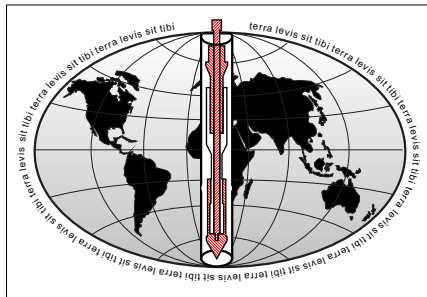


QDS GROUP srl Società d'ingegneria Via delle Querce 15/17 06083 Bastia Umbra (PG)	
ID COMMESSA: 0188 Mini-Ascensore Pontenuovo	
Nome file	
Titolarità: COMUNE DI DERUTA	
Responsabile di progetto: Arch. Mario Bruno Broccolo	
Firme: Direttore tecnico QDS GROUP s.r.l: Arch. Bruno Mario Broccolo Progetto architettonico: Arch. Bruno Mario Broccolo	
Luogo: Scuola Infanzia e Primaria, Istituto Omnicomprensivo Mameli Magnini Pontenuovo, Via Francescana, Deruta	
Procedimento: "L.R. 12/2024 Art. 8 modificata dalla L.R. 5/2025 - "Interventi straordinari in materia di edilizia scolastica - Abbattimento barriere architettoniche: Realizzazione mini-ascensore esterno al fabbricato presso la Scuola primaria e dell'Infanzia di Pontenuovo S. Pertini"	
Elaborato; RG - Relazione Geologica e sulla Modellazione Sismica PROGETTO ESECUTIVO	



Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA

Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G - 06083 Bastia Umbra (PG)

Cell. 347 - 3362235

Fax: 075 - 3727946

E-mail: simonesfora@tiscali.it

simonesfora@libero.it

PEC: simonesfora@pec.epap.it

C.F. SFR SMN 64M05 L216A - P. IVA 01859390542

COMUNE DI DERUTA

"INTERVENTI STRAORDINARI IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA"
ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - REALIZZAZIONE ASCENSORE ESTERNO
AL FABBRICATO, PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA DI PONTENUOVO S. PERTINI E SCUOLA DELL'INFANZIA"
CUP B57G25000110002 - CIG B8F301B4E4

CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DEL SITO DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

RELAZIONE GEOLOGICA E SULLA MODELLAZIONE SISMICA

COMMITTENTE:

Comune di Deruta



dicembre 2025

Archivio

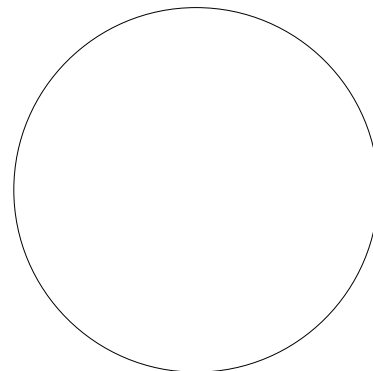
P.P.V.

Il Progettista strutturale

P.P.V.

Il Direttore dei lavori

Dr. Geol. Simone SFORNA





INDICE

PREMESSA	4
1.1 Intervento in progetto.....	5
2.0 STUDIO GEOLOGICO.....	5
2.1 Finalità e metodologia di studio.....	5
2.2 Contesto geologico di riferimento con preciso riferimento al progetto (§C 6.2.1)	5
2.2.1 Geologia di area vasta.....	5
2.2.2 Geomorfologia di area vasta	7
2.2.3 Idrogeologia dell'area vasta.....	7
2.2.4 Geomorfologia, idrologia ed idrogeologia di area ristretta (§ 6.2.1; § 7.11).....	8
2.2.6 Dati sull'alluvionabilità dell'area (§ 5.1.2.4).....	8
3.0 MODELLAZIONE GEOLOGICA (§ 6.2; § 6.2.1; § 6.12; § C 6.12).....	8
3.1 Indagini geologiche	8
3.1.1 Piano delle indagini sulle terre o sulle rocce, in funzione degli obiettivi di progetto - (Criteri di indagine in relazione al tipo e alla complessità dell'opera) (§ 6.7.2; § 6.12.1; § 7.12.2).....	8
3.2 Sintesi delle analisi condotte con valutazione sulla attendibilità dei risultati e delle eventuali difficoltà incontrate (§ 6.2.1; § 6.7.2; § 6.12; § 7.11.2).....	9
3.2.1 Modello geologico di sintesi per le verifiche di stabilità (§ 6.3.2; § C 6.3.2; § 6.3.3; § 6.3.4).....	9
3.3 Definizione degli elementi geologici e geomorfologici e stratigrafici di pericolosità sismica locale (§6.7.2; § 6.12.1)	9
4.0 MODELLAZIONE SISMICA	9
4.1 Finalità e metodologia di studio.....	9
4.2 Sismicità storica	10
4.3 Pericolosità sismica di base (§ 3.2).....	10
4.4 Azione sismica (§ 3.2.2; § 7.11.3)	11
4.4.1 Determinazione dell'approccio più idoneo ai fini della definizione dell'azione sismica derivante dalla valutazione dell'effetto di risposta sismica locale (RSL) (§ C 7.11.3.1.2.3).....	11
4.4.2. Caratterizzazione dei terreni ai fini sismici (§ 7.11.2).....	12



4.4.3. Approccio semplificato (§ 3.2.2; § 7.11.3.2; § 7.11.3.3)	12
4.4.3.1 Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione e amplificazione stratigrafica	12
4.4.3.2 Condizioni topografiche e amplificazione topografica	13
4.4.3.3 Spettro di risposta elastico	13
4.4.4 Liquefazione (§ 7.11.3.4).....	15
5.0 MODELLAZIONE GEOTECNICA.....	18
5.1 Indagini geotecniche	18
5.1.1 Piano delle indagini in relazione agli obiettivi di progetto	18
5.2 Sintesi delle analisi condotte e valutazione sull’attendibilità dei risultati	18
5.2.1 Considerazioni generali sull’affidabilità delle indagini	18
5.2.2 Modello geotecnico di dettaglio	18
5.2.3 Fondazioni – Prescrizioni	19
5.2.4 Fondazioni – Cedimenti fondali	19
6.0 CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI.....	19
6.1 Prescrizioni per prevenire l’alterabilità dei suoli	19
ALLEGATI.....	20



PREMESSA

Su commissione del Comune di Deruta (PG), è stato svolto uno studio geologico, idrogeologico, geotecnico e sismico finalizzato alla caratterizzazione geologica del sito e definizione della pericolosità sismica di base per il progetto di **"INTERVENTI STRAORDINARI IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA" ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - REALIZZAZIONE ASCENSORE ESTERNO AL FABBRICATO. PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA DI PONTENUOVO S. PERTINI E SCUOLA DELL'INFANZIA"**.

L'area in esame risulta ubicata nel Comune di Deruta, Fraz. Pontenuovo, Foglio 4 - Part. 75.

Si allegano alla presente relazione:

- Inquadramento cartografico e quadro di riferimento geomorfologico:

- Allegato 1: Estratto C.T.R. – Scala 1:10.000;
- Allegato 2: Estratto C.T.R. – Scala 1:5.000;
- Allegato 3: Estratto Carta geologica regionale. – Scala 1:5.000;
- Allegato 4: Estratto PAI – Pericolosità Idraulica – Scala 1:2.000;
- Allegato 5: Planimetria catastale – Scala 1:1.000;
- Allegato 6: Estratto ortofoto con ubicazione delle indagini attuali e pregresse - Scala 1:500;
- Allegato 7: Pianta piano seminterrato con ubicazione delle indagini geognostiche attuali – Scala 1:100;

- Inquadramento stratigrafico e quadro di riferimento geologico e idrogeologico:

- Allegato 8: Stratigrafia sondaggio penetrometrico statico CPT.1;
- Allegato 9: Sezione geologica di progetto;

- Modello sismico

- Allegato 10: Report indagine sismica MASW;

- Modello geotecnico:

- Allegato 11: Report delle indagini geognostiche attuali e pregresse;
- Allegato 12: Elaborazione parametri geotecnici CPT.1;
- Allegato 13: Certificati delle analisi geotecniche di laboratorio;



1.1 INTERVENTO IN PROGETTO

In progetto è prevista la realizzazione di un ascensore a servizio della Scuola S. Pertini di Pontenuovo – Comune di Deruta.

2.0 STUDIO GEOLOGICO

2.1 FINALITÀ E METODOLOGIA DI STUDIO

Il presente studio è finalizzato alla definizione delle caratteristiche stratigrafiche, geotecniche e sismiche dell'area in esame a corredo della progettazione strutturale delle opere in progetto.

Tali dati sono stati ricavati sulla base di un piano di indagini, geognostiche (prova penetrometrica statica eseguita in questa fase e sondaggio geognostico e prove penetrometriche dinamiche eseguite in una fase precedente), idrogeologiche (rilievi piezometrici), geotecniche (elaborazione dati penetrometrici ed analisi geotecniche di laboratorio) e sismiche (prova sismica MASW).

Per quanto riguarda i parametri geotecnici dei terreni fondali, sono stati elaborati statisticamente i valori relativi alla prova penetrometrica statica (Allegato 12), integrati da analisi geotecniche di laboratorio eseguite su campioni indisturbati dei terreni fondali (Allegato 13).

2.2 CONTESTO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO CON PRECISO RIFERIMENTO AL PROGETTO (§C 6.2.1)

2.2.1 Geologia di area vasta

L'area in studio si inserisce al margine di una ristretta pianura alluvionale, compresa tra l'alveo del Fiume Tevere a Nord ed i retrostanti rilievi collinari a Sud, in Loc. Pontenuovo di Deruta.

I terreni di sedime sono costituiti da uno spessore di circa 6.0 di Depositi alluvionali terrazzati, poggianti direttamente su un sottostante basamento semi-litoide riferibile alla Formazione della Marnoso-arenacea Umbra – Membro di Bettona.

I terreni di copertura sono costituiti dall'alto verso il basso da:

Strato 1: Terreno vegetale e riporti

Sul sito di indagine sono presenti in superficie circa 100 cm dal piano campagna di Terreno vegetale e Terreno di riporto, costituito da limi argillosi ricchi di materia organica con resti di laterizio.

Tale livello non è idoneo quale terreno fondale, risultando fortemente alterato in superficie; le opere fondali dovranno quindi attestarsi alla profondità minima di 1.00 m dal piano campagna attuale.



Strato 2: Depositi alluvionali – Limi sabbiosi argillosi con inclusi

Costituiranno il piano fondale delle opere in progetto.

Sono costituiti da limi sabbiosi giallastri, debolmente argillosi, con inclusi clasti poco elaborati.

Su tale livello litologico è stato prelevato il campione (attuale) CPT.1 – C.1 (1.40/2.00 m) ed il campione (pregresso) S.1 – C.1 (2.00/2.45 m), sottoposti ad analisi geotecniche di laboratorio.

Il livello raggiunge i 3.00 dal piano campagna.

Strato 3: Depositi alluvionali – Sabbie limose addensate

In profondità si rileva un progressivo aumento della granulometria, con passaggio a sabbie limose addensate, di color giallo-nocciola, con clasti dispersi.

Strato 3a: Depositi alluvionali – Sabbia ghiaiosa

Solo **all'altezza del Sondaggio S.1**, posto leggermente più a valle rispetto all'ascensore di progetto, si rileva un ulteriore aumento della granulometria con presenza di sabbie ghiaiose con clasti poligenici dispersi sotto circa 5.80 m dal piano campagna.

Tale livello, presente fino a circa 6.80 m dal piano campagna all'altezza del sondaggio, poggia sul substrato alterato della Formazione Marnoso-arenacea.

Strato 4: Formazione della Marnoso-arenacea – Alterazione superficiale

La formazione inalterata in sito, risulta ricoperta da uno spessore di circa 3.00 di formazione debolmente alterato e mediamente fratturata.

Tale livello si presenta di fatto come una breccia a clasti arenacei, con sottili livelli marnosi e marnoso-argillosi grigia.

Su tale livello si sono interrotte tutte le prove penetrometriche.

Strato 5: Formazione della Marnoso-arenacea inalterata

La formazione inalterata in sito risulta costituita da prevalenti arenarie, da medie a grossolane, inalterate e debolmente fratturate è stata raggiunta solo dal sondaggio geognostico e risulta costituita da prevalenti arenarie grossolane alternate a subordinate peliti grigie.



2.2.2 Geomorfologia di area vasta

Come sopra descritto, la zona in esame risulta collocata entro ristretta pianura alluvionale.

Dal punto di vista morfologico l'area, già edificata, risulta praticamente sub-pianeggiante con pendenze rotte solo da deboli scarpate.

Non sono stati individuati indizi geomorfologici che indichino movimenti di tipo gravitativo in atto.

L'area risulta inoltre ubicata esternamente rispetto alle aree a rischio frana, così come definite dal Piano Assetto Idrogeologico. Si riporta un estratto della relativa cartografia.



Fig. 1 – Estratto PAI Pericolosità – Rischio Idrogeologico

2.2.3 Idrogeologia dell'area vasta

Dal rilievo idrogeologico eseguito, è stata evidenziata la presenza di una falda idrica permanente alla quota di m 6.4 m dal piano campagna. Si tratta di una falda libera collocata entro Depositi alluvionali terrazzati, sostenuta dal sottostante basamento Marnoso-arenaceo.



2.2.4 Geomorfologia, idrologia ed idrogeologia di area ristretta (§ 6.2.1; § 7.11)

Nell'intorno del sito di progetto non sono presenti fenomeni gravitativi in atto o latenti.

Dal punto di vista idrogeologico, la falda idrica permanente si colloca al momento del rilievo alla profondità di 6.4 m dal piano campagna.

Il drenaggio superficiale si realizza in direzione Nord direttamente al collettore idrico principale costituito dal Fiume Tevere.

2.2.6 Dati sull'alluvionabilità dell'area (§ 5.1.2.4)

Con riferimento all'Allegato 4 (ESTRATTO PAI - Pericolosità Idraulica) l'area in esame seppur ubicata in area limitrofa all'alveo del Fiume Tevere, risulta collocata esternamente alle aree alluvionabili, così come definite dal Piano Assetto Idrogeologico.

3.0 MODELLAZIONE GEOLOGICA (§ 6.2; § 6.2.1; § 6.12; § C 6.12)

3.1 INDAGINI GEOLOGICHE

3.1.1 Piano delle indagini sulle terre o sulle rocce, in funzione degli obiettivi di progetto - (Criteri di indagine in relazione al tipo e alla complessità dell'opera) (§ 6.7.2; § 6.12.1; § 7.12.2)

Le indagini eseguite hanno come obiettivo la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico e geotecnico dell'area, nonché quello della valutazione delle caratteristiche di risposta sismica dell'area; il tutto finalizzato alla progettazione esecutiva delle opere in progetto.

In relazione alle dimensioni dell'opera, ai dati pregressi a disposizione ed alle caratteristiche litologiche del substrato, si è optato per l'esecuzione di n. 1 prova penetrometrica statica, integrate dal prelievo di un campione dei terreni fondali, con campionatore a pareti sottili tipo Shelby, campione sottoposto ad analisi geotecniche di laboratorio.

Sono inoltre stati analizzati un sondaggio geognostico, prove penetrometriche dinamiche e analisi geotecniche di laboratorio eseguite in una fase precedente.

Dal punto di vista sismico si è optato per l'esecuzione di n. 1 indagine sismica tipo MASW, finalizzata al rilievo delle *Vs30*.



3.2 SINTESI DELLE ANALISI CONDOTTE CON VALUTAZIONE SULLA ATTENDIBILITÀ DEI RISULTATI E DELLE EVENTUALI DIFFICOLTÀ INCONTRATE (§ 6.2.1; § 6.7.2; § 6.12; § 7.11.2)

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire con sufficiente precisione. il modello geologico dell'area entro il volume significativo.

I risultati ottenuti risultano attendibili in relazione alle dimensioni dell'opera in progetto.

3.2.1 Modello geologico di sintesi per le verifiche di stabilità (§ 6.3.2; § C 6.3.2; § 6.3.3; § 6.3.4)

Con riferimento alle Stratigrafie (Allegati 8-9). i terreni impegnati presentano la seguente successione stratigrafica di dettaglio **all'altezza del piano fondale dell'ascensore di progetto:**

Strato 1: Terreno vegetale decompresso (0.0/1.0 m)

Strato 2: Depositi alluvionali – Limi sabbiosi argillosi con inclusi (1.0/3.0 m)

Strato 3: Depositi alluvionali – Sabbie limose addensate (3.0/6.4 m)

Strato 4: Formazione della Marnoso-arenacea – Alterazione superficiale (6.4/9.4 m)

Strato 5: Formazione della Marnoso-arenacea Inalterata (sotto 9.4 m)

3.3 DEFINIZIONE DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI E STRATIGRAFICI DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (§6.7.2; § 6.12.1)

L'indagine condotta esclude per l'area in esame la presenza di elementi di rischio geologico-geomorfologici nei confronti della pericolosità sismica locale.

Il basamento litologico inalterato. presente alla quota di circa -9.4 m dal piano campagna. non costituisce basamento sismico entro i primi 30 m dal piano campagna.

4.0 MODELLAZIONE SISMICA

4.1 FINALITÀ E METODOLOGIA DI STUDIO

La modellazione sismica dell'area è stata eseguita partendo dal dato della sismicità storica dell'area. la definizione della massima Magnitudo attesa. l'indagine in sito per la definizione della stratigrafia sismica locale in termini di Vs30.

La stratigrafia sismica è stata ricavata mediante un'indagine MASW.

L'indagine sismica è riportata in Allegato 10.

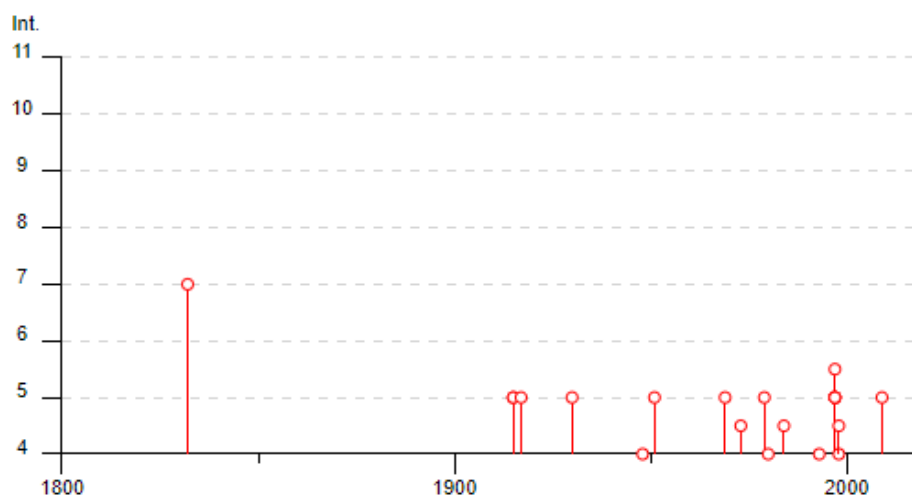


4.2 SISMICITÀ STORICA

La consultazione del catalogo dei terremoti storici (catalogo DBMI15) con epicentri limitrofi all'area in esame (reperiti dal sito internet <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>), mostrano per il sito in oggetto n. 42 eventi riportati con intensità massima pari a 7.0.

