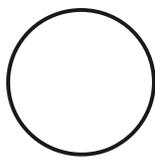
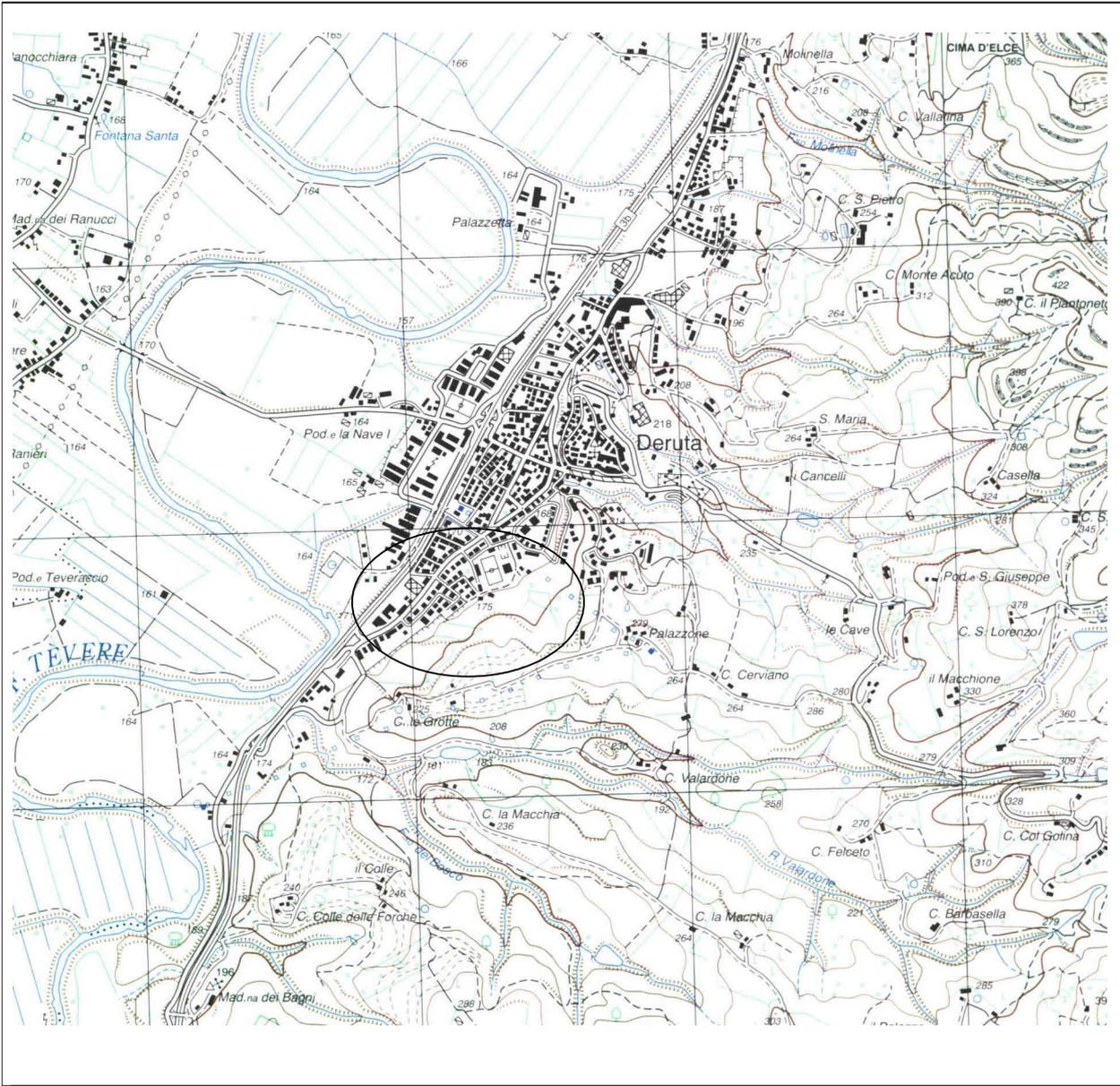
In allegato alla presente relazione:

- corografia area di studio, estratto Tav. I.G.M. (Sez. 323 IV. "Marsciano") in scala 1:25.000;
- planimetria di progetto con ubicazione indagini in scala 1:2000;
- relazione di calcolo verifica di stabilità versante fronte di scavo in corso d'opera;
- tabulati e grafici elaborazione con modellazione congiunta indagine geofisica MASW1+HVSR1;
- tabulati e grafici indagine sismica HVSR1;
- report indagini reperite.

COROGRAFIA AREA DI STUDIO

Estratto sez. IGM 323 IV "Marsciano"

Scala 1:25.000



Inquadramento topografico

2. DATI BIBLIOGRAFICI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO

Lo studio in oggetto, presa visione della bibliografia e cartografia di riferimento, ha previsto una prima fase di osservazione e di rilevamento di dettaglio di superficie, che ha permesso una caratterizzazione litologica generale dei termini affioranti nell'intorno dell'area d'Interesse, con particolare attenzione anche alle condizioni morfologiche ed idrogeologiche d'insieme.

In particolare, per quanto concerne i dati fruibili, ci si è avvalsi della consultazione delle cartografie geologiche ufficiali disponibili (Carta Geologica D'Italia, in scala 1: 100.000 - F° 122 "Perugia"; Carta Geologica Regione Umbria, in scala 1: 10.000, Sez. 323.020 "Deruta").

Sotto l'aspetto geomorfologico, ci si è avvalsi della consultazione della cartografia dell'ISPRA, relativa al progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), delle cartografie dell'assetto geomorfologico e del P.A.I., eseguite dall'Autorità di Bacino del F. Tevere.

Sono inoltre risultate disponibili le risultanze di una precedente campagna d'indagini eseguite in un intorno significativo rispetto all'ubicazione delle opere in progetto

Unitamente a ciò, nell'ambito del presente studio, è stata eseguita una campagna di indagini geofisiche, la quale ha previsto la realizzazione delle seguenti indagini:

- n. 1 indagine geofisica di tipo MASW;
- n. 1 indagine geofisica di tipo HVSr.

L'ubicazione delle indagini è riportata nell'allegata Corografia delle indagini, realizzate e reperite, in scala 1:500.

2.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE REALIZZATE (Comune di Deruta Giugno 2020)

La campagna di indagine geofisica è stata eseguita dallo scrivente studio SGA su incarico della Committenza ed è consistita in:

- n.1 indagine MASW;
- n.1 indagine HVSr.

Di seguito sono osservabili alcune tabelle descrittive di sintesi.

Indagine sismica tipo MASW

Sigla	Tipo indagine	Distanza intergeofonica (m)	n. canali
MASW1	MASW	2.5	24

Indagine sismica tipo HVSr

Sigla	Tipo indagine	Durata (s)
HVSr1	HVSr	1800

2.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE REPERITE

- Indagini MS3 realizzate (Comune di Deruta)

Indagine sismica tipo ESAC

Sigla	Tipo indagine	Distanza intergeofonica (m)	n. canali
ESAC2	ESAC	Array sismico variabile	24

Indagine sismica tipo HVSR

Sigla	Tipo indagine	Durata (s)
HVSR6	HVSR	1800

- Indagini MS3 reperite presso (Comune di Deruta)

Sondaggio

Sigla	Anno	Profondità (m)	Metodo di perforazione
S6	1992	11.00	Carotaggio continuo

Prove penetrometriche

Sigla	Anno	Profondità (m)	Tipo
CPT1	2003	7.4	Statica
CPT2	2003	8.00	Statica

- Indagini NOVATECNO

SONDAGGIO

Sigla	Anno	Profondità (m)	Metodo di perforazione
S1	2006	15.00	Carotaggio continuo
S2	2006	22.00	Carotaggio continuo
S6	2006	10.00	Carotaggio continuo

PROVE PENETROMETRICHE

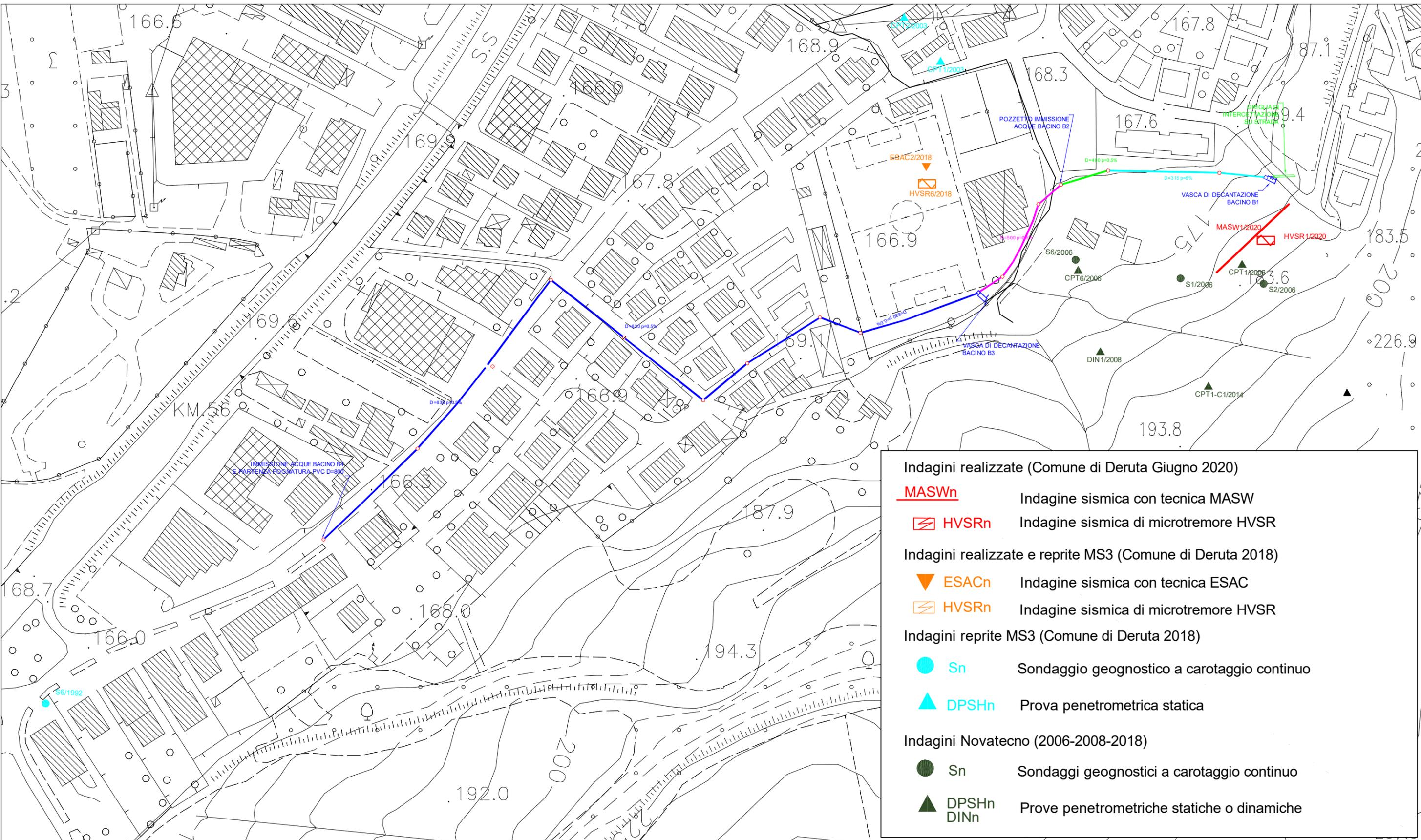
SIGLA	ANNO	PROFONDITA' (m)	TIPO
DIN	2008	10.00	Dinamica
CPT1	2006	18.00	Statica
CPT6	2006	10.00	Statica
CPT1*	2014	10.00	Statica

Nelle prove CPT1-CPT2/2014 sono stati prelevati campioni di terreno sui quali sono state condotte le seguenti prove:

Sigla	Campione	Quota	Peso di volume	Contenuto in acqua	Taglio diretto CD
CPT1/14	C1	2.6-2.9	X	X	X
CPT2/14	C1	2.0-2.5	X	X	X

I report delle indagini sono in allegato alla presente relazione.

Planimetria di progetto con ubicazione indagini e situ Scala 1:2000



3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA

Il tracciato fognario in progetto è ubicato nella porzione Sud-Est dell'abitato di Deruta: la prima parte del tracciato si sviluppa lungo il versante sovrastante il campo sportivo con quote che vanno da circa 185 m s.l.m. fino alla base del versante con quote di circa 170 m s.l.m.; il resto del tracciato è previsto nell'area urbanizzata pianeggiante con quote medie di circa 168 m s.l.m..

Nella prima tratta il versante ha una pendenza di circa il 12% e la tratta fognaria che corre obliqua rispetto il versante ha una pendenza media di circa il 6%.

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, la parte di versante è percorsa da due principali impluvi di modeste dimensioni che non hanno uno sbocco vero e proprio ma terminano il loro percorso nella zona di cambio di pendenza senza che le acque siano collettate verso la rete di regimazione superficiale: da qui l'esigenza di realizzare l'opera in progetto.

Sempre per quanto riguarda l'area della lottizzazione presente nel versante a monte del campo sportivo, è stata oggetto dal 2006 di specifici studi per lo studio ed il monitoraggio geotecnico dato che tutta l'area era cartografata come frana quiescente.

A seguito degli studi, in accordo con i risultati del monitoraggio sono stati individuate le aree in dissesto e attraverso un apposito progetto è stata condotta una bonifica idrogeologica dell'area.

L'area dove è prevista l'opera idraulica in progetto, non era stata individuata come instabile.

Considerando le condizioni morfologiche e litologiche rilevate, si ritiene che la realizzazione dell'opera non possa indurre dissesti gravitativi né modificare la stabilità complessiva dell'area.

4. CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

Per la ricostruzione dello scenario litostratigrafico dell'area, dopo la consultazione del materiale bibliografico disponibile, si è fatto riferimento a quanto osservato in superficie ed ai risultati delle indagini geognostiche-geotecniche e geofisiche, realizzate e reperite.

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per la ricostruzione dello scenario litostratigrafico e geologico dell'area, dopo la consultazione del materiale bibliografico disponibile (indagini pregresse), si è fatto riferimento a quanto osservato in superficie ed ai risultati delle prove penetrometriche dinamiche e dell'indagine geofisica condotta in seno alla presente fase di progetto.

L'area di studio, come precedentemente detto, ricade nell'area di transizione tra il complesso terrigeno ad Est e la piana alluvionale del F. Tevere ad Ovest.

Nella zona collinare sono presenti terreni riconducibili al Supersistema Tiberino, Sistema di Todi (Plio-Pleistocene), Subsystema di S. Maria di Ciciliano - (TOD_{2b} Pleistocene inf.).

Questi sedimenti sono costituiti nell'area di studio da depositi prevalentemente limosi, limoso argillosi, limoso sabbiosi, perlopiù grigi, grigio scuri e grigio azzurri, consistenti, molto ed estremamente consistenti fino a duri.

Gli spessori massimi sono rilevanti, >200 m.

Lungo la fascia pianeggiante, i sedimenti Pleistocenici sono sovrastati da depositi Alluvionali recenti e terrazzati (Olocene -Pleistocene) costituiti da sabbie, sabbie con ghiaie, sabbie limose e limi sabbiosi, nocciola/brunastro a medio grado di addensamento.

Lo spessore delle alluvioni recenti e terrazzate è generalmente < 20 m.

4.2 SCENARIO LITOSTRATIGRAFIO LOCALE

Nell'area direttamente interessata dall'intervento in progetto, da quanto verificato a scala di rilevamento superficiale, unitamente a quanto riscontrato dalle risultanze delle indagini geognostiche-geotecniche realizzate e reperite, il modello litostratigrafico di dettaglio risulta costituito da termini litologici eterogenei per la natura granulometrica, tessiturale e deposizionale.

Lungo la zona di pendio, dai risultati delle indagini, si ha evidenza di una falda superficiale che nei periodi di morbida sia attestata intorno ai 4.0 m da p.c.

Nella fascia pianeggiante, i valori sono molto prossimi al piano di campagna, con valori che possono arrivare a 2.0 m da p.c.

5. CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE E GEOTECNICHE DEI TERRENI

La caratterizzazione preliminare dello scenario geotecnico locale di riferimento, è stata effettuata sulla base delle osservazioni tessiturali condotte sui materiali indagati e presenti in affioramento, sulle base delle risultanze delle indagini geognostiche-geotecniche reperite, comparate con studi reperiti e/o eseguiti dallo scrivente, effettuati nel medesimo sito e al contorno, in contesti litologici analoghi o similari; in tal modo è stato possibile caratterizzare i terreni presenti e valutarne le condizioni geomeccaniche di dettaglio dell'area d'intervento, stimando una prima parametrizzazione geotecnica degli stessi.

Area di versante.

In particolare, relativamente all'area di intervento e all'immediato contorno, è stato individuato un primo livello costituito da sabbie limose a bassa consistenza sovrastanti un livello composto da argille limose a media consistenza.

Le caratteristiche fisico meccaniche dei terreni investigati, possono essere così schematizzate:

Terreno 1 sabbie fini nocciola debolmente limose a basso grado di addensamento - da p.c. fino a 3.0 m da p.c. indagato tramite campione CPT2/C1

Parametro		Unità di misura	Minimo	Medio
γ	peso di volume	KN/m ³	18.0	18.5
ϕ'	angolo di attrito interno	°	30°	32°
c'	coesione drenata	kPa	4.0	6.0
Cu	coesione non drenata	kPa	35.0	50.0

Terreno 2 Limi argillosi debolmente sabbiosi nocciola a media consistenza da 3.0 a circa 7.0-8.0 m da p.c. indagato tramite campione CPT1/C1

Parametro		Unità di misura	Minimo	Medio
γ	peso di volume	KN/m ³	19.0	20.0
ϕ'	angolo di attrito efficace	°	28°	30°
c'	coesione drenata	kPa	15.0	17.0
Cu	coesione non drenata	kPa	40.0	60.0

Area pianeggiante.

Lungo tutta la fascia pianeggiante dell'intervento è stato individuato un primo livello costituito da terreni antropici sovrastanti un livello composto da sabbie e sabbie limose a medio basso grado di addensamento.

Le caratteristiche fisico meccaniche dei terreni investigati, possono essere così schematizzate:

Terreno 1 Riporto

Parametro		Unità di misura	Minimo	Medio
γ	peso di volume	KN/m ³	17.0	18.0
ϕ'	angolo di attrito interno	°	24°	26°
c'	coesione drenata	kPa	0.00	0.00

Terreno 2 Sabbie limose a medio grado di addensamento

Parametro		Unità di misura	Minimo	Medio
γ	peso di volume	KN/m ³	18.5	19.00
ϕ'	angolo di attrito efficace	°	28°	30°
c'	coesione drenata	kPa	0.00	0.00

5.1 OPERE DI SCAVO – VERIFICA DI STABILITA'

Al fine di definire le condizioni di stabilità in corso d'opera nel tratto di versante interessato dallo scavo per la realizzazione delle due vasche di decantazione, è stata condotta una verifica di stabilità del fronte di scavo secondo l'Approccio 1 delle NTC Combinazione 2 (A2+M2+R2) come dettagliato al paragrafo 6.8.2 NTC2018, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni ed i parametri geotecnici, e nella Tabella 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

La verifica viene condotta in condizione statica (assenza di sisma), così come dettagliato al punto 2.4.1 delle come da NTC 2018, "Le verifiche sismiche di opere di tipo 1 temporanee e provvisorie o in fase di costruzione possono omettersi quando il progetto preveda che tale condizione permanga per meno di 2 anni".

Il calcolo delle verifiche di stabilità del fronte di scavo è stato svolto mediante l'analisi con il metodo di Jambu (così come implementato nel codice di calcolo STAP versione 14.0 Full della Aztec), in fase statica (condizioni transitorie di scavo), analizzando un insieme di superfici (432), ritenute più probabili, in funzione dell'assetto morfologico del versante interessato, considerato lungo una sezione passante circa a metà del lato di monte dell'edificio in progetto, secondo le seguenti ipotesi;

- Fronte di scavo di altezza totale di circa 5.0 m;
- Geometria: angolo di scarpata medio con gradone intermedio circa 45°

La stratigrafia del sito, coincidente con la ricostruzione litostratigrafica precedentemente dettagliata, è riportata nei grafici e tabulati allegati.

Non è stata considerata la presenza di falda.

I parametri geotecnici adottati, considerando lo scavo in corso d'opera come opera provvisoria sono stati considerati quelli totali in condizioni non drenate

Tabella riassuntiva verifiche condotte con i risultati ottenuti

Tipo verifica	Metodo	Condizioni di verifica	Fs calcolato	Coeff. di riduzione parziale (R2) (NTC2008)	Fs sicurezza ridotto FS/ γ_r (A2+M2+R2)	Fs richiesto da normativa (NTC2018)
Superfici circolari	Jambu	Statica	Fs = 1.372	$\gamma_r = 1.1$	Fs > 1.0	FS \geq 1.0

I risultati ottenuti soddisfano quanto previsto dalle normative vigenti in materia: Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018), e successive modifiche ed integrazioni.

I valori ottenuti (vedi Relazione di calcolo in allegato), possono ritenersi sufficienti a garantire una condizione di stabilità dei fronti di scavo inerenti alla realizzazione delle opere in progetto.

Tuttavia, con particolare riferimento alla porzione di monte del fronte di scavo, si raccomanda di prevedere l'ausilio di opere di contenimento temporanee della medesima coltre da dimensionare a cura del progettista e precludere la sosta di mezzi lungo il tratto di viabilità soprastante, al fine di evitare l'innescò di fenomeni di dissesto.

Al fine di garantire la stabilità del fronte di scavo, l'apertura degli scavi non dovrà comunque protrarsi per lunghi periodi, derivando da ciò un decadimento delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni e del substrato esposto, con formazione di probabili movimenti di terreno; si raccomanda inoltre di proteggere gli stessi scavi con telo impermeabile in concomitanza di eventi meteorici, evitando il ruscellamento da monte delle acque meteoriche, al fine di evitare l'innescò di fenomeni erosivi diffusi e concentrati (con particolare riferimento alla porzione di coltre di copertura presente) e comunque di fenomeni di dissesto.

Il colmamento della porzione di scavo a tergo della struttura interrata, dovrà essere effettuata con materiale arido drenante opportunamente selezionato, escludendo le porzioni ad elevato contenuto di fine granulometrico, prevedendo il compattamento dello stesso, in funzione dell'utilizzo dell'area risultante, seguendo inoltre le indicazioni già riportate in precedenza, in merito alla realizzazione di opportune opere di drenaggio.

L'esecuzione dello scavo dovrà naturalmente essere effettuata in osservanza della normativa sulla sicurezza del luogo di lavoro, riferibile ai lavori di sbancamenti o trincee.

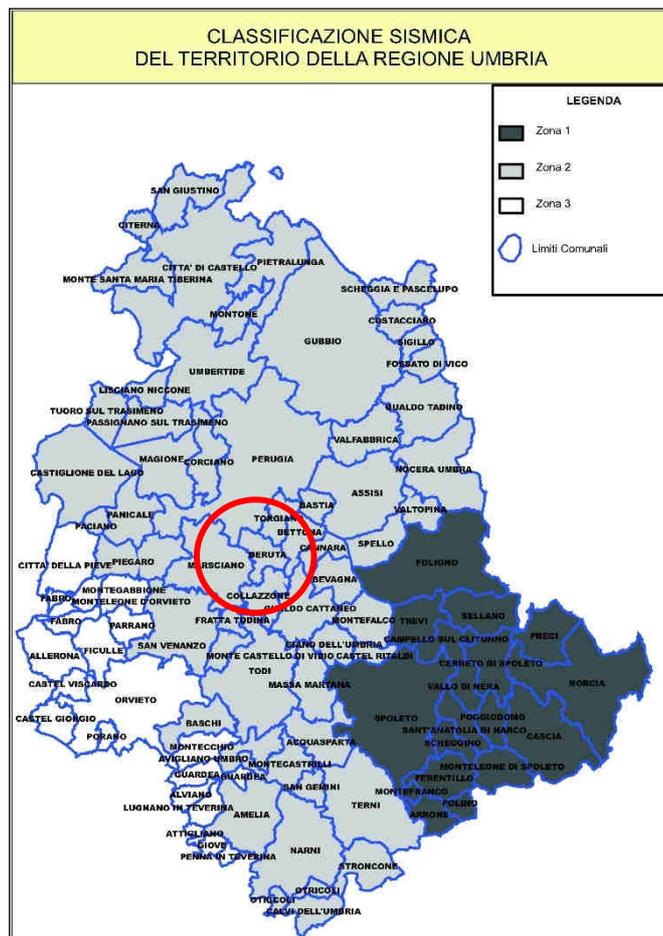
Pertanto, in riferimento al già citato D.M. 17 gennaio 2018, per scavi in prossimità di manufatti esistenti e scavi in trincea a fronte verticale di altezza superiore ai 2 m, nei quali sia prevista la permanenza di operai, si dovrà prevedere un'armatura di sostegno delle pareti di scavo.

Eventuali circolazioni localizzate, non individuate nella presente fase, dovranno essere captate e correttamente recapitate ai sistemi di raccolta esistenti

Per quanto concerne l'apposizione dei terreni di scavo prevedibile per l'esecuzione di modeste sistemazioni morfologiche a corredo dell'intervento, queste dovranno essere riposizionate prevedendone il corretto compattamento in funzione dell'uso dell'area risultante, prevedendo una corretta regimazione delle acque meteoriche e l'eventuale rinverdimento, al fine di evitare fenomeni di ruscellamento e dilavamento.

6. MODELLO SISMICO DEL SITO

Il territorio comunale di Deruta (PG), è classificato come *zona sismica 2*, come evidenziato dalla D.G.R. del 18 settembre 2012 n. 1111 “Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell’Umbria”.



Classificazione sismica dei comuni della REGIONE UMBRIA (DGR 1111/2012)

La caratterizzazione sismica del sottosuolo è stata effettuata sulla base delle caratteristiche litologiche, di resistenza meccanica e sismiche, evidenziate nel corso dello studio effettuato.

In particolare, sulla base dei modelli di velocità del sottosuolo, forniti dai modelli di calcolo derivanti dalle indagini geofisiche realizzate nel sito d’intervento (MASW1 + HVSR1, 2020 e ESAC2+HVSR6 2018), è stato possibile ricavare dati del parametro V_s fino a profondità di almeno 30 m dal p.c. (Vedi allegati).

Il valore di $V_{s_{eq}}$ (velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio), per il sito d’intervento, considerando che il substrato caratterizzato da valori di $V_s > 800$ m/s è stato individuato oltre la profondità di 30 m da p.c., è uguale alla $V_{s_{30}}$.

Per la caratterizzazione sismica del sottosuolo, secondo quanto previsto dal D.M. del 17 gennaio 2018 (Tab. 3.2.II), adottando l’approccio semplificato, cautelativamente si assegna a tutta la zona di intervento la categoria di sottosuolo “C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina

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

NTC 2018 - Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato

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

Per la categoria di sottosuolo individuata, le espressioni relative alla determinazione dei parametri sismici S_s e C_c derivano dall'allegata Tab. 3.2.IV delle NTC 2018.

NTC 2018 - Tab. 3.2.IV – Espressioni di S_s e C_c

Categoria di sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T^*_c)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T^*_c)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T^*_c)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T^*_c)^{-0,40}$

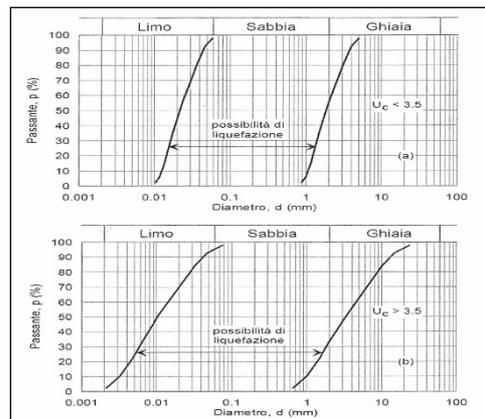
Non si evidenziano elementi di amplificazione topografica locale, pertanto, la categoria topografica di riferimento da assegnarsi è **T1 (pendii con inclinazione media $i < 15^\circ$)**.