Deruta

PlaceID	IT_48771
Coordinate (lat, lon)	42.982, 12.419
Comune (ISTAT 2015)	Deruta
Provincia	Perugia
Regione	Umbria
Numero di eventi riportati	42



Terremoti storici

4.3 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE (§ 3.2)

Dai dati strutturali e sismici a disposizione reperiti dal progetto DISS (Database of Individual Seismogenic Sources dell'Istituto Nazionale di Sismica e Vulcanologia I.N.G.V. (catalogo delle sorgenti sismiche singolo o composite capaci di generare sismi con Magnitudo > 5.5) emerge che l'area in studio ricade esternamente a Composit Sources (ITCS, in arancio) ed esternamente a Individual Source (ITIS, rettangoli con perimetro in giallo).



Fig. 4 – Progetto Diss e ZS9

Per quanto concerne pertanto la stima e valutazione dei massimi valori di Magnitudo associabili al sito, a seguito di attività di sorgenti sismogenetiche limitrofe al sito progettuale, vengono utilizzati anche i dati relativi alla Zonazione sismo genetica ZS9. L'area in esame ricade all'interno della Zona n. 920 cui compete una Magnitudo $M_{wmax} = 6.14$.

4.4 AZIONE SISMICA (§ 3.2.2; § 7.11.3)

4.4.1 Determinazione dell'approccio più idoneo ai fini della definizione dell'azione sismica derivante dalla valutazione dell'effetto di risposta sismica locale (RSL) (§ C 7.11.3.1.2.3)

I risultati delle indagini sismiche eseguite hanno permesso di ricostruire una stratigrafia sismica caratterizzata dalla presenza di terreni caratterizzati da miglioramento delle proprietà meccaniche con l'assenza di bed-rock sismico entro i primi 30.0 m dal piano campagna.

La definizione dell'azione sismica può essere quindi definita mediante l'”*Approccio semplificato*”.



4.4.2. Caratterizzazione dei terreni ai fini sismici (§ 7.11.2)

4.4.2.1 Indagine MASW

L'indagine MASW eseguita, ha restituito la seguente stratigrafia sismica sub-superficiale:

Profondità (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rho (Kg/m3)
1,00	1,00	201,35	846,50	1711
3,40	2,40	310,14	872,15	1777
5,66	2,26	313,24	907,57	1833
7,29	1,63	386,03	944,42	2031
9,74	2,45	434,99	1118,48	2190
19,12	9,38	480,50	1187,29	2259
30,00	10,88	774,67	4159,58	2274

Tali dati, in quanto derivanti da misurazione “diretta” sono stati utilizzati entro la profondità di investigazione, per la definizione della stratigrafia sismica finalizzata alla definizione della categoria di sottosuolo.

4.4.3. Approccio semplificato (§ 3.2.2; § 7.11.3.2; § 7.11.3.3)

La definizione dell'azione sismica viene definita in base all'approccio semplificato, sulla base del valore delle Vs30 ricavato dall'indagine sismica tipo MASW.

4.4.3.1 Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione e amplificazione stratigrafica

L'indagine sismica eseguita (Allegato 8) ha restituito un valore delle $V_{Seq(30,00)} = 473$ m/s.

VsH 30,00	473,62
------------------	---------------

In relazione al D.M. 17.01.2018, i terreni presenti possono essere inseriti entro la seguente categoria di suolo di fondazione:

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina 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.



4.4.3.2 Condizioni topografiche e amplificazione topografica

Circa i coefficienti di amplificazione legati alle condizioni topografiche del sito. in relazione alla sottostante tabella. l'area può essere classificata nella Categoria T1.

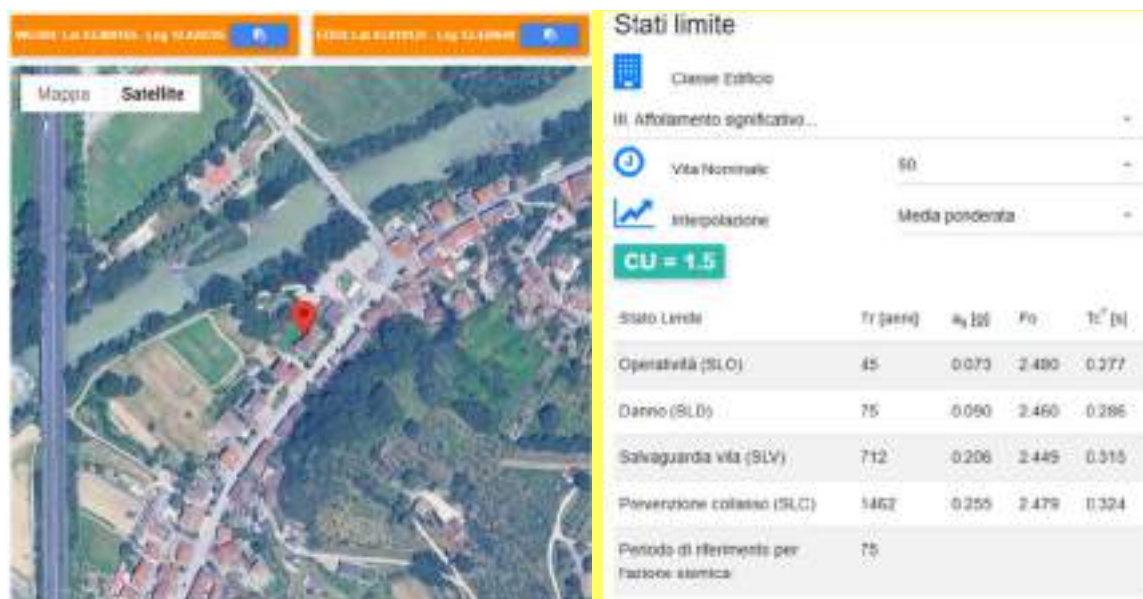
Tabella 3.2.1V – Categorie topografiche

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

4.4.3.3 Spettro di risposta elastico

In conformità con il D.M. 17.01.2018 “Norme tecniche per le costruzioni”. sono stati identificati i parametri sismici del sito sulla base delle coordinate.

I dati completi vengono riportati di seguito.



Parametri sismici

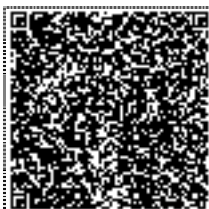
Sito in esame.

latitudine: 43.010121

longitudine: 12.429649

Classe: 3

Vita nominale: 50



Siti di riferimento

Sito 1	ID: 23405	Lat: 43.0297	Lon: 12.3957	Distanza: 3517.310
Sito 2	ID: 23406	Lat: 43.0304	Lon: 12.4641	Distanza: 3594.076
Sito 3	ID: 23628	Lat: 42.9804	Lon: 12.4650	Distanza: 4382.992
Sito 4	ID: 23627	Lat: 42.9797	Lon: 12.3966	Distanza: 4318.790

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: **B**
Categoria topografica: **T1**
Periodo di riferimento: 75anni
Coefficiente cu: 1.5

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 45 [anni]
ag: 0.073 g
Fo: 2.480
Tc*: 0.277 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 75 [anni]
ag: 0.090 g
Fo: 2.460
Tc*: 0.286 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 712 [anni]
ag: 0.206 g
Fo: 2.449
Tc*: 0.315 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 1462 [anni]
ag: 0.255 g
Fo: 2.479
Tc*: 0.324 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1.200
Cc: 1.420
St: 1.000
Kh: 0.017
Kv: 0.009
Amax: 0.856
Beta: 0.200

SLD:

Ss: 1.200
Cc: 1.410
St: 1.000
Kh: 0.022
Kv: 0.011
Amax: 1.060
Beta: 0.200

SLV:

Ss: 1.200
Cc: 1.390
St: 1.000
Kh: 0.069
Kv: 0.035
Amax: 2.427
Beta: 0.280

SLC:



Ss: 1.150
Cc: 1.380
St: 1.000
Kh: 0.082
Kv: 0.041
Amax: 2.872
Beta: 0.280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru

Coordinate WGS84

latitudine: **43.009155**

longitudine: **12.428705**

4.4.4 Liquefazione (§ 7.11.3.4)

La valutazione della suscettibilità alla liquefazione in fase sismica del deposito in esame, viene eseguita con il metodo di Robertson e Wride (1998) basato sul valore delle Qc ricavato mediante la prova penetrometrica statica.

Dalle analisi eseguite si rileva che il deposito in esame risulta “non liquefacibile”.

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE																																																																																																											
DATI INSERITI										TEORIE DI CALCOLO																																																																																																	
H_{fallida} = 5 a_{max}/g 0,27 R = 8,5 M_w = 6,2										ROBERTSON E WRIDE (1998)																																																																																																	
DATI CPT INSERITI																																																																																																											
Int. 0,2																																																																																																											
<table><thead><tr><th>n°</th><th>Profondità z(m)</th><th>resistenza alla punta qc (kg/cm²)</th><th>Resistenza laterale fs (kg/cm²)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0,20</td><td>9</td><td>0,80</td></tr><tr><td>2</td><td>0,40</td><td>4</td><td>0,87</td></tr><tr><td>3</td><td>0,60</td><td>8</td><td>0,73</td></tr><tr><td>4</td><td>0,80</td><td>10</td><td>1,07</td></tr><tr><td>5</td><td>1,00</td><td>10</td><td>1,07</td></tr><tr><td>6</td><td>1,20</td><td>13</td><td>1,47</td></tr><tr><td>7</td><td>1,40</td><td>15</td><td>1,47</td></tr><tr><td>8</td><td>1,60</td><td>15</td><td>1,73</td></tr><tr><td>9</td><td>1,80</td><td>14</td><td>1,40</td></tr><tr><td>10</td><td>2,00</td><td>14</td><td>1,07</td></tr><tr><td>11</td><td>2,20</td><td>15</td><td>1,13</td></tr><tr><td>12</td><td>2,40</td><td>16</td><td>1,40</td></tr><tr><td>13</td><td>2,60</td><td>22</td><td>1,53</td></tr><tr><td>14</td><td>2,80</td><td>23</td><td>1,73</td></tr><tr><td>15</td><td>3,00</td><td>23</td><td>1,60</td></tr><tr><td>16</td><td>3,20</td><td>24</td><td>1,33</td></tr><tr><td>17</td><td>3,40</td><td>23</td><td>1,47</td></tr><tr><td>18</td><td>3,60</td><td>17</td><td>1,53</td></tr><tr><td>19</td><td>3,80</td><td>12</td><td>1,07</td></tr><tr><td>20</td><td>4,00</td><td>12</td><td>1,67</td></tr><tr><td>21</td><td>4,20</td><td>11</td><td>0,67</td></tr><tr><td>22</td><td>4,40</td><td>14</td><td>1,00</td></tr><tr><td>23</td><td>4,60</td><td>13</td><td>1,00</td></tr><tr><td>24</td><td>4,80</td><td>12</td><td>0,53</td></tr><tr><td>25</td><td>5,00</td><td>14</td><td>1,27</td></tr></tbody></table>				n°	Profondità z(m)	resistenza alla punta qc (kg/cm²)	Resistenza laterale fs (kg/cm²)	1	0,20	9	0,80	2	0,40	4	0,87	3	0,60	8	0,73	4	0,80	10	1,07	5	1,00	10	1,07	6	1,20	13	1,47	7	1,40	15	1,47	8	1,60	15	1,73	9	1,80	14	1,40	10	2,00	14	1,07	11	2,20	15	1,13	12	2,40	16	1,40	13	2,60	22	1,53	14	2,80	23	1,73	15	3,00	23	1,60	16	3,20	24	1,33	17	3,40	23	1,47	18	3,60	17	1,53	19	3,80	12	1,07	20	4,00	12	1,67	21	4,20	11	0,67	22	4,40	14	1,00	23	4,60	13	1,00	24	4,80	12	0,53	25	5,00	14	1,27
n°	Profondità z(m)	resistenza alla punta qc (kg/cm²)	Resistenza laterale fs (kg/cm²)																																																																																																								
1	0,20	9	0,80																																																																																																								
2	0,40	4	0,87																																																																																																								
3	0,60	8	0,73																																																																																																								
4	0,80	10	1,07																																																																																																								
5	1,00	10	1,07																																																																																																								
6	1,20	13	1,47																																																																																																								
7	1,40	15	1,47																																																																																																								
8	1,60	15	1,73																																																																																																								
9	1,80	14	1,40																																																																																																								
10	2,00	14	1,07																																																																																																								
11	2,20	15	1,13																																																																																																								
12	2,40	16	1,40																																																																																																								
13	2,60	22	1,53																																																																																																								
14	2,80	23	1,73																																																																																																								
15	3,00	23	1,60																																																																																																								
16	3,20	24	1,33																																																																																																								
17	3,40	23	1,47																																																																																																								
18	3,60	17	1,53																																																																																																								
19	3,80	12	1,07																																																																																																								
20	4,00	12	1,67																																																																																																								
21	4,20	11	0,67																																																																																																								
22	4,40	14	1,00																																																																																																								
23	4,60	13	1,00																																																																																																								
24	4,80	12	0,53																																																																																																								
25	5,00	14	1,27																																																																																																								

n°	Profondità z(m)	resistenza alla punta qc (kg/cm²)	Resistenza laterale fs (kg/cm²)
26	5,20	10	1,07
27	5,40	24	1,07
28	5,60	10	0,67
29	5,80	13	0,87
30	6,00	11	0,60
31	6,20	19	2,93
32	6,40	40	36,67
33	6,60	359	36,67
34	6,80		
35	7,00		
36	7,20		
37	7,40		
38	7,60		
39	7,80		
40	8,00		
41	8,20		
42	8,40		
43	8,60		
44	8,80		
45	9,00		
46	9,20		
47	9,40		
48	9,60		
49	9,80		
50	10,00		

n°	Profondità z(m)	resistenza alla punta qc (kg/cm²)	Resistenza laterale fs (kg/cm²)
51	10,20		
52	10,40		
53	10,60		
54	10,80		
55	11,00		
56	11,20		
57	11,40		
58	11,60		
59	11,80		
60	12,00		
61	12,20		
62	12,40		
63	12,60		
64	12,80		
65	13,00		
66	13,20		
67	13,40		
68	13,60		
69	13,80		
70	14,00		
71	14,20		
72	14,40		
73	14,60		
74	14,80		
75	15,00		

n°	Profondità z(m)	resistenza alla punta qc (kg/cm²)	Resistenza laterale fs (kg/cm²)
76	15,20		
77	15,40		
78	15,60		
79	15,80		
80	16,00		
81	16,20		
82	16,40		
83	16,60		
84	16,80		
85	17,00		
86	17,20		
87	17,40		
88	17,60		
89	17,80		
90	18,00		
91	18,20		
92	18,40		
93	18,60		
94	18,80		
95	19,00		
96	19,20		
97	19,40		
98	19,60		
99	19,80		
100	20,00		

Comittente: **SCUOLA PONTENUOVO**

Riferimento: **COMUNE DI DERUTA**

Località: **DERUTA**

Oggetto: **VERIFICA A LIQUEFAZIONE**

Prov. **PG**

INSERIMENTO DATI CPT

ANALISI

HOME

GRAFICI

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesforna@tiscali.it

VALUTAZIONE DEL POTENZIO DI LIQUEFAZIONE

INSERIMENTO DATI CPT:

Intervallo 0.2										Mw 6.2										s _{u,m} q, 0.27										H falda 6																			
n°	Prof. (m)	resistenza alla punta q _c (kg/cm²)	Resistenza laterale f _s (kg/cm²)	γ (g/cm³)	q<1N CS	rd	MSF	CSR	CRR	Fs	n°	z	resistenza alla punta q _c (kg/cm²)	Resistenza laterale f _s (kg/cm²)	γ (g/cm³)	q<1N CS	rd	MSF	CSR	CRR	Fs	n°	z	resistenza alla punta q _c (kg/cm²)	Resistenza laterale f _s (kg/cm²)	γ (g/cm³)	q<1N CS	rd	MSF	CSR	CRR	Fs	n°	z	resistenza alla punta q _c (kg/cm²)	Resistenza laterale f _s (kg/cm²)	γ (g/cm³)	q<1N CS	rd	MSF	CSR	CRR	Fs						
1	0.20	9	0.8	1.9	355.5	0.998	1.874	0.093	N.C	N.C	51	10.20				N.C	0.904	1.874				N.C	N.C	52	10.40				N.C	0.899	1.874				N.C	N.C	53	10.60				N.C	0.893	1.874				N.C	N.C
2	0.40	4	0.87	1.9	N.L	0.997	1.874	0.093	N.L	N.L	54	10.80				N.C	0.888	1.874				N.C	N.C	55	11.00				N.C	0.883	1.874				N.C	N.C	56	11.20				N.C	0.877	1.874				N.C	N.C
3	0.60	8	0.73	1.9	N.L	0.989	1.874	0.093	N.L	N.L	57	11.40				N.C	0.872	1.874				N.C	N.C	58	11.60				N.C	0.867	1.874				N.C	N.C	59	11.80				N.C	0.861	1.874				N.C	N.C
4	0.80	10	1.07	1.9	N.L	0.994	1.874	0.093	N.L	N.L	60	12.00				N.C	0.856	1.874				N.C	N.C	61	12.20				N.C	0.851	1.874				N.C	N.C	62	12.40				N.C	0.845	1.874				N.C	N.C
5	1.00	10	1.07	1.9	N.L	0.992	1.874	0.093	N.L	N.L	63	12.60				N.C	0.840	1.874				N.C	N.C	64	12.80				N.C	0.835	1.874				N.C	N.C	65	13.00				N.C	0.830	1.874				N.C	N.C
6	1.20	13	1.47	2	N.L	0.981	1.874	0.093	N.L	N.L	66	13.20				N.C	0.824	1.874				N.C	N.C	67	13.40				N.C	0.819	1.874				N.C	N.C	68	13.60				N.C	0.814	1.874				N.C	N.C
7	1.40	15	1.47	2	N.L	0.988	1.874	0.092	N.L	N.L	69	13.80				N.C	0.808	1.874				N.C	N.C	70	14.00				N.C	0.803	1.874				N.C	N.C	71	14.20				N.C	0.798	1.874				N.C	N.C
8	1.60	15	1.73	2	N.L	0.988	1.874	0.092	N.L	N.L	72	14.40				N.C	0.792	1.874				N.C	N.C	73	14.60				N.C	0.787	1.874				N.C	N.C	74	14.80				N.C	0.782	1.874				N.C	N.C
9	1.80	14	1.4	2	N.L	0.986	1.874	0.092	N.L	N.L	75	15.00				N.C	0.777	1.874				N.C	N.C	76	15.20				N.C	0.771	1.874				N.C	N.C	77	15.40				N.C	0.766	1.874				N.C	N.C
10	2.00	14	1.07	2	N.L	0.983	1.874	0.092	N.L	N.L	78	15.60				N.C	0.761	1.874				N.C	N.C	79	15.80				N.C	0.755	1.874				N.C	N.C	80	16.00				N.C	0.750	1.874				N.C	N.C
11	2.20	16	1.4	2	N.L	0.985	1.874	0.091	N.L	N.L	81	16.20				N.C	0.745	1.874				N.C	N.C	82	16.40				N.C	0.739	1.874				N.C	N.C	83	16.60				N.C	0.734	1.874				N.C	N.C
12	2.40	12	1.67	2	N.L	0.969	1.874	0.091	N.L	N.L	84	16.80				N.C	0.729	1.874				N.C	N.C	85	17.00				N.C	0.724	1.874				N.C	N.C	86	17.20				N.C	0.718	1.874				N.C	N.C
13	2.60	22	1.53	2	N.L	0.980	1.874	0.092	N.L	N.L	87	17.40				N.C	0.713	1.874				N.C	N.C	88	17.60				N.C	0.708	1.874				N.C	N.C	89	17.80				N.C	0.702	1.874				N.C	N.C
14	2.80	23	1.73	2	N.L	0.979	1.874	0.092	N.L	N.L	90	18.00				N.C	0.697	1.874				N.C	N.C	91	18.20				N.C	0.692	1.874				N.C	N.C	92	18.40				N.C	0.686	1.874				N.C	N.C
15	3.00	23	1.6	2	N.L	0.977	1.874	0.091	N.L	N.L	93	18.60				N.C	0.681	1.874				N.C	N.C	94	18.80				N.C	0.676	1.874				N.C	N.C	95	19.00				N.C	0.671	1.874				N.C	N.C
16	3.20	24	1.33	2	N.L	0.976	1.874	0.091	N.L	N.L	96	19.20				N.C	0.665	1.874				N.C	N.C	97	19.40				N.C	0.660	1.874				N.C	N.C	98	19.60				N.C	0.655	1.874				N.C	N.C
17	3.40	23	1.47	2	N.L	0.974	1.874	0.091	N.L	N.L	99	19.80				N.C	0.649	1.874				N.C	N.C	100	20.00				N.C	0.644	1.874				N.C	N.C	101	20.20				N.C	0.638	1.874				N.C	N.C
18	3.60	17	1.53	2	N.L	0.972	1.874	0.091	N.L	N.L	102	20.40				N.C	0.633	1.874				N.C	N.C	103	20.60				N.C	0.628	1.874				N.C	N.C	104	20.80				N.C	0.623	1.874				N.C	N.C
19	3.80	12	1.07	2	N.L	0.971	1.874	0.091	N.L	N.L	105	21.00				N.C	0.617	1.874				N.C	N.C	106	21.20				N.C	0.612	1.874				N.C	N.C	107	21.40				N.C	0.607	1.874				N.C	N.C
20	4.00	12	1.67	2	N.L	0.969	1.874	0.091	N.L	N.L	108	21.60				N.C	0.602	1.874				N.C	N.C	109	21.80				N.C	0.597	1.874				N.C	N.C	110	22.00				N.C	0.592	1.874				N.C	N.C
21	4.20	11	0.67	2	N.L	0.968	1.874	0.091	N.L	N.L	111	22.20				N.C	0.586	1.874				N.C	N.C	112	22.40				N.C	0.581	1.874				N.C	N.C	113	22.60				N.C	0.576	1.874				N.C	N.C
22	4.40	14	1	2	N.L	0.968	1.874	0.090	N.L	N.L	114	22.80				N.C	0.571	1.874				N.C	N.C	115	23.00				N.C	0.566	1.874				N.C	N.C	116	23.20				N.C	0.561	1.874				N.C	N.C
23	4.60	13	1	2	N.L	0.965	1.874	0.090	N.L	N.L	117	23.40				N.C	0.556	1.874				N.C	N.C	118	23.60				N.C	0.551	1.874				N.C	N.C	119	23.80				N.C	0.546	1.874				N.C	N.C
24	4.80	12	0.53	2	N.L	0.963	1.874	0.090	N.L	N.L	120	24.00				N.C	0.541	1.874				N.C	N.C	121	24.20				N.C	0.536	1.874				N.C	N.C	122	24.40				N.C	0.531	1.874				N.C	N.C
25	5.00	14	1.27	2	N.L	0.962	1.874	0.090	N.L	N.L	123	24.60				N.C	0.526	1.874				N.C	N.C	124	24.80				N.C	0.521	1.874				N.C	N.C	125	25.00				N.C	0.516	1.874				N.C	N.C
26	5.20	10	1.07	2	N.L	0.960	1.874	0.092	N.L	N.L	126	25.20				N.C	0.511	1.874				N.C	N.C	127	25.40				N.C	0.506	1.874				N.C	N.C	128	25.60				N.C	0.501	1.874				N.C	N.C
27	5.40	24	1.07	2	N.L	0.959	1.874	0.093	N.L	N.L	129	25.80				N.C	0.496	1.874				N.C	N.C	130	26.00				N.C	0.491	1.874				N.C	N.C	131	26.20				N.C	0.486	1.874				N.C	N.C
28	5.60	10	0.57	2	N.L	0.957	1.874	0.095	N.L	N.L	132	26.40				N.C	0.481	1.874				N.C	N.C	133	26.60				N.C	0.476	1.874				N.C	N.C	134	26.80				N.C	0.471	1.874				N.C	N.C
29	5.80	13	0.87	2	N.L	0.956	1.874	0.095	N.L	N.L	135	27.00				N.C	0.466	1.874				N.C	N.C	136	27.20				N.C	0.461	1.874				N.C	N.C	137	27.40				N.C	0.456	1.874				N.C	N.C
30	6.00	11	0.15	2	N.L	0.954	1.874	0.097	N.L	N.L	138	27.60				N.C	0.451	1.874				N.C	N.C	139	27.80				N.C	0.446	1.874				N.C	N.C	140	28.00				N.C	0.441	1.874				N.C	N.C
31	6.20	19	2.93	2	N.L	0.953	1.874	0.099	N.L	N.L	141	28.20				N.C	0.436	1.874				N.C	N.C	142	28.40				N.C	0.431	1.874				N.C	N.C	143	28.60				N.C	0.426	1.874				N.C	N.C
32	6.40	40	36.67	2.2	N.L	0.951	1.874	0.099	N.L	N.L	144	28.80				N.C	0.421	1.874				N.C	N.C	145	29.00				N.C	0.416	1.874				N.C	N.C	146	29.20				N.C	0.411	1.874				N.C	N.C
33	6.60	359	36.67	2.2	775.4	0.950	1.874	0.100	N.C	N.C	147	29.40				N.C	0.406	1.874				N.C	N.C	148	29.60				N.C	0.401	1.874				N.C	N.C	149	29.80				N.C	0.396	1.874				N.C	N.C
34	6.80				N.C	0.948	1.874		N.C	N.C	150	30.00				N.C	0.391	1.874				N.C	N.C	151	30.20				N.C	0.386	1.874				N.C	N.C	152	30.40				N.C	0.381	1.874				N.C	N.C
35	7.00				N.C	0.946	1.874		N.C	N.C	153	30.60				N.C	0.376	1.874				N.C	N.C	154	30.80				N.C	0.371	1.874				N.C	N.C	155	31.00				N.C	0.366	1.874				N.C	N.C
36	7.20				N.C	0.945	1.874		N.C	N.C	156	31.20				N.C	0.371	1.874				N.C	N.C	157	31.40				N.C	0.366	1.874				N.C	N.C	158	31.60				N.C	0.361	1.874				N.C	N.C
37	7.40																																																

Conditore: Scuola Professionale

Referente: DOMENICO DI SERITA

Località: DEUTA

Docente: VERIFICA A CURA DEL PROF.

ANALISI

Metodi che utilizziamo: Prove

Statiche (CPT)

Robustezza e Velocità (1998)

Fattori di sicurezza

(F)

> 1,0 > 1,35 (CPT 98)

Magnitudo di riferimento:

(M_r)

0,30

Indice del Potenziale

di Liquidazione (PL)

0,800

Riskto liquidazione

(Fassati et al. 1979)

Alto: Rosso



Pos.	a (cm)		b (cm)		c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	j (cm)	k (cm)	l (cm)	m (cm)	n (cm)	o (cm)	p (cm)	q (cm)	r (cm)	s (cm)	t (cm)	u (cm)	v (cm)	w (cm)	x (cm)	y (cm)	z (cm)
	anter.	post.	anter.	post.																								
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Pos.	a (cm)		b (cm)		c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	j (cm)	k (cm)	l (cm)	m (cm)	n (cm)	o (cm)	p (cm)	q (cm)	r (cm)	s (cm)	t (cm)	u (cm)	v (cm)	w (cm)	x (cm)	y (cm)	z (cm)
	anter.	post.	anter.	post.																								
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

N.C. = Non Calcolabile

N.L. = Non Liquidabile

Plastico = Plastico

Plastico = Plastico

Plastico = Plastico

Argento = Argento

Argento = Argento

Argento = Argento

Argento = Argento

Argento = Argento

Tenore Argento = Tenore Argento

Tenore Argento = Tenore Argento

Tenore Argento = Tenore Argento

Tenore Argento = Tenore Argento

Tenore Argento = Tenore Argento

HOME

DA'S OFF

ADDEBITO DA'S OFF

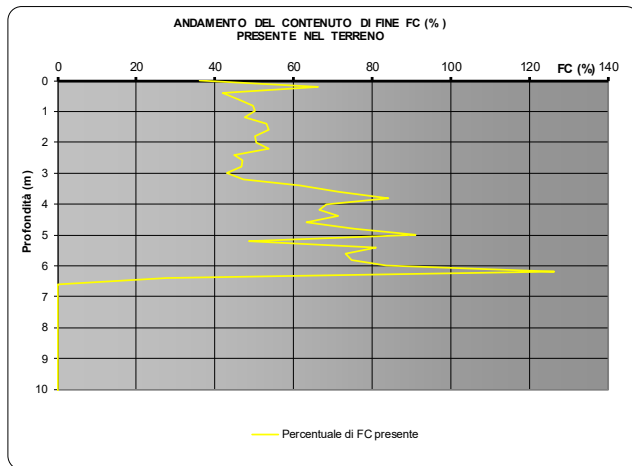
DA'S OFF

DA'S OFF

DA'S OFF



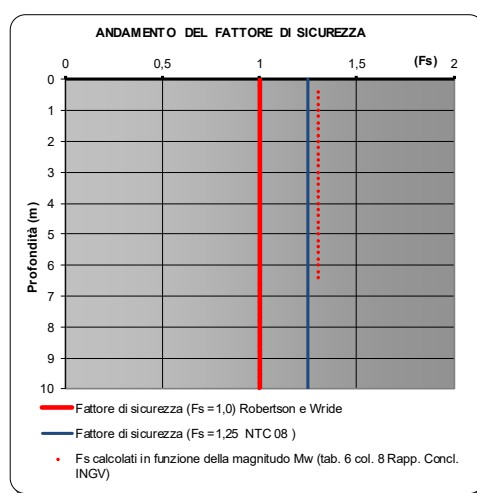
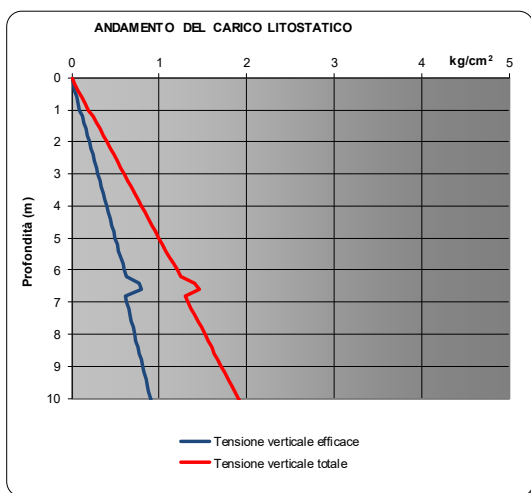
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE
(DA PROVE PENETROMETRICHE CPT)
METODO DI ROBERTSON E WRIE (1998)



Committente: SCUOLA PONTENUOVO
Riferimento: COMUNE DI DERUTA
Località: DERUTA
Oggetto: VERIFICA A LIQUEFAZIONE

Prov.: PG

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE
(DA PROVE PENETROMETRICHE CPT)
METODO DI ROBERTSON E WRIE (1998)



Committente: SCUOLA PONTENUOVO
Riferimento: COMUNE DI DERUTA
Località: DERUTA
Oggetto: VERIFICA A LIQUEFAZIONE

Prov.: PG



5.0 MODELLAZIONE GEOTECNICA

5.1 INDAGINI GEOTECNICHE

5.1.1 Piano delle indagini in relazione agli obiettivi di progetto

Le indagini geotecniche eseguite hanno come obiettivo la ricostruzione dei parametri geotecnici dei singoli livelli litologici presenti.

A tale scopo sono stati elaborati i dati relativi alla prova penetrometrica statica (Cfr. Allegato 12) integrati dalle analisi geotecniche di laboratorio (Cfr. Allegato 13).

5.2 SINTESI DELLE ANALISI CONDOTTE E VALUTAZIONE SULL'ATTENDIBILITÀ DEI RISULTATI

5.2.1 Considerazioni generali sull'affidabilità delle indagini

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire con sufficiente precisione, le caratteristiche geotecniche dei livelli litologici principali presenti entro il volume significativo.

5.2.2 Modello geotecnico di dettaglio

Tutti i parametri geotecnici ricavati dalle prove penetrometriche, sono stati elaborati statisticamente al fine di rilevare per ciascun livello, il valore medio relativi ai vari livelli litologici rilevati, integrati dai dati geotecnici ricavati dalle analisi geotecniche di laboratorio eseguite sui terreni fondali.

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI

Litologia	Peso unità di volume [t/m³]	Peso unità di volume saturo [Kg/m³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [Kg/cm²]	Coesione non drenata [Kg/cm²]	Modulo Elastico [Kg/cm²]	Modulo Edometrico [Kg/cm²]	Descrizione
Terreno vegetale	1.8	1.90	23.99	0.00	0.60	20.5	41.0	Strato 1
Limi sabbiosi argillosi	1.97	2.10	24.60*	0.25*	0.94	42.5	85.0	Strato 2
Sabbie limose addensate	1.9	2.00	29.04	0.00	1.10	41.0	82.1	Strato 3
Alterazione superficiale	2.5	2.50	42.00	0.00	5.40	897.5	897.5	Strato 4

NOTE: **in grassetto i terreni fondali** - * dato proveniente da analisi geotecniche di laboratorio



5.2.3 Fondazioni – Prescrizioni

Come sopra specificato, le opere fondali, dovranno attestarsi alla profondità minima di 1.00 m dal piano campagna attuale, a superare gli spessori massimi di Terreno vegetale e di riporto rilevati.

In conformità con il D.M. 17.01.2018 “Norme tecniche per le costruzioni” e Succ. Mod. ed Int., il calcolo della capacità portante e dei relativi cedimenti ***andrà definito nell’ambito della relazione geotecnica esecutiva a corredo del progetto strutturale***, secondo i vari approcci e combinazioni utilizzate e tenendo conto dei reali carichi agenti sulle fondazioni (al momento non conosciuti).

5.2.4 Fondazioni – Cedimenti fondali

Così come per la capacità portante, anche il calcolo dei cedimenti andrà centrato sulla base dei reali carichi agenti sulla fondazione ed in funzione delle varie combinazioni di carico.

6.0 CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI

6.1 Prescrizioni per prevenire l’alterabilità dei suoli

Oltre ai cedimenti da carico, si segnala altresì che i terreni presenti, possono manifestare variazioni di volume per variazione di umidità; in seguito a tali variazioni di volume si potrebbero quindi generare cedimenti di tutte le strutture sovrastanti, in maniera indipendente dai carichi trasmessi al terreno dalle stesse e che si andrebbero a sommare ai prevedibili cedimenti da carico. Al fine di scongiurare tale evenienza si prescrive quindi di:

- non piantare alberi di alto o medio fusto nelle vicinanze delle opere fondali e/o eventualmente valutare anche l’abbattimento di alcune alberature esistenti se troppo invasive per le opere fondali;
- di porre particolare cura nella realizzazione delle opere di regimazione idrica delle acque bianche, nere e della rete idrica di adduzione, ***curandone nel tempo l’efficienza e la funzionalità***;
- di realizzare tutte le opere necessarie ad evitare ristagni idrici in superficie;
- di non modificare nel tempo la permeabilità delle aree limitrofe al fabbricato con opere quali pavimentazioni o similari.

La presente relazione è stata redatta in base allo “Standard minimo per la redazione della Relazione Geologica ai sensi delle NTC08” adottato dall’Ordine Regionale dei Geologi dell’Umbria con **Delibera di Consiglio n. 37/11 del 11/07/2011**.