6.1 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Relativamente alla verifica nei confronti della liquefazione dei terreni di fondazione presenti, le NTC 2018 (Par. 7.11.3.4), stabiliscono che tale verifica possa essere omessa qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:

- Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0.1g;

- Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$ dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa. ;
- Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella figura sottostante (fig. superiore - terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ e fig. inferiore - terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3.5$).



Distribuzione granulometrica per terreni soggetti a possibile liquefazione (NTC18)

In considerazione di quanto sopra esposto, sulla base delle considerazioni esposte nel paragrafo 4.1 sulla presenza di terreni argillosi non si è quindi proceduto ad alcuna verifica della suscettibilità alla liquefazione ritenendo che i terreni di fondazione presenti possono essere classificati come non liquefacibili in fase sismica in riferimento alla normativa vigente o con suscettibilità estremamente bassa.

A supporto di tale valutazione vi è inoltre l'assenza di informazioni inerenti pregressi fenomeni di liquefazione per il contesto in esame.

ALLEGATI

RELAZIONE DI CALCOLO VERIFICA DI STABILITA' FRONTE DI SCAVO

INDAGINI REALIZZATE (2020)

Indagine MASW1 + Indagine HVSR1 in modellazione congiunta

INDAGINI REPERITE

Indagini sismiche realizzate MS3 (Comune di Deruta 2018)

Indagini reperite MS3 (Comune di Deruta 2018)

Indagini Novatecno (2006-2008-2014)

Relazione di calcolo verifica di stabilità fronte di scavo

Descrizione metodo di calcolo

La verifica alla stabilità del pendio deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a **1.10**.

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.

In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adatterà la seguente simbologia:

l	lunghezza della base della striscia
α	angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
b	larghezza della striscia $b=l \times \cos(\alpha)$
ϕ	angolo di attrito lungo la base della striscia
c	coesione lungo la base della striscia
γ	peso di volume del terreno
u	pressione neutra
W	peso della striscia
N	sfuerzo normale alla base della striscia
T	sfuerzo di taglio alla base della striscia
E_s, E_d	forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
X_s, X_d	forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
E_a, E_b	forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
ΔX	variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\Delta X = X_d - X_s$
ΔE	variazione delle forze normali sulla striscia $\Delta E = E_d - E_s$

Metodo di Janbu (semplificato)

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di **Janbu semplificato** si esprime secondo la seguente formula:

$$F = \frac{\sum [c_i b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i b_i) \tan \phi_i]}{\sum [W_i \tan \alpha_i]}$$

dove il termine N_i è espresso da

$$N_i = [W_i - c_i l_i \sin \alpha_i / \eta + u_i l_i \tan \phi \sin \alpha_i / F] / m$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \cos \alpha + (\sin \alpha \tan \phi) / F$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di **Janbu semplificato** contiene al secondo membro il termine m che è funzione di F . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per F da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

La semplificazione del metodo rispetto al procedimento completo consiste nel trascurare le forze tangenziali di interstriscia.

Dati

Descrizione terreno

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in kN/mc
γ_w	Peso di volume saturo del terreno espresso in kN/mc
ϕ	Angolo d'attrito interno 'efficace' del terreno espresso in gradi
c	Coesione 'efficace' del terreno espressa in kPa
ϕ_u	Angolo d'attrito interno 'totale' del terreno espresso gradi
c_u	Coesione 'totale' del terreno espressa in kPa

n°	Descrizione	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]
1	Terreno 1	18.00	18.00	0.00	30.0

Profilo del piano campagna

Simbologia e convenzioni di segno adottate

L'ascissa è intesa positiva da sinistra verso destra e l'ordinata positiva verso l'alto.

Nr.	Identificativo del punto
X	Ascissa del punto del profilo espressa in m
Y	Ordinata del punto del profilo espressa in m

n°	X [m]	Y [m]
1	0.00	3.00
2	3.00	3.00
3	8.00	8.00
4	20.00	9.00

Descrizione stratigrafia

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Gli strati sono descritti mediante i punti di contorno (in senso antiorario) e l'indice del terreno di cui è costituito

Strato N° 1 costituito da terreno n° 1 (Terreno 1)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X [m]	Y [m]
1	0.00	3.00
2	0.00	0.00
3	20.00	0.00
4	20.00	9.00
5	8.00	8.00
6	3.00	3.00

Dati normativa

Normativa : Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	Simbologia	A2 Statico	A2 Sismico
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.30	1.00

coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	Simbologia	M2 Statico	M2 Sismico
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.25	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.40	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_v	1.00	1.00

Coefficiente di sicurezza richiesto

Tipo calcolo	Simbolo	Statico	Sismico
Pendio naturale	γ_R	1.00	1.00
Fronte di scavo	γ_R	1.10	1.20

Impostazioni delle superfici di rottura

Superfici di rottura circolari

Si considerano delle superfici di rottura circolari generate tramite la seguente maglia dei centri

Origine maglia	[m]	$X_0 = -5.00$	$Y_0 = 10.00$
Passo maglia	[m]	$dX = 0.50$	$dY = 0.50$
Numero passi		$N_x = 25$	$N_y = 20$

Si considerano le superfici passanti per il punto P(3.00, 3.00) aventi centri sulla maglia

Opzioni di calcolo

Per l'analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi di calcolo:

- JANBU

Le superfici sono state analizzate in condizioni **statiche**.

Le superfici sono state analizzate per i casi:

- Parametri di progetto [A2-M2]

Analisi condotta in termini di **tensioni totali**

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	432
Coefficiente di sicurezza minimo	1.372
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Quadro sintetico coefficienti di sicurezza

Metodo	Nr. superfici	FS _{min}	S _{min}	FS _{max}	S _{max}
JANBU	432	1.372	1	472.987	432

Caratteristiche delle superfici analizzate

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

N°	numero d'ordine della superficie cerchio
C _x	ascissa x del centro [m]
C _y	ordinata y del centro [m]
R	raggio del cerchio espresso in m
x _v	ascissa del punto di intersezione con il profilo (valle) espresse in m
x _m	ascissa del punto di intersezione con il profilo (monte) espresse in m
V	volume interessato dalla superficie espresso [mc]
F _s	coefficiente di sicurezza
caso	caso di calcolo

Metodo di JANBU (J)

N°	Forma	C _x	C _y	R	x _v	x _m	V	F _s	Caso	Sisma
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mc]			
1	C	6.50	13.00	10.59	3.00	16.17	46.21	1.372 (J)	[A2M2]	--

Analisi della superficie critica

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso destra

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Le strisce sono numerate da valle verso monte

N°	numero d'ordine della striscia
X _s	ascissa sinistra della striscia espressa in m
Y _{ss}	ordinata superiore sinistra della striscia espressa in m
Y _{si}	ordinata inferiore sinistra della striscia espressa in m
X _g	ascissa del baricentro della striscia espressa in m
Y _g	ordinata del baricentro della striscia espressa in m
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso °(positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in kPa
L	sviluppo della base della striscia espressa in m(L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in kPa
W	peso della striscia espresso in kN
Q	carico applicato sulla striscia espresso in kN
N	sforzo normale alla base della striscia espresso in kN
T	sforzo tangenziale alla base della striscia espresso in kN
U	pressione neutra alla base della striscia espressa in kN
E _s , E _d	forze orizzontali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN
X _s , X _d	forze verticali sulla striscia a sinistra e a destra espresse in kN
ID	Indice della superficie interessata dall'intervento

Superficie n° 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso l'alto

Numero di strisce	21	
Coordinate del centro	X[m]= 6.50	Y[m]= 13.00
Raggio del cerchio	R[m]= 10.59	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 3.00	Y _v [m]= 3.00
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 16.17	Y _m [m]= 8.68
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.372	

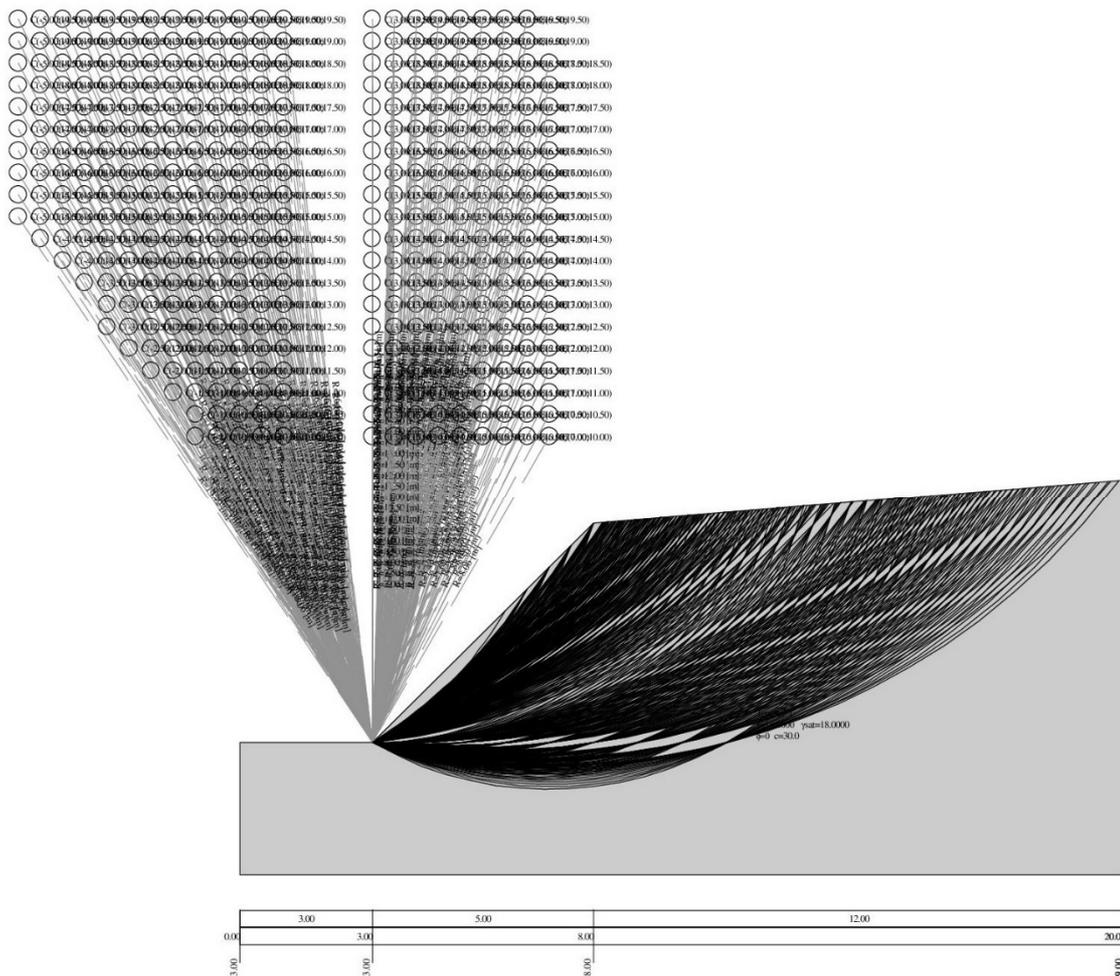
Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	3.00	3.00	3.00	3.63	3.63	2.80	3.42	3.14	0.66	-17.52	0.00	21
2	3.63	3.63	2.80	4.25	4.25	2.65	3.97	3.34	0.64	-14.00	0.00	21
3	4.25	4.25	2.65	4.88	4.88	2.53	4.58	3.58	0.64	-10.54	0.00	21
4	4.88	4.88	2.53	5.50	5.50	2.45	5.20	3.85	0.63	-7.12	0.00	21
5	5.50	5.50	2.45	6.13	6.13	2.41	5.82	4.13	0.63	-3.72	0.00	21
6	6.13	6.13	2.41	6.75	6.75	2.41	6.45	4.43	0.63	-0.34	0.00	21
7	6.75	6.75	2.41	7.38	7.38	2.44	7.07	4.75	0.63	3.04	0.00	21
8	7.38	7.38	2.44	8.00	8.00	2.51	7.69	5.09	0.63	6.44	0.00	21
9	8.00	8.00	2.51	8.63	8.05	2.62	8.31	5.30	0.64	9.87	0.00	21
10	8.63	8.05	2.62	9.26	8.10	2.77	8.94	5.39	0.65	13.34	0.00	21
11	9.26	8.10	2.77	9.89	8.16	2.96	9.57	5.50	0.66	16.86	0.00	21
12	9.89	8.16	2.96	10.52	8.21	3.20	10.20	5.63	0.67	20.46	0.00	21
13	10.52	8.21	3.20	11.14	8.26	3.48	10.83	5.79	0.69	24.13	0.00	21
14	11.14	8.26	3.48	11.77	8.31	3.81	11.46	5.97	0.71	27.92	0.00	21
15	11.77	8.31	3.81	12.40	8.37	4.20	12.08	6.17	0.74	31.85	0.00	21
16	12.40	8.37	4.20	13.03	8.42	4.66	12.71	6.41	0.78	35.95	0.00	21
17	13.03	8.42	4.66	13.66	8.47	5.19	13.34	6.68	0.82	40.28	0.00	21
18	13.66	8.47	5.19	14.29	8.52	5.82	13.96	7.00	0.89	44.91	0.00	21
19	14.29	8.52	5.82	14.92	8.58	6.57	14.59	7.36	0.98	49.96	0.00	21
20	14.92	8.58	6.57	15.55	8.63	7.48	15.20	7.79	1.11	55.61	0.00	21
21	15.55	8.63	7.48	16.17	8.68	8.68	15.76	8.26	1.35	62.29	0.00	21

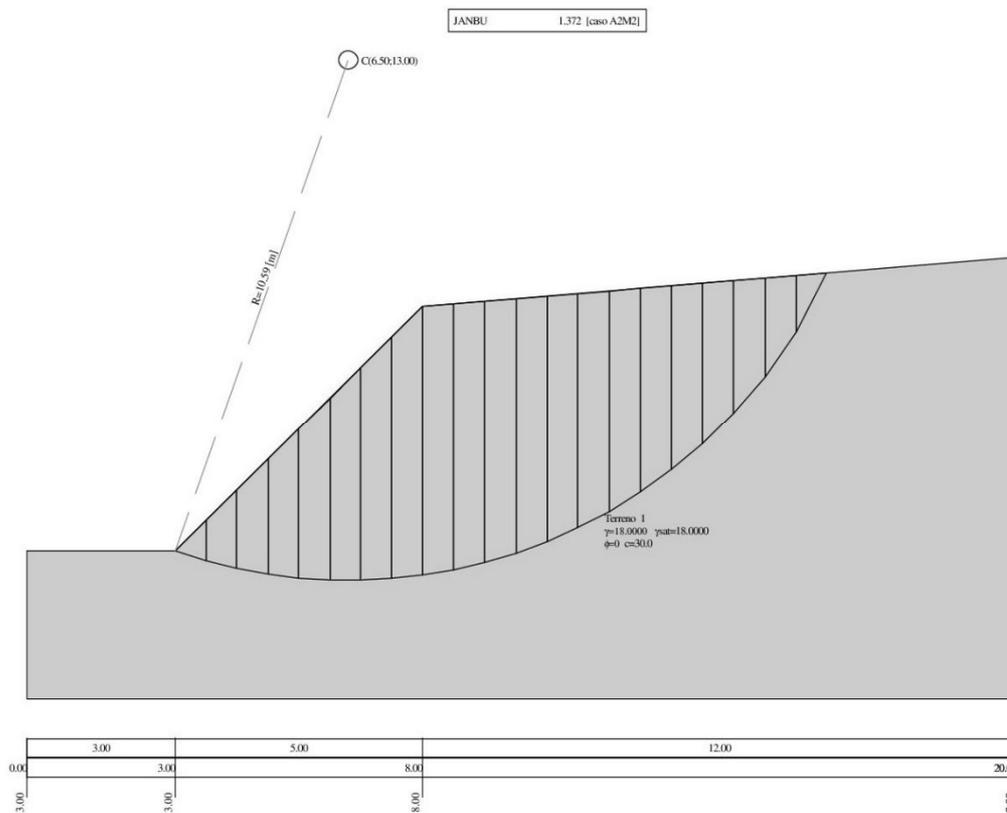
Forze applicate sulle strisce [JANBU]

N°	W [kN]	Q [kN]	N [kN]	T [kN]	U [kN]	E _s [kN]	E _d [kN]	X _s [kN]	X _d [kN]	ID
1	4.63	0.00	8.08	10.24	0.00	0.00	12.20	0.00	0.00	
2	13.64	0.00	16.57	10.06	0.00	12.20	25.97	0.00	0.00	

N°	W [kN]	Q [kN]	N [kN]	T [kN]	U [kN]	Es [kN]	Ed [kN]	Xs [kN]	Xd [kN]	ID
3	22.21	0.00	24.43	9.93	0.00	25.97	40.20	0.00	0.00	
4	30.33	0.00	31.79	9.84	0.00	40.20	53.91	0.00	0.00	
5	38.03	0.00	38.75	9.78	0.00	53.91	66.19	0.00	0.00	
6	45.31	0.00	45.37	9.76	0.00	66.19	76.22	0.00	0.00	
7	52.17	0.00	51.73	9.78	0.00	76.22	83.23	0.00	0.00	
8	58.62	0.00	57.89	9.83	0.00	83.23	86.50	0.00	0.00	
9	61.80	0.00	60.99	9.97	0.00	86.50	85.88	0.00	0.00	
10	60.93	0.00	60.22	10.10	0.00	85.88	81.81	0.00	0.00	
11	59.60	0.00	59.16	10.26	0.00	81.81	74.47	0.00	0.00	
12	57.78	0.00	57.76	10.48	0.00	74.47	64.10	0.00	0.00	
13	55.45	0.00	55.94	10.76	0.00	64.10	51.05	0.00	0.00	
14	52.57	0.00	53.60	11.12	0.00	51.05	35.77	0.00	0.00	
15	49.06	0.00	50.58	11.56	0.00	35.77	18.91	0.00	0.00	
16	44.87	0.00	46.62	12.13	0.00	18.91	1.36	0.00	0.00	
17	39.86	0.00	41.34	12.88	0.00	1.36	-15.55	0.00	0.00	
18	33.89	0.00	34.03	13.87	0.00	-15.55	-29.75	0.00	0.00	
19	26.70	0.00	23.33	15.27	0.00	-29.75	-37.79	0.00	0.00	
20	17.86	0.00	6.21	17.39	0.00	-37.79	-33.09	0.00	0.00	
21	6.48	0.00	-26.28	21.12	0.00	-33.09	0.00	0.00	0.00	



Superfici analizzate (432 Jambu)



Superficie Fs minimo

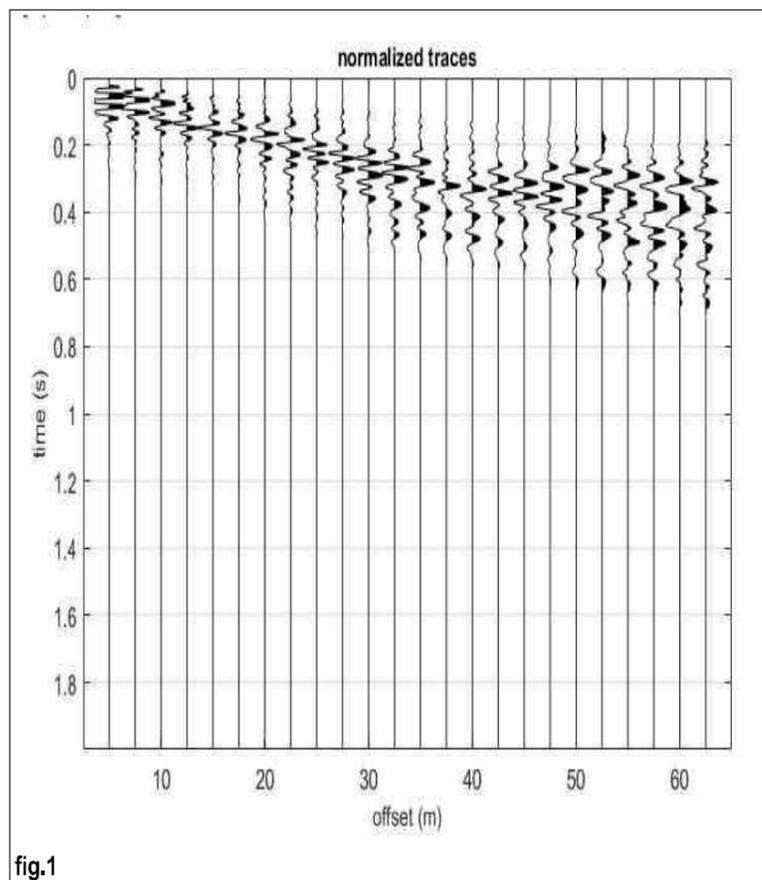


fig.1

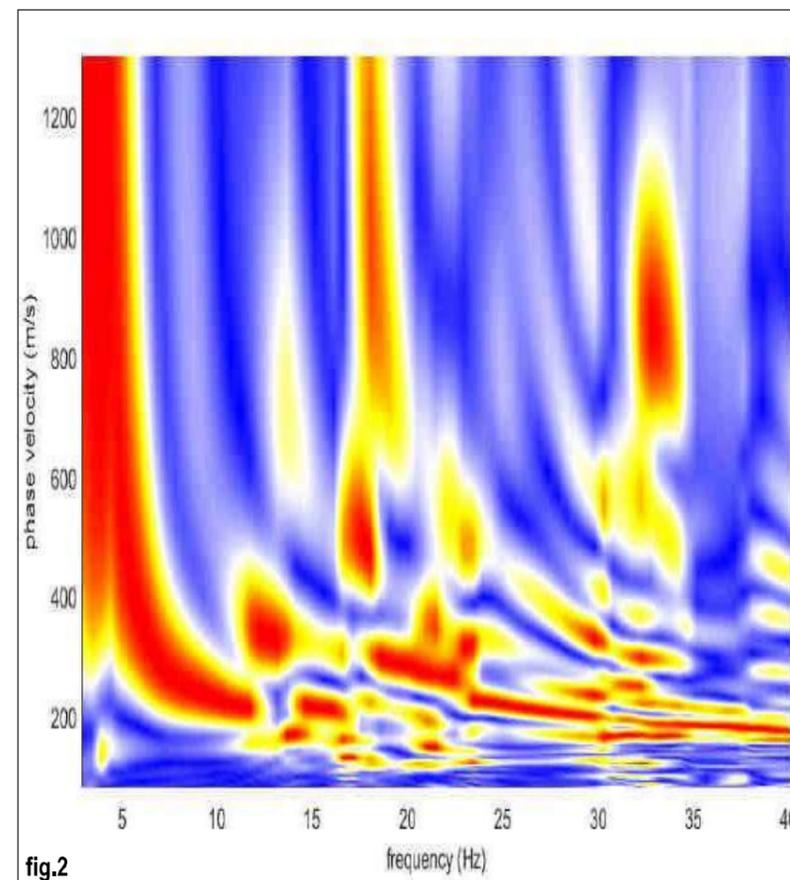


fig.2

COMUNE DI DERUTA
REALIZZAZIONE RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE



Indagine Sismica tipo MASW1
Indagine Sismica tipo HVSR1
ANALISI CONGIUNTA DATI GEOFISICI



SISMOSTRATIGRAFIA			
SISMOSTRATO	PROFONDITA'	SPESSORE	Vs
n.	m	m	m/sec
1	2.3	2.3	170
2	7.3	5.0	258
3	11.6	4.3	231
4	19.0	7.4	379
5	24.9	5.9	399
6	31.5	6.6	362
7	-	-	544

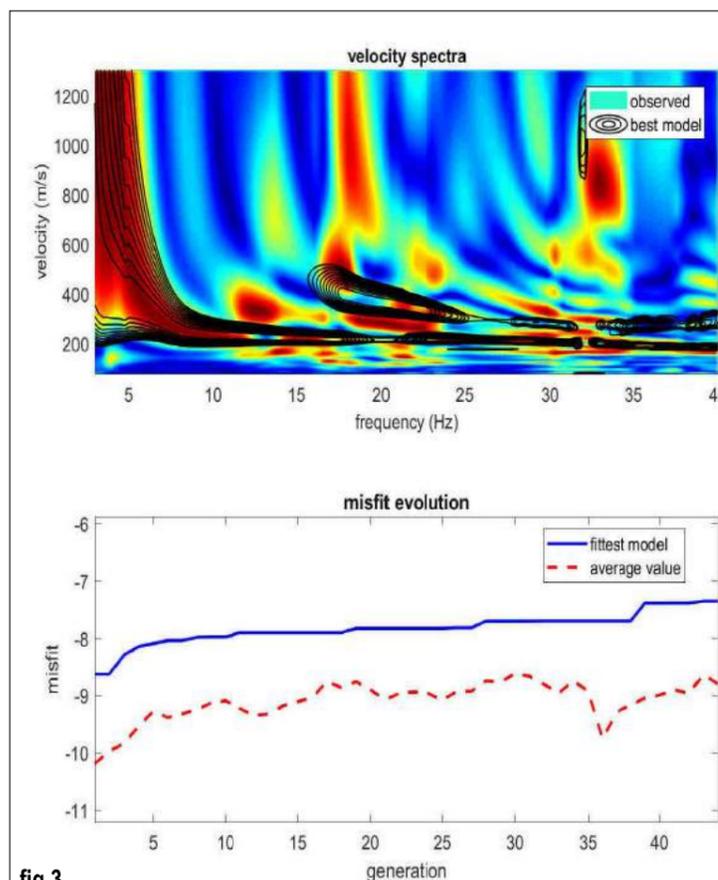


fig.3

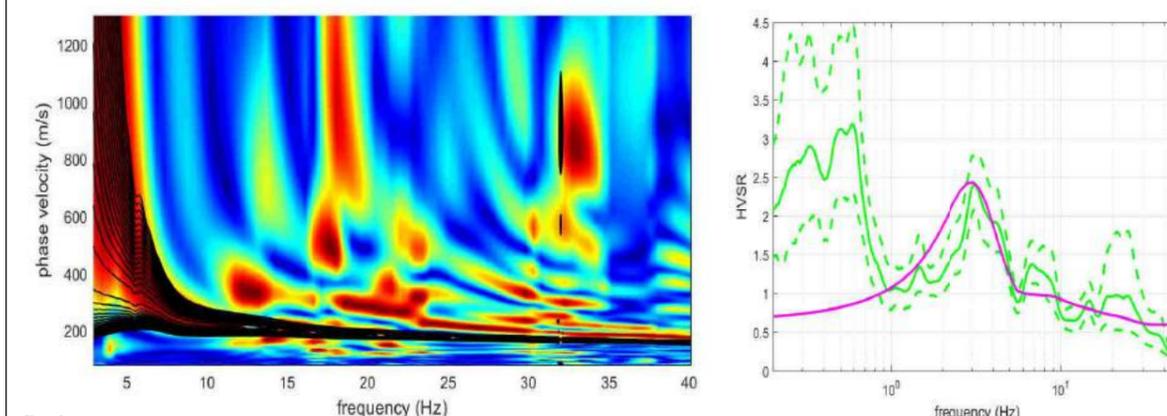
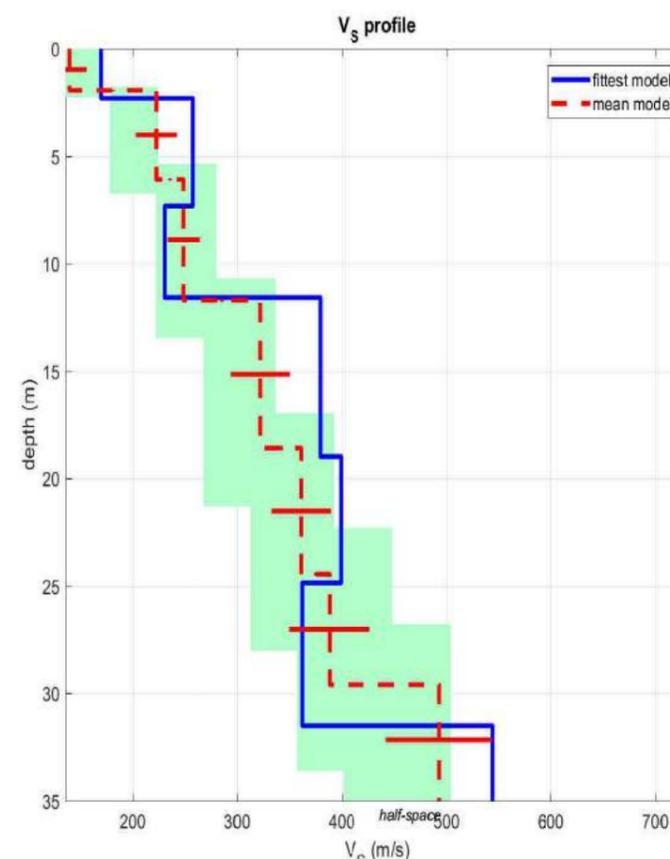


fig.4

LEGENDA

Fig.1 - Sismogramma.