Bastia U., dicembre 2025

Dr. Geol. Simone SFORNA



ALLEGATI

Inquadramento cartografico e quadro di riferimento geomorfologico:

- Allegato 1: Estratto C.T.R. – Scala 1:10.000; Pag. 1
- Allegato 2: Estratto C.T.R. – Scala 1:5.000; Pag. 2
- Allegato 3: Estratto Carta geologica regionale. – Scala 1:5.000; Pag. 3
- Allegato 4: Estratto PAI – Pericolosità Idraulica – Scala 1:2.000; Pag. 4
- Allegato 5: Planimetria catastale – Scala 1:1.000; Pag. 5
- Allegato 6: Estratto ortofoto con ubicazione delle indagini attuali e pregresse - Scala 1:500; Pag. 6
- Allegato 7: Pianta piano seminterrato con ubicazione delle indagini
geognostiche attuali – Scala 1:100; Pag. 7

Inquadramento stratigrafico e quadro di riferimento geologico e idrogeologico:

- Allegato 8: Stratigrafia sondaggio penetrometrico statico CPT.1; Pag. 8
- Allegato 9: Sezione geologica di progetto; Pag. 9

Modello sismico

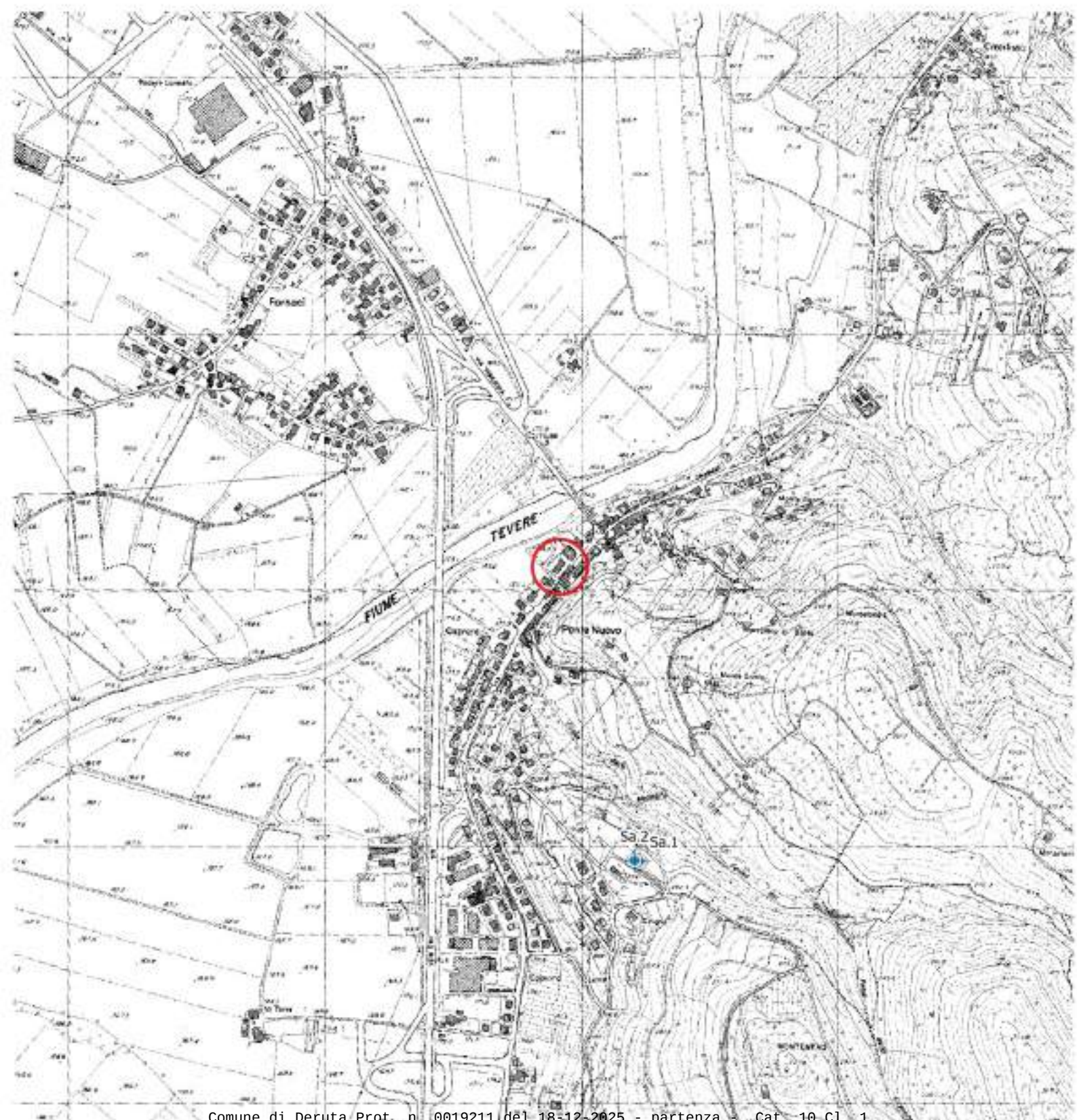
- Allegato 10: Report indagine sismica MASW; Pag. 10

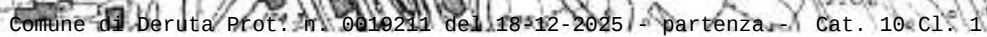
Modello geotecnico:

- Allegato 11: Report delle indagini geognostiche attuali e pregresse; Pag. 20
- Allegato 12: Elaborazione parametri geotecnici CPT.1; Pag. 74
- Allegato 13: Certificati delle analisi geotecniche di laboratorio; Pag. 81

Allegato 1

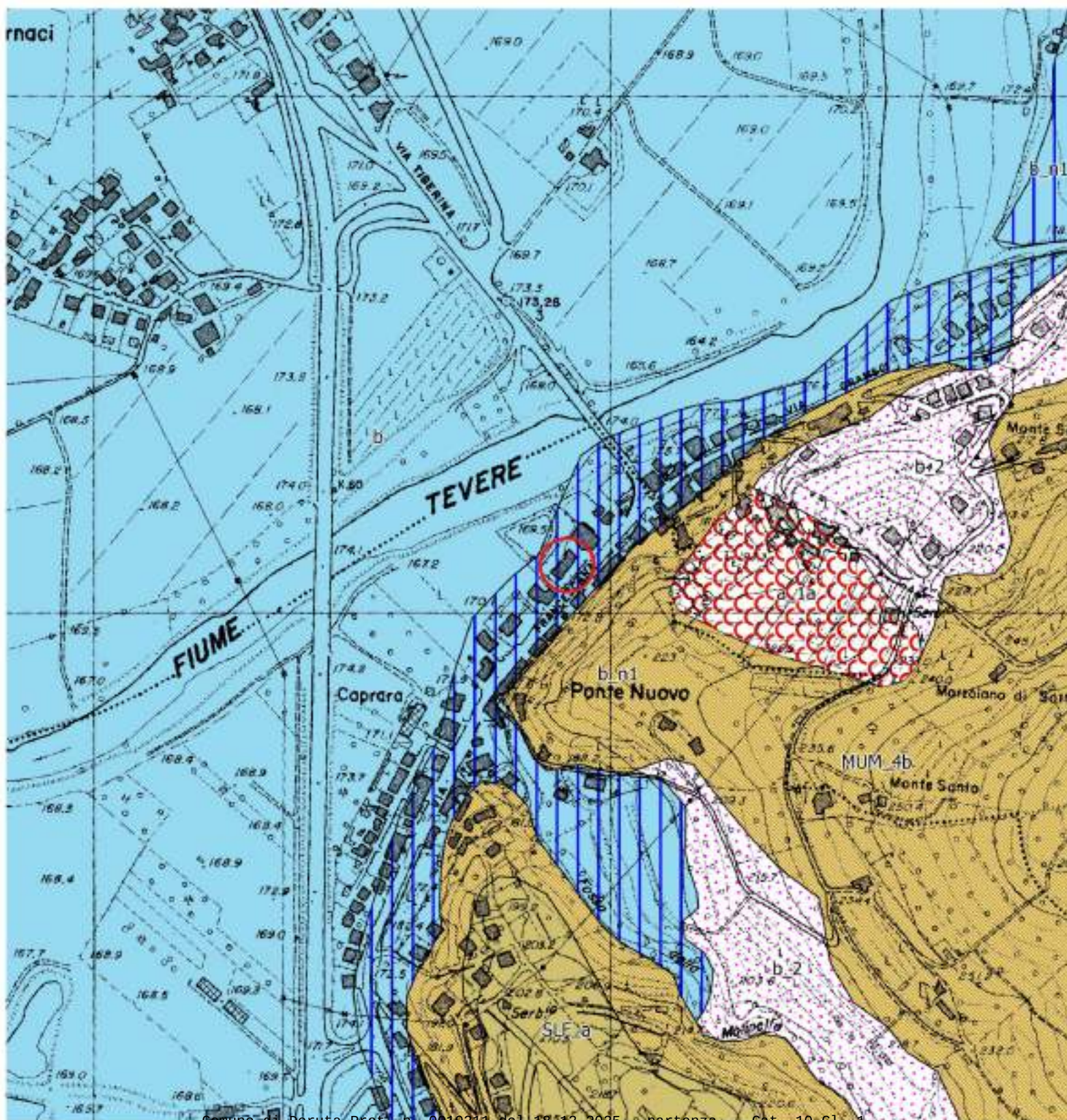
ESTRATTO C.T.R. - Scala 1:10.000





ESTRATTO CARTA GEOLOGICA REGIONALE - Scala 1:5.000

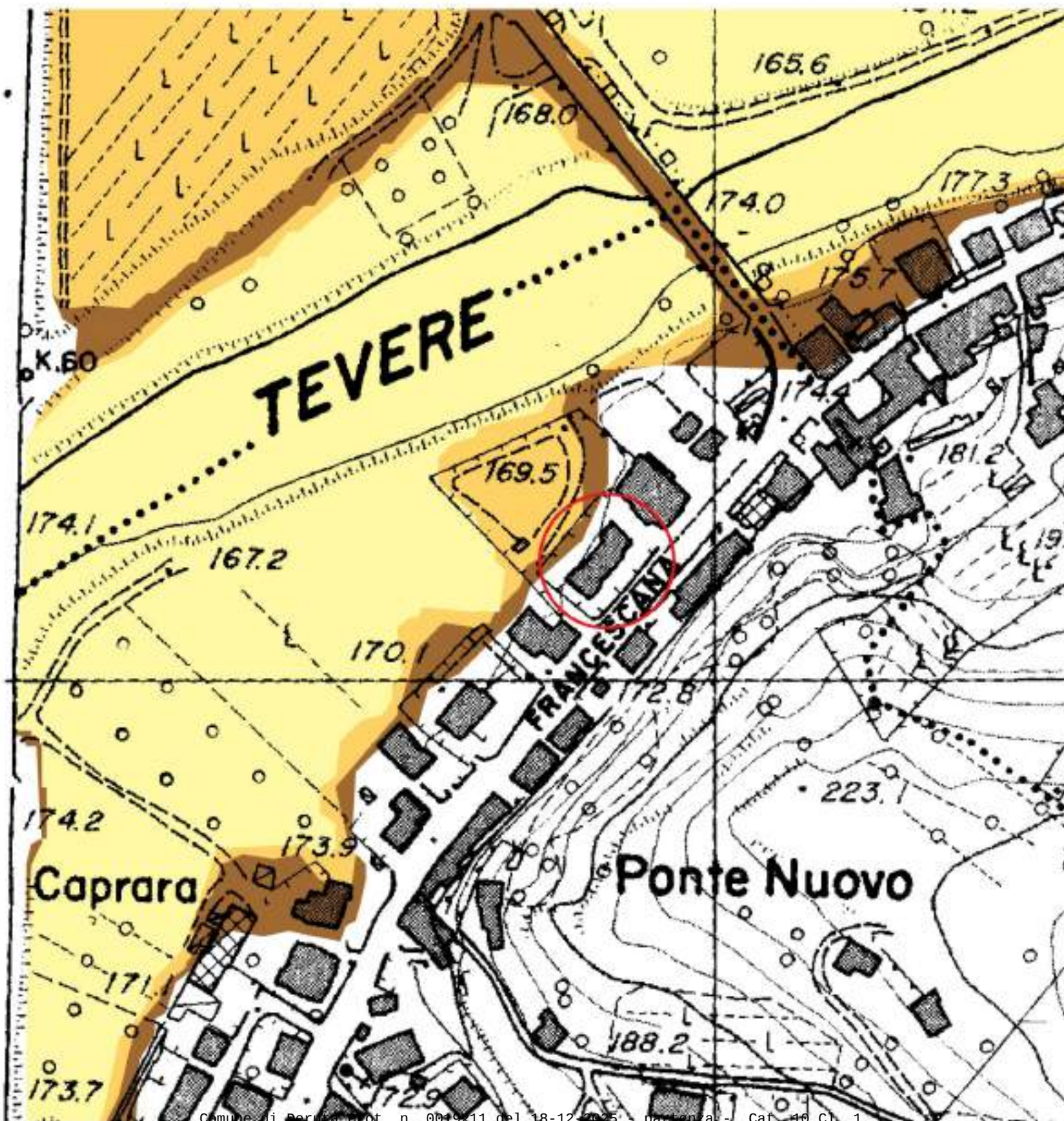
-  a_1a - Deposito di frana antica
 b - Depositi alluvionali
 b_n1 - Depositi alluvionali terrazzati
 b_2 - Depositi colluviali
 SLF_a - Litofacies di Pieve Santo Stefano
 MUM_4b - Marnoso arenacea umbra - Membro di Bettona - Litofacies arenacea



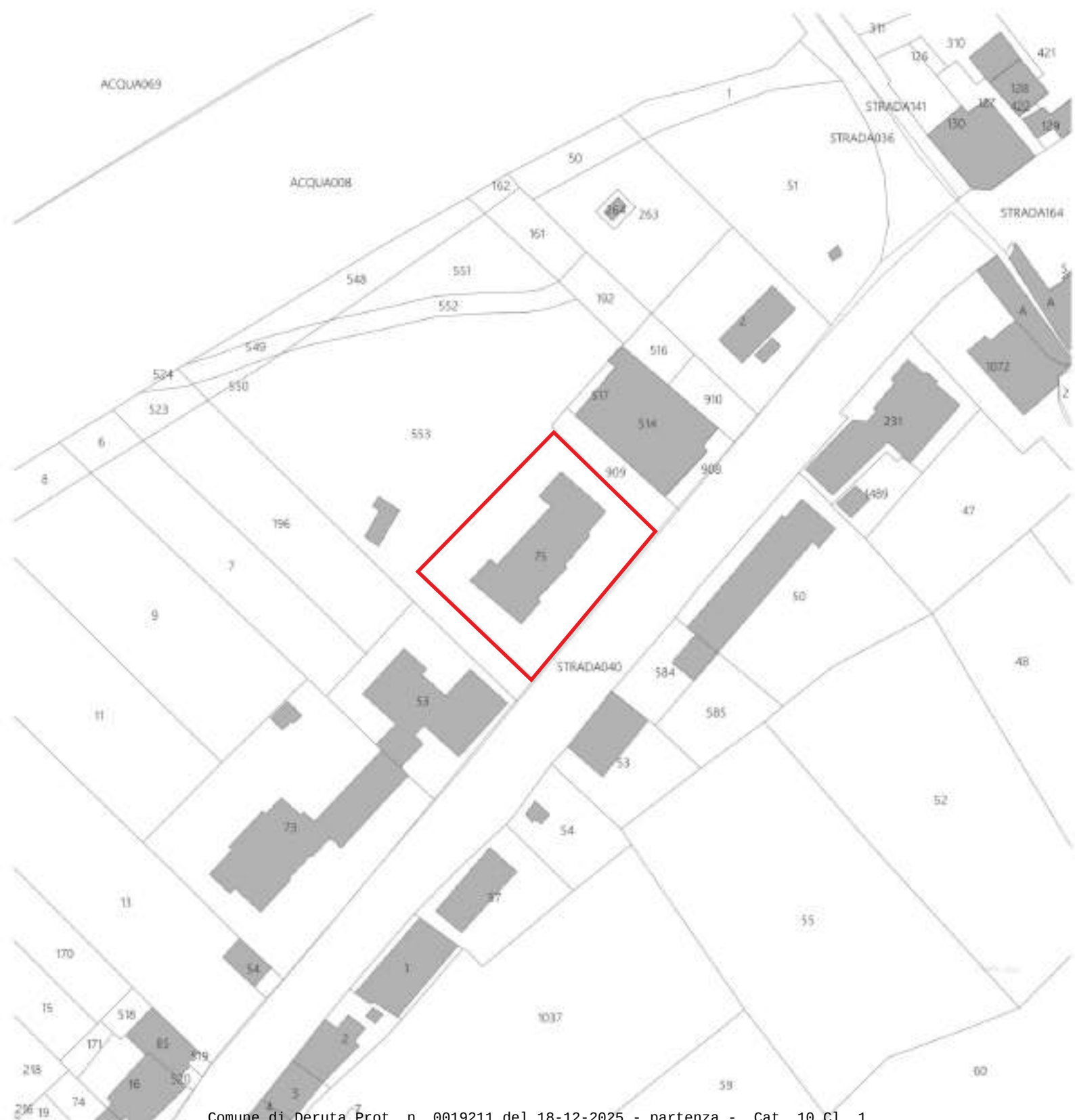
Allegato 4

ESTRATTO PAI - Pericolosità Idraulica - Scala 1:2.000

- Fascia A
- Fascia B
- Fascia C



Allegato 5

PLANIMETRIA CATASTALE - Scala 1:1.000
(F° 4 - Part.75 - Comune di Deruta)

Allegato 6

ESTRATTO ORTOFOTO CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI
ATTUALI E PREGRESSE - Scala 1:500
(F° 4 - Part.75 - Comune di Deruta)