Fig.2 - Spettro delle velocità indagine MASW.

Fig.3 - Inversione curva di dispersione indagine MASW: confronto tra picking e best/mean model, misfit, profilo Vs.

Fig.4 - Documentazione fotografica, tabella sismostratigrafia e analisi congiunta MASW/HVSR

STATION INFORMATION

Station code: HV1

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Deruta

Address: -

Latitude: -

Longitude: -

Coordinate system: -

Elevation: 0 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

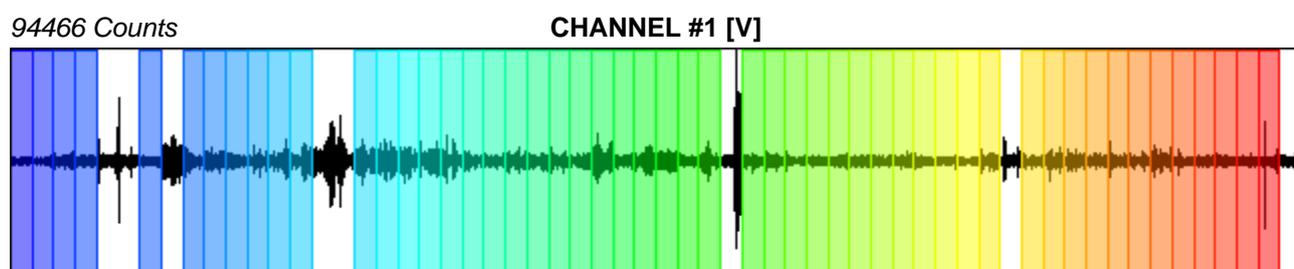
Recording start time: 2020/06/09 09:07:31

Recording length: 30 min

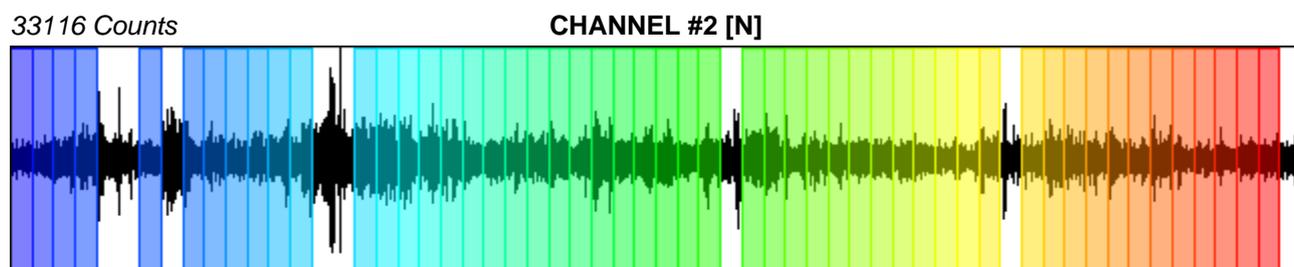
Windows count: 52

Average windows length: 30

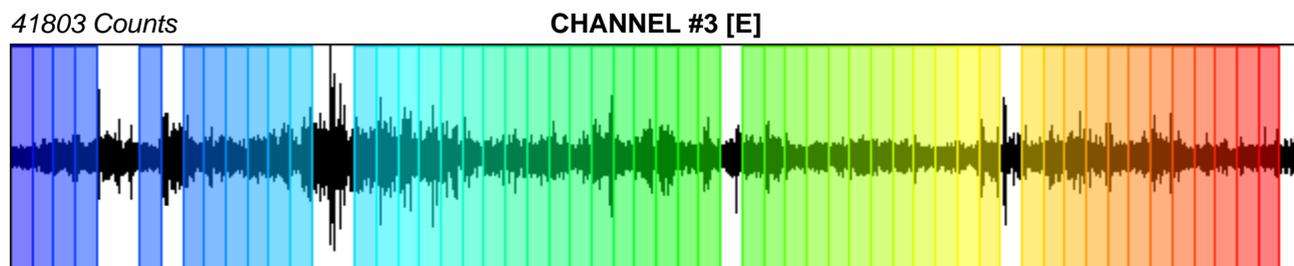
Signal coverage: 86.67%



-73717 Counts



-28048 Counts



-34831 Counts

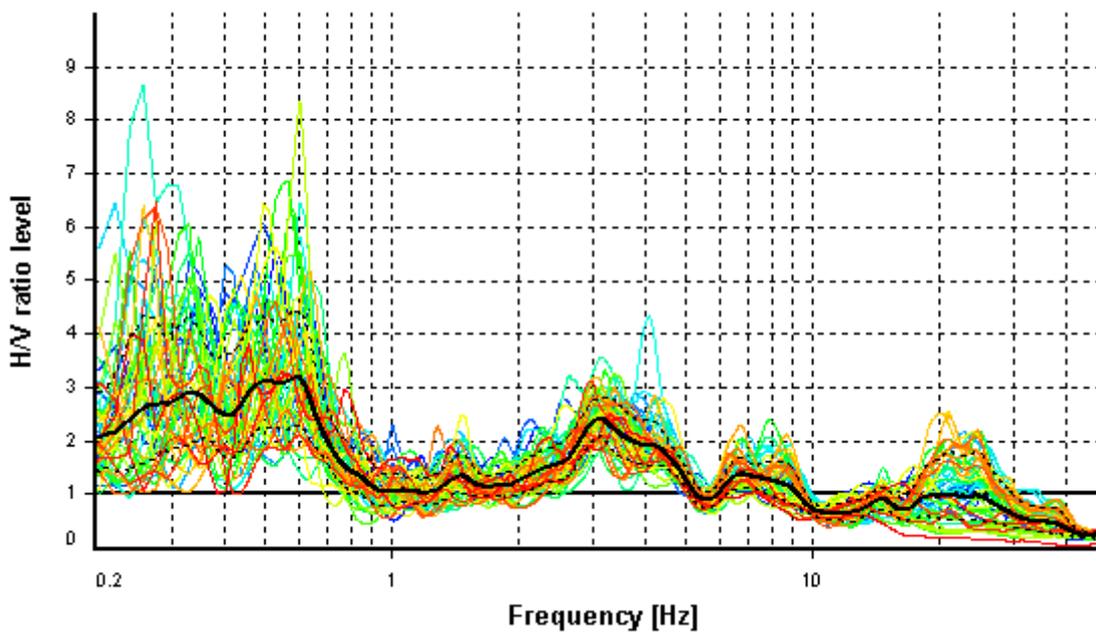
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

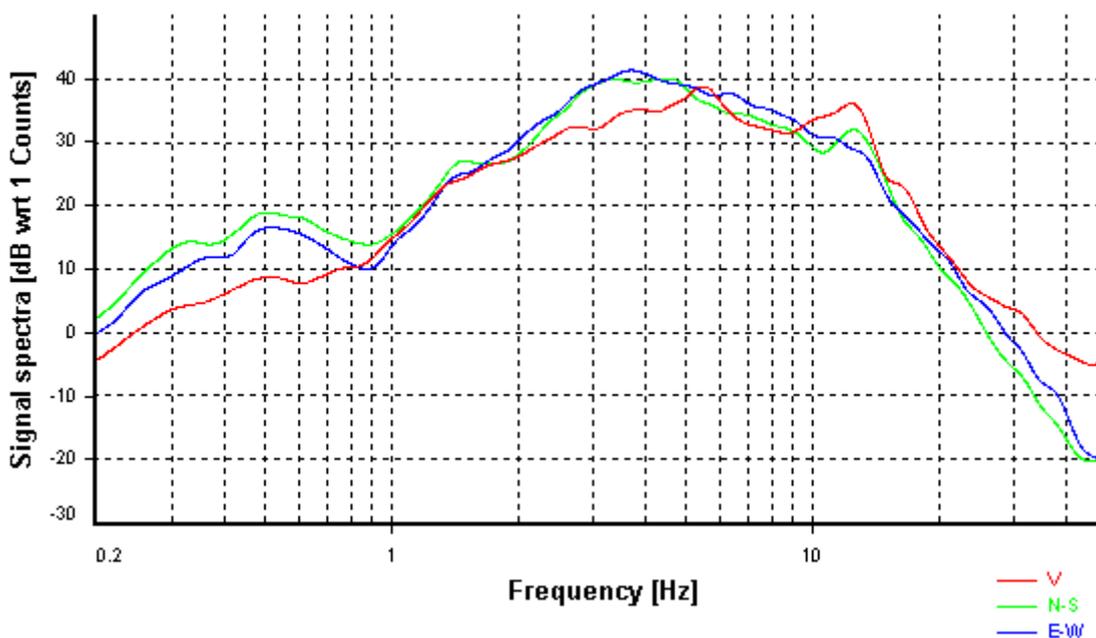
Smoothing: Proportional triangular (Bandwidth coefficient = 10)

Instrumental correction: Disabled

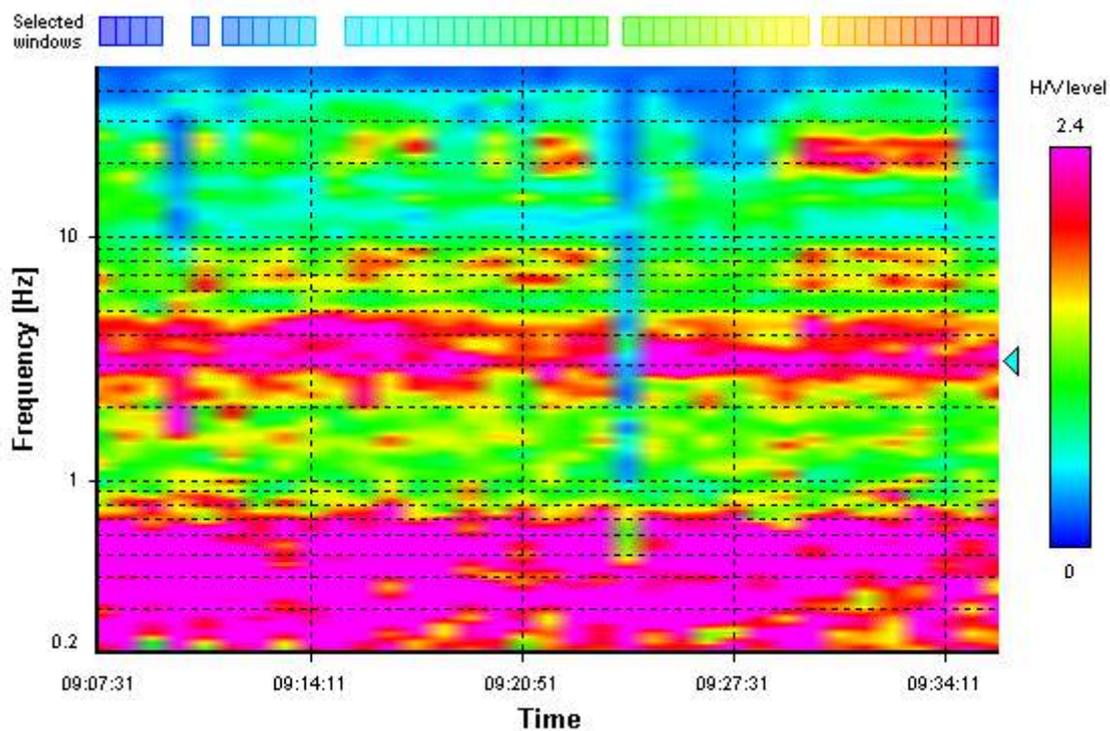
HVSR average



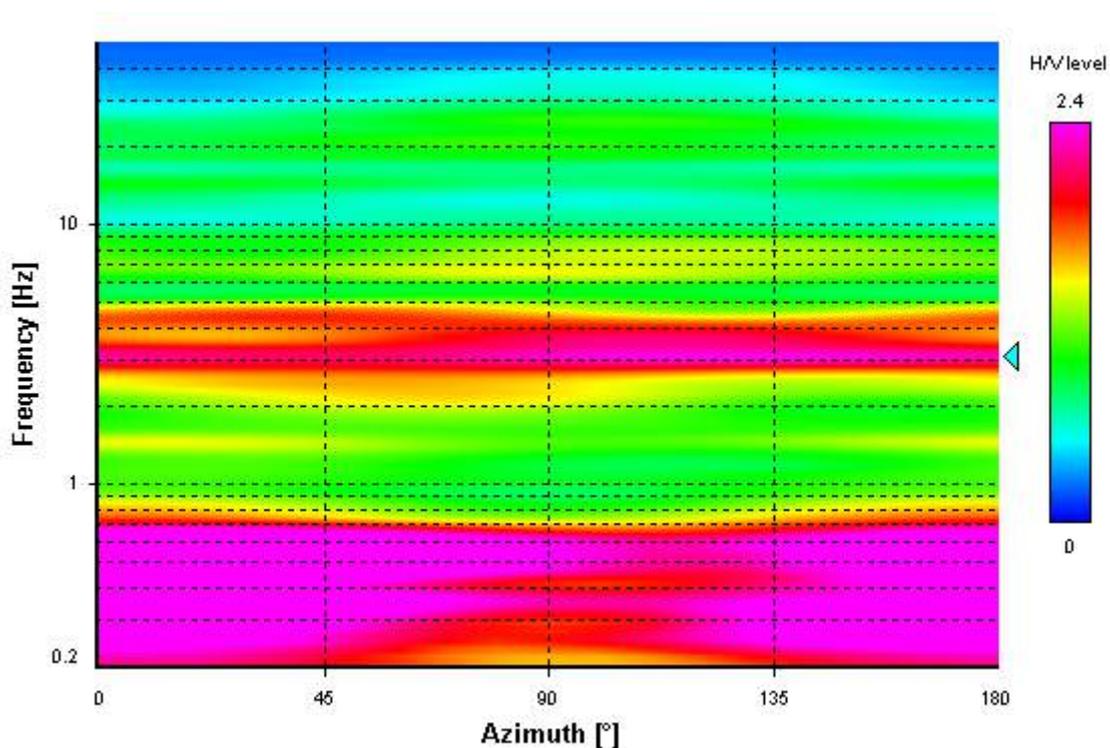
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (50 seconds windows)



HVSR directional analysis



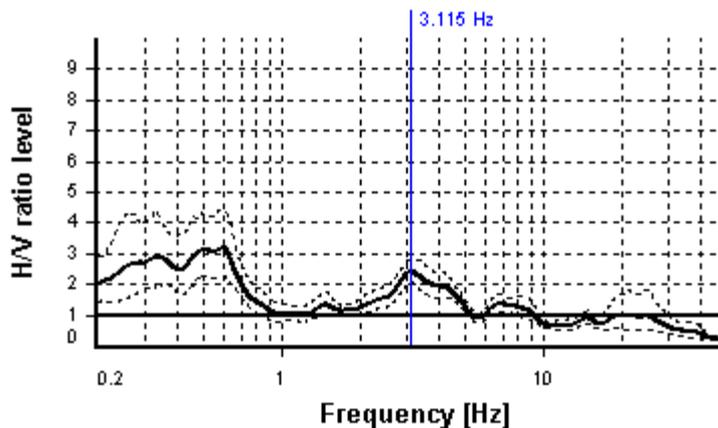
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

3.115 Hz

A_0 amplitude = 2.405

Average $f_0 = 3.288 \pm 0.418$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	52 valid windows (length > 3.21 s) out of 52	OK
$n_c(f_0) > 200$	4858.78 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 501	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	1.94212 Hz	OK
$\exists f^*$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^*) < A_0/2$	5.09244 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.41 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	2.8% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.41816 >= 0.15573	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.15578 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

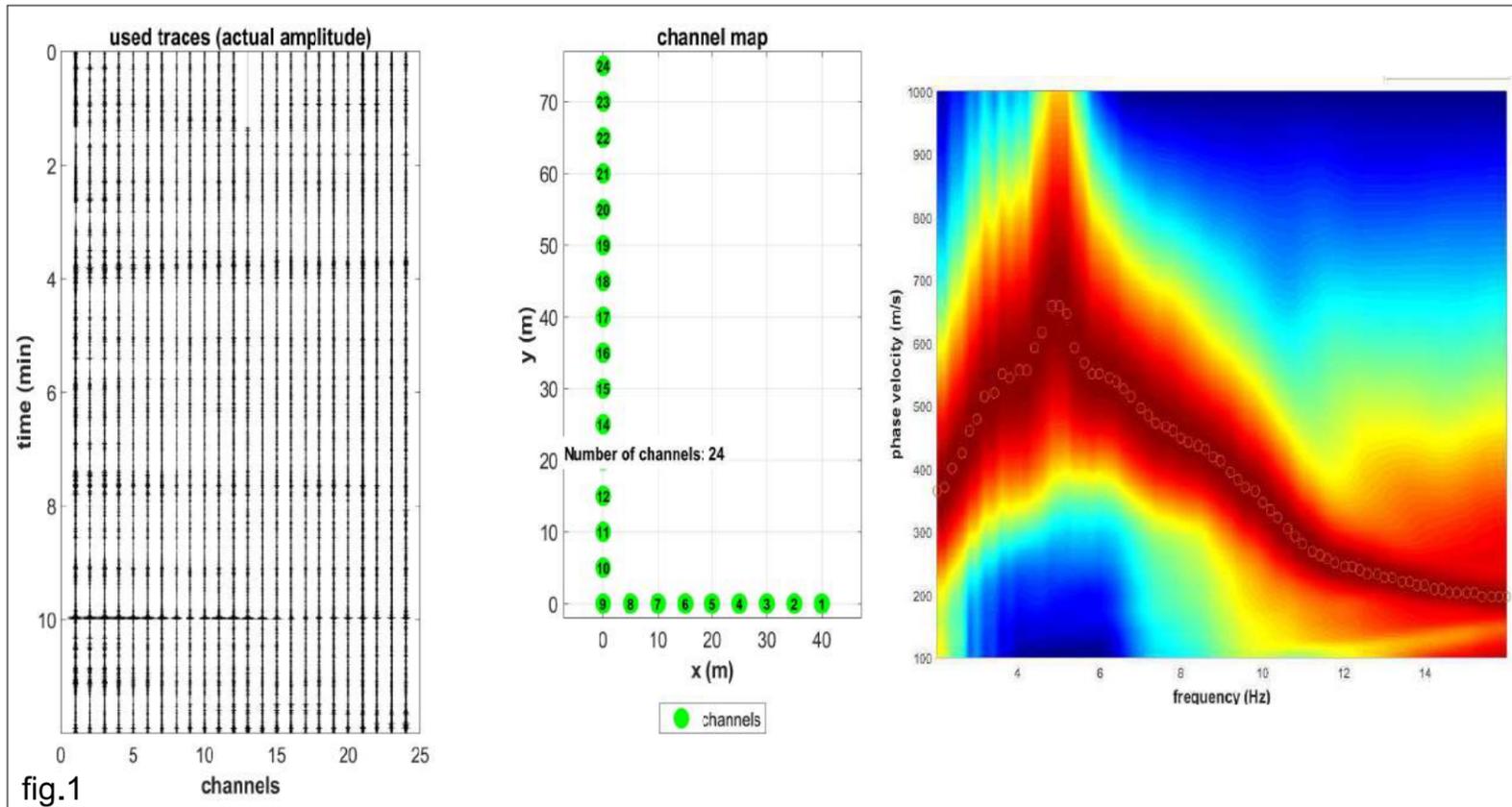


fig.1

SGA
Studio Geologi Associati
Dott. Geol. L. Faralli
Dott. Geol. N. Gasparri
Dott. Geol. R. Piccioni
Dott. Geol. L. D. Venanti

COMUNE DI DERUTA MS LIVELLO 3

Indagine Sismica tipo ESAC - ESAC2 Indagine Sismica tipo HVSR - HV6 MODELLAZIONE CONGIUNTA DATI GEOFISICI

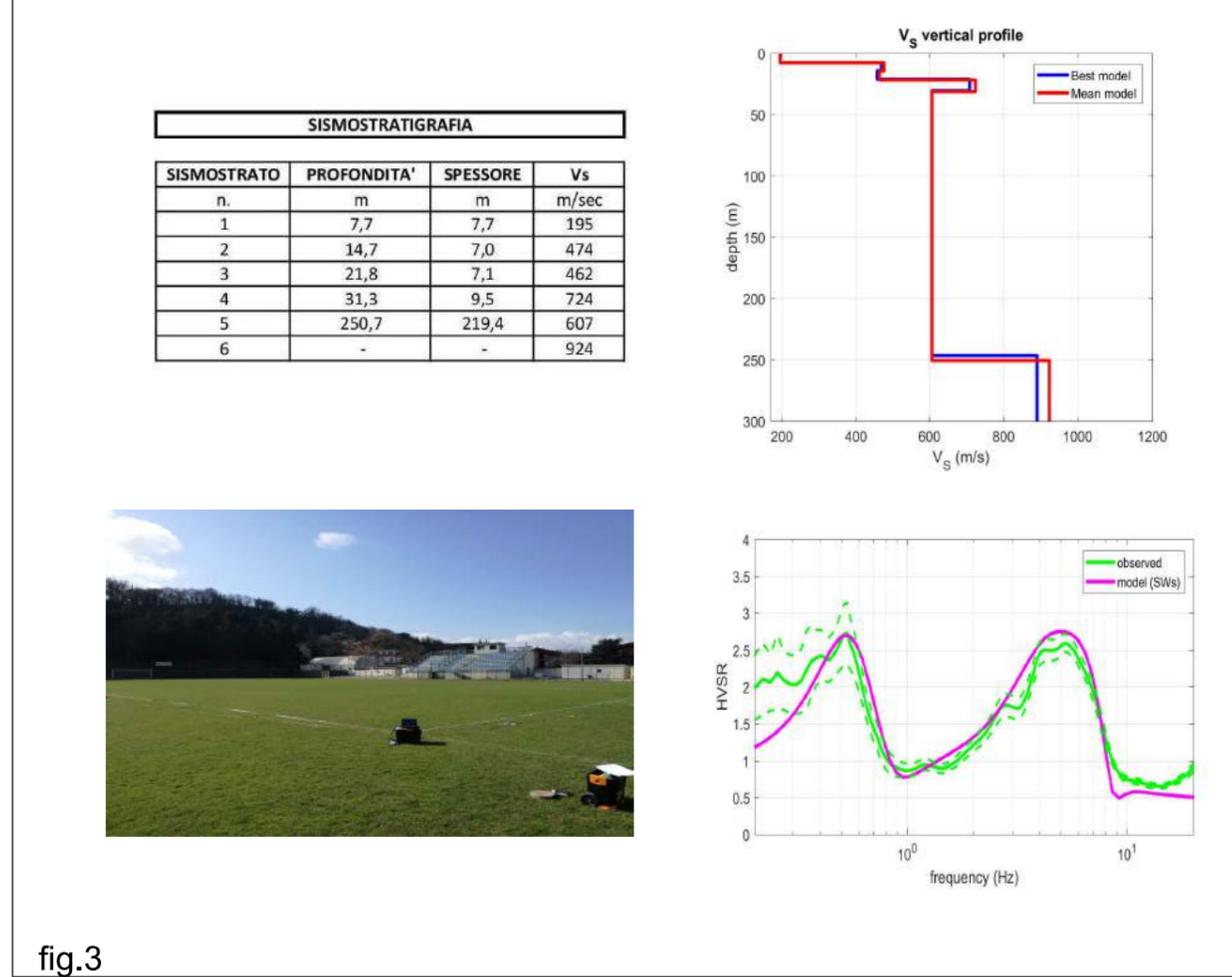


fig.3

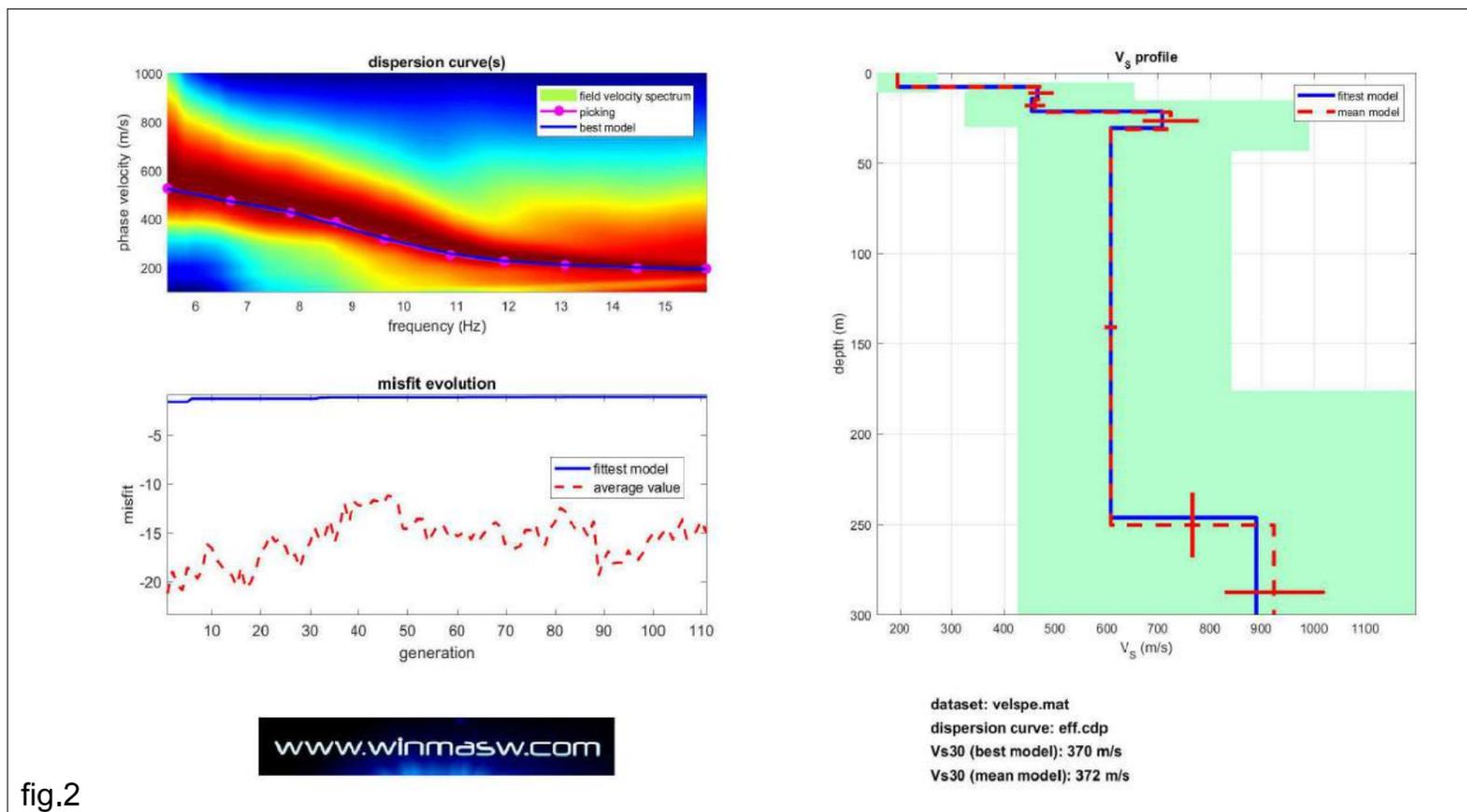


fig.2

LEGENDA

Fig.1 -Dati registrati, geometria array, spettro delle velocità e curva di dispersione.

Fig.2- Inversione curva di dispersione indagine ESAC da modellazione congiunta ESAC/HV: confronto picking/best model, misfit e profilo Vs

Fig.3 - Documentazione fotografica indagine ESAC, analisi congiunta HV-ESAC, tabella sismostratigrafia,

geoter studio di geologia via p.l. da palestrina 48/a tel. 075-30606 - 06100 perugia		COMMITTENTE: IMMOBILIARE PASTORELLI SRL	
		LOCALITA': DERUTA	
		SONDAGGIO N. : 6	QUOTA BOCCAFORO: 191.00
		LUNGHEZZA (m): 11.00	INCLINAZIONE: 0.00
DATA INIZIO FORO: 16.03.92		DATA FINE FORO: 16.03.92	DATA ELABORAZIONE: 28.03.92
METODO PERF.: ROTAZIONE		METODO STAB.:	SCALA GRAFICA: 1:100

Profondita' dal p. c. (m)	STRATIGRAFIA			CAMPIONI		IDROLOGIA		CAROTAGGIO	R.Q.D.	S.P.T.	DIAMETRO DEL FORO (mm)	PARAMETRI GEOTECNICI						
	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondita' di prelievo (m)	Compensatore Tipo di prelievo	Profondita' di misura (m)	Profondita' di stab. (m)					C'	φ'	γ	KW	W		
1.00	3.00		Sabbie limose marroni					100										
4.00	1.00		Limi sabbiosi grigio-azzurri compatti con torba															
7.00	3.00		Sabbie limose grigio-azzurre															
11.00	4.00		Limi argillosi grigio-azzurri compatti															
			Fine sondaggio															

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 1

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio
- cantiere : Imm.le Pastorelli
- località : Deruta - Via Tiberina
- note :

- data : 12/08/2003
- quota inizio : 0,0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	31,5	---	1	3,80 - 4,00	3	23,2	---	5
0,20 - 0,40	10	105,1	---	1	4,00 - 4,20	5	38,7	---	5
0,40 - 0,60	9	86,8	---	2	4,20 - 4,40	4	30,9	---	5
0,60 - 0,80	7	67,5	---	2	4,40 - 4,60	4	29,0	---	6
0,80 - 1,00	11	106,1	---	2	4,60 - 4,80	4	29,0	---	6
1,00 - 1,20	13	125,4	---	2	4,80 - 5,00	3	21,8	---	6
1,20 - 1,40	17	163,9	---	2	5,00 - 5,20	4	29,0	---	6
1,40 - 1,60	14	124,8	---	3	5,20 - 5,40	3	21,8	---	6
1,60 - 1,80	9	80,2	---	3	5,40 - 5,60	3	20,5	---	7
1,80 - 2,00	5	44,6	---	3	5,60 - 5,80	2	13,7	---	7
2,00 - 2,20	2	17,8	---	3	5,80 - 6,00	4	27,3	---	7
2,20 - 2,40	3	26,7	---	3	6,00 - 6,20	9	61,5	---	7
2,40 - 2,60	3	24,8	---	4	6,20 - 6,40	4	27,3	---	7
2,60 - 2,80	3	24,8	---	4	6,40 - 6,60	4	25,8	---	8
2,80 - 3,00	2	16,6	---	4	6,60 - 6,80	4	25,8	---	8
3,00 - 3,20	4	33,1	---	4	6,80 - 7,00	15	96,9	---	8
3,20 - 3,40	3	24,8	---	4	7,00 - 7,20	20	129,2	---	8
3,40 - 3,60	4	30,9	---	5	7,20 - 7,40	40	258,3	---	8
3,60 - 3,80	4	30,9	---	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C

- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

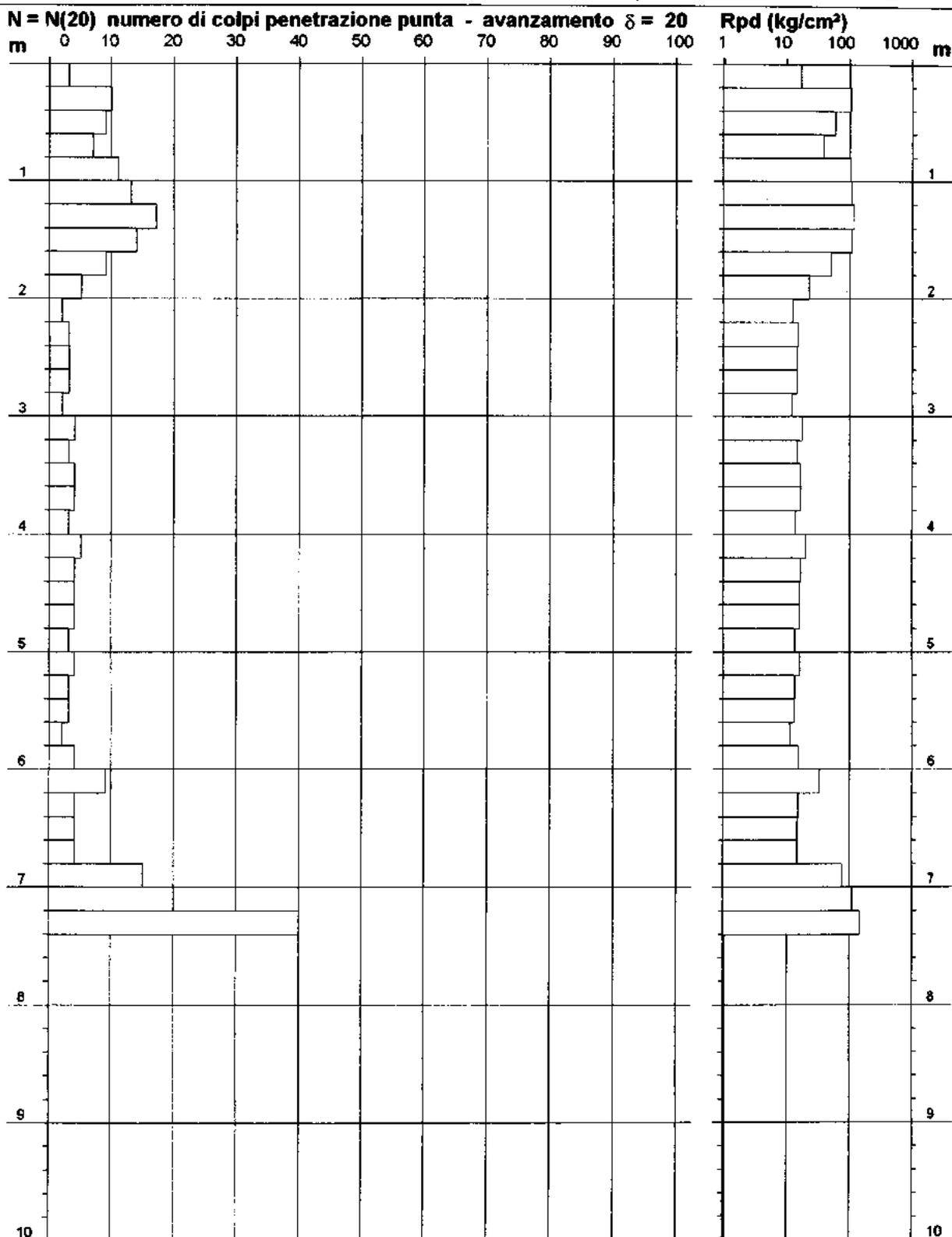
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio
- cantiere : Imm.le Pastorelli
- località : Deruta - Via Tiberina

- data : 12/08/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata

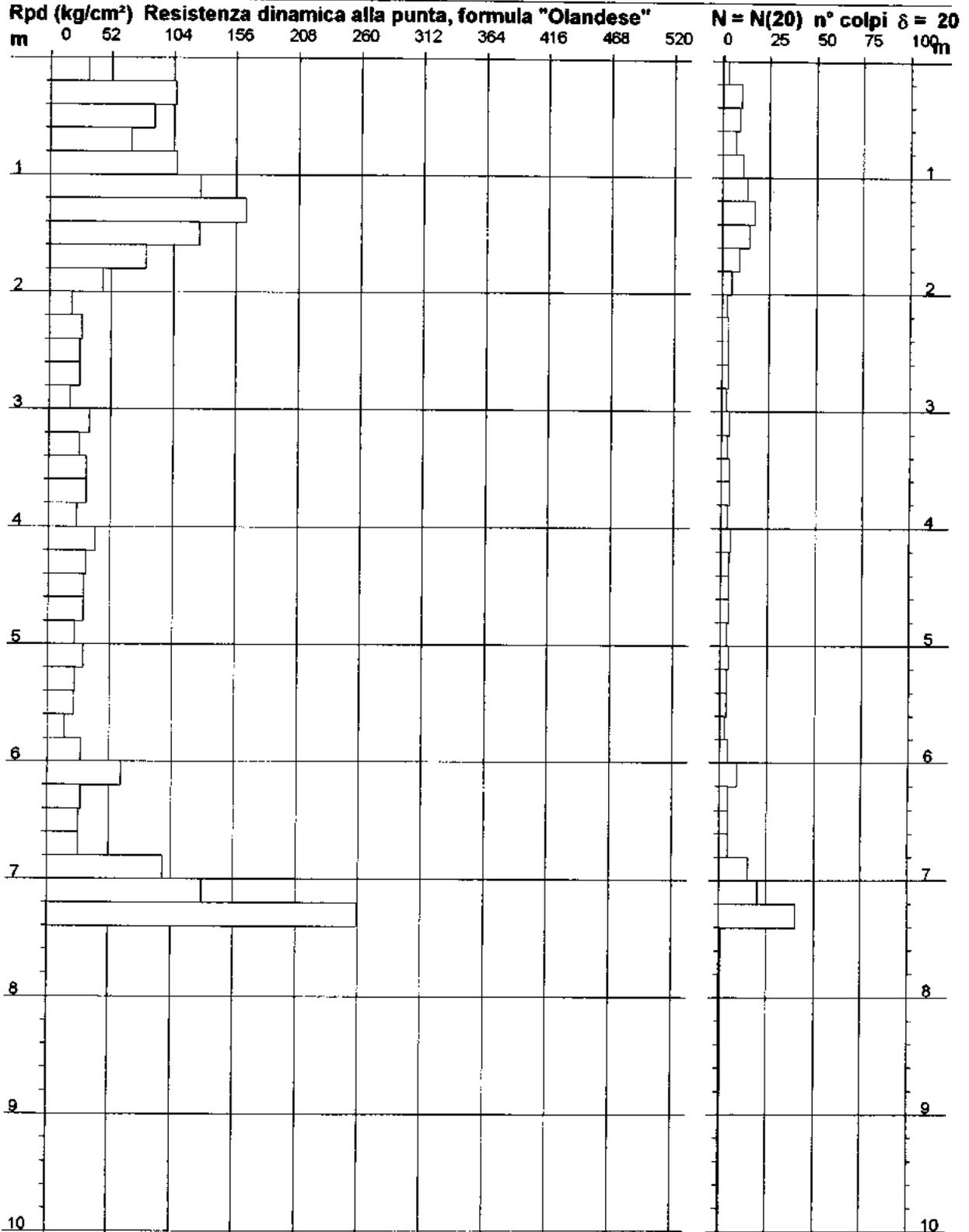


- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 1
Scala 1: 50

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio - data : 12/08/2003
- cantiere : Imm.le Pastorelli - quota inizio : 0.0
- località : Deruta - Via Tiberina - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 1

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio
- cantiere : Imm.le Pastorelli
- località : Deruta - Via Tiberina
- note :
- data : 12/08/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	2,00	N	9,8	3	17	6,4	4,2	5,6	14,0	10	1,49	15
			Rpd	93,6	32	164	62,5	40,0	53,6	133,6			
2	2,00	3,20	N	2,8	2	4	2,4	---	2,1	3,8	3	1,49	4
			Rpd	24,0	17	33	20,3	6,1	17,9	30,1			
3	3,20	5,80	N	3,5	2	5	2,8	---	2,8	4,3	4	1,49	6
			Rpd	26,5	14	39	20,1	6,4	20,1	32,8			
4	5,80	6,80	N	5,0	4	9	4,5	---	---	---	5	1,49	7
			Rpd	33,6	26	62	29,7	---	---	---			
5	6,80	7,40	N	25,0	15	40	20,0	---	---	---	25	1,49	37
			Rpd	161,4	97	258	129,2	---	---	---			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,49$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.00		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
2	2.00	3.20		4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
3	3.20	5.80		6	21.7	24.5	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
4	5.80	6.80		7	25.0	25.2	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
5	6.80	7.40		37	72.0	38.6	477	2.09	1.74	---	---	---	---

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

LOCALITA' : Deruta.
 SITO : Via Tiberina - Ex Mattatoio
 INTERPRETAZIONE LITOLOGICA DPSH.1

SCALA 1:50
 DATA ESECUZIONE
 12 agosto 2003

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PRELIEVO CAMPIONI IMPASTURATI	LIVELLO STATICO FALDA E QUOTA RINVENIMENTO	PARAMETRI GEOTECNICI
1.0		Terreno di riporto: terreno di riporto antico eterogeneo, in stato disseccato.		1.0	$\gamma = 1.90$ $C' = 0.05$ $\phi' = 25^\circ$
2.0		Depositi Alluvionali terrazzati: limi argillo-sabbiosi in stato di basso addensamento.		2.0	$\gamma = 1.90$ $C_u = 0.60$ $C' = 0.10$ $\phi' = 20^\circ$ $D_r = 15$
3.0		Depositi Alluvionali terrazzati: argille limose in stato di bassa consistenza, plastiche.		3.0	$\gamma = 1.90$ $C_u = 0.65$ $C' = 0.10$ $\phi' = 20^\circ$ $D_r = 20$
4.0		Depositi Alluvionali terrazzati: limi argillo-sabbiosi in stato di basso addensamento.		4.0	$\gamma = 1.90$ $C_u = 0.70$ $C' = 0.10$ $\phi' = 24^\circ$ $D_r = 25$
5.0		Depositi Alluvionali terrazzati: ghiaie sabbiose addensate.		5.0	$\gamma = 1.90$ $C' = 0.10$ $\phi' = 35^\circ$ $D_r = 70$
6.0				6.0	
7.0				7.0	
8.0				8.0	
9.0				9.0	
10.0				10.0	

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

γ' = peso di volume immerso	- g/cm ³
γ = peso di volume	- g/cm ³
C_u = coesione non drenata	- Kg/cm ²
C' = coesione drenata	- Kg/cm ²
ϕ' = angolo d'attrito	- °
E_{un} = modulo di elasticità non drenato a D_f 50%	- Kg/cm ²
E'_v = modulo di elasticità drenato a D_f 50%	- Kg/cm ²
E_d = modulo di deformazione edometrica	- Kg/cm ²
D_r = densità relativa	- %

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio
- cantiere : Imm.le Pastorelli
- località : Deruta - Via Tiberina
- note :
- data : 12/08/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	16	168,1	---	1	4,00 - 4,20	4	30,9	---	5
0,20 - 0,40	10	105,1	---	1	4,20 - 4,40	3	23,2	---	5
0,40 - 0,60	7	67,5	---	2	4,40 - 4,60	2	14,5	---	6
0,60 - 0,80	6	57,9	---	2	4,60 - 4,80	3	21,8	---	6
0,80 - 1,00	6	57,9	---	2	4,80 - 5,00	2	14,5	---	6
1,00 - 1,20	8	77,1	---	2	5,00 - 5,20	1	7,3	---	6
1,20 - 1,40	13	125,4	---	2	5,20 - 5,40	2	14,5	---	6
1,40 - 1,60	10	89,1	---	3	5,40 - 5,60	2	13,7	---	7
1,60 - 1,80	5	44,6	---	3	5,60 - 5,80	2	13,7	---	7
1,80 - 2,00	4	35,6	---	3	5,80 - 6,00	2	13,7	---	7
2,00 - 2,20	4	35,6	---	3	6,00 - 6,20	1	6,8	---	7
2,20 - 2,40	2	17,8	---	3	6,20 - 6,40	1	6,8	---	7
2,40 - 2,60	2	16,6	---	4	6,40 - 6,60	2	12,9	---	8
2,60 - 2,80	2	16,6	---	4	6,60 - 6,80	4	25,8	---	8
2,80 - 3,00	2	16,6	---	4	6,80 - 7,00	19	122,7	---	8
3,00 - 3,20	4	33,1	---	4	7,00 - 7,20	18	116,2	---	8
3,20 - 3,40	4	33,1	---	4	7,20 - 7,40	15	96,9	---	8
3,40 - 3,60	5	38,7	---	5	7,40 - 7,60	13	79,6	---	9
3,60 - 3,80	3	23,2	---	5	7,60 - 7,80	24	146,9	---	9
3,80 - 4,00	3	23,2	---	5	7,80 - 8,00	20	122,4	---	9

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C

- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm]

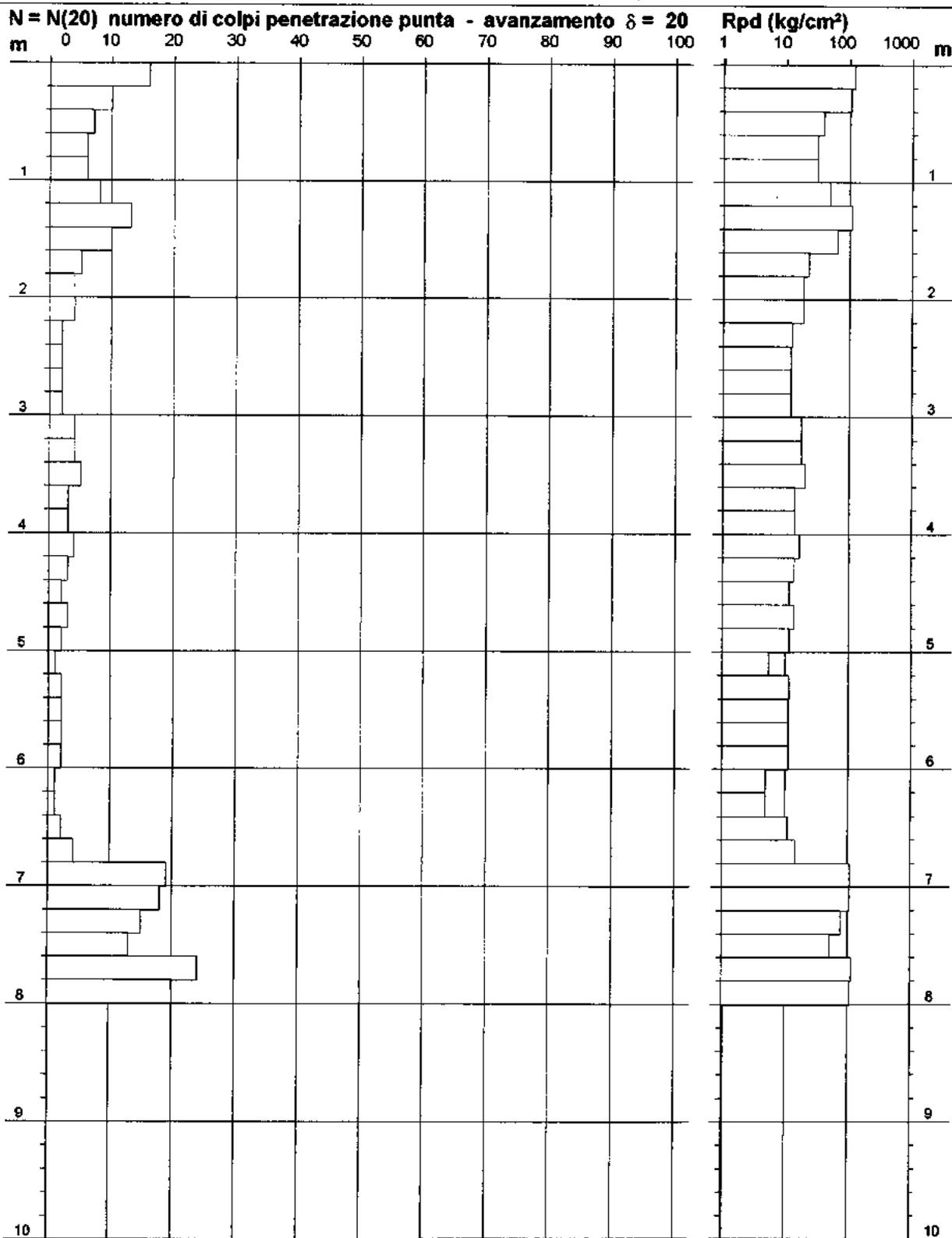
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio - data : 12/08/2003
- cantiere : Imm.le Pastorelli - quota inizio : 0.0
- località : Deruta - Via Tiberina - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

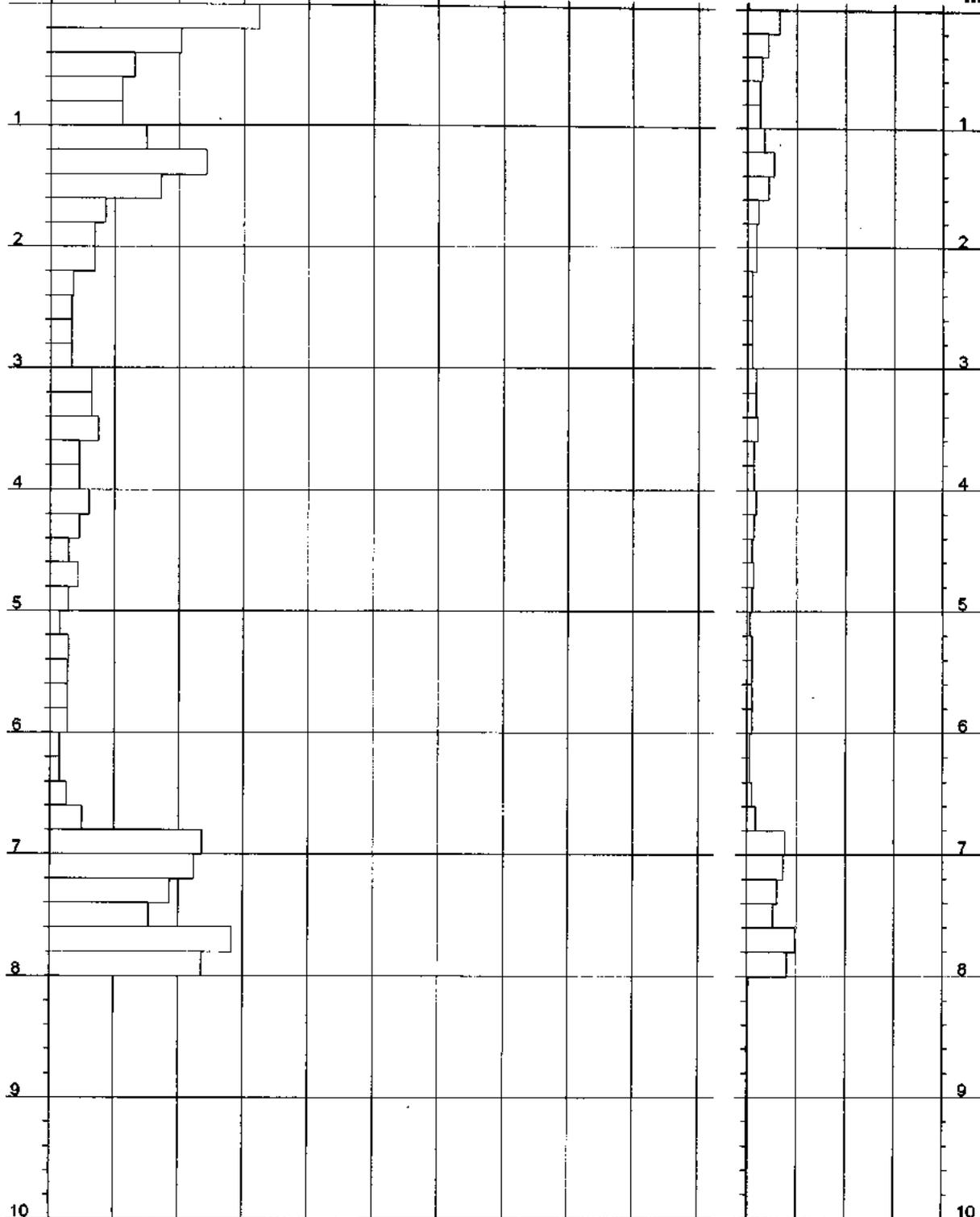
n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio
- cantiere : Imm.le Pastorelli
- località : Deruta - Via Tiberina

- data : 12/08/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" **N = N(20) n° colpi δ = 20**
m 0 52 104 156 208 260 312 364 416 468 520 0 25 50 75 100m



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 ISM.C
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 2

- indagine : Recupero area Ex Mattatoio
- cantiere : Imm.le Pastorelli
- località : Deruta - Via Tiberina
- note :

- data : 12/08/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	1,60	N	9,5	6	16	7,8	3,5	6,0	13,0	10	1,49	18
			Rpd	93,5	58	168	75,7	38,2	55,3	131,7			
2	1,60	4,20	N	3,4	2	5	2,7	1,1	2,3	4,5	3	1,49	4
			Rpd	28,1	17	45	22,3	9,6	18,5	37,7			
3	4,20	6,80	N	2,1	1	4	1,5	---	1,2	2,9	2	1,49	3
			Rpd	14,6	7	26	10,7	6,0	8,6	20,6			
4	6,80	8,00	N	18,2	13	24	15,6	3,9	14,3	22,0	18	1,49	27
			Rpd	114,1	80	147	96,8	23,3	90,8	137,4			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,49$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 20$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.60		15	42.5	30.0	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
2	1.60	4.20		4	15.0	22.7	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
3	4.20	6.80		3	11.3	21.7	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
4	6.80	8.00		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	---	---	---	---