Indagini attuali

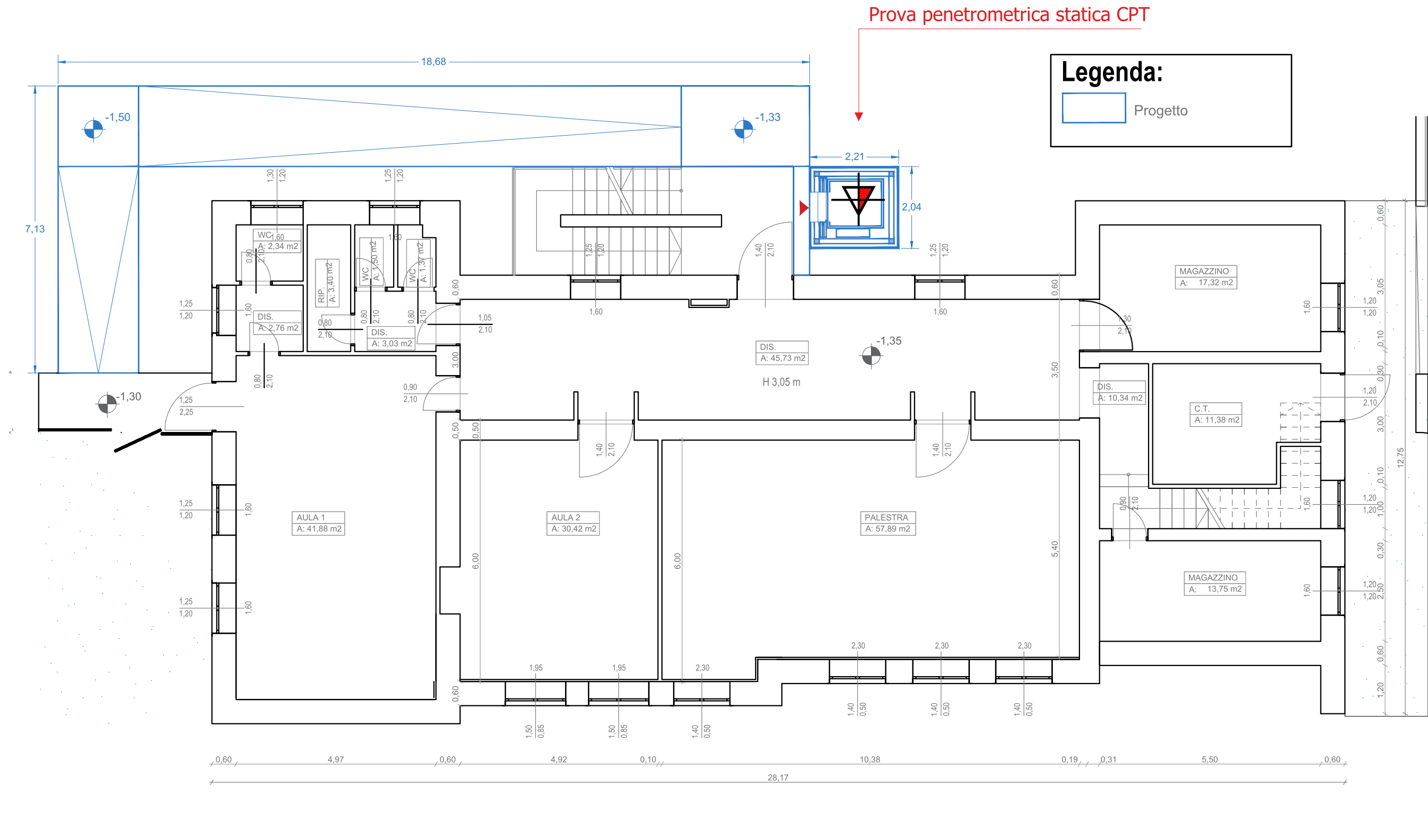
-  Stendimento sismico MASW
 Prova penetrometrica statica CPT

Indagini pregresse

-  Prova penetrometrica dinamica DPSH
 Sondaggio geognostico a carotaggio continuo



PIANTA PIANO SEMINTERRATO CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE ATTUALI - Scala 1:100
(F° 4 - Part.75 - Comune di Deruta)

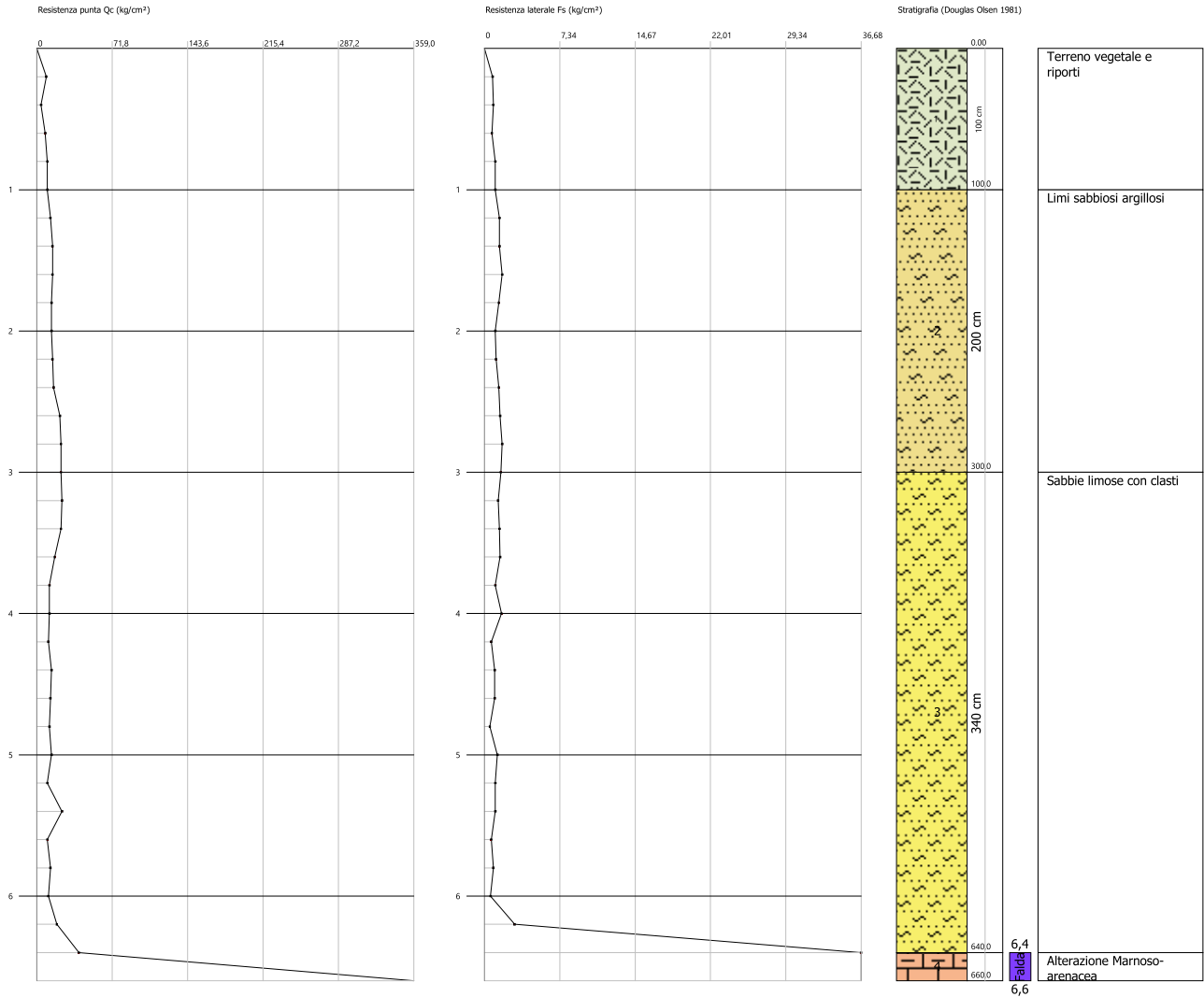


Probe CPT - Cone Penetration CPT.1
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Comune di Deruta
Cantiere: Scuola Pontenuovo
Località: Pontenuovo

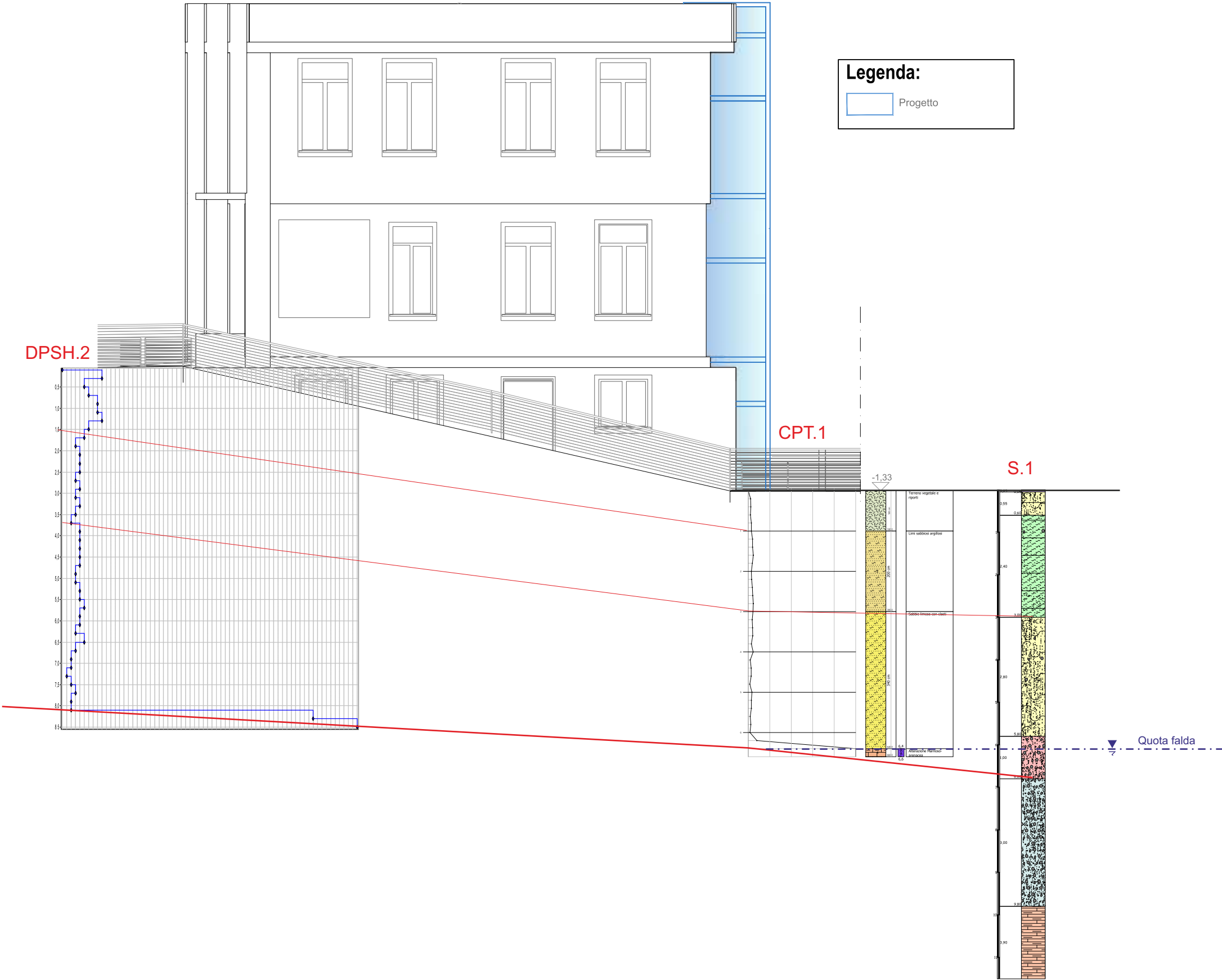
Data: 16/12/2025

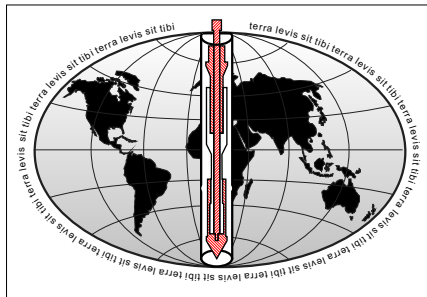
Scala 1:50 - Qc: 1 cm=67,31 kg/cm² - Fs: 1 cm=6,88 kg/cm²



Allegato 9

SEZIONE GEOLOGICA DI PROGETTO - Scala 1:100
(F° 4 - Part.75 - Comune di Deruta)





Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA

Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G - 06083 Bastia Umbra (PG)

Cell. 347 - 3362235

Fax: 075 - 3727946

E-mail: simonesfora@tiscali.it

simonesfora@libero.it

PEC: simonesfora@epap.sicurezzapostale.it

C.F. SFR SMN 64M05 L216A - P. IVA 01859390542

COMUNE DI DERUTA

**"INTERVENTI STRAORDINARI IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA"
ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - REALIZZAZIONE ASCENSORE
ESTERNO AL FABBRICATO PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA DI PONTENUOVO
S. PERTINI E SCUOLA DELL'INFANZIA".**

INDAGINE SISMICA MEDIANTE TECNICA MASW

(Multi-channel Analysis of Surface Waves)

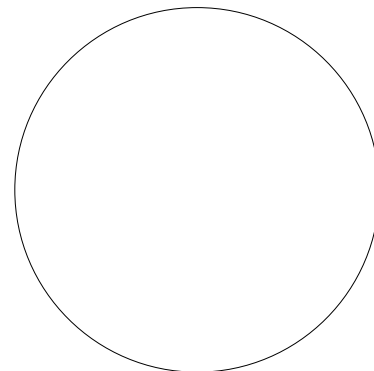
RAPPORTO TECNICO

COMMITTENTE:

Comune di DERUTA (PG)



Dr. Geol. Simone SFORNA



dicembre 2025

Allegato 10





Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesforna@tiscali.it

1.0 PREMESSA

Nell'ambito del progetto di **"INTERVENTI STRAORDINARI IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA" ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE - REALIZZAZIONE ASCENSORE ESTERNO AL FABBRICATO PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA DI PONTENUOVO S. PERTINI E SCUOLA DELL'INFANZIA"** Comune di Deruta, è stata eseguita n. 1 indagine sismica con tecnica MASW (**M**ulti-channel **A**nalysis of Surface **W**aves).

L'indagine è finalizzata a di ricostruire l'assetto sismostratigrafico dei livelli più superficiali e di fornire il parametro Vs30, così come indicato dalla Normativa Sismica vigente.

L'indagine è stata condotta mediante sismografo Do.re.mi., prodotto dalla Ditta SARA Electronic Instruments S.r.l. con le seguenti specifiche tecniche:

Architettura

Classe strumentale: sismografo multicanale per geofisica
 Topologia: rete differenziale RS485 half-duplex multipoint
 Lunghezza massima della rete: 1200 metri senza ripetitori (virtualmente illimitata con ripetitori)
 Numero massimo di canali per tratta: 255
 Dimensioni dell'elemento (escluso il cavo): 80x55x18 mm
 Peso: 250 g (un elemento con lunghezza cavo 5 metri)
 Cavo: 4 conduttori, 2 coppie ritorte, robotico resistente a torsioni, flessio-torsioni, abrasioni ed agenti chimici

Campionamento

Memoria: 64 kByte (>30000 campioni)
 Frequenze in Hz: 200,300,400,500,800,1000,2000,3000,4000, 8000,10000,20000
 pari ad intervalli in ms di: 5, 3.33, 2.5, 2, 1.25, 1, 0.5, 0.33, 0.25, 0.125, 0.1, 0.05
 Esempi di utilizzo della memoria: ReMi: 500Hz, t-max 60 secondi
 MASW: 4000Hz, t-max 7.5 secondi
 Riflessione: 20000Hz, t-max 1.5 secondi

Dinamica del sistema

Risoluzione con guadagno 10x: 7.600 μV
 Risoluzione con guadagno 1000x: 0.076 μV
 Dinamica di base: 96dB (16 bit)
 Dinamica massima del preamplificatore: 80dB
 Signal to Noise Ratio RMS fra 0.5 e 30Hz: >90dB
 Full range a 10x: 0.5V p-p
 Risoluzione RMS a 1000x e 4000SPS: 0.0000002V p-p
 Dinamica totale teorica: 155dB
 Dinamica totale senza postprocessing: > 127dB (a qualsiasi frequenza di campionamento)
 Dinamica totale in postprocessing: >140dB

Alimentazione

Tensione di alimentazione: 10-15VdC
 Consumo:
 Unità di testa: 20mA
 Per Canale: 40mA
 Consumo totale 12 canali: 510mA



Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesforna@tiscali.it

Convertitore A/D

Tipologia: SAR
 Risoluzione: 16 bit
 Dinamica: 96 dB

Pramplificatore

Tipologia: ultra-low noise con ingresso differenziale
 Filtri: 3Hz passa alto 1 polo, 200Hz passa basso 4 poli
 Guadagni: da 10x a 8000x
 Reiezione di modo comune: >80dB
 Diafonia (crosstalk): non applicabile (elementi singoli a trasmissione digitale)
 Impedenza d'ingresso: >100k Ω

2.0 LA TECNICA MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

2.1 Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

2.2 Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P, S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare.

Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

2.3 Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro.

Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare



Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesforna@tiscali.it

risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale.

L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza.

Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

2.4 Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times f$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

2.5 Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno.

I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

2.6 Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.



Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesfora@tiscali.it

STENDIMENTO SISMICO MASW 1

Il sito ha reso possibile l'esecuzione di uno stendimento 10 canali a distanza intergeofonica di 2,0 m e punto di scoppi a 2.0 m.



Ubicazione dello stendimento



Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesfora@tiscali.it

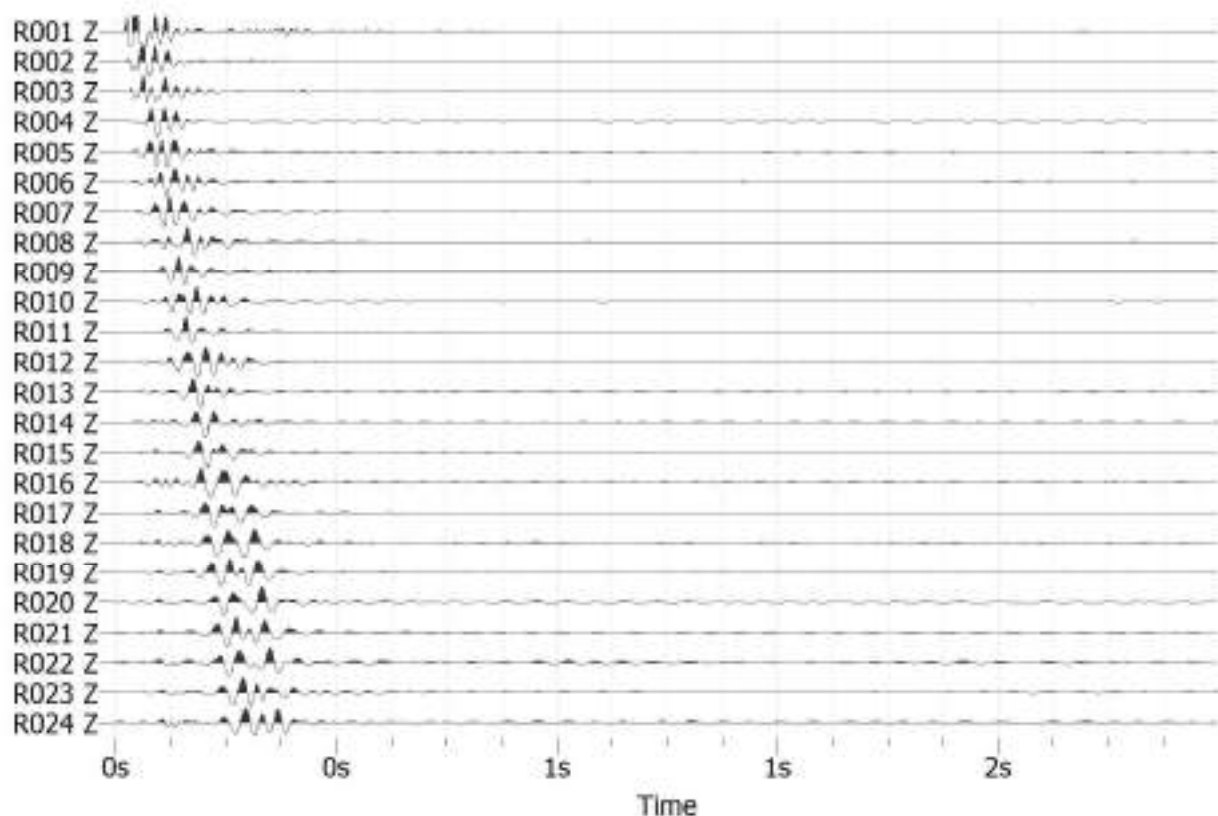
3.0 RISULTATI

3.1 Dati generali

Data Esecuzione | 11/12/2025

3.2 Tracce

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2000.0
Interdistanza geofoni [m]	1.5
Periodo di campionamento [msec]	2.5



Sismogrammi acquisiti

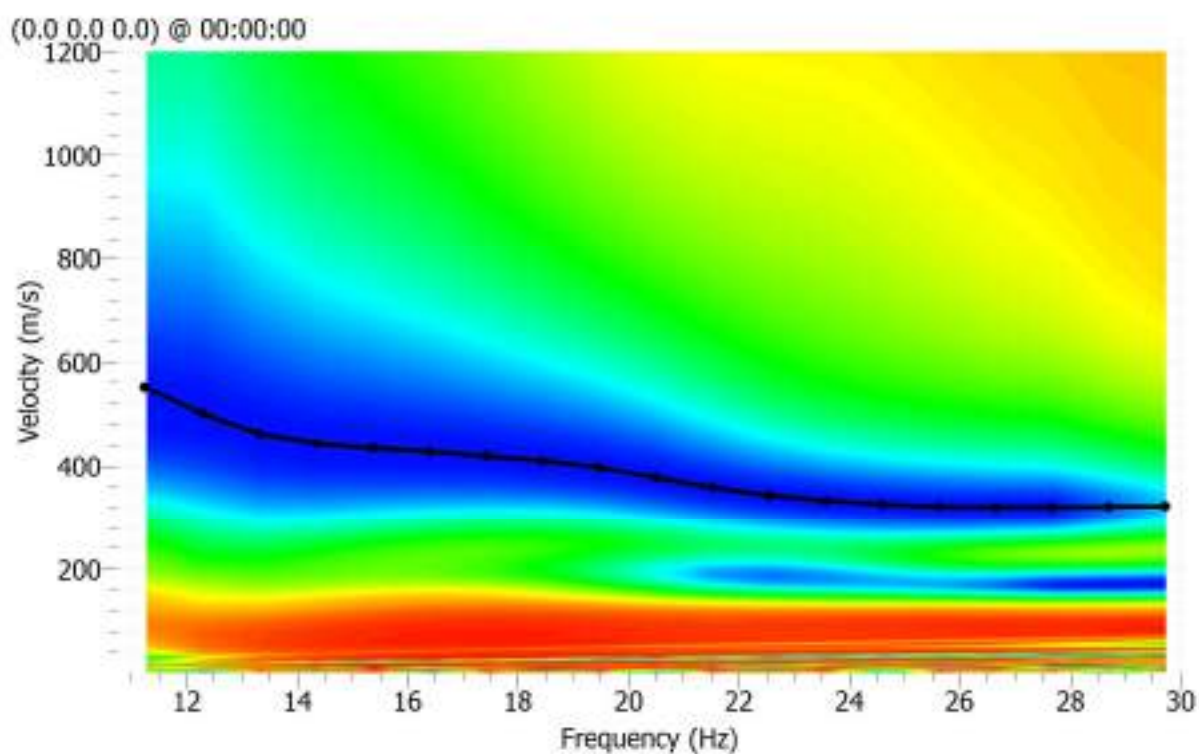


Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesfora@tiscali.it

3.3 Analisi spettrale

Frequenza minima di 11.0
 elaborazione [Hz]
 Frequenza massima di 30.0
 elaborazione [Hz]
 Velocità minima di 100
 elaborazione [m/sec]
 Velocità massima di 1200
 elaborazione [m/sec]
 Intervallo velocità [m/sec] 1



Velocità di fase – Frequenza e punti della curva di dispersione



Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesforna@tiscali.it

3.4 Punti della curva di dispersione

Frequenza (Hz)	Lentezza sec/m	Velocità m/sec	Modo
11,23	0,0018145	551	0
12,30	0,0019967	501	0
13,33	0,0021690	461	0
14,35	0,0022590	443	0
15,37	0,0023014	435	0
16,40	0,0023398	427	0
17,42	0,0023854	419	0
18,45	0,0024388	410	0
19,47	0,0025203	397	0
20,50	0,0026497	377	0
21,53	0,0027931	358	0
22,55	0,0029178	343	0
23,57	0,0030073	333	0
24,60	0,0030733	325	0
25,62	0,0031124	321	0
26,65	0,0031322	319	0
27,67	0,0031223	320	0
28,70	0,0031124	321	0
29,72	0,0031025	322	0

Punti della curva di dispersione

3.5 Inversione

Profondità (m)	Spessore (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rho (Kg/m3)
1,00	1,00	201,35	846,50	1711
3,40	2,40	310,14	872,15	1777
5,66	2,26	313,24	907,57	1833
7,29	1,63	386,03	944,42	2031
9,74	2,45	434,99	1118,48	2190
19,12	9,38	480,50	1187,29	2259
30,00	10,88	774,67	4159,58	2274

VsH 30,00	473,62
------------------	---------------

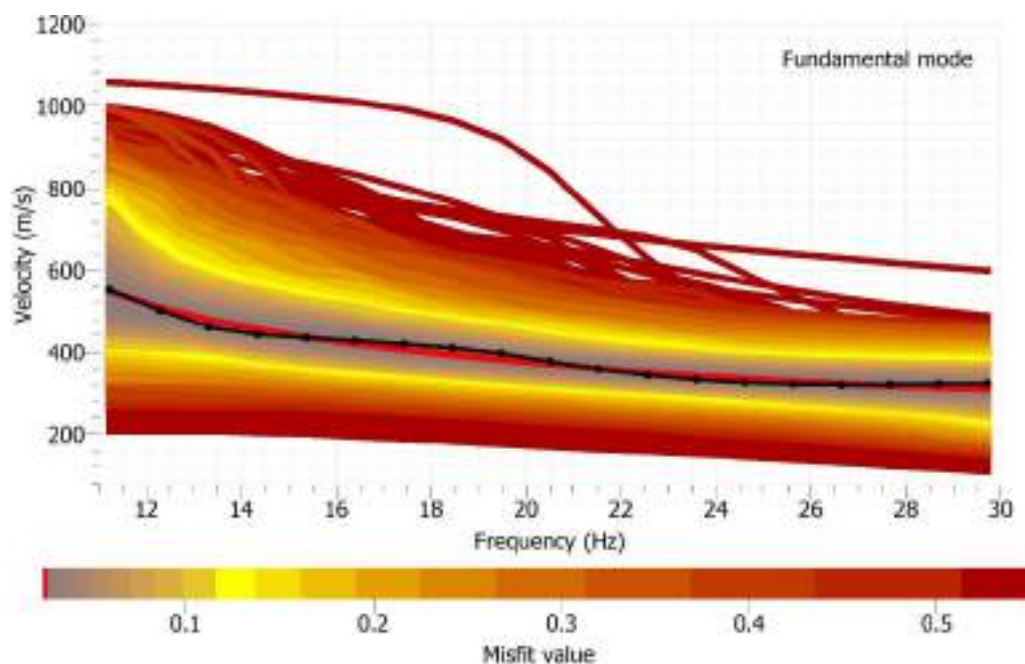
Fattore di disadattamento della soluzione

0.0282

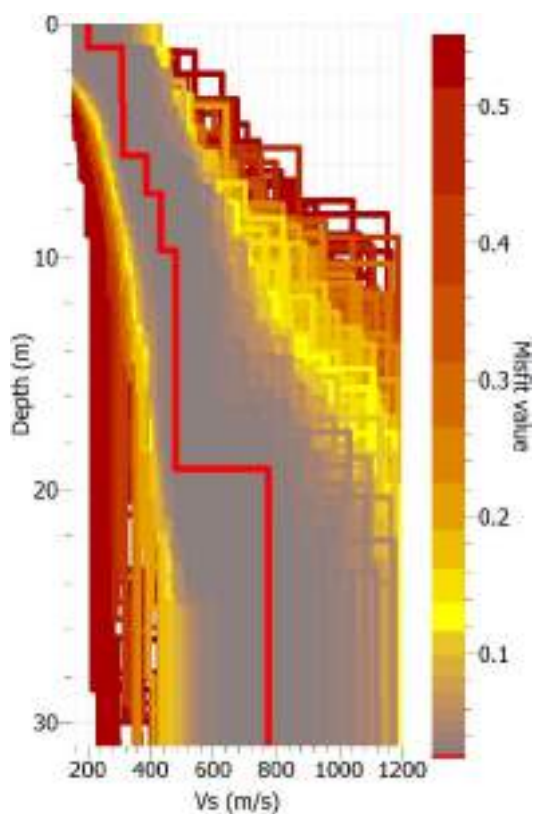


Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesfora@tiscali.it



Velocità di fase – Frequenza, punti della curva di dispersione e andamento del modello ricavato



Profili di velocità analizzati



Studio di geologia
Dr. Geol. Simone SFORNA
 Albo O.R.G.U. n. 112

Villaggio XXV Aprile, 62/G – 06083 Bastia Umbra (PG)
 Cell. 347/3362235 - E-mail: simonesforna@tiscali.it

3.6 Risultati e categoria di suolo

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.0 m)	473.62
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina 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.

Bastia. U., dicembre 2025

Dr. Geol. Simone Sforna



Geo Probing di Francesco Becattini

Telefono cellulare: **347.6434222**

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.it

Sito internet: www.geoprobings.it

PROVA PENETROMETRICA STATICA

Relazione tecnica

Documentazione fotografica

Committente: Dott. Geol. Simone Sforna

Località: Scuola Materna - Ponte Nuovo

Comune: Torgiano (PG)

Ponte Valleceppi, 11 dicembre 2025



RAPPORTO TECNICO SULLA CAMPAGNA DI PROVE PENETROMETRICHE

Nelle pagine che seguono sono schematizzati i risultati della prova penetrometrica statica effettuata, per conto del Dott. Geol. Simone Sforza, nei pressi di un edificio scolastico ubicato in Località Scuola Materna di Ponte Nuovo, nel Comune di Torgiano (PG), in relazione al progetto di realizzazione di un ascensore.

La strumentazione utilizzata è costituita da un penetrometro dinamico/statico autosemovente ed autoancorante prodotto dalla Ditta Pagani e contraddistinto dalla sigla TG 63/200.

L'impianto consente la realizzazione di prove statiche con una spinta massima di 200 KN (circa 20 tonnellate), la punta utilizzata è di tipo Begemann, meccanica.

Questa, collegata ad una cella di carico, viene infissa nel terreno alla velocità costante di 2 centimetri al secondo. Ciò consente la misura della resistenza del terreno all'avanzamento della punta e del manicotto di frizione, per la valutazione dell'attrito laterale.

Nelle pagine seguenti si riporta il certificato «Dichiarazione di Conformità» alla Norma Tecnica EN-ISO 22476-12:2009 fornito dal produttore della strumentazione.

Di seguito vengono esposti i risultati delle prove schematizzati secondo il seguente ordine:

- Ubicazione delle prove penetrometriche eseguite;

Per ciascuna indagine:

- **Tabella dati**, contenente i valori, misurati direttamente in campagna, dello sforzo necessario all'avanzamento di punta e punta + manicotto, nonché i valori calcolati di q_c (resistenza specifica all'avanzamento della punta conica), f_s (attrito laterale locale) e del rapporto q_c/f_s ;
- **Tabella Dati e Grafico della prova ($q_c - f_s$)**;
- **Profilo stratigrafico** la stratigrafia è ricavata con il metodo di Searle (1979);
- **Colonna stratigrafica**;
- **Parametri geotecnici**, tabella riassuntiva;
- **Metodi di calcolo dei parametri geotecnici**;
- **Legenda dei metodi di calcolo**.

In conclusione, infine, viene riportato uno stralcio della documentazione fotografica scattata durante l'esecuzione dell'indagine.

N.B. In relazione alle tabelle di seguito riportate si vuol ricordare quanto segue:

- gli schemi "Tabulato della prova" e "Grafico della prova" si riferiscono a valori misurati direttamente o, da essi, matematicamente calcolati;
- in merito allo schema "Grafico della prova" si consiglia di porre attenzione alle scale, soprattutto nel confronto tra grafici differenti, infatti esse sono variabili in funzione dell'intervallo di valori misurati in campagna;
- talvolta, gli stessi grafici, sono creati con scale che tagliano i valori di resistenza di punta elevati, in modo da evitare l'appiattimento della curva in corrispondenza degli strati meno resistenti.
- lo schema "Stratigrafia della prova" si basa su una discretizzazione, soggetta ad interpretazione,

di tutte le letture effettuate mentre il metodo di classificazione degli strati così suddivisi è quello di Searle (1979) che, secondo le esperienze effettuate direttamente dallo scrivente, è quello che si applica con minor margine d'errore in tutte le condizioni (terreni granulari o coesivi, antichi o recenti);

- nello schema "Metodo di calcolo dei parametri geotecnici" sono riportate le formule utilizzate nelle corrispondenti caselle della pagina precedente relativa ai "Parametri geotecnici";
- l'elaborazione della "Colonna Stratigrafica" deriva da un'interpretazione soggettiva dei dati raccolti durante la prova, riclassificati stratigraficamente con il metodo di Searle (1979);
- la presenza di falda, se indicata nei tabulati, deriva da misurazioni effettuate a fine foro e mai da valutazioni sull'umidità delle aste che, eventualmente, vengono riportate nella sezione dedicata agli appunti sulla campagna d'indagini.

In base a quanto esposto si ricorda che la validità della stratigrafia proposta e l'accettabilità dei parametri geotecnici ricavati con le formule proposte, derivanti dall'uso comune, deve essere attentamente verificata dal professionista che esamina ed utilizza i risultati e conosce appieno le condizioni geologiche locali.

Esso, facendone uso, se ne assume la piena responsabilità, limitando alla ditta esecutrice la sola responsabilità inerente la corretta esecuzione in campagna delle prove penetrometriche.

APPUNTI SULLA CAMPAGNA D'INDAGINI

La prova è stata interrotta per rifiuto all'avanzamento della punta.

Al termine dell'indagine è stata effettuata una misura sull'integrità del foro di sondaggio e sull'eventuale presenza di acqua al suo interno, dalla quale è risultato quanto segue:

CPT 1 - Livello idrico in foro misurato alla profondità di 5,80 metri dal piano campagna, foro chiuso alla profondità di 6,40 metri dal piano campagna.

Nei pressi della verticale d'indagine della prova CPT 1 è stato prelevato un campione indisturbato di terreno con fustella a pareti sottili utilizzando un campionatore tipo Shelby a punta retrattile nell'intervallo di profondità compreso tra 1,40 e 2,00 metri dal piano campagna (C1).



BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. Via Miramare, 15 – 20126 Milano

**ATTESTATO DI ESAME DELLA CONFORMITA'
CONFORMITY EXAMINATION CERTIFICATE**

N° TC857/17/FC/fc

BUREAU VERITAS ITALIA a seguito di verifica di terza parte (rapporto di ispezione nr. 2792671 - TRS report for Pagani rev.0), attesta che il modello di seguito identificato, è stato esaminato secondo quanto previsto da:

- USA CFR Title 29: CFR §1910 Subpart O (7-1-16 Ed.) - §1910.211 and §1910.212

Following the third part inspection (inspection report nr. 2792671 - TRS report for Pagani rev.0), Bureau Veritas Italia attests that type identified hereunder has been examined against the provisions of:

- USA CFR Title 29: CFR §1910 Subpart O (7-1-16 Ed.) - §1910.211 and §1910.212

Dispositivo / Device:

**PENETROMETER
Mod. TG63-200; TG63-150; TG63-100**

**Fabbricante
Manufacturer**

PAGANI GEOTECHNICAL EQUIPMENT S.r.l.

Lo. Campogrande, 26 – 29010 Calendasco (PC) Italy

Questo certificato perde la sua validità in caso di modifiche al dispositivo che possano influire sulla conformità ai requisiti dello standard di riferimento.

This certificate shall be deemed to be void in case of modification to the device where this may affect conformity with the reference standard.