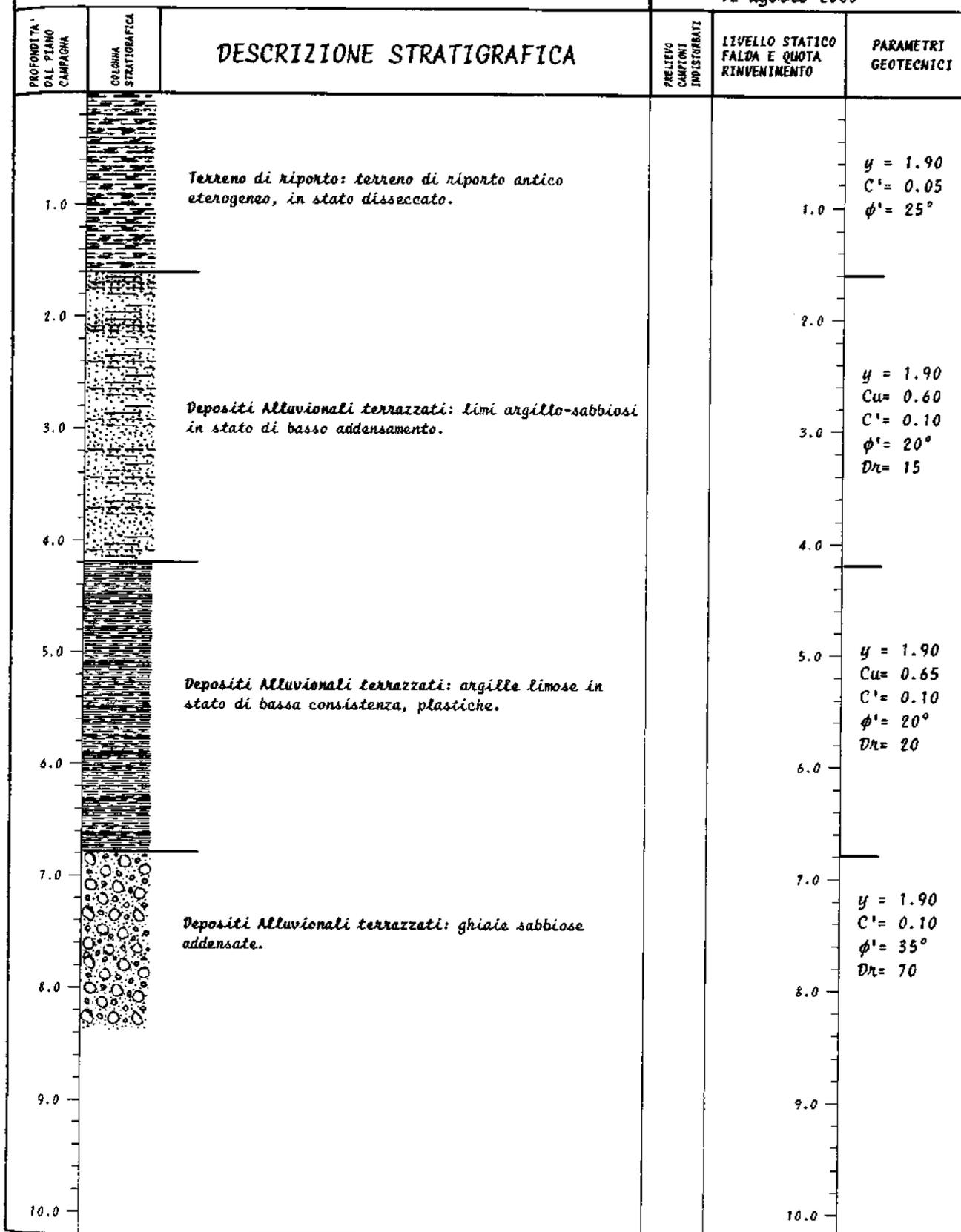
Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

LOCALITA' : Deruta.
 SITO : Via Tiberina - Ex Mattatoio
 INTERPRETAZIONE LITOLOGICA DPSH. 2

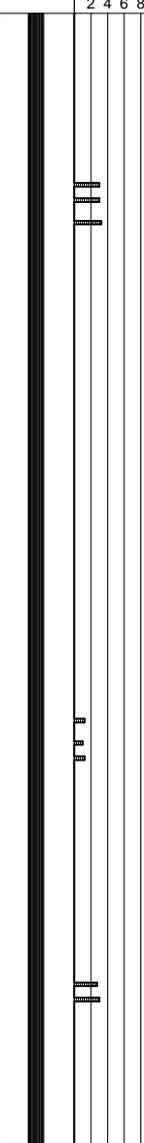
SCALA 1:50
 DATA ESECUZIONE
 12 agosto 2003

83P



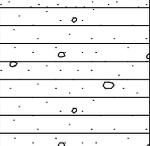
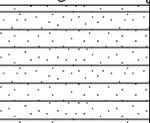
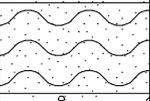
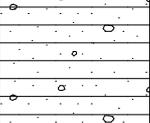
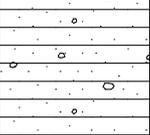
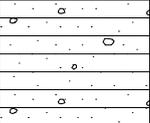
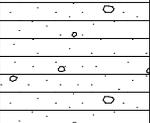
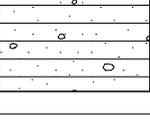
LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

γ' = peso di volume immerso	- g/cm ³
γ = peso di volume	- g/cm ³
C_u = coesione non drenata	- Kg/cm ²
C' = coesione drenata	- Kg/cm ²
ϕ' = angolo d'attrito	- °
E_u = modulo di elasticità non drenato a D_f 50%	- Kg/cm ²
E' = modulo di elasticità drenato a D_f 50%	- Kg/cm ²
E_d = modulo di deformazione edometrica	- Kg/cm ²
D_r = densità relativa	- %

Scala 1:100	Profondita'	Cassetta	Stratigrafia	Descrizione	Tubo aperto	Pocket kg/cm2
						2 4 6 8
1	0.70	1	XXXXXX	Limo sabbioso, nocciola, poco plastico, moderatamente consistente, con rari clasti calcarei arrotondati, max 1,5 cm e rari frammenti di laterizi. (Riporto)		
2	2.05			Sabbia da debolmente limosa a limosa, nocciola-marrone con deboli fiammate rame, addensata; presenti alcuni clasti arenacei e calcarei da subarrotondati ad arrotondati, max 2 cm. Passaggio netto alla base.		
3						
4	3.70	2		Argilla limosa, di colore grigio-verde con fiammate rame e pigmentazione brunastra, moderatamente plastica, moderatamente consistente; presenti alcuni clasti subarrotondati di origine arenacea, < 1 cm. Presenti rari e sottili livelli debolmente sabbiosi. Negli ultimi centimetri aumenta la percentuale di clasti.		
5						
6						
7		3		Sabbia da medio-fine a grossolana (rara), localmente limo argillosa, marrone-grigia con fiammate rame, moderatamente addensata; presenti clasti da arenacei a calcarei, da subarrotondati ad arrotondati, max 2 cm.		
8						
9						
10	9.30			Fitta alternanza di limo argilloso, limo sabbioso e sabbia debolmente limosa, di colore da grigio-azzurro a verde-nocciola; il materiale coesivo risulta moderatamente plastico, poco consistente. Presenti alcuni clasti calcarei ed arenacei (max 2 cm), da subangolosi a subarrotondati.		
11	10.40					
12				Sabbia media e grossolana, grigia, poco addensata, localmente moderatamente addensata, con alcuni clasti calcarei prevalenti, da subarrotondati ad arrotondati (max 3 cm). Presente livello di limo argilloso grigio-verde, moderatamente plastico, moderatamente consistente con alla base clasti calcarei subarrotondati (da 12,90 a 13,30 m)		
13						
14	13.70			Sabbia media e fine, nocciola, localmente debolmente limosa, addensata.		
15	15.00					

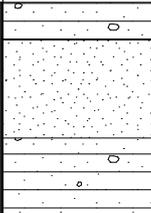
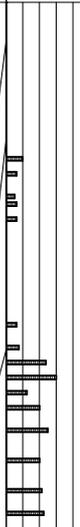
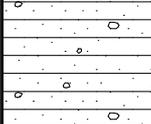
Carotiere semplice Phi=101 mm: da 0.00 a 15.00 m
 Rivestimento Phi=127 mm: da 0.00 a 13.50 m
 Corona widia: da 0.00 a 15.00 m
 Utilizzo fluidi di perforazione (acqua):
 non utilizzati
 Campionatore: Shelby
 Macchina operatrice: Clivio

Piezometro Tubo Aperto:
 Diametro 50 mm;
 Cieco 0.00-3.00 m da p.c.;
 Fessurato 3.00-15.00 m da p.c.
 Livelli piezometrici (m da p.c.):
 4,95 (12.09.2006);
 6,65 (13.09.2006);
 6,80 (14.09.2006).

Scala 1:100	Profondita'	Cassetta	Stratigrafia	Descrizione	Pocket kg/cm2	Inclinometro
					2 4 6 8	
1	1.00	1		Sabbia da debolmente limosa a con limo, nocciola-verde, moderatamente addensat, con rari noduli torbosi e piccoli clasti millimetrici.		
2	2.30			Sabbia con limo e limo con sabbia, localmente debolmente ghiaioso, nocciola verdastro con fiammate rame, addensata, con clasti calcarei e arenacei prevalenti; presenti alla base calcinoli anche centimetrici.		
3	4.20			Argilla limosa a tratti debolmente sabbiosa, nocciola-verde, con livelli e fiammate grigie, rame e brunastre, plastica, poco consistente; presenti rari calcarei e calcarenitici, più raramente arenacei, da subangolosi a subarrotondati. (Passaggio alla base probabilmente dentro fustella)		
4	4.20	2		Fitta alternanza di argilla limosa, argilla sabbiosa e sabbia; il colore varia dal grigio al nocciola con rare fiammate rame concentrate al tetto; il materiale coesivo risulta plastico, moderatamente consistente, il materiale granulare moderatamente addensato.		
5	5.80			Presenti rari calcinoli millimetrici.		
6	7.00			Sabbia medio fine, localmente limosa, nocciola-marrone con alcuni livelli millimetrici grigi maggiormente coesivi, da moderatamente addensata ad addensata,		
7				Argilla limosa localmente debolmente sabbiosa, di colore alternativamente nocciola e grigio-verde con alcune fiammate rame e debole pigmentazione brunasta, da plastica a molto plastica, poco consistente; presenti numerosi calcinoli a volte centimetrici ed alcuni clasti generalmente, < 1 cm di origine calcarea ed arenacea. Presenti rari livelli sabbiosi centimetrici specialmente da 9,70 a 10,30.		
8		3				
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Carotiere semplice Phi=101 mm: da 0.00 a 22.00 m
 Rivestimento Phi=127 mm: da 0.00 a 15.00 m
 Corona widia: da 0.00 a 15.00 m
 Utilizzo fluidi di perforazione (acqua):
 non utilizzati
 Campionatore: Shelby
 Macchina operatrice: Clivio

Livelli piezometrici (m da p.c.):
 8,60 (13.09.2006).

Scala 1:100	Profondita'	Cassetta	Stratigrafia	Descrizione	Pocket kg/cm ²	Inclinometro
16	15.50	4		Argilla limosa localmente debolmente sabbiosa, di colore alternativa- mente nocciola e grigio-verde con alcune fiammate rame e debole pigmentazione brunastra, da plastica a molto plastica, poco consistente; presenti numerosi calcinoli a volte centimetrici ed alcuni clasti general- mente, < 1 cm di origine calcarea ed arenacea. Presenti rari livelli sabbiosi centimetrici specialmente da 9,70 a 10,30.		
17	16.80					
18						
19						
20	19.60	5		Sabbia da fine a medio-fine, localmente debolmente limosa, nocciola, moderatamente addensata, con rari clasti di origine calcarea, subarro- tondati (max 2 cm). Passaggio cromatico graduale alla base.		
21				Argilla e argilla limosa con rari livelli debolmente sabbiosi, di colore grigio e grigio-verde, plastica, poco consistente, con rari clasti calca- rei subarrotondati, max 2 cm.		
22	22.00			Limo argilloso, localmente debolmente sabbioso, grigio, con debole pigmentazione brunastra, moderatamente plastico, da consistente a molto consistente.		

Carotiere semplice Phi=101 mm: da 0.00 a 22.00 m
 Rivestimento Phi=127 mm: da 0.00 a 15.00 m
 Corona widia: da 0.00 a 15.00 m
 Utilizzo fluidi di perforazione (acqua):
 non utilizzati
 Campionatore: Shelby
 Macchina operatrice: Clivio

Livelli piezometrici (m da p.c.):
 8,60 (13.09.2006).



Committente Novatecno srl
 Cantiere Demolizione e ricostruzione edificio residenziale
 Località Pioppeto - Deruta
 Data Inizio 19 Settembre 2006 Data Fine 19 Settembre 2006

SONDAGGIO	FOGLIO
S6	1 A
Il geologo SGA	

Scala 1:75	Stratigrafia	Descrizione	Profondita'	Carotaggio
1		Sabbie limose da debolmente ghiaiose a con ghiaia, nocciola, addensate; i clasti risultano prevalentemente calcarei da subarrotondati ad arrotondati, da < 1cm a 4-5 cm, moderatamente assortiti.		20 40 60 80
2				
3				
4				
5		Alternanze ritmiche di limi argillosi e sabbie debolmente limose, ghiaiose (prev.) grigio e grigio-violacee.	4.50	
6		Il materiale coesivo risulta moderatamente plastico, poco consistente in livelli di 2-3 cm.		
7		I clasti sono a prevalenza calcarea (max 4-5 cm) subarrotondati.		
8		Sabbie medie da debolmente limose a con limo (rare), da color vinaccia, a grigio-verdi prevalenti, moderatamente addensate.	7.10	
9		Presenti rari clasti calcarei ed alcuni calcinoli (max 1 cm).		
10			10.00	

Carotiere semplice Phi=101 mm: da 0.00 a 10.00 m
 Rivestimento Phi=127 mm: non utilizzato.
 Corona widia: da 0.00 a 10.00 m Utilizzo fluidi di perforazione (acqua): non utilizzati
 Campionatore: Shelby
 Macchina operatrice: Clivio

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

DIN 1

- cantiere : SGA - Studio Geologi Associati (PG)
- lavoro : Realizzazione fabbricati
- località : Deruta (PG)

- data prova : 21/10/2008
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 22/10/2008

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	1	5,00 - 5,20	3	21,8	6
0,20 - 0,40	3	31,5	1	5,20 - 5,40	4	29,0	6
0,40 - 0,60	3	28,9	2	5,40 - 5,60	6	41,0	7
0,60 - 0,80	7	67,5	2	5,60 - 5,80	5	34,2	7
0,80 - 1,00	11	106,1	2	5,80 - 6,00	4	27,3	7
1,00 - 1,20	13	125,4	2	6,00 - 6,20	5	34,2	7
1,20 - 1,40	11	106,1	2	6,20 - 6,40	4	27,3	7
1,40 - 1,60	11	98,0	3	6,40 - 6,60	4	25,8	8
1,60 - 1,80	12	106,9	3	6,60 - 6,80	6	38,7	8
1,80 - 2,00	5	44,6	3	6,80 - 7,00	11	71,0	8
2,00 - 2,20	5	44,6	3	7,00 - 7,20	12	77,5	8
2,20 - 2,40	5	44,6	3	7,20 - 7,40	9	58,1	8
2,40 - 2,60	4	33,1	4	7,40 - 7,60	8	49,0	9
2,60 - 2,80	3	24,8	4	7,60 - 7,80	8	49,0	9
2,80 - 3,00	2	16,6	4	7,80 - 8,00	7	42,8	9
3,00 - 3,20	3	24,8	4	8,00 - 8,20	7	42,8	9
3,20 - 3,40	3	24,8	4	8,20 - 8,40	7	42,8	9
3,40 - 3,60	3	23,2	5	8,40 - 8,60	6	34,9	10
3,60 - 3,80	4	30,9	5	8,60 - 8,80	8	46,5	10
3,80 - 4,00	3	23,2	5	8,80 - 9,00	7	40,7	10
4,00 - 4,20	3	23,2	5	9,00 - 9,20	8	46,5	10
4,20 - 4,40	3	23,2	5	9,20 - 9,40	8	46,5	10
4,40 - 4,60	4	29,0	6	9,40 - 9,60	11	61,0	11
4,60 - 4,80	3	21,8	6	9,60 - 9,80	18	99,8	11
4,80 - 5,00	4	29,0	6	9,80 - 10,00	16	88,7	11

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

DIN 1

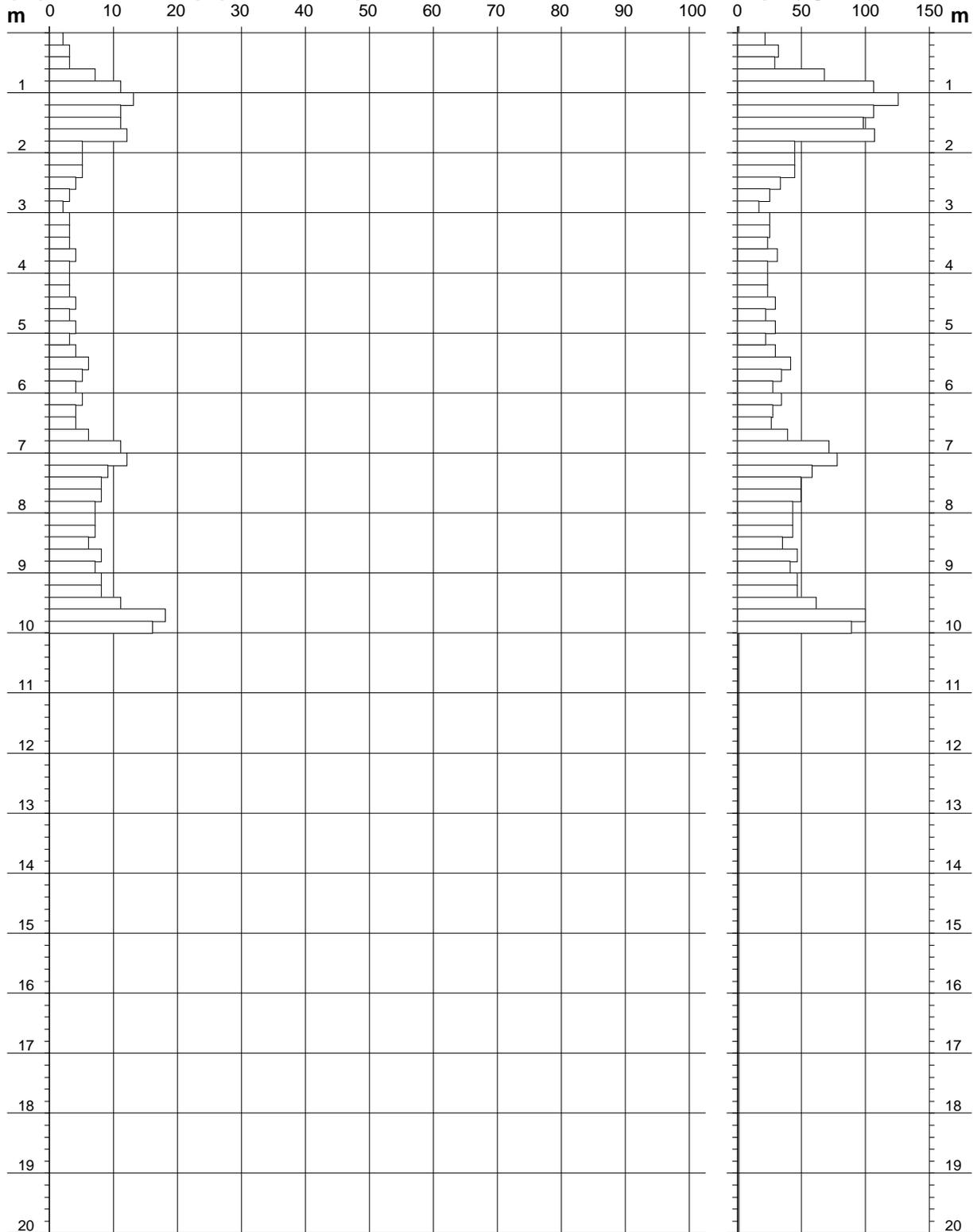
Scala 1: 100

- cantiere : SGA - Studio Geologi Associati (PG)
- lavoro : Realizzazione fabbricati
- località : Deruta (PG)

- data prova : 21/10/2008
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 22/10/2008

- note :

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 cm



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 1

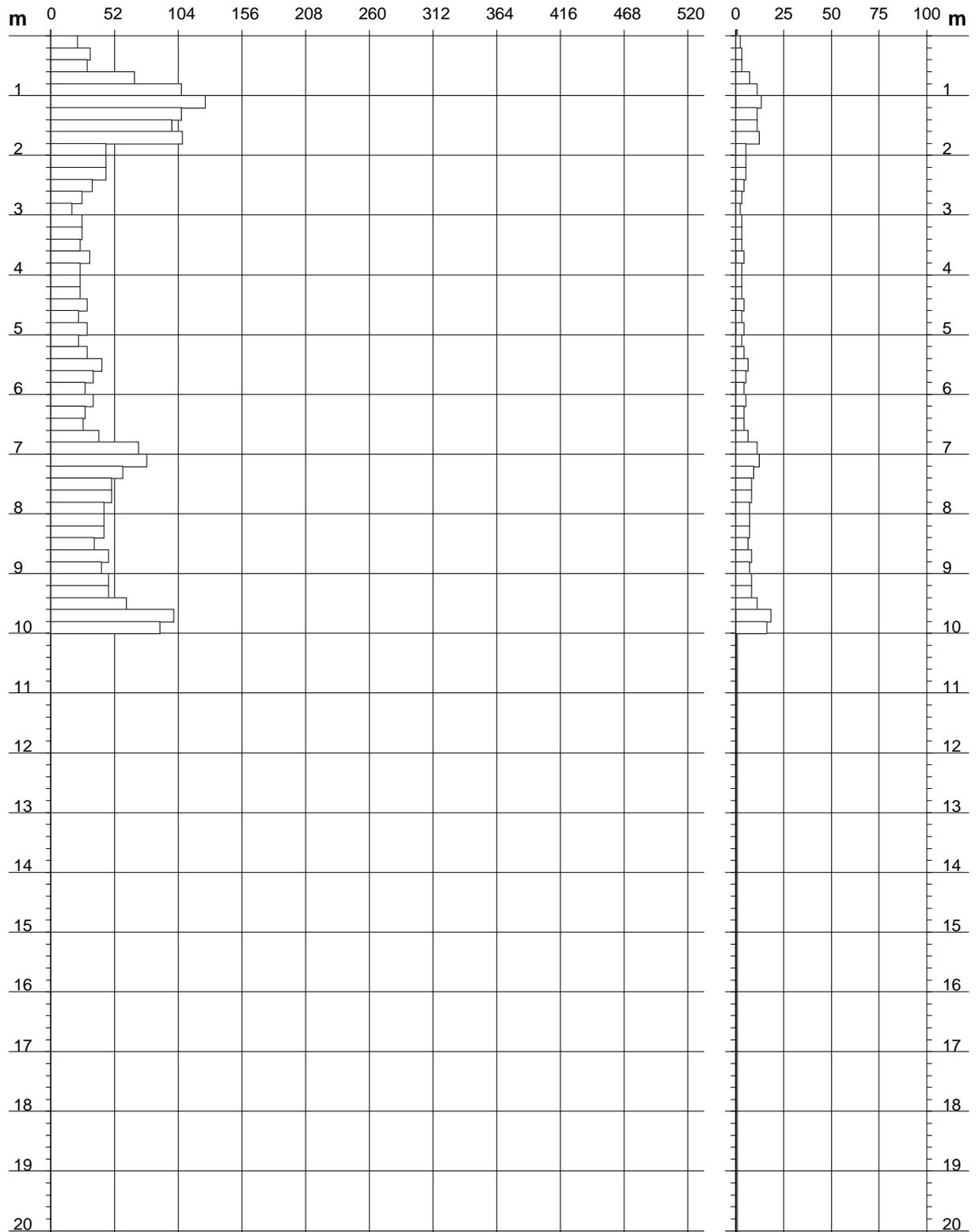
Scala 1: 100

- cantiere : SGA - Studio Geologi Associati (PG)
- lavoro : Realizzazione fabbricati
- località : Deruta (PG)

- data prova : 21/10/2008
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 22/10/2008

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi d = 20



PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-074

- committente : NOVATECNO di Moschini
- lavoro : Verifica area in frana
- località : Deruta (PG)
- note :

- data : 19/09/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 8,80 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	-----	----	9,20	23,0	32,0	23,0	1,27	18,0
0,40	----	----	--	0,47	----	9,40	16,0	35,0	16,0	1,47	11,0
0,60	11,0	18,0	11,0	1,00	11,0	9,60	20,0	42,0	20,0	1,40	14,0
0,80	13,0	28,0	13,0	0,93	14,0	9,80	35,0	56,0	35,0	1,33	26,0
1,00	55,0	69,0	55,0	1,67	33,0	10,00	33,0	53,0	33,0	1,73	19,0
1,20	60,0	85,0	60,0	2,40	25,0	10,20	155,0	181,0	155,0	1,67	93,0
1,40	53,0	89,0	53,0	2,60	20,0	10,40	105,0	130,0	105,0	1,73	61,0
1,60	52,0	91,0	52,0	3,13	17,0	10,60	97,0	123,0	97,0	0,27	364,0
1,80	49,0	96,0	49,0	2,87	17,0	10,80	84,0	88,0	84,0	1,73	48,0
2,00	51,0	94,0	51,0	3,87	13,0	11,00	50,0	76,0	50,0	1,40	36,0
2,20	33,0	91,0	33,0	2,87	12,0	11,20	20,0	41,0	20,0	1,60	12,0
2,40	22,0	65,0	22,0	1,87	12,0	11,40	16,0	40,0	16,0	0,73	22,0
2,60	16,0	44,0	16,0	1,80	9,0	11,60	17,0	28,0	17,0	0,80	21,0
2,80	19,0	46,0	19,0	1,80	11,0	11,80	18,0	30,0	18,0	0,73	25,0
3,00	20,0	47,0	20,0	1,73	12,0	12,00	24,0	35,0	24,0	1,00	24,0
3,20	24,0	50,0	24,0	1,40	17,0	12,20	28,0	43,0	28,0	1,33	21,0
3,40	23,0	44,0	23,0	1,53	15,0	12,40	40,0	60,0	40,0	1,53	26,0
3,60	18,0	41,0	18,0	1,60	11,0	12,60	49,0	72,0	49,0	1,40	35,0
3,80	15,0	39,0	15,0	1,00	15,0	12,80	140,0	161,0	140,0	2,80	50,0
4,00	12,0	27,0	12,0	0,53	22,0	13,00	26,0	68,0	26,0	0,53	49,0
4,20	24,0	32,0	24,0	1,00	24,0	13,20	43,0	51,0	43,0	1,00	43,0
4,40	12,0	27,0	12,0	0,80	15,0	13,40	37,0	52,0	37,0	1,20	31,0
4,60	20,0	32,0	20,0	1,33	15,0	13,60	15,0	33,0	15,0	0,73	20,0
4,80	15,0	35,0	15,0	1,53	10,0	13,80	25,0	36,0	25,0	0,87	29,0
5,00	18,0	41,0	18,0	1,53	12,0	14,00	33,0	46,0	33,0	0,87	38,0
5,20	23,0	46,0	23,0	1,47	16,0	14,20	25,0	38,0	25,0	1,33	19,0
5,40	26,0	48,0	26,0	1,67	16,0	14,40	26,0	46,0	26,0	1,53	17,0
5,60	29,0	54,0	29,0	0,67	43,0	14,60	23,0	46,0	23,0	2,80	8,0
5,80	17,0	27,0	17,0	1,07	16,0	14,80	41,0	83,0	41,0	5,67	7,0
6,00	18,0	34,0	18,0	1,13	16,0	15,00	89,0	174,0	89,0	12,27	7,0
6,20	18,0	35,0	18,0	1,93	9,0	15,20	103,0	287,0	103,0	9,53	11,0
6,40	24,0	53,0	24,0	1,73	14,0	15,40	120,0	263,0	120,0	3,80	32,0
6,60	33,0	59,0	33,0	1,60	21,0	15,60	56,0	113,0	56,0	2,53	22,0
6,80	30,0	54,0	30,0	1,73	17,0	15,80	53,0	91,0	53,0	1,87	28,0
7,00	24,0	50,0	24,0	1,93	12,0	16,00	107,0	135,0	107,0	3,73	29,0
7,20	22,0	51,0	22,0	2,27	10,0	16,20	106,0	162,0	106,0	1,07	99,0
7,40	61,0	95,0	61,0	2,47	25,0	16,40	143,0	159,0	143,0	2,00	72,0
7,60	62,0	99,0	62,0	1,40	44,0	16,60	148,0	178,0	148,0	1,00	148,0
7,80	77,0	98,0	77,0	3,93	20,0	16,80	141,0	156,0	141,0	4,47	32,0
8,00	89,0	148,0	89,0	3,87	23,0	17,00	90,0	157,0	90,0	1,53	59,0
8,20	124,0	182,0	124,0	2,67	46,0	17,20	50,0	73,0	50,0	1,60	31,0
8,40	47,0	87,0	47,0	1,13	41,0	17,40	34,0	58,0	34,0	2,80	12,0
8,60	42,0	59,0	42,0	1,27	33,0	17,60	40,0	82,0	40,0	0,73	55,0
8,80	14,0	33,0	14,0	0,80	17,0	17,80	83,0	94,0	83,0	1,33	62,0
9,00	16,0	28,0	16,0	0,60	27,0	18,00	60,0	80,0	60,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