Questo certificato è composto da 2 (due) pagine/This certificate is composed by 2 (two) pages

Luogo: Padova
Place
Data: 20/11/2017
Date

Firmato da: Felice Cammara
Signed by
Firma:
Signature



Destinazione del penetrometro: **indagini geognostiche e geotecniche**
Penetrometer destination: Geognostic and Geotechnical Investigations

riferimenti del fascicolo tecnico: **FT0030 rev. 22 del 17/11/2014 per TG63-100 e FT0031 rev. 22 del 17/11/2014 per TG63-150**
technical file references: FT0030 rev. 22 dated 17/11/2014 for TG63-100 and FT0031 rev. 22 dated 17/11/2014 for TG63-150

Caratteristiche generali / main characteristics:

La macchina è semovente. Il motore diesel, o a benzina, di cui la macchina è dotata, serve sia per la traslazione che per gli azionamenti delle apparecchiature di misura. La traslazione è comandata da apposito gruppo leve poste nella parte posteriore della macchina
The machine is self-propelled. The diesel, or gasoline, engine of which the machine is equipped, serves both for translation and the drives of the measuring equipment. The translation is controlled by a specific group of levers located in the rear of the machine

Velocità di traslazione: lenta; rispettivamente max 1,8 km/h (1,1 mph) e 2 km/h (1,24mph)
Speed of translation: low; respectively max 1,8 km/h (1,1 mph) and 2 km/h (1,24mph)

Modo di funzionamento: comandi manuali ad azione mantenuta
Function mode: manual with maintained actions

Capacità massima di spinta: rispettivamente 100kN, 150kN
Maximum capacity of thrust: respectively 100kN, 150kN

Capacità massima di estrazione: rispettivamente 120kN, 160kN
Maximum capacity during the extraction: respectively 120kN, 160kN

Altezza max: rispettivamente 3800 mm (149,6 inch) o 4600 mm (181,1 inch)
Maximum height: respectively 3800 mm (149,6 inch) or 4600 mm (181,1 inch)

Peso (senza accessori): per TG63-100: da 900 kg (1984 pound) e 980 kg (2160 pound) secondo allestimento
 per TG63-150: da 1000 kg (2204 pound) a 1140 kg (2512 pound) secondo allestimento
*Weight (without accessories): for TG63-100: from 900 kg (1984 pound) to 980 kg (2160 pound) depending on the setup
 for TG63-150: from 1000 kg (2204 pound) to 1140 kg (2512 pound) depending on the setup*

Livello di rumore: 108 dB(A)
Noise level: 108 dB(A)

UBICAZIONE DELLE PROVA PENETROMETRICA ESEGUITA

Foto aerea ricavata dal software Google Earth

CPT 1 + Camp
Lat. - 43.009109°
Long. - 12.428664°

Le coordinate delle prove penetrometriche sono espresse
in gradi decimali e ricavate dal software Google Earth

CPT 1



Geo Probing di Francesco Becattini

pag.1

Telefono cellulare: 347.6434222

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.itSito internet: www.geoprobings.it

Committente	Dott. Geol. Simone Sforza												
Località	Scuola Materna di Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)							Quota (m)					
Data inizio		11 dicembre 2025		Data fine		11 dicembre 2025		Sigla	CPT 1				
Penetrometro	Pagani TG 63\200												
Coordinate													
PROVA PENETROMETRICA STATICA (PUNTA BEGEMANN): TABELLA DATI													
N.	Prof.(m)	Rp(kg)	Rp+Rl(kg)	qc(kg/cm2)	fs(kg/cm2)	qc/fs	N.	Prof.(m)	Rp(kg)	Rp+Rl(kg)	qc(kg/cm2)	fs(kg/cm2)	qc/fs
1	0.2	90.0	120.0	9.0	0.8	11.25							
2	0.4	40.0	160.0	4.0	0.87	4.6							
3	0.6	80.0	210.0	8.0	0.73	10.96							
4	0.8	100.0	210.0	10.0	1.07	9.35							
5	1.0	100.0	260.0	10.0	1.07	9.35							
6	1.2	130.0	290.0	13.0	1.47	8.84							
7	1.4	150.0	370.0	15.0	1.47	10.2							
8	1.6	150.0	370.0	15.0	1.73	8.67							
9	1.8	140.0	400.0	14.0	1.4	10.0							
10	2.0	140.0	350.0	14.0	1.07	13.08							
11	2.2	150.0	310.0	15.0	1.13	13.27							
12	2.4	160.0	330.0	16.0	1.4	11.43							
13	2.6	220.0	430.0	22.0	1.53	14.38							
14	2.8	230.0	460.0	23.0	1.73	13.29							
15	3.0	230.0	490.0	23.0	1.6	14.37							
16	3.2	240.0	480.0	24.0	1.33	18.05							
17	3.4	230.0	430.0	23.0	1.47	15.65							
18	3.6	170.0	390.0	17.0	1.53	11.11							
19	3.8	120.0	350.0	12.0	1.07	11.21							
20	4.0	120.0	280.0	12.0	1.67	7.19							
21	4.2	110.0	360.0	11.0	0.67	16.42							
22	4.4	140.0	240.0	14.0	1.0	14.0							
23	4.6	130.0	280.0	13.0	1.0	13.0							
24	4.8	120.0	270.0	12.0	0.53	22.64							
25	5.0	140.0	220.0	14.0	1.27	11.02							
26	5.2	100.0	290.0	10.0	1.07	9.35							
27	5.4	240.0	400.0	24.0	1.07	22.43							
28	5.6	100.0	260.0	10.0	0.67	14.93							
29	5.8	130.0	230.0	13.0	0.87	14.94							
30	6.0	110.0	240.0	11.0	0.6	18.33							
31	6.2	190.0	280.0	19.0	2.93	6.48							
32	6.4	400.0	840.0	40.0	36.67	1.09							
33	6.6	3590.0	9090.0	359.0	36.67	9.79							



Geo Probing di Francesco Becattini

pag.2

Telefono cellulare: 347.6434222

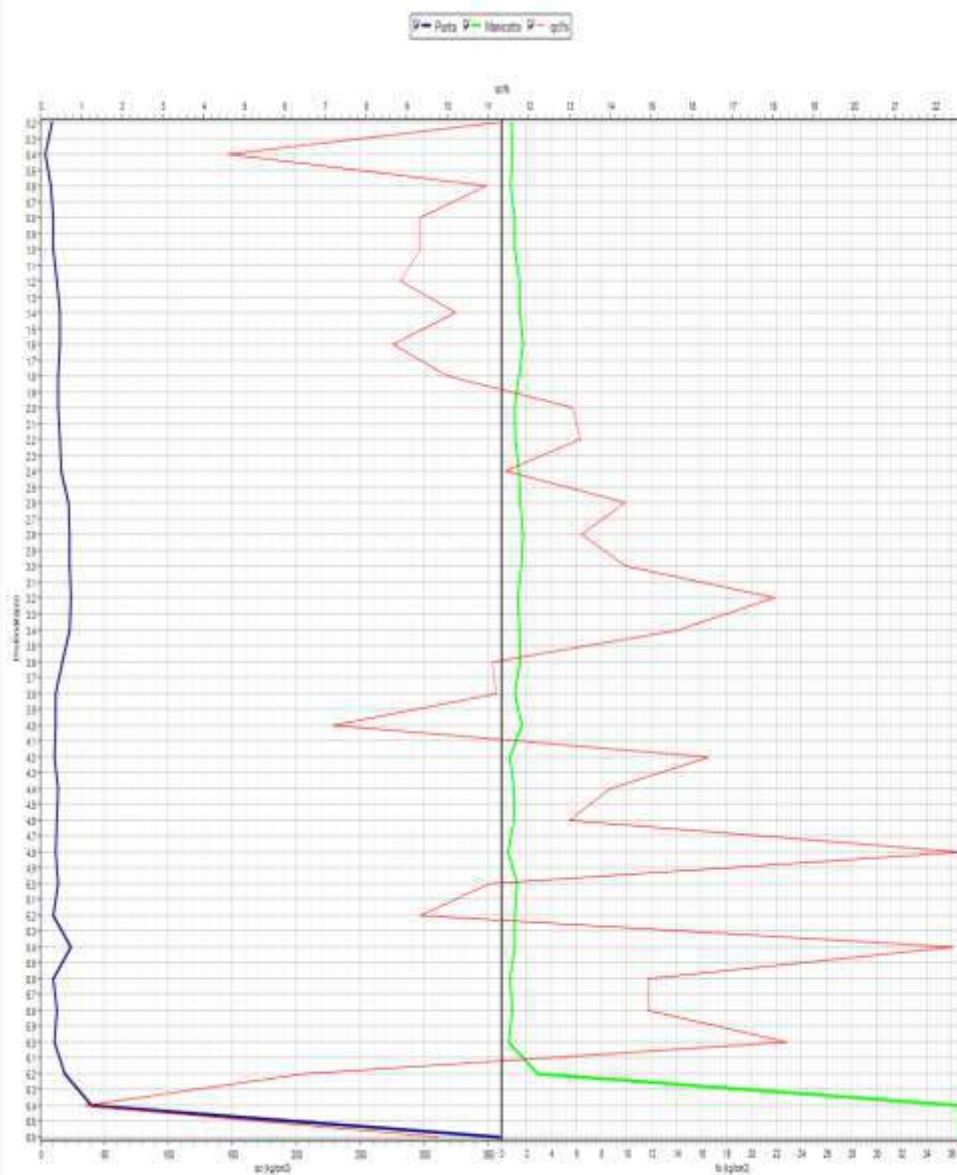
Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.itSito internet: www.geoprobings.it

Committente	Dott. Geol. Simone Sforza						
Località	Scuola Materna di Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)				Quota (m)		
Data inizio	11 dicembre 2025		Data fine	11 dicembre 2025		Sigla	CPT 1
Penetrometro	Pagani TG 63\200						
Coordinate							
PROVA PENETROMETRICA STATICA (PUNTA BEGEMANN): TABELLA DATI E GRAFICO							

N.	Prof.(m)	Rp(kg)	Rp+Rl(kg)
1	0.2	90.0	120.0
2	0.4	40.0	160.0
3	0.6	80.0	210.0
4	0.8	100.0	210.0
5	1.0	100.0	260.0
6	1.2	130.0	290.0
7	1.4	150.0	370.0
8	1.6	150.0	370.0
9	1.8	140.0	400.0
10	2.0	140.0	350.0
11	2.2	150.0	310.0
12	2.4	160.0	330.0
13	2.6	220.0	430.0
14	2.8	230.0	460.0
15	3.0	230.0	490.0
16	3.2	240.0	480.0
17	3.4	230.0	430.0
18	3.6	170.0	390.0
19	3.8	120.0	350.0
20	4.0	120.0	280.0
21	4.2	110.0	360.0
22	4.4	140.0	240.0
23	4.6	130.0	280.0
24	4.8	120.0	270.0
25	5.0	140.0	220.0
26	5.2	100.0	290.0
27	5.4	240.0	400.0
28	5.6	100.0	260.0
29	5.8	130.0	230.0
30	6.0	110.0	240.0
31	6.2	190.0	280.0
32	6.4	400.0	840.0
33	6.6	3590.0	9090.0





Geo Probing di Francesco Becattini

pag.3

Telefono cellulare: 347.6434222

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.it

Sito internet: www.geoprobining.it

Committente	Dott. Geol. Simone Sforza					
Località	Scuola Materna di Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)				Quota (m)	
Data inizio	11 dicembre 2025	Data fine	11 dicembre 2025	Sigla	CPT 1	
Penetrometro	Pagani TG 63\200					
Coordinate						

PROFILO STRATIGRAFICO: TABELLA DATI

[illegible]



Geo Probing di Francesco Becattini

Telefono cellulare: 347.6434222

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

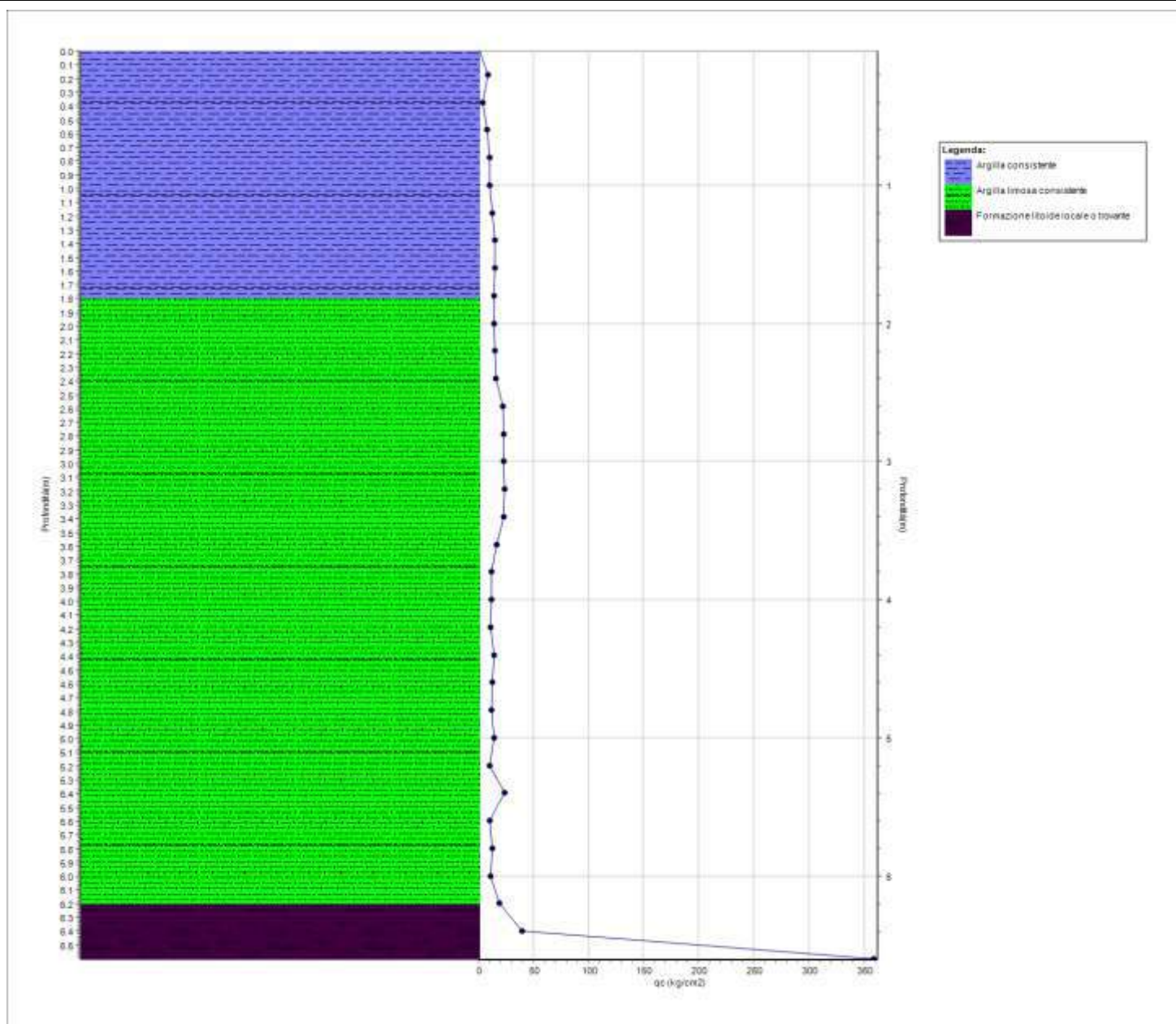
Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.it

Sito internet: www.geoprobings.it

pag.4

Committente	Dott. Geol. Simone Sforza					
Località	Scuola Materna di Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)				Quota (m)	
Data inizio	11 dicembre 2025	Data fine	11 dicembre 2025	Sigla	CPT 1	
Penetrometro	Pagani TG 63\200					
Coordinate						
COLONNA STRATIGRAFICA						





Geo Probing di Francesco Becattini

pag.5

Telefono cellulare: **347.6434222**

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.it

Sito internet: www.geoprobings.it

Committente	Dott. Geol. Simone Sforza					
Località	Scuola Materna di Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)				Quota (m)	
Data inizio	11 dicembre 2025	Data fine	11 dicembre 2025	Sigla	CPT 1	
Penetrometro	Pagani TG 63\200					
Coordinate						

PARAMETRI GEOTECNICI: TABELLA RIASSUNTIVA

[illegible]



Committente	Dott. Geol. Simone Sforza					
Località	Scuola Materna di Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)				Quota (m)	
Data inizio	11 dicembre 2025	Data fine	11 dicembre 2025	Sigla	CPT 1	
Penetrometro	Pagani TG 63\200					
Coordinate						

PARAMETRI GEOTECNICI: TABELLA RIASSUNTIVA DEI METODI DI CALCOLO

[illegible]



Geo Probing di Francesco Becattini

pag.7

Telefono cellulare: 347.6434222

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.itSito internet: www.geoprobings.it

Committente	Dott. Geol. Simone Sforza					
Località	Scuola Materna di Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)				Quota (m)	
Data inizio	11 dicembre 2025	Data fine	11 dicembre 2025	Sigla	CPT 1	
Penetrometro	Pagani TG 63\200					
Coordinate						
PARAMETRI GEOTECNICI: LEGENDA DEI METODI DI CALCOLO						

Sigla	Descrizione	Sigla	Descrizione
D&M	Durgunoglu-Mitchell	M&P	Mayne & Peuchen
Mey	Meyerhof		
Caquot	Caquot		
Kp	Koppejan		
DeBeer	De Beer		
Sch-sf	Schmertmann -sabbia fine		
Sch-sm	Schmertmann -sabbia media		
Sch-sg	Schmertmann -sabbia grossolana		
Sch-gh	Schmertmann -ghiaia		
Searle	Searle		
K&M	Kulhawy & Mayne		
Mrc	Marchetti		
Mey2	Meyerhof 2		
Bolton-qf	Bolton - granuli quarzo/feldspato		
Bolton-c	Bolton - granuli calcare		
Bolton-g	Bolton - granuli gesso		
Harman	Harman		
Schm	Schmertmann		
Jam	Jamiolkowski et al.		
L&F	Ladd & Foot		
Mayne	Mayne		
L&KNC	Lunne & Kelven - argilla N.C.		
L&KSC	Lunne & Kelven - argilla S.C.		
Sgd	Salgado		
Mesre	Mesre et Al.		
MurrayNC	Murray - sabbia N.C.		
MurraySC	Murray - sabbia S.C.		
MurraySa	Murray - sabbia argillosa		
MurraySl	Murray - sabbia limosa		
R&C	Robertson & Campanella		
M&GCL	Mitchell & Gardner - CL		
M&GML	Mitchell & Gardner - ML		
M&GMC	Mitchell & Gardner - MH CH		
M&GOO	Mitchell & Gardner - OL OH		
I&T	Imai & Tomouchi		
B&S	Barrow & Stokoe		
M&R	Mayne & Rix		
P&R	Piacentini & Righi		

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO1: Strumentazione utilizzata per l'esecuzione della prova CPT 1.



FOTO2: Un'immagine della piazzola osservata da un'altra angolatura.

Campione

CPT 1 C 1



Geo Probing di Francesco Becattini

Telefono cellulare: **347.6434222**

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.it

Sito internet: www.geoprobings.it

SCHEDA PRELIEVO CAMPIONE

Località: Scuola Materna - Ponte Nuovo

Comune: Torgiano (PG)

Data prelievo: 11 dicembre 2025

Nome campione: C 1

Prova penetrometrica più vicina: CPT 1

Intervallo profondità: 1,40 - 2,00 metri

Campionatore utilizzato: Shelby a punta retrattile

Diametro fustella: 88,9 millimetri

Note: _____

Tecnico che ha eseguito il prelievo

Nome e Cognome: Damiano Brilli

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO1: Strumentazione utilizzata per il prelievo del campione C1.



FOTO2: Un'immagine della piazzola osservata da un'altra angolatura.



Geo Probing

di Francesco Becattini

Telefono cellulare: **347.6434222**

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 -

06135 Ponte Valleceppi (PG) - Telefono e Fax: **075.9631398**

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobing.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobing.it

sito internet: www.geoprobing.it

SONDAGGIO GEOGNOSTICO E PRELIEVO CAMPIONE INDISTURBATO

- RELAZIONE TECNICA
- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- CERTIFICATI DI LABORATORIO

Committente: Insight&Co. S.r.l.

Località: Ponte Nuovo

Comune: Torgiano (PG)

Ponte Valleceppi, 8 luglio 2022



RAPPORTO TECNICO SULLA CAMPAGNA DI PROVE PENETROMETRICHE

Nelle pagine che seguono sono schematizzati i risultati di un sondaggio geognostico effettuato, per conto di Insight&Co. S.r.l.

Il sondaggio è stato realizzato all'interno del giardino della Scuola dell'Infanzia Pontenuovo, ubicata in via Francescana, nel Comune di Torgiano (PG) in relazione al progetto di verifica sismica dell'edificio.