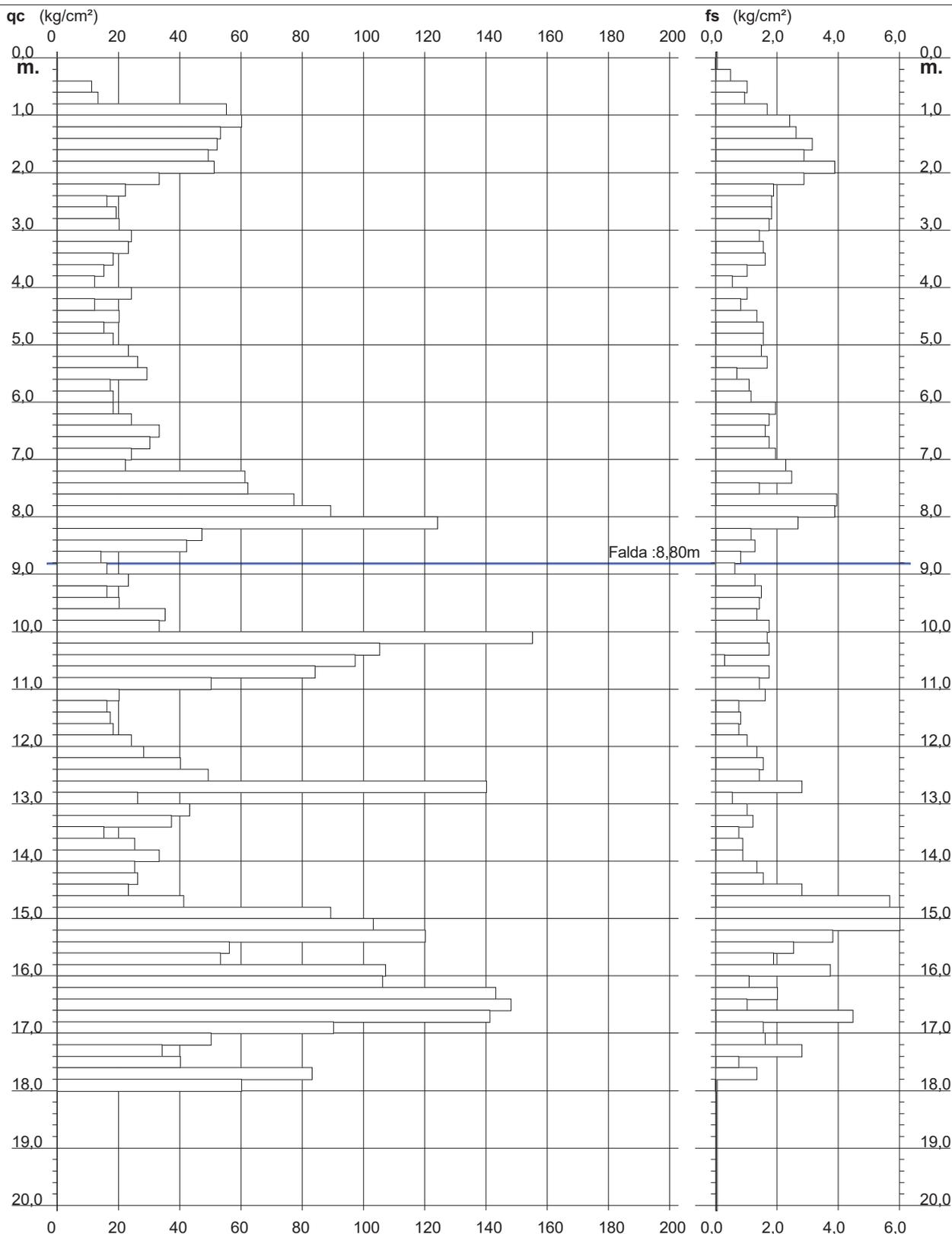
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-074

- committente : NOVATECNO di Moschini
- lavoro : Verifica area in frana
- località : Deruta (PG)

- data : 19/09/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 8,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



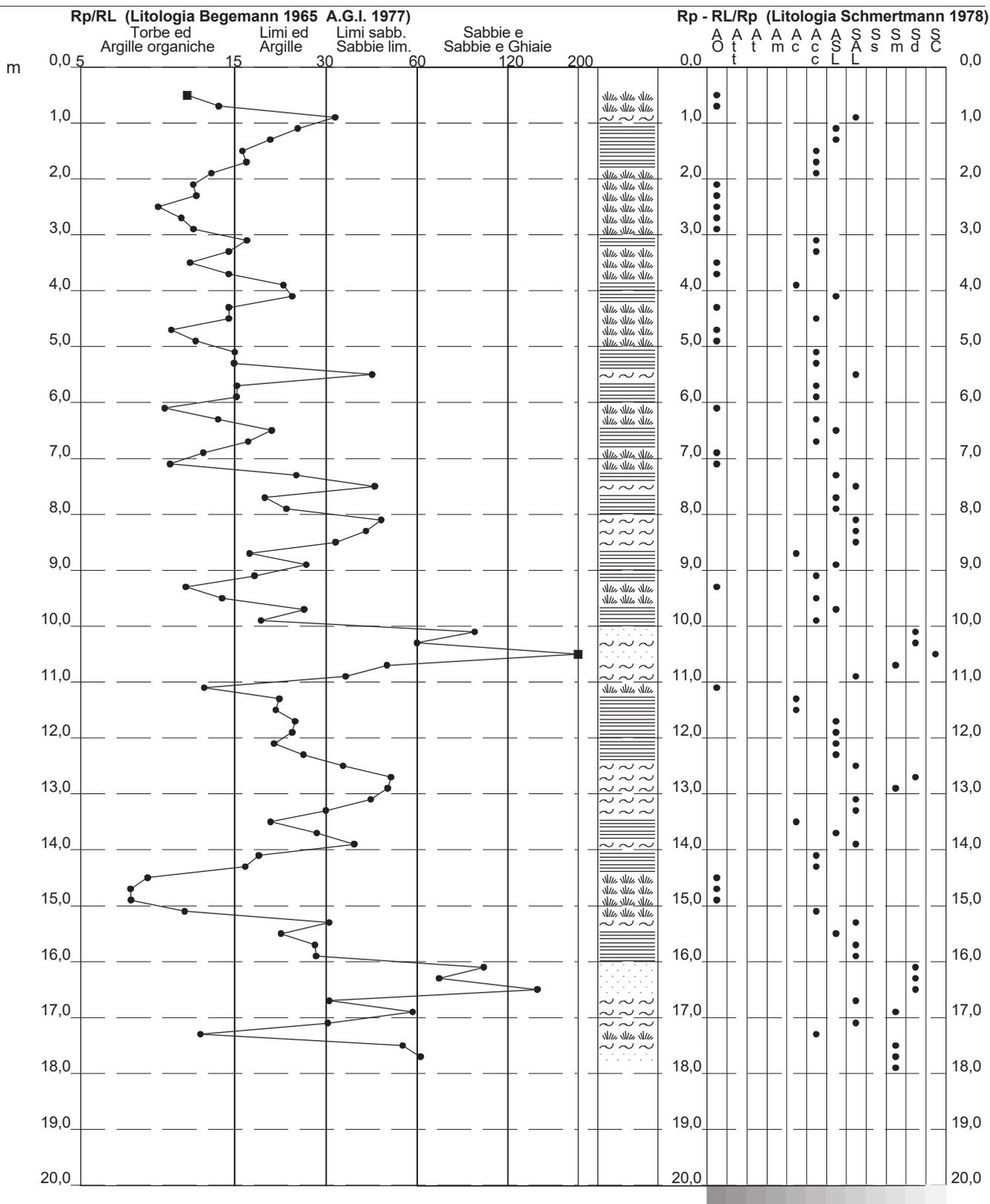
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.01PG05-074

- committente : NOVATECNO di Moschini
- lavoro : Verifica area in frana
- località : Deruta (PG)
- note :

- data : 19/09/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 8,80 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 6

2.01PG05-074

- committente : NOVATECNO di Moschini
- lavoro : Demolizione e ricostruzione fabbricato
- località : Deruta (PG)
- note :

- data : 20/09/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,90 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	5,20	20,0	33,0	20,0	0,87	23,0
0,40	----	----	--	0,73	----	5,40	16,0	29,0	16,0	0,47	34,0
0,60	18,0	29,0	18,0	1,33	13,0	5,60	39,0	46,0	39,0	0,80	49,0
0,80	92,0	112,0	92,0	2,07	45,0	5,80	18,0	30,0	18,0	0,93	19,0
1,00	119,0	150,0	119,0	3,27	36,0	6,00	39,0	53,0	39,0	1,53	25,0
1,20	118,0	167,0	118,0	3,73	32,0	6,20	17,0	40,0	17,0	0,73	23,0
1,40	95,0	151,0	95,0	3,33	29,0	6,40	15,0	26,0	15,0	0,73	20,0
1,60	76,0	126,0	76,0	3,60	21,0	6,60	15,0	26,0	15,0	0,80	19,0
1,80	52,0	106,0	52,0	3,73	14,0	6,80	22,0	34,0	22,0	0,80	27,0
2,00	44,0	100,0	44,0	4,27	10,0	7,00	21,0	33,0	21,0	1,73	12,0
2,20	47,0	111,0	47,0	4,73	10,0	7,20	25,0	51,0	25,0	0,33	75,0
2,40	41,0	112,0	41,0	4,80	9,0	7,40	98,0	103,0	98,0	1,73	57,0
2,60	42,0	114,0	42,0	3,80	11,0	7,60	32,0	58,0	32,0	1,40	23,0
2,80	36,0	93,0	36,0	3,53	10,0	7,80	20,0	41,0	20,0	0,93	21,0
3,00	26,0	79,0	26,0	2,60	10,0	8,00	23,0	37,0	23,0	0,87	27,0
3,20	25,0	64,0	25,0	1,93	13,0	8,20	21,0	34,0	21,0	1,47	14,0
3,40	24,0	53,0	24,0	1,93	12,0	8,40	22,0	44,0	22,0	0,80	27,0
3,60	24,0	53,0	24,0	1,27	19,0	8,60	58,0	70,0	58,0	1,40	41,0
3,80	26,0	45,0	26,0	1,40	19,0	8,80	25,0	46,0	25,0	1,47	17,0
4,00	17,0	38,0	17,0	1,33	13,0	9,00	27,0	49,0	27,0	1,07	25,0
4,20	26,0	46,0	26,0	1,00	26,0	9,20	22,0	38,0	22,0	0,67	33,0
4,40	15,0	30,0	15,0	0,93	16,0	9,40	36,0	46,0	36,0	1,33	27,0
4,60	15,0	29,0	15,0	0,73	20,0	9,60	29,0	49,0	29,0	0,93	31,0
4,80	15,0	26,0	15,0	0,47	32,0	9,80	30,0	44,0	30,0	0,87	35,0
5,00	26,0	33,0	26,0	0,87	30,0	10,00	23,0	36,0	23,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

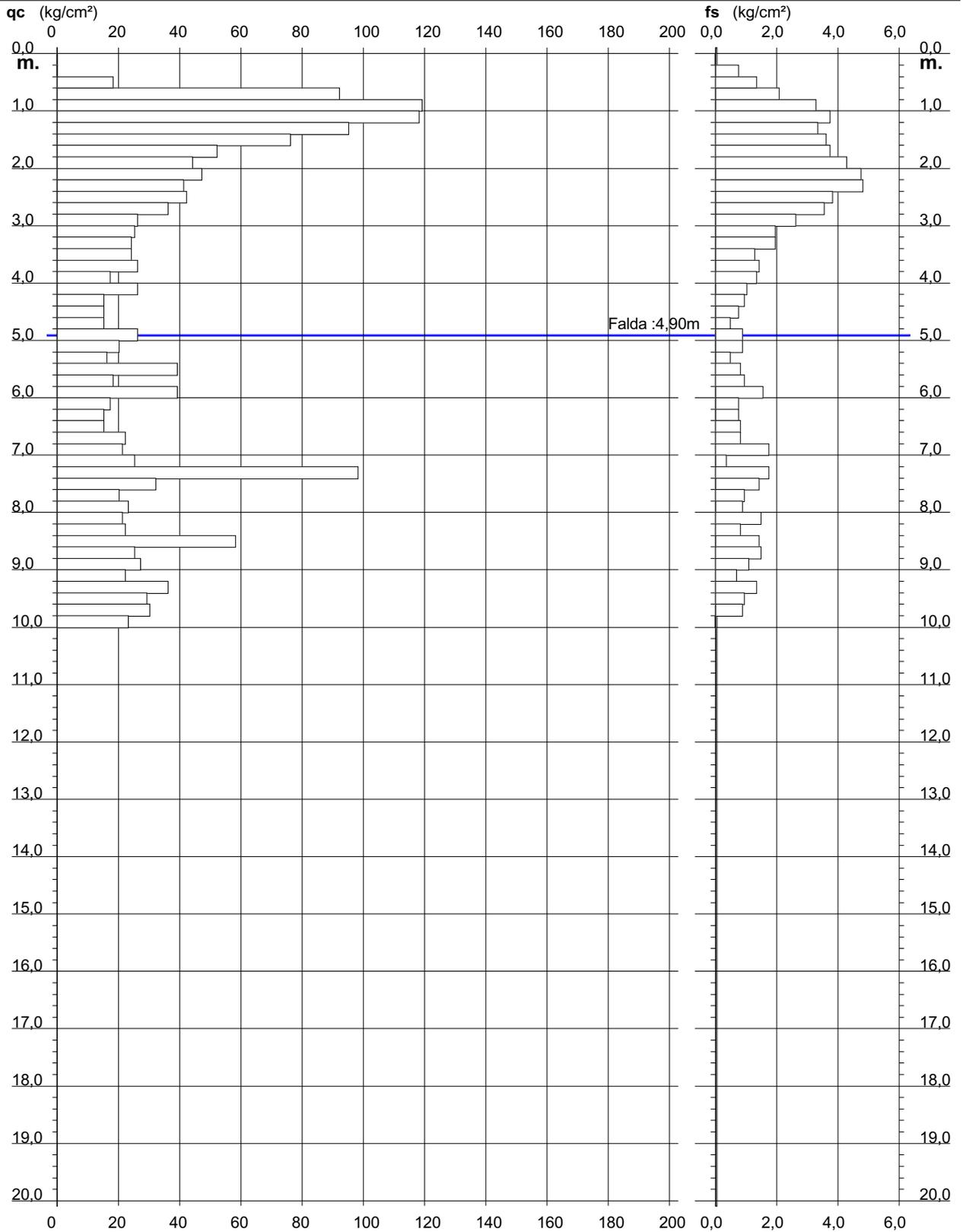
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 6

2.01PG05-074

- committente : NOVATECNO di Moschini
- lavoro : Demolizione e ricostruzione fabbricato
- località : Deruta (PG)

- data : 20/09/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



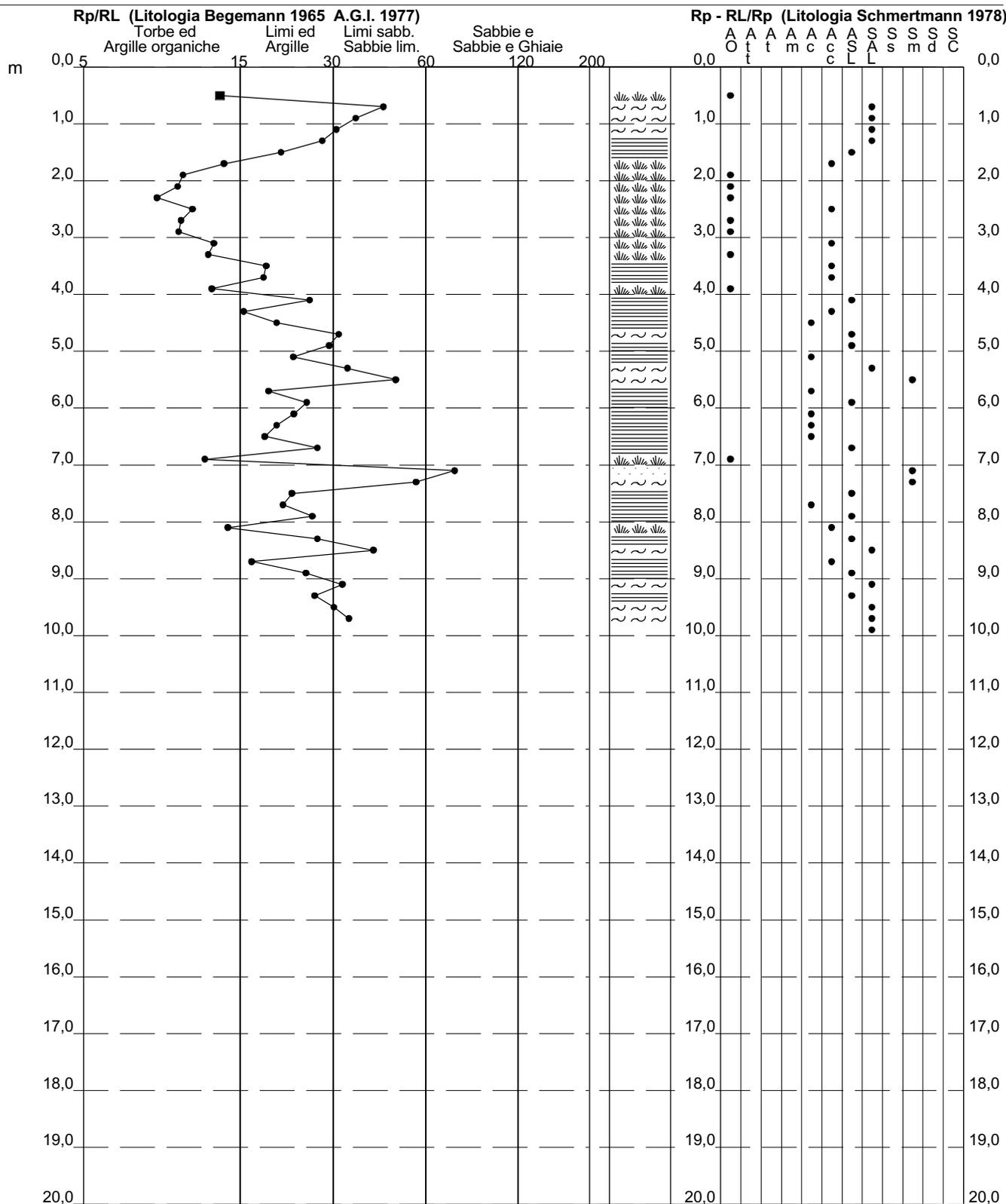
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 6

2.01PG05-074

- committente : NOVATECNO di Moschini
- lavoro : Demolizione e ricostruzione fabbricato
- località : Deruta (PG)
- note :

- data : 20/09/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

pagina 2/9

- committente : SGA - Studio Geologi Associati (PG)
 - lavoro : Realizzazione fabbricati e paratia
 - località : Deruta capoluogo (PG)
 - note :

- data : 14/04/2014
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	3,0	----	3,0	-----	----	5,20	162,0	219,0	162,0	4,67	35,0
0,40	4,0	----	4,0	0,47	9,0	5,40	117,0	187,0	117,0	3,80	31,0
0,60	10,0	17,0	10,0	0,87	12,0	5,60	97,0	154,0	97,0	4,00	24,0
0,80	13,0	26,0	13,0	1,53	8,0	5,80	75,0	135,0	75,0	3,20	23,0
1,00	26,0	49,0	26,0	1,47	18,0	6,00	78,0	126,0	78,0	3,87	20,0
1,20	42,0	64,0	42,0	2,47	17,0	6,20	97,0	155,0	97,0	3,27	30,0
1,40	41,0	78,0	41,0	2,20	19,0	6,40	99,0	148,0	99,0	3,60	28,0
1,60	41,0	74,0	41,0	1,87	22,0	6,60	106,0	160,0	106,0	2,20	48,0
1,80	56,0	84,0	56,0	2,60	22,0	6,80	256,0	289,0	256,0	4,93	52,0
2,00	55,0	94,0	55,0	3,00	18,0	7,00	179,0	253,0	179,0	5,67	32,0
2,20	65,0	110,0	65,0	3,20	20,0	7,20	129,0	214,0	129,0	7,13	18,0
2,40	70,0	118,0	70,0	4,33	16,0	7,40	141,0	248,0	141,0	4,00	35,0
2,60	75,0	140,0	75,0	3,73	20,0	7,60	97,0	157,0	97,0	4,40	22,0
2,80	88,0	144,0	88,0	3,47	25,0	7,80	115,0	181,0	115,0	4,20	27,0
3,00	92,0	144,0	92,0	3,67	25,0	8,00	151,0	214,0	151,0	4,80	31,0
3,20	74,0	129,0	74,0	3,27	23,0	8,20	162,0	234,0	162,0	4,47	36,0
3,40	112,0	161,0	112,0	3,93	28,0	8,40	195,0	262,0	195,0	5,60	35,0
3,60	82,0	141,0	82,0	3,93	21,0	8,60	231,0	315,0	231,0	6,00	38,0
3,80	85,0	144,0	85,0	2,67	32,0	8,80	201,0	291,0	201,0	9,87	20,0
4,00	95,0	135,0	95,0	3,00	32,0	9,00	127,0	275,0	127,0	4,60	28,0
4,20	73,0	118,0	73,0	2,60	28,0	9,20	116,0	185,0	116,0	4,40	26,0
4,40	46,0	85,0	46,0	2,73	17,0	9,40	125,0	191,0	125,0	4,73	26,0
4,60	67,0	108,0	67,0	2,67	25,0	9,60	127,0	198,0	127,0	4,53	28,0
4,80	138,0	178,0	138,0	3,87	36,0	9,80	158,0	226,0	158,0	4,87	32,0
5,00	134,0	192,0	134,0	3,80	35,0	10,00	144,0	217,0	144,0	-----	----

ORDINE DEI GEOLOGI
 DOTT. GEOLOGO
 PIAGNANI GIORGIO
 REGIONE UMBRA

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)



dott. Giorgio PIAGNANI - geologo

STUDIO GEOLAND - indagini geologiche ed ambientali

mail: geolandpg@tiscali.it - PEC: geolandpg@epap.sicurezza postale.it

SEDE LEGALE: P.zza I° Maggio n. 5 - 06081 Assisi (PG)

SEDE OPERATIVA: Via V. Veneto n. 14 - 06083 Bastia Umbra (PG)
 tel. & fax: 075.3723177 - mobile: 338.2940003

C.F. - P. IVA: PGNGRG72H16G478M - 02540680549

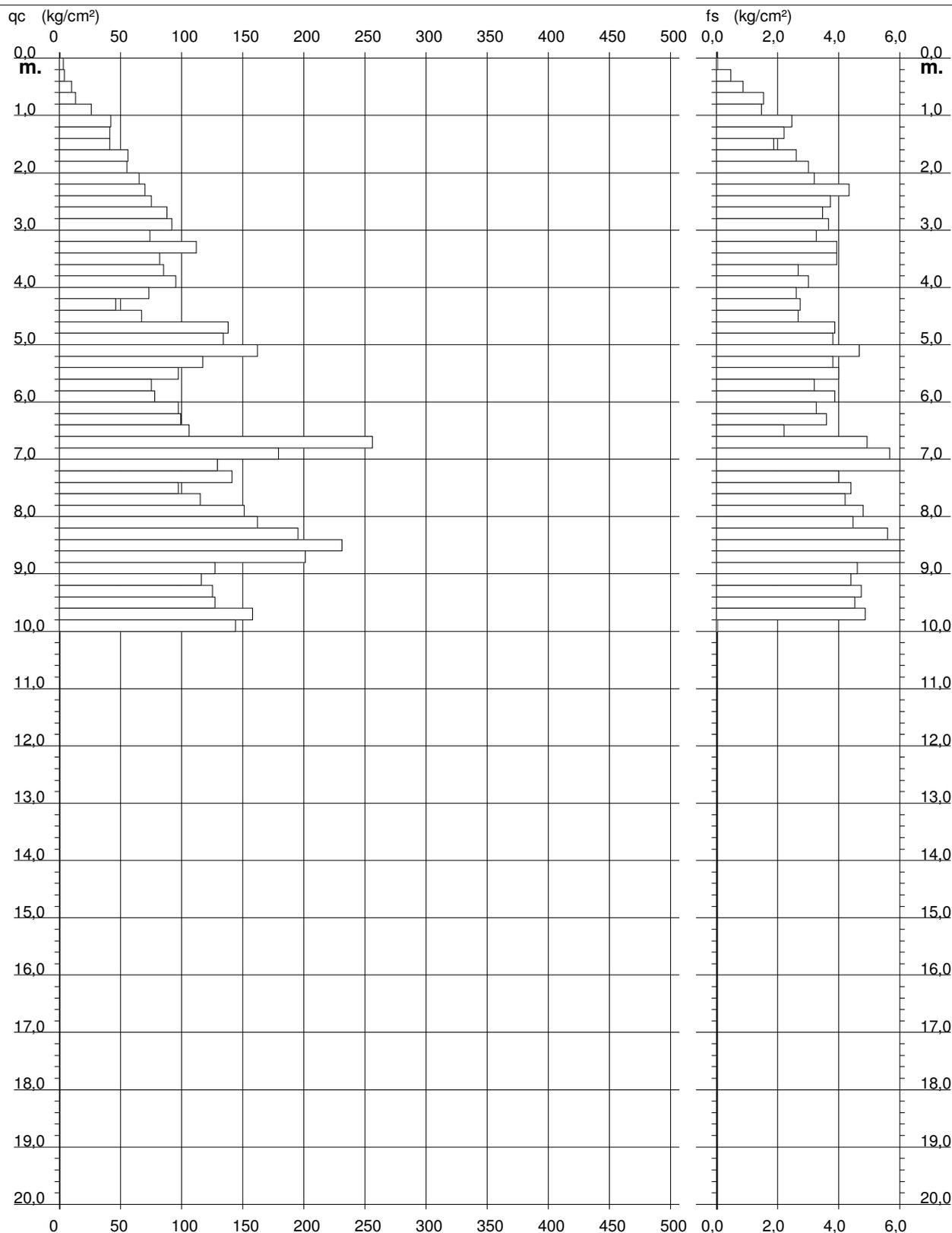
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

pagina 5/9

- committente : SGA - Studio Geologi Associati (PG)
- lavoro : Realizzazione fabbricati e paratia
- località : Deruta capoluogo (PG)

- data : 14/04/2014
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



dott. Giorgio PIAGNANI - geologo

STUDIO GEOLAND - indagini geologiche ed ambientali

mail: geolandpg@tiscali.it - PEC: geolandpg@epap.sicurezza postale.it

SEDE LEGALE: P.zza I° Maggio n. 5 - 06081 Assisi (PG)

SEDE OPERATIVA: Via V. Veneto n. 14 - 06083 Bastia Umbra (PG)
 tel. & fax: 075.3723177 - mobile: 338.2940003

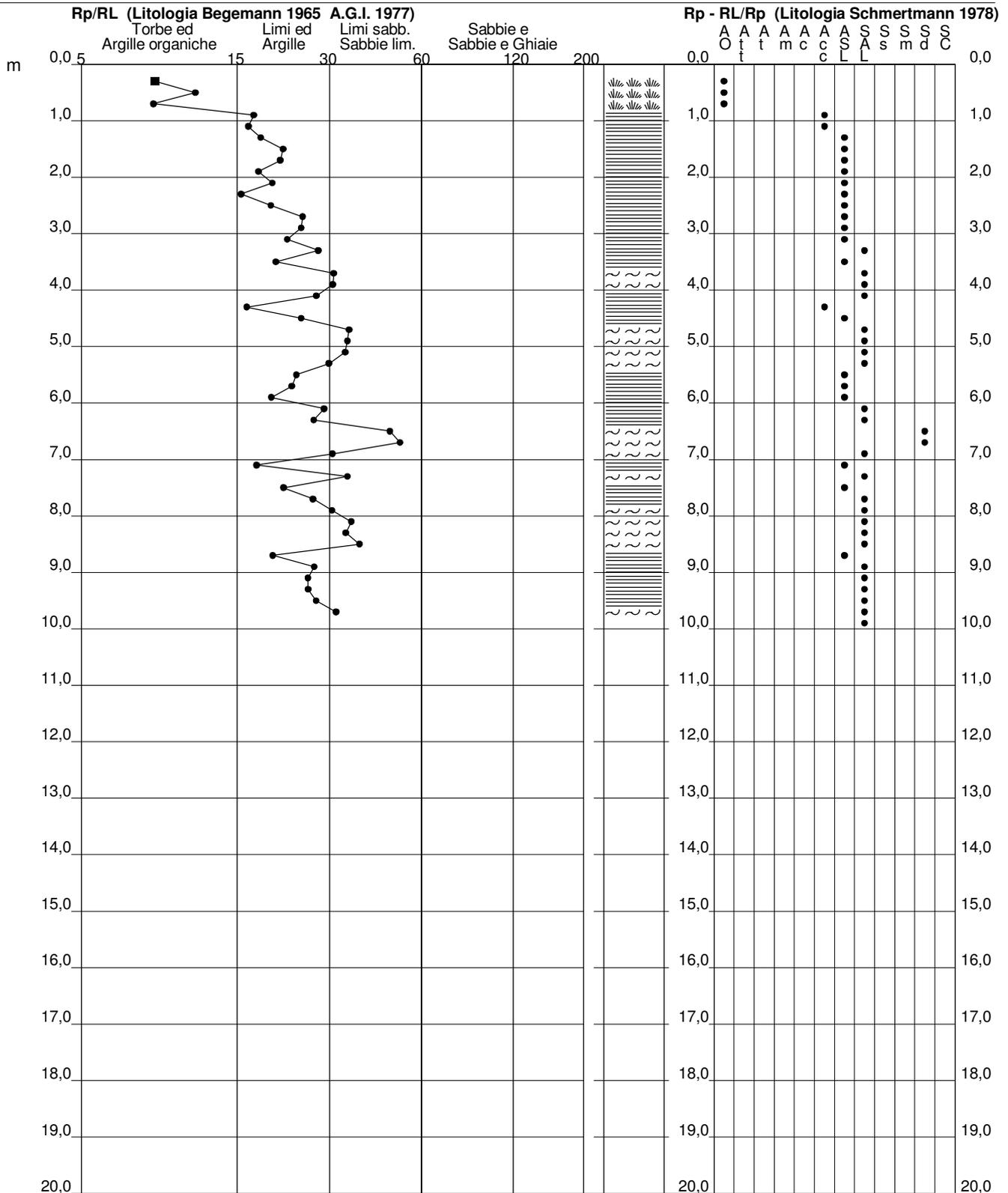
C.F. - P. IVA: PGNGRG72H16G478M - 02540680549

PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

- committente : SGA - Studio Geologi Associati (PG)
 - lavoro : Realizzazione fabbricati e paratia
 - località : Deruta capoluogo (PG)
 - note :

- data : 14/04/2014
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



valori esemplificativi a mero uso indicativo

L'eventuale utilizzo ed assunzione dei dati ivi riportati e' piena ed unica responsabilita' del soggetto utilizzatore

PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

- committente : SGA - Studio Geologi Associati (PG)
 - lavoro : Realizzazione fabbricati e paratia
 - località : Deruta capoluogo (PG)
 - note :

- data : 14/04/2014
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	3	--	1****	1,85	0,04	0,15	36,1	6	9	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	4	9	1****	1,85	0,07	0,20	21,8	8	12	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	10	12	2////	1,85	0,11	0,50	41,2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	13	8	2////	1,85	0,15	0,60	36,5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	26	18	4:/:	1,85	0,19	0,93	47,2	158	237	78	67	37	39	41	43	39	28	0,150	43	65	78	--
1,20	42	17	4:/:	1,85	0,22	1,40	62,7	238	357	126	79	39	41	42	44	40	30	0,186	70	105	126	--
1,40	41	19	4:/:	1,85	0,26	1,37	50,2	232	349	123	74	38	40	42	44	39	30	0,172	68	103	123	--
1,60	41	22	4:/:	1,85	0,30	1,37	42,5	232	349	123	71	38	40	42	44	39	30	0,162	68	103	123	--
1,80	56	22	4:/:	1,85	0,39	1,87	54,2	317	476	168	79	39	41	42	44	39	31	0,186	93	140	168	--
2,00	55	18	4:/:	1,85	0,37	1,83	46,4	312	467	165	76	39	40	42	44	39	31	0,176	92	138	165	--
2,20	65	20	4:/:	1,85	0,41	2,17	50,8	368	553	195	79	39	41	42	44	39	32	0,187	108	163	195	--
2,40	70	16	4:/:	1,85	0,44	2,33	50,0	397	595	210	80	39	41	43	44	39	32	0,189	117	175	210	--
2,60	75	20	4:/:	1,85	0,48	2,50	49,3	425	638	225	80	39	41	43	44	39	32	0,190	125	188	225	--
2,80	88	25	4:/:	1,85	0,52	2,93	54,8	499	748	264	84	40	41	43	45	39	33	0,202	147	220	264	--
3,00	92	25	4:/:	1,85	0,55	3,07	53,2	521	782	276	83	40	41	43	45	39	33	0,201	153	230	276	--
3,20	74	23	4:/:	1,85	0,59	2,47	37,4	419	629	222	74	38	40	42	44	38	32	0,173	123	185	222	--
3,40	112	28	4:/:	1,85	0,63	3,73	58,2	635	952	336	87	40	42	43	45	40	34	0,214	187	280	336	--
3,60	82	21	4:/:	1,85	0,67	2,73	36,7	465	697	246	75	39	40	42	44	38	33	0,175	137	205	246	--
3,80	85	32	3:::	1,85	0,70	--	--	--	--	--	75	38	40	42	44	38	33	0,174	142	213	255	--
4,00	95	32	3:::	1,85	0,74	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	38	34	0,182	158	238	285	--
4,20	73	28	4:/:	1,85	0,78	2,43	26,2	414	621	219	67	37	39	41	43	37	32	0,151	122	183	219	--
4,40	46	17	4:/:	1,85	0,81	1,53	13,9	261	391	138	50	35	37	40	42	34	31	0,105	77	115	138	--
4,60	67	25	4:/:	1,85	0,85	2,23	21,0	380	570	201	62	37	39	41	43	36	32	0,136	112	168	201	--
4,80	138	36	3:::	1,85	0,89	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	39	36	0,209	230	345	414	--
5,00	134	35	3:::	1,85	0,93	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	39	35	0,203	223	335	402	--
5,20	162	35	3:::	1,85	0,96	--	--	--	--	--	90	41	42	44	45	39	36	0,221	270	405	486	--
5,40	117	31	3:::	1,85	1,00	--	--	--	--	--	77	39	41	42	44	38	35	0,182	195	293	351	--
5,60	97	24	4:/:	1,85	1,04	3,23	26,0	550	825	291	70	38	40	42	44	37	34	0,159	162	243	291	--
5,80	75	23	4:/:	1,85	1,07	2,50	18,1	425	638	225	60	36	38	41	43	35	32	0,131	125	188	225	--
6,00	78	20	4:/:	1,85	1,11	2,60	18,2	442	663	234	61	37	39	41	43	35	33	0,133	130	195	234	--
6,20	97	30	4:/:	1,85	1,15	3,23	22,9	550	825	291	68	37	39	41	43	36	34	0,152	162	243	291	--
6,40	99	28	4:/:	1,85	1,18	3,30	22,6	561	842	297	68	37	39	41	43	36	34	0,152	165	248	297	--
6,60	106	48	3:::	1,85	1,22	--	--	--	--	--	69	38	40	41	44	36	34	0,156	177	265	318	--
6,80	256	52	3:::	1,85	1,26	--	--	--	--	--	99	42	43	44	46	40	39	0,254	427	640	768	--
7,00	179	32	3:::	1,85	1,30	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	39	37	0,209	298	448	537	--
7,20	129	18	4:/:	1,85	1,33	4,30	27,2	731	1097	387	74	38	40	42	44	37	35	0,170	215	323	387	--
7,40	141	35	3:::	1,85	1,37	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	37	36	0,178	235	353	423	--
7,60	97	22	4:/:	1,85	1,41	3,23	17,8	550	825	291	63	37	39	41	43	35	34	0,138	162	243	291	--
7,80	115	27	4:/:	1,85	1,44	3,83	21,3	652	978	345	68	37	39	41	43	36	35	0,153	192	288	345	--
8,00	151	31	3:::	1,85	1,48	--	--	--	--	--	77	39	40	42	44	37	36	0,179	252	378	453	--
8,20	162	36	3:::	1,85	1,52	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	37	36	0,185	270	405	486	--
8,40	195	35	3:::	1,85	1,55	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	38	38	0,204	325	488	585	--
8,60	231	38	3:::	1,85	1,59	--	--	--	--	--	89	41	42	44	45	39	39	0,221	385	578	693	--
8,80	201	20	4:/:	1,85	1,63	6,70	36,8	1139	1709	603	84	40	41	43	45	38	38	0,203	335	503	603	--
9,00	127	28	4:/:	1,85	1,66	4,23	20,2	720	1080	381	68	37	39	41	43	35	35	0,152	212	318	381	--
9,20	116	26	4:/:	1,85	1,70	3,87	17,5	657	986	348	64	37	39	41	43	35	35	0,142	193	290	348	--
9,40	125	26	4:/:	1,85	1,74	4,17	18,7	708	1063	375	66	37	39	41	43	35	35	0,148	208	313	375	--
9,60	127	28	4:/:	1,85	1,78	4,23	18,6	720	1080	381	66	37	39	41	43	35	35	0,148	212	318	381	--
9,80	158	32	3:::	1,85	1,81	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	36	36	0,169	263	395	474	--
10,00	144	--	3:::	1,85	1,85	--	--	--	--	--	70	38	40	42	44	36	36	0,158	240	360	432	--

valori esemplificativi a mero uso indicativo

L'eventuale utilizzo ed assunzione dei dati ivi riportati e' piena ed unica responsabilita' del soggetto utilizzatore



TERRA snc Servizi al territorio
di Ficiarà R., Bartoccini P. & C.

CERTIFICATI PROVE IN LABORATORIO

Committente: Dott. Geol. Nello GASPARRI

Riferimento: NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"

Località: Deruta (PG)

Data: 26/04/14



SCHEDA CAMPIONE

Committente:	Dott. Geol. Nello GASPARRI	Data prelievo:	14/04/14
Riferimento:	NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"	Data consegna:	14/04/14
Località:	Deruta (PG)	Data apertura:	14/04/14
Sondaggio	CPT1 Campione C1 Profondità 2,60 – 2,90 m	Verbale accettazione:	14/044
		Data emissione:	26/04/14

Attrezzatura del sondaggio	<input checked="" type="checkbox"/> rotazione	<input type="checkbox"/> percussione	Φ 89.0 mm	<input type="checkbox"/> elica	Φ _____
Attrezzatura del prelievo	<input type="checkbox"/> parete sottile con pistone	<input checked="" type="checkbox"/> parete sottile senza pistone		<input type="checkbox"/> continua	
Modalità prelievo	<input type="checkbox"/> percussione	<input checked="" type="checkbox"/> pressione	<input type="checkbox"/> continua		
Contenitore campione	<input checked="" type="checkbox"/> Inox o trattato	<input type="checkbox"/> ferro	<input type="checkbox"/> p.v.c.	<input checked="" type="checkbox"/> campione indisturbato	
	<input type="checkbox"/> Lamiera aperta	<input type="checkbox"/> sacchetto	<input type="checkbox"/> cassetta cubica	<input type="checkbox"/> campione disturbato	
Dimensione campione	(cilindrico) <input type="checkbox"/> < 2"	<input checked="" type="checkbox"/> < 3" - 4"	<input type="checkbox"/> > 4 "		
	(cubico) <input type="checkbox"/> < 20 cm	<input type="checkbox"/> 20 – 40 cm	<input type="checkbox"/> > 40 cm		
Condizioni del materiale estruso	<input checked="" type="checkbox"/> buone	<input type="checkbox"/> mediocri	<input type="checkbox"/> cattive		
	<input type="checkbox"/> rammollito	<input type="checkbox"/> strati piegati	<input type="checkbox"/> rimescolato		

GRADO DI QUALITA' AGI (1971)	Q5	FOTO		
limo argilloso debolmente sabbioso di colore grigio ed elevata consistenza, contenente concrezioni carbonatiche biancastre millimetriche				
Note: pocket penetrometer non eseguibile		CPT1_C1		
Lunghezza carota (cm)	Consistenza (Kg/cm ²)		PROVE EFFETTUATE	Codice
0	scissometro	penetrometro	1. contenuto naturale in acqua	14/317
10		-	2. peso di volume	14/317
20		-	3. peso specifico	
30		-	4. limiti di consistenza (LL, LP)	
40	32 cm		5. analisi granulometrica setacciatura	
50			6. analisi granulometrica sedimentazione	
60			7. prova di taglio diretto	14/318
70			8. prova di espansione laterale libera	
80			9. prova edometrica	
90			10. prova triassiale	

Il Direttore del Laboratorio

Operatore



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA'
INDICE E GRANDEZZE DI STATO**

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**

Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**

Località: **Deruta (PG)**

N° Certificato **14/317**

N° Verbale accettazione **14/044**

Data emissione **26/04/14**

Data ricevimento **14/04/14**

Sondaggio **CPT1** Campione **C1** Profondità **2,60 – 2,90 m**

Descrizione **limo argilloso debolmente sabbioso**

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Norma ASTM D 1178

Provino	1	2	3
Peso fustella (gr)	61,17	61,17	61,17
Peso fustella + campione umido (gr)	214,32	215,61	211,60
Peso campione umido (gr)	153,15	154,44	150,43
Volume fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume γ (kN/m ³)	20,85	21,02	20,48
MEDIA	20,78	(kN/m ³)	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO

Norma ASTM D 854

Picnometro	1	2
Peso campione secco (gr)		
Peso picnometro (gr)		
Peso picnometro + acqua (gr)		
Peso picn. + acqua + camp. (gr)		
Temperatura (°C)		
Peso specifico γ_s (kN/m ³)		
MEDIA		(kN/m ³)

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norma ASTM D 2216

Provino	1	2	3
Peso contenitore (gr)	18,14	19,38	
Peso cont. + peso camp. Umido (gr)	65,63	89,05	
Peso cont. + peso camp. Secco (gr)	59,15	79,39	
Peso camp. Secco (gr)	41,01	60,01	
Contenuto in acqua W (%)	15,80	16,10	
MEDIA	15,95	(%)	

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

$\gamma_d = \gamma / (1 + W)$	
Peso di volume secco γ_d	kN/m ³
$\gamma_{sat} = \gamma_d + n \gamma_w$	
Peso di volume saturo γ_{sat}	kN/m ³
$e = (\gamma_s / \gamma_d) - 1$	
Indice dei vuoti e	
$n = \gamma_d / \gamma_s$	
Porosità n	
$G = (\gamma_s / e) W$	
Grado di saturazione S	%

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Norma ASTM D3080

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
Località: **Deruta (PG)**

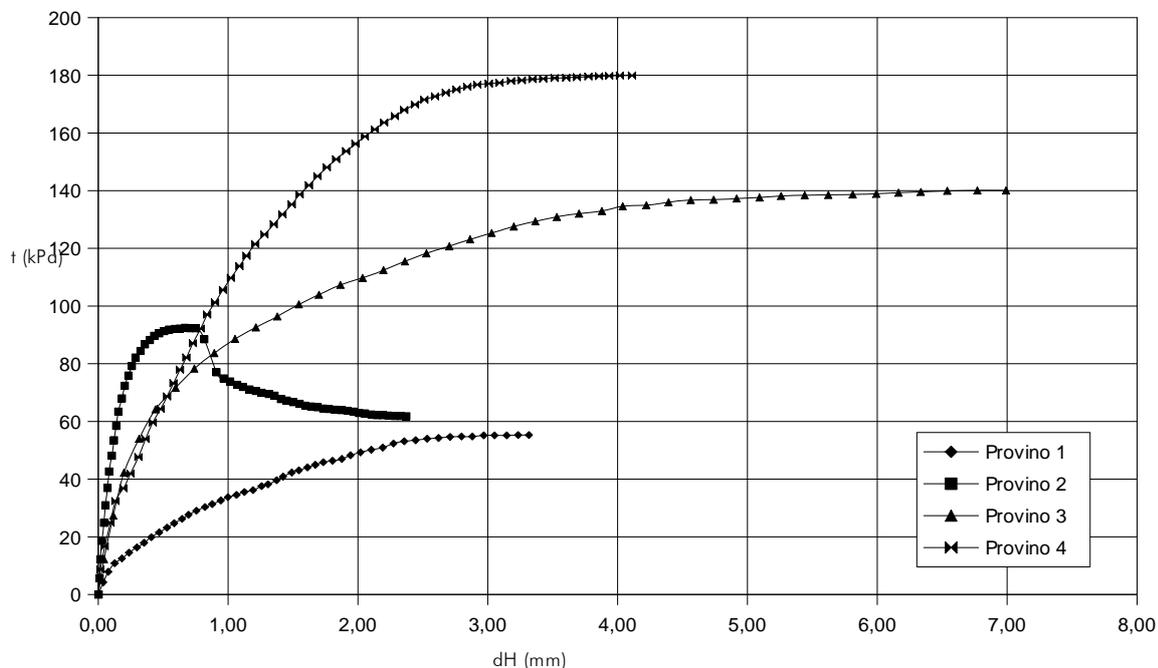
N° Certificato **14/318**
N° Verbale accettazione **14/044**
Data emissione **26/04/14**
Data ricevimento **14/04/14**

Sondaggio **CPT1** Campione **C1** Profondità **2,60 – 2,90 m**
Descrizione **limo argilloso debolmente sabbioso**

Tipo prova: **CONSOLIDATA DRENATA**

Dimensioni provini				Inizio prova	14/04/2014		Velocità prova	
Lato (mm)	Altezza (mm)	Area (cm ²)	Volume (cm ³)	Fine prova	24/04/1901		0,0012 (mm/min)	
60,00	20,00	36,00	72,00	PROVINO	1	2	3	4
Caratteristiche iniziali	Peso di volume			(kN/m ³)	19,70	20,02	19,91	19,84
	Indice dei vuoti				0,50	0,48	0,48	0,49
	Grado di saturazione				0,83	0,87	0,86	0,85
Consolidazione	Pressione verticale σ			(kPa)	98,07	147,10	196,13	294,20
	Tempo di consolidazione t			(h)	24	24	24	24
	Altezza finale			(mm)	19,36	19,65	18,70	18,31
	Cedimento finale			(mm)	0,64	0,35	1,30	1,69
Caratteristiche finali	Contenuto in acqua finale W_f			(%)	24,71	21,60	21,49	22,53
	Peso di volume secco			(kN/m ³)	17,39	17,30	18,06	18,37

PROVA DI TAGLIO - Diagramma tensione vs cedimenti orizzontali



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Norma ASTM D3080

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
Località: **Deruta (PG)**

N° Certificato **14/318**
N° Verbale accet. **14/044**
Data emissione **26/04/14**
Data ricevimento **14/04/14**

Sondaggio **CPT1** Campione **C1** Profondità **2,60 – 2,90 m**
Descrizione **limo argilloso debolmente sabbioso**

PROVINO 1			PROVINO 2			PROVINO 3			PROVINO 4		
δh (mm)	δv (mm)	τ (kPa)									
0,04	0,00	4,20	0,01	0,00	5,73	0,04	0,00	12,22	0,02	0,00	8,66
0,08	0,00	7,89	0,02	0,00	12,22	0,12	0,00	27,38	0,05	0,00	16,68
0,13	0,01	10,82	0,03	0,00	18,59	0,20	0,00	42,28	0,09	0,00	24,83
0,18	0,00	12,48	0,04	0,00	24,83	0,31	0,00	53,99	0,13	0,00	32,34
0,24	0,00	14,52	0,06	0,00	30,94	0,44	0,00	64,18	0,19	0,00	36,80
0,30	0,01	16,30	0,07	0,00	36,93	0,60	0,00	71,69	0,25	0,00	41,89
0,35	0,01	17,95	0,08	0,00	42,66	0,74	0,00	78,31	0,31	0,00	47,62
0,41	0,02	19,86	0,10	0,00	48,13	0,89	0,00	83,66	0,36	0,00	53,86
0,47	0,02	21,52	0,12	0,00	53,48	1,05	0,00	88,63	0,42	0,00	59,59
0,53	0,03	23,18	0,14	-0,01	58,45	1,21	0,00	92,57	0,48	0,00	64,30
0,58	0,03	24,70	0,15	-0,01	63,41	1,38	0,00	96,39	0,53	0,01	68,63
0,65	0,04	26,23	0,18	-0,01	68,00	1,55	0,00	100,60	0,58	0,01	73,22
0,70	0,04	27,63	0,20	-0,01	72,33	1,70	0,00	103,91	0,63	0,01	77,93
0,76	0,05	29,03	0,23	-0,02	75,89	1,87	0,00	107,34	0,68	0,02	82,13
0,82	0,05	30,31	0,26	-0,02	79,20	2,04	0,00	109,76	0,73	0,02	87,10
0,88	0,05	31,32	0,29	-0,02	82,13	2,20	0,00	112,44	0,79	0,02	92,19
0,94	0,06	32,60	0,33	-0,02	84,42	2,36	0,00	115,49	0,84	0,03	97,03
1,00	0,06	33,74	0,36	-0,03	86,72	2,53	0,00	118,29	0,90	0,03	101,23
1,07	0,06	34,51	0,40	-0,03	88,24	2,70	0,00	120,71	0,96	0,03	105,56
1,13	0,06	35,53	0,43	-0,04	89,64	2,86	0,00	123,13	1,02	0,03	109,76
1,19	0,07	36,16	0,47	-0,04	90,54	3,03	0,00	125,30	1,09	0,04	113,84
1,26	0,08	37,56	0,51	-0,04	91,30	3,20	0,00	127,59	1,14	0,04	117,40
1,31	0,08	38,20	0,55	-0,05	91,81	3,37	0,00	129,37	1,21	0,04	121,48
1,37	0,09	39,60	0,59	-0,05	92,06	3,53	0,00	130,90	1,28	0,05	124,79
1,42	0,09	40,87	0,63	-0,05	92,19	3,70	0,00	132,05	1,35	0,05	128,35
1,49	0,09	42,28	0,67	-0,06	92,45	3,88	0,00	132,94	1,42	0,05	131,79
1,55	0,09	43,04	0,71	-0,06	92,32	4,04	0,00	134,59	1,49	0,06	135,23
1,61	0,09	44,06	0,75	-0,06	92,32	4,22	0,00	134,98	1,55	0,06	138,67
1,67	0,09	44,95	0,82	-0,06	88,50	4,39	0,00	135,99	1,62	0,06	141,85
1,73	0,09	45,84	0,91	-0,06	77,04	4,56	0,00	136,76	1,69	0,06	145,04
1,80	0,09	46,35	0,97	-0,06	74,87	4,74	0,00	136,89	1,76	0,07	148,09
1,88	0,10	46,99	1,02	-0,06	73,85	4,92	0,00	137,27	1,83	0,07	150,89
1,94	0,10	48,26	1,07	-0,07	72,71	5,09	0,00	137,65	1,91	0,08	153,69
2,02	0,10	49,28	1,11	-0,07	71,94	5,26	0,00	138,16	1,98	0,08	156,24
2,10	0,11	50,17	1,16	-0,07	71,05	5,44	0,00	138,41	2,05	0,08	158,79
2,19	0,11	50,93	1,21	-0,07	70,54	5,62	0,00	138,54	2,13	0,08	161,21
2,27	0,11	52,33	1,26	-0,07	69,91	5,81	0,00	138,67	2,20	0,09	163,63
2,36	0,11	53,10	1,31	-0,07	69,53	5,99	0,00	138,92	2,28	0,09	165,79

Il Direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore



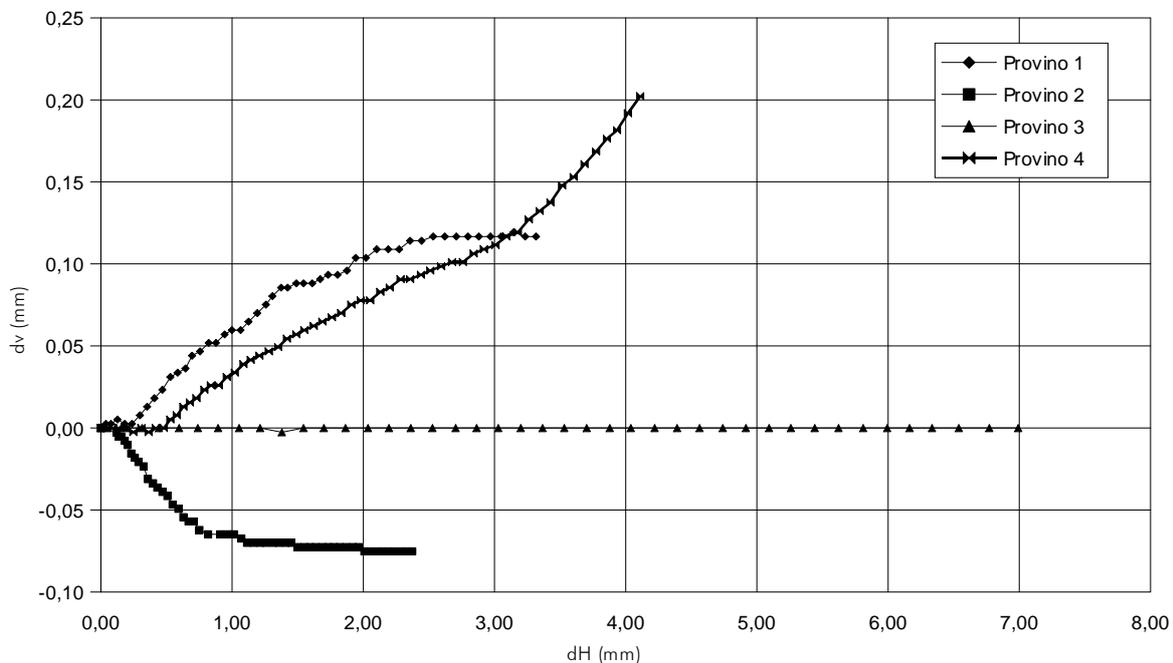
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Norma ASTM D3080

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
Località: **Deruta (PG)**

N° Certificato **14/318**
N° Verbale accettazione **14/044**
Data emissione **26/04/14**
Data ricevimento **14/04/14**

Sondaggio	CPT1	Campione	C1	Profondità	2,60 – 2,90 m
Descrizione	limo argilloso debolmente sabbioso				

PROVA DI TAGLIO - Diagramma cedimenti verticali vs cedimenti orizzontali



Il Direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

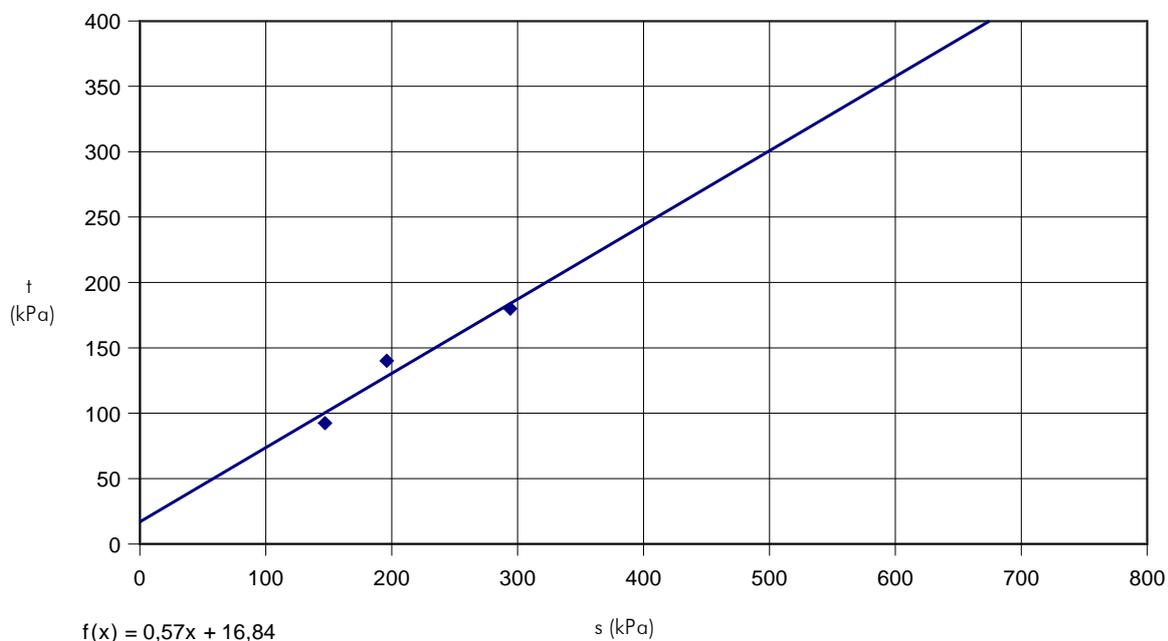
Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
 Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
 Località: **Deruta (PG)**

Sondaggio **CPT1** Campione **C1** Profondità **2,60 – 2,90 m**

Descrizione **limo argilloso debolmente sabbioso**

Tipo prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provini				Inizio prova	14/04/2014		Velocità prova	
Lato (mm)	Altezza (mm)	Area (cm ²)	Volume (cm ³)	Fine prova	24/04/1901		0,0012 (mm/min)	
60,00	20,00	36,00	72,00	PROVINO	1	2	3	4
Caratteristiche iniziali	Peso di volume			(kN/m ³)		20,02	19,91	19,84
	Indice dei vuoti					0,48	0,48	0,49
	Grado di saturazione					0,87	0,86	0,85
Consolidazione	Pressione verticale σ			(kPa)		147,10	196,13	294,20
	Tempo di consolidazione t			(h)		24	24	24
	Altezza finale			(mm)		19,65	18,70	18,31
	Cedimento finale			(mm)		0,35	1,30	1,69
Rottura	Sollecitazione tangenziale			(kPa)		92,45	140,07	179,93
	Deformazione trasversale			(mm)		0,67	6,77	4,02
	Deformazione normale			(mm)		-0,06	0,00	0,19
	Contenuto in acqua finale W_f			(%)		21,60	21,49	22,53
	Peso di volume secco			(kN/m ³)		17,30	18,06	18,37



Angolo di attrito interno	$\phi' =$	29,60	gradi
Coesione	$c' =$	16,84	kPa

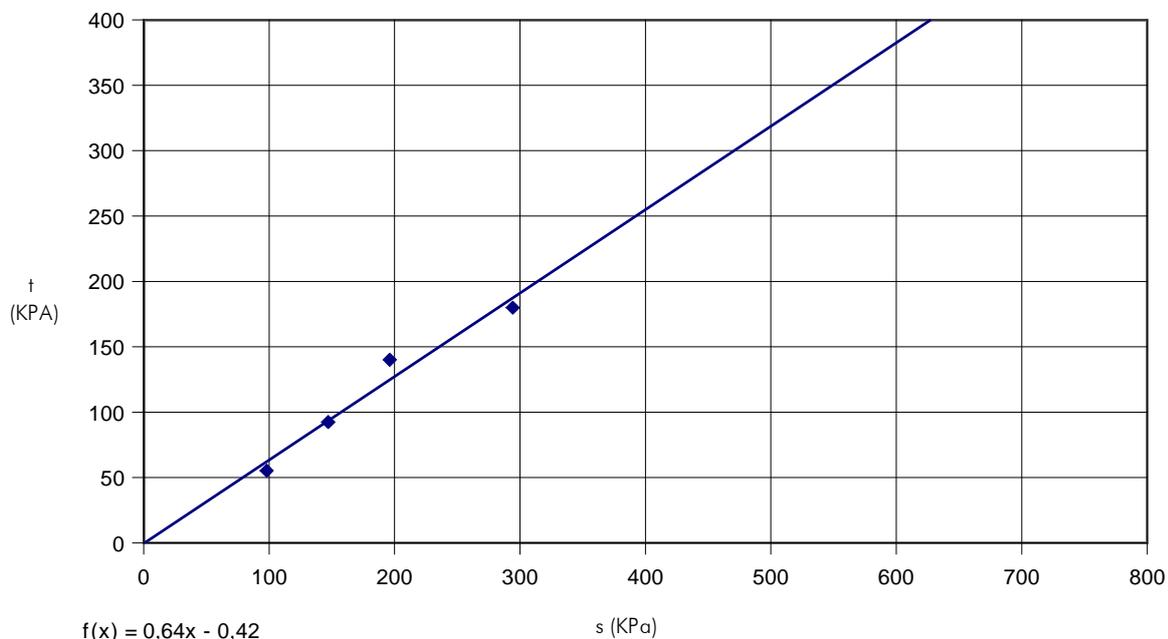
Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
 Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
 Località: **Deruta (PG)**

Sondaggio **CPT1** Campione **C1** Profondità **2,60 – 2,90 m**

Descrizione **limo argilloso debolmente sabbioso**

Tipo prova: **CONSOLIDATA DRENATA**

Dimensioni provini				Inizio prova	14/04/2014		Velocità prova	
Lato (mm)	Altezza (mm)	Area (cm ²)	Volume (cm ³)	Fine prova	24/04/1901		0,0012 mm/min	
60,00	20,00	36,00	72,00	PROVINO	1	2	3	4
caratteristiche iniziali	peso di volume			<i>KN/m³</i>	19,70	20,02	19,91	19,84
	indice dei vuoti				0,50	0,48	0,48	0,49
	grado di saturazione				0,83	0,87	0,86	0,85
consolidazione	pressione verticale σ			<i>KPa</i>	98,07	147,10	196,13	294,20
	tempo di consolidazione t			<i>H</i>	24	24	24	24
	altezza finale			<i>mm</i>	19,36	19,65	18,70	18,31
	cedimento finale			<i>mm</i>	0,64	0,35	1,30	1,69
rottura	sollecitazione tangenziale			<i>KPa</i>	55,26	92,45	140,07	179,93
	deformazione trasversale			<i>mm</i>	3,23	0,67	6,77	4,02
	deformazione normale			<i>mm</i>	0,12	-0,06	0,00	0,19
	contenuto in acqua finale W_f			<i>%</i>	24,71	21,60	21,49	22,53
	peso di volume secco			<i>KN/m³</i>	17,39	17,30	18,06	18,37



Angolo di attrito interno	$\phi' =$	32,54	<i>gradi</i>
Coesione	$c' =$	0,00	<i>Kpa</i>



SCHEDA CAMPIONE

Committente:	Dott. Geol. Nello GASPARRI	Data prelievo:	14/04/14
Riferimento:	NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"	Data consegna:	14/04/14
Località:	Deruta (PG)	Data apertura:	14/04/14
Sondaggio	CPT2 Campione C1 Profondità 2,00 – 2,50 m	Verbale accettazione:	14/044
		Data emissione:	26/04/14

Attrezzatura del sondaggio	<input checked="" type="checkbox"/> rotazione	<input type="checkbox"/> percussione	Φ 89.0 mm	<input type="checkbox"/> elica	Φ _____
Attrezzatura del prelievo	<input type="checkbox"/> parete sottile con pistone	<input checked="" type="checkbox"/> parete sottile senza pistone		<input type="checkbox"/> continua	
Modalità prelievo	<input type="checkbox"/> percussione	<input checked="" type="checkbox"/> pressione	<input type="checkbox"/> continua		
Contenitore campione	<input checked="" type="checkbox"/> Inox o trattato	<input type="checkbox"/> ferro	<input type="checkbox"/> p.v.c.	<input checked="" type="checkbox"/> campione indisturbato	
	<input type="checkbox"/> Lamiera aperta	<input type="checkbox"/> sacchetto	<input type="checkbox"/> cassetta cubica	<input type="checkbox"/> campione disturbato	
Dimensione campione (cilindrico)	<input type="checkbox"/> < 2"	<input checked="" type="checkbox"/> < 3" - 4"	<input type="checkbox"/> > 4 "		
(cubico)	<input type="checkbox"/> < 20 cm	<input type="checkbox"/> 20 – 40 cm	<input type="checkbox"/> > 40 cm		
Condizioni del materiale estruso	<input checked="" type="checkbox"/> buone	<input type="checkbox"/> mediocri	<input type="checkbox"/> cattive		
	<input type="checkbox"/> rammollito	<input type="checkbox"/> strati piegati	<input type="checkbox"/> rimescolato		

GRADO DI QUALITA' AGI (1971)	Q5	FOTO	
sabbia limosa grigio scura contenente rari ciottoli arrotondati di dimensioni fino 3,0 cm			
Note: pocket penetrometer non eseguibile			
Lunghezza carota (cm)	Consistenza (Kg/cm ²)	PROVE EFFETTUATE	Codice
0	scissometro penetrometro	1. contenuto naturale in acqua	14/319
10		2. peso di volume	14/319
20		3. peso specifico	
30		4. limiti di consistenza (LL, LP)	
40		5. analisi granulometrica setacciatura	
50	46 cm	6. analisi granulometrica sedimentazione	
60		7. prova di taglio diretto	14/320
70		8. prova di espansione laterale libera	
80		9. prova edometrica	
90		10. prova triassiale	

Il Direttore del Laboratorio

Operatore



**CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA'
INDICE E GRANDEZZE DI STATO**

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**

Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**

Località: **Deruta (PG)**

N° Certificato **14/319**

N° Verbale accettazione **14/044**

Data emissione **26/04/14**

Data ricevimento **14/04/14**

Sondaggio **CPT2** Campione **C1** Profondità **2,00 – 2,50 m**

Descrizione **sabbia limosa**

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME

Norma ASTM D 1178

Provino	1	2	3
Peso fustella (gr)	61,17	61,17	61,17
Peso fustella + campione umido (gr)	214,32	215,61	211,60
Peso campione umido (gr)	153,15	154,44	150,43
Volume fustella (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume γ (kN/m ³)	20,85	21,02	20,48
MEDIA	20,78	(kN/m ³)	

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO

Norma ASTM D 854

Picnometro	1	2
Peso campione secco (gr)		
Peso picnometro (gr)		
Peso picnometro + acqua (gr)		
Peso picn. + acqua + camp. (gr)		
Temperatura (°C)		
Peso specifico γ_s (kN/m ³)		
MEDIA		(kN/m ³)

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA

Norma ASTM D 2216

Provino	1	2	3
Peso contenitore (gr)	18,02	18,07	
Peso cont. + peso camp. Umido (gr)	95,82	92,59	
Peso cont. + peso camp. Secco (gr)	86,72	83,77	
Peso camp. Secco (gr)	68,70	65,70	
Contenuto in acqua W (%)	13,25	13,42	
MEDIA	13,34	(%)	

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

$\gamma_d = \gamma / (1 + W)$	
Peso di volume secco γ_d	kN/m ³
$\gamma_{sat} = \gamma_d + n \gamma_w$	
Peso di volume saturo γ_{sat}	kN/m ³
$e = (\gamma_s / \gamma_d) - 1$	
Indice dei vuoti e	
$n = \gamma_d / \gamma_s$	
Porosità n	
$G = (\gamma_s / e) W$	
Grado di saturazione S	%

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Norma ASTM D3080

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
 Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
 Località: **Deruta (PG)**

N° Certificato **14/320**
 N° Verbale accettazione **14/044**
 Data emissione **26/04/14**
 Data ricevimento **14/04/14**

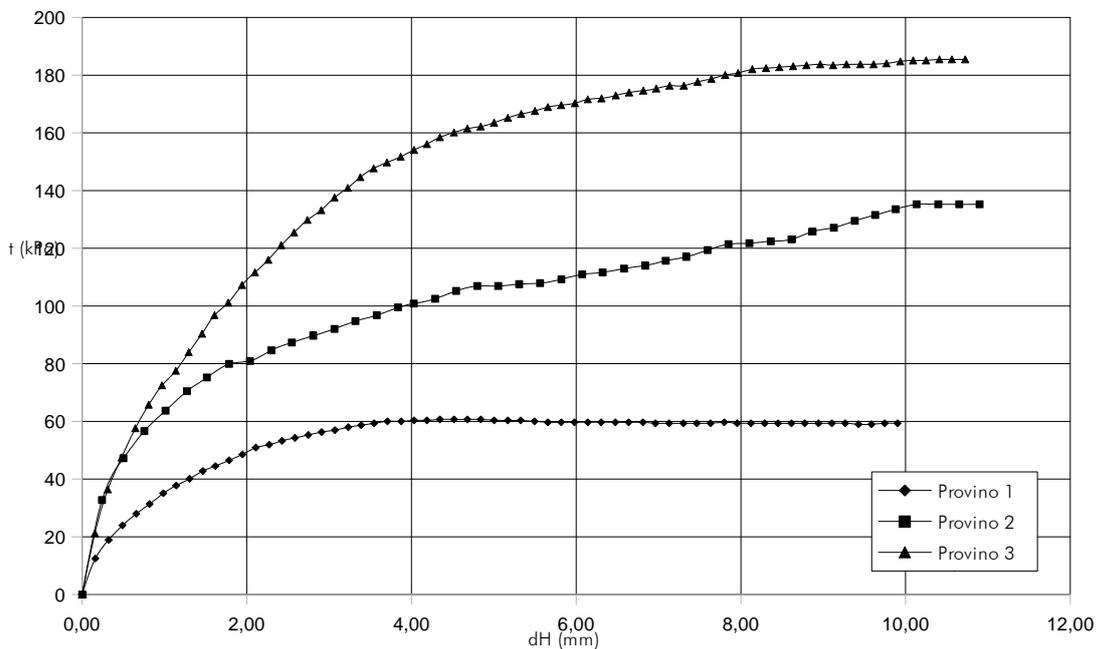
Sondaggio **CPT2** Campione **C1** Profondità **2,00 – 2,50 m**

Descrizione **sabbia limosa**

Tipo prova: **CONSOLIDATA DRENATA**

Dimensioni provini				Inizio prova	Velocità prova		
Lato (mm)	Altezza (mm)	Area (cm ²)	Volume (cm ³)	Fine prova	0,0100 (mm/min)		
60,00	20,00	36,00	72,00	24/04/2014	1	2	3
Caratteristiche iniziali	Peso di volume			(kN/m ³)	20,85	21,02	20,48
	Indice dei vuoti				0,39	0,37	0,41
	Grado di saturazione				0,90	0,93	0,84
Consolidazione	Pressione verticale σ			(kPa)	73,55	196,13	245,17
	Tempo di consolidazione t			(h)	24	24	24
	Altezza finale			(mm)	19,01	18,61	18,89
	Cedimento finale			(mm)	1,00	1,39	1,11
Caratteristiche finali	Contenuto in acqua finale W_f			(%)	16,10	14,70	16,01
	Peso di volume secco			(kN/m ³)	18,79	19,53	18,96

PROVA DI TAGLIO - Diagramma tensione vs cedimenti orizzontali



Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore



PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Norma ASTM D3080

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
Località: **Deruta (PG)**

N° Certificato **14/320**
N° Verbale accettazione **14/044**
Data emissione **26/04/14**
Data ricevimento **14/04/14**

Sondaggio **CPT2** Campione **C1** Profondità **2,00 – 2,50 m**

Descrizione **sabbia limosa**

PROVINO 1						PROVINO 2						PROVINO 3					
δh	δv	τ															
(mm)	(mm)	(kPa)															
0,16	0,02	12,48	6,30	-0,22	59,69	0,24	0,00	32,71	9,88	-0,08	133,54	0,16	0,01	21,24	6,31	0,24	171,98
0,32	0,04	18,88	6,48	-0,23	59,69	0,50	0,00	47,21	10,13	-0,09	135,22	0,31	0,03	36,42	6,48	0,23	172,99
0,49	0,05	23,94	6,64	-0,24	59,69	0,76	0,01	56,65	10,40	-0,10	135,22	0,48	0,06	47,55	6,64	0,23	174,00
0,66	0,06	27,99	6,81	-0,25	59,69	1,01	0,01	63,73	10,65	-0,11	135,22	0,65	0,09	57,66	6,82	0,23	174,68
0,82	0,07	31,36	6,96	-0,25	59,35	1,27	0,02	70,48	10,90	-0,12	135,22	0,81	0,11	65,76	6,97	0,23	175,35
0,99	0,08	35,07	7,13	-0,26	59,35	1,52	0,02	75,20				0,97	0,13	72,50	7,14	0,22	176,36
1,14	0,08	37,77	7,30	-0,27	59,35	1,79	0,02	79,92				1,14	0,15	77,56	7,31	0,22	176,36
1,31	0,08	40,13	7,46	-0,27	59,35	2,04	0,02	80,93				1,30	0,17	83,97	7,48	0,22	177,71
1,47	0,08	42,83	7,63	-0,28	59,35	2,30	0,02	84,64				1,46	0,18	90,37	7,64	0,22	178,72
1,62	0,08	44,51	7,80	-0,29	59,69	2,55	0,02	87,34				1,61	0,20	96,78	7,81	0,22	180,07
1,79	0,08	46,54	7,96	-0,29	59,35	2,81	0,02	89,70				1,78	0,21	101,16	7,97	0,21	180,75
1,95	0,08	48,56	8,12	-0,30	59,35	3,07	0,02	92,06				1,94	0,21	107,23	8,14	0,21	182,09
2,11	0,08	50,92	8,29	-0,31	59,35	3,32	0,02	94,76				2,10	0,23	111,62	8,31	0,21	182,43
2,27	0,08	51,93	8,45	-0,32	59,35	3,58	0,02	96,78				2,26	0,23	116,00	8,47	0,21	182,77
2,43	0,08	53,28	8,61	-0,32	59,35	3,84	0,02	99,48				2,42	0,24	121,06	8,64	0,21	183,11
2,59	0,08	54,29	8,78	-0,33	59,35	4,03	0,02	100,83				2,57	0,25	125,44	8,80	0,20	183,44
2,75	0,07	55,30	8,94	-0,34	59,35	4,29	0,02	102,51				2,74	0,25	129,83	8,96	0,20	183,78
2,91	0,06	56,31	9,11	-0,35	59,35	4,54	0,02	105,21				2,90	0,25	133,20	9,12	0,20	183,44
3,07	0,05	56,99	9,27	-0,36	59,35	4,80	0,02	106,90				3,07	0,25	137,58	9,28	0,19	183,78
3,23	0,04	58,00	9,43	-0,36	59,01	5,05	0,02	106,90				3,23	0,25	140,95	9,45	0,19	183,78
3,39	0,03	58,67	9,59	-0,37	59,01	5,31	0,02	107,57				3,38	0,25	144,66	9,61	0,19	183,78
3,55	0,01	59,35	9,75	-0,37	59,35	5,56	0,01	107,91				3,54	0,25	147,70	9,77	0,19	184,12
3,71	0,00	60,02	9,90	-0,38	59,35	5,82	0,01	109,26				3,70	0,25	149,72	9,94	0,18	184,79
3,88	-0,01	60,02				6,07	0,00	110,94				3,87	0,25	151,74	10,09	0,18	185,13
4,03	-0,03	60,36				6,32	-0,01	111,62				4,03	0,25	154,11	10,25	0,18	185,13
4,19	-0,04	60,36				6,58	-0,01	112,97				4,19	0,25	156,13	10,41	0,18	185,47
4,34	-0,06	60,70				6,84	-0,02	113,98				4,34	0,25	158,49	10,56	0,18	185,47
4,52	-0,07	60,70				7,09	-0,02	115,66				4,52	0,25	160,18	10,72	0,18	185,47
4,68	-0,09	60,70				7,34	-0,02	117,01				4,68	0,25	161,52			
4,84	-0,11	60,70				7,60	-0,03	119,37				4,84	0,25	162,20			
5,00	-0,12	60,36				7,85	-0,04	121,40				5,00	0,25	163,55			
5,17	-0,13	60,36				8,10	-0,04	121,73				5,17	0,25	165,23			
5,33	-0,15	60,36				8,36	-0,04	122,41				5,33	0,25	166,58			
5,49	-0,16	60,02				8,62	-0,05	123,08				5,50	0,25	167,59			
5,66	-0,17	59,69				8,87	-0,05	125,78				5,66	0,24	168,94			
5,82	-0,19	59,69				9,13	-0,06	127,13				5,82	0,24	169,62			
5,98	-0,20	59,69				9,38	-0,06	129,49				5,99	0,24	170,29			
6,14	-0,21	59,69				9,63	-0,07	131,51				6,14	0,24	171,64			

Il Direttore del Laboratorio

Lo Sperimentatore



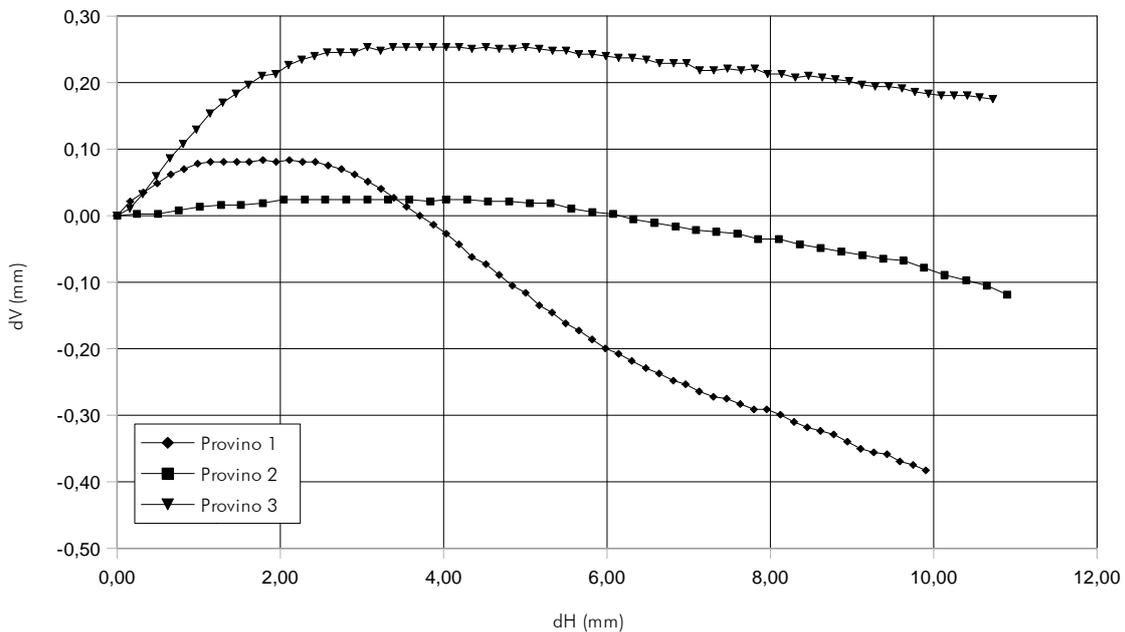
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Norma ASTM D3080

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
Località: **Deruta (PG)**

N° Certificato **14/320**
N° Verbale accettazione **14/044**
Data emissione **26/04/14**
Data ricevimento **14/04/14**

Sondaggio	CPT2	Campione	C1	Profondità	2,00 – 2,50 m
Descrizione	sabbia limosa				

PROVA DI TAGLIO - Diagramma cedimenti verticali vs cedimenti orizzontali



Il Direttore del Laboratorio

Lo sperimentatore

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

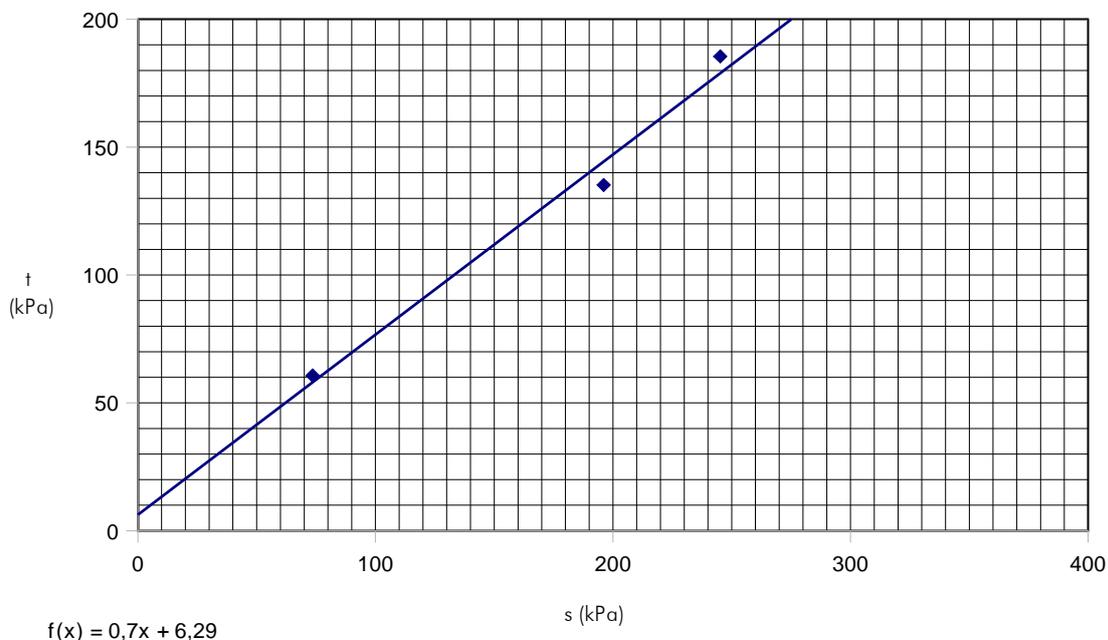
Norma ASTM D3080

Committente: **Dott. Geol. Nello GASPARRI**
 Riferimento: **NOVATECNO lottizzazione "I Gelsi"**
 Località: **Deruta (PG)**

Sondaggio **CPT2** Campione **C1** Profondità **2,00 – 2,50 m**
 Descrizione **sabbia limosa**

Tipo prova: CONSOLIDATA DRENATA

Dimensioni provini				Inizio prova	15/04/2014	Velocità prova	
Lato (mm)	Altezza (mm)	Area (cm ²)	Volume (cm ³)	Fine prova	24/04/2014	0,0100 (mm/min)	
60,00	20,00	36,00	72,00	PROVINO	1	2	3
Caratteristiche iniziali	Peso di volume			(kN/m ³)	20,85	21,02	20,48
	Indice dei vuoti				0,39	0,37	0,41
	Grado di saturazione				0,90	0,93	0,84
Consolidazione	Pressione verticale σ			(kPa)	73,55	196,13	245,17
	Tempo di consolidazione t			(h)	24	24	24
	Altezza finale			(mm)	19,01	18,61	18,89
	Cedimento finale			(mm)	1,00	1,39	1,11
Rottura	Sollecitazione tangenziale			(kPa)	60,70	135,22	185,47
	Deformazione trasversale			(mm)	4,34	10,13	10,41
	Deformazione normale			(mm)	-0,06	-0,09	0,18
	Contenuto in acqua finale W_f			(%)	16,10	14,70	16,01
	Peso di volume secco			(kN/m ³)	18,79	19,53	18,96



Angolo di attrito interno	$\phi' =$	35,15	gradi
Coesione	$c' =$	6,29	kPa