La strumentazione utilizzata è costituita da una perforatrice idraulica autosemovente prodotto dalla Ditta Beretta e contraddistinta dalla sigla T-41.

Di seguito vengono esposti i risultati del sondaggio secondo il seguente ordine:

- **Ubicazione del sondaggio;**
- **Colonna stratigrafica**, contenente:
 - Le descrizioni delle litologie osservate durante l'esecuzione del sondaggio;
 - Le prove eseguite in sito sugli spezzoni di carota estratti e/o in foro;
 - Dimensioni e tipologia delle attrezzature di perforazione utilizzate;
 - Stralcio della documentazione fotografica scattata durante l'esecuzione dell'indagine;
- **Scheda prelievo campione;**
- **Risultati delle analisi di laboratorio.**

APPUNTI SULLA CAMPAGNA D'INDAGINI

Il sondaggio geognostico è stato spinto fino ad entrare per circa 4 metri all'interno della formazione litoide locale.

Nei pressi dell'area indagata è presente un sondaggio allestito con tubo piezometrico dal quale si è misurato il livello di falda a 6,74 metri dal piano campagna.

Lungo la verticale d'indagine del sondaggio è stato prelevato un campione indisturbato di terreno con fustella a pareti sottili utilizzando un campionatore tipo Shelby a punta retrattile nell'intervallo di profondità compreso tra 2,00 e 2,45 metri dal piano campagna (C1).

UBICAZIONE DEL SONDAGGIO

Foto aerea ricavata dal software Google Earth

S1 + Campione
Lat. - 43.009189°
Long. - 12.428740°

Le coordinate delle prove penetrometriche sono espresse in gradi decimali e ricavate dal software Google Earth

STRATIGRAFIA SONDAGGIO S 1



Committente: Insight&Co. S.r.l.

Località: Ponte Nuovo - Torgiano (PG)

Data inizio/fine: 8 luglio 2022

Attrezzatura: Beretta T-41

Lunghezza perforazione (m): 13,7

Scala 1:50

Quota del p.c. s.l.m.(m):

Sigla: S1

Legenda campioni:						
☐ =rimaneggiato ☒ =S.P.T. ☐ =da vane test ☐ =a percussione ☐ =indisturbato a pressione ☐ =indisturbato rotativo						
Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campioni	DESCRIZIONE	Carotiere diam.mm/ prof.m	Pocket (MPa)
0,05	0,05			Terreno vegetale con materiale organico		
0,55	0,60			Sabbia limosa e argillosa con clasti poligenici di colore variabile fa giallastro a marrone		
1						0,65
2,40				Limi sabbiosi argillosi con inclusi ghiaiosi a spigoli vivi fino a F= 2.5 mm		0,48
2						0,36
3	3,00					0,36
4						0,35
2,80				Sabbie limose addensate color nocciola con clasti dispersi		0,26
5						0,13
5,80						0,20
6	6,80			Sabbia ghiaiosa color ocra con granuli poligenici con F= 5 mm		0,11
7						
8				Alternanza di ghiaie poligeniche con granuli che raggiungono il diametro di 20 mm e sabbie limose color grigio compatte Alterazione Marnoso-arenacea		
3,00						
9						
9,80						
10						
3,90				Alternanza di arenarie grossolane e peliti arenacee		
11						

Lunghezza perforazione (m): 13,7

Sigla: S1

Scala 1:50

Legenda campioni:							
rimaneggiato		=S.P.T.	=da vane test	=a percussione	=indisturbato a pressione	=indisturbato rotativo	
Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campioni	DESCRIZIONE	Carotiere diam.mm/ prof.m	Pocket (MPa)	% Carotaggio
12	3,90			Alternanza di arenarie grossolane e peliti arenacee	111/13,7		100
13	13,70						
Comune di Deruta Prot. n. 0019211 del 18-12-2025 - partenza - Cat. 10 Cl. 1							

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1: Strumentazione utilizzata per l'esecuzione del Sondaggio.



FOTO 2: Caratteristiche e numero di matricola della strumentazione utilizzata.



FOTO3: Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 metri.



FOTO4: Cassetta 2 da 5,0 a 10,0 metri.



FOTO 5: Cassetta 3 da 10,0 a 13,70 metri.

CAMPIONE
S 1 C 1



Geo Probing
di Francesco Becattini

Telefono cellulare: **347.6434222**
Sede: Strada Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96
06135 Ponte Valleceppi (PG)
Telefono e Fax: **075.9631398**
e-mail: f.becattini@geoprobing.it
sito internet: www.geoprobing.it

SCHEDA PRELIEVO CAMPIONE

Località: Ponte Nuovo

Comune: Torgiano (PG)

Data prelievo: 8 luglio 2022

Nome campione: C 1

Prova penetrometrica più vicina: DPSH 1

Intervallo profondità: 2,0 - 2,45 metri

Campionatore utilizzato: Shelby a punta retrattile

Diametro fustella: 88,9 millimetri

Note: _____

Tecnico che ha eseguito il prelievo

Nome e Cognome: Francesco Becattini

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1: Strumentazione utilizzata per il prelievo del campione C1.



FOTO 2: Un'immagine ravvicinata del Campione C1 appena estratto.



Geo Probing

di Francesco Becattini

Telefono cellulare: **347.6434222**

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 -

06135 Ponte Valleceppi (PG) - Telefono e Fax: **075.9631398**

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobing.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobing.it

sito internet: www.geoprobing.it

PROVE PENETROMETRICHE

DINAMICHE CONTINUE

- RELAZIONE TECNICA

- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Committente: Insight&Co. S.r.l.

Località: Ponte Nuovo

Comune: Torgiano (PG)

Ponte Valleceppi, 8 luglio 2022



RAPPORTO TECNICO SULLA CAMPAGNA DI PROVE PENETROMETRICHE

Nelle pagine che seguono sono schematizzati i risultati di due prove penetrometriche dinamiche continue effettuate, per conto dell'azienda Insight&Co, nei pressi di un edificio scolastico ubicato in via Francescana, in località Ponte Nuovo, nel comune di Torgiano (PG), in relazione al progetto di verifica sismica dell'immobile.

L'attrezzatura impiegata per l'esecuzione delle indagini è un penetrometro dinamico/statico auto-semovente ed auto-ancorante prodotto dalla Ditta Pagani e contraddistinto dalla sigla TG 63/200.

L'impianto consente la realizzazione di prove dinamiche continue secondo lo standard ISSMFE, cioè con la seguente configurazione:

- Massa del maglio (kg)	63,5
- Altezza caduta (cm)	75,0
- Lunghezza aste (m)	1,0
- Massa aste (kg/m)	6,2
- Diametro aste (mm)	32
- Diametro base punta conica (mm)	51
- Angolo apertura punta conica (°)	90
- Penetrazione standard (cm)	20,0

Nelle pagine seguenti si riporta il certificato «Dichiarazione di Conformità» alla Norma Tecnica EN-ISO 22476-2:2005/Amd 1:2011 fornito dal produttore della strumentazione.

Di seguito vengono esposti i risultati delle prove schematizzati secondo il seguente ordine:

- Ubicazione delle prove penetrometriche eseguite;

Per ogni prova:

- Tabella dati della prova penetrometrica dinamica, contenente i valori, misurati direttamente in campagna, del numero di colpi necessario all'avanzamento di 20 cm e la correlazione con N_{SPT} ;

- Tabella e grafico della prova penetrometrica, contenente i valori, misurati direttamente in campagna, del numero di colpi necessario all'avanzamento di 20 cm ed il relativo grafico;

- Tabella riassuntiva stratigrafia, dove è evidenziata la discretizzazione dei valori misurati e le resistenze dinamiche calcolate;

- Colonna stratigrafica riassuntiva, dove è evidenziato il grafico con il valore medio di N_{SPT} ;

- Tabella riassuntiva dei parametri geotecnici, sono indicati, per ogni strato i parametri geotecnici calcolati;

- Tabella riassuntiva dei metodi di calcolo dei parametri geotecnici, per ciascuno strato viene indicata la formula che ha permesso il calcolo dei singoli parametri;

- Legenda delle formule utilizzate per il calcolo dei parametri geotecnici.

In conclusione, infine, viene riportato uno stralcio della documentazione fotografica scattata durante l'esecuzione dell'indagine.

N.B. In relazione alle tabelle di seguito riportate si vuol ricordare quanto segue:

- gli schemi “Tabella dati della prova penetrometrica dinamica” e “Tabella e grafico della prova penetrometrica dinamica” si riferiscono a valori misurati direttamente o, da essi, matematicamente calcolati;
- la stratigrafia della prova si basa su una discretizzazione, soggetta ad interpretazione, di tutte le letture effettuate ed il metodo di classificazione degli strati così suddivisi, nel caso di prove penetrometriche dinamiche continue, deriva da correlazioni empiriche con stratigrafie simili;
- nello schema “Tabella riassuntiva dei metodi di calcolo dei parametri geotecnici” sono riportate le formule utilizzate nelle corrispondenti caselle della pagina precedente relativa alla tabella “Tabella riassuntiva dei parametri geotecnici”;
- la presenza di falda, se indicata nei tabulati, deriva da misurazioni effettuate a fine foro e mai da valutazioni sull’umidità delle aste che, eventualmente, vengono riportate nella sezione dedicata agli appunti sulla campagna d’indagini;

In base a quanto esposto si ricorda che la validità della stratigrafia proposta e l’acceptabilità dei parametri geotecnici ricavati con le formule utilizzate, derivanti dall’uso comune, deve essere attentamente verificata dal professionista che esamina ed utilizza i risultati e conosce appieno le condizioni geologiche locali.

Esso, facendone uso, se ne assume la piena responsabilità, limitando alla ditta esecutrice la sola responsabilità inerente la corretta esecuzione in campagna delle prove penetrometriche.

APPUNTI SULLA CAMPAGNA D’INDAGINI

Le due prove sono state interrotte per rifiuto all’avanzamento della punta.

Al termine di ciascuna indagine è stata effettuata una misura sull’integrità dei fori di sondaggio e sull’eventuale presenza di acqua al loro interno, dalla quale è risultato quanto segue:

DPSH 1 - Foro chiuso alla profondità di 2,30 metri dal piano campagna, asciutto fino alla quota di chiusura, aste impiegate asciutte;

DPSH 2 - Foro integro ed asciutto lungo tutta la verticale d’indagine, aste impiegate asciutte.

Nei pressi della prova DPSH 1 è stato misurato il livello idrico all’interno di un piezometro, che è stato registrato alla profondità di 6,74 metri dal piano campagna.



BUREAU VERITAS ITALIA S.p.A. Via Miramare, 15 – 20126 Milano

**ATTESTATO DI ESAME DELLA CONFORMITA'
CONFORMITY EXAMINATION CERTIFICATE**

N° TC857/17/FC/fc

BUREAU VERITAS ITALIA a seguito di verifica di terza parte (rapporto di ispezione nr. 2792671 - TRS report for Pagani rev.0), attesta che il modello di seguito identificato, è stato esaminato secondo quanto previsto da:

- USA CFR Title 29: CFR §1910 Subpart O (7-1-16 Ed.) - §1910.211 and §1910.212

Following the third part inspection (inspection report nr. 2792671 - TRS report for Pagani rev.0), Bureau Veritas Italia attests that type identified hereunder has been examined against the provisions of:

- USA CFR Title 29: CFR §1910 Subpart O (7-1-16 Ed.) - §1910.211 and §1910.212

Dispositivo / Device:

**PENETROMETER
Mod. TG63-200; TG63-150; TG63-100**

**Fabbricante
Manufacturer**

PAGANI GEOTECHNICAL EQUIPMENT S.r.l.

Lo. Campogrande, 26 – 29010 Calendasco (PC) Italy

Questo certificato perde la sua validità in caso di modifiche al dispositivo che possano influire sulla conformità ai requisiti dello standard di riferimento.

This certificate shall be deemed to be void in case of modification to the device where this may affect conformity with the reference standard.

Questo certificato è composto da 2 (due) pagine/This certificate is composed by 2 (two) pages

Luogo: Padova
Place
Data: 20/11/2017
Date

Firmato da: Felice Cammara
Signed by
Firma:
Signature



Destinazione del penetrometro: **Indagini geognostiche e geotecniche**
Penetrometer destination: Geognostic and Geotechnical investigations

riferimenti del fascicolo tecnico: **FT0030 rev. 22 del 17/11/2014 per TG63-100 e FT0031 rev. 22 del 17/11/2014 per TG63-150**
technical file references: FT0030 rev. 22 dated 17/11/2014 for TG63-100 and FT0031 rev. 22 dated 17/11/2014 for TG63-150

Caratteristiche generali / main characteristics:

La macchina è semovente. Il motore diesel, o a benzina, di cui la macchina è dotata, serve sia per la traslazione che per gli azionamenti delle apparecchiature di misura. La traslazione è comandata da apposito gruppo leve poste nella parte posteriore della macchina
The machine is self-propelled. The diesel, or gasoline, engine of which the machine is equipped, serves both for translation and the drives of the measuring equipment. The translation is controlled by a specific group of levers located in the rear of the machine

Velocità di traslazione: lenta; rispettivamente max 1,8 km/h (1,1 mph) e 2 km/h (1,24mph)
Speed of translation: low; respectively max 1,8 km/h (1,1 mph) and 2 km/h (1,24mph)

Modo di funzionamento: comandi manuali ad azione mantenuta
Function mode: manual with maintained actions

Capacità massima di spinta: rispettivamente 100kN, 150kN
Maximum capacity of thrust: respectively 100kN, 150kN

Capacità massima di estrazione: rispettivamente 120kN, 160kN
Maximum capacity during the extraction: respectively 120kN, 160kN

Altezza max: rispettivamente 3800 mm (149,6 inch) o 4600 mm (181,1 inch)
Maximum height: respectively 3800 mm (149,6 inch) or 4600 mm (181,1 inch)

Peso (senza accessori): per TG63-100: da 900 kg (1984 pound) e 980 kg (2160 pound) secondo allestimento
 per TG63-150: da 1000 kg (2204 pound) a 1140 kg (2512 pound) secondo allestimento
*Weight (without accessories): for TG63-100: from 900 kg (1984 pound) to 980 kg (2160 pound) depending on the setup
 for TG63-150: from 1000 kg (2204 pound) to 1140 kg (2512 pound) depending on the setup*

Livello di rumore: 108 dB(A)
Noise level: 108 dB(A)

UBICAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE ESEGUITE

Foto aerea ricavata dal software Google Earth

DPSH 1
Lat. - 43.009181°
Long. -12.428661°

DPSH 2
Lat. - 43.009032°
Long. - 12.428863°

Le coordinate delle prove penetrometriche sono espresse
in gradi decimali e ricavate dal software Google Earth

DPSH 1

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 1
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

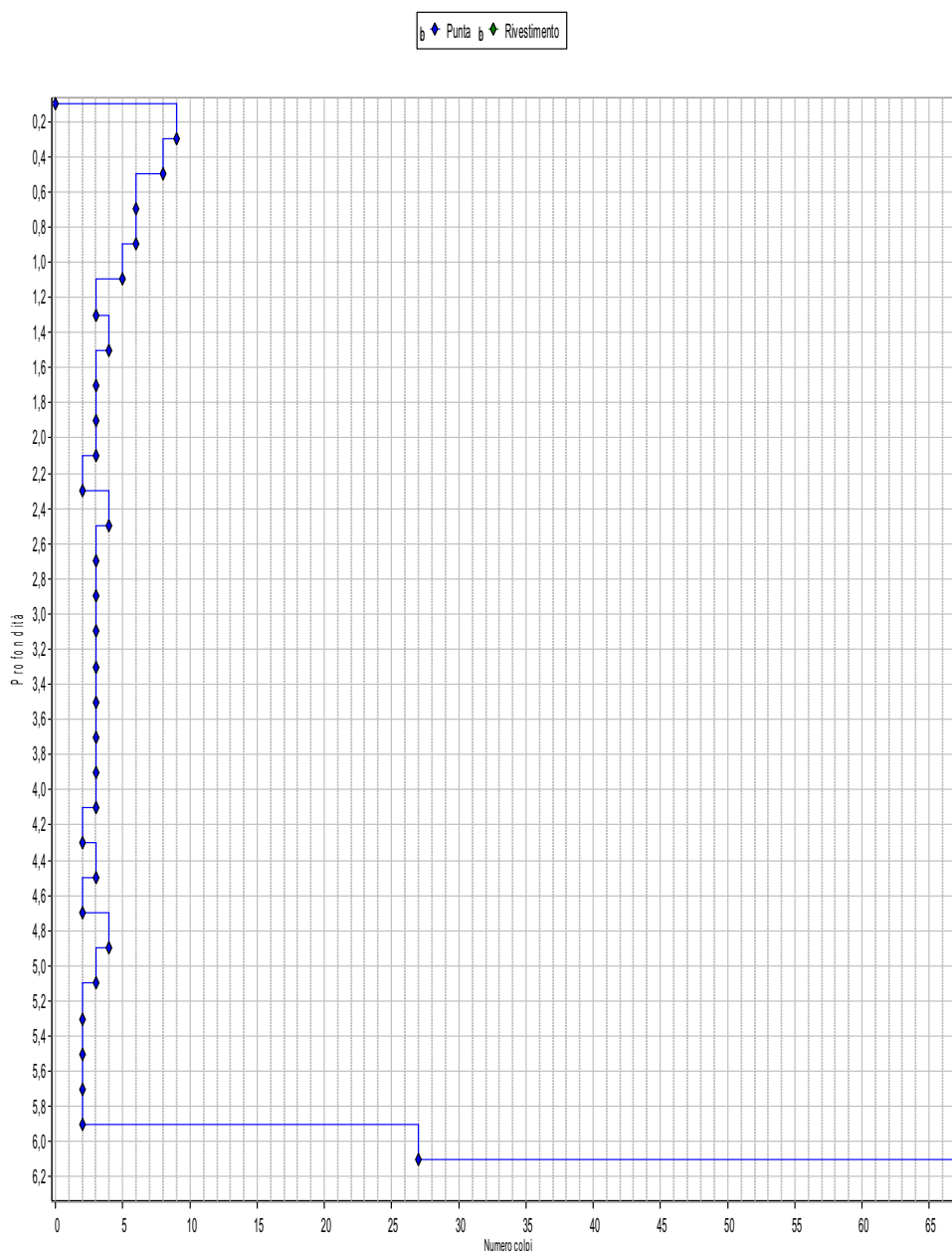
[illegible]



Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 1
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

TABELLA E GRAFICO DATI PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

[illegible]

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 1
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

[illegible]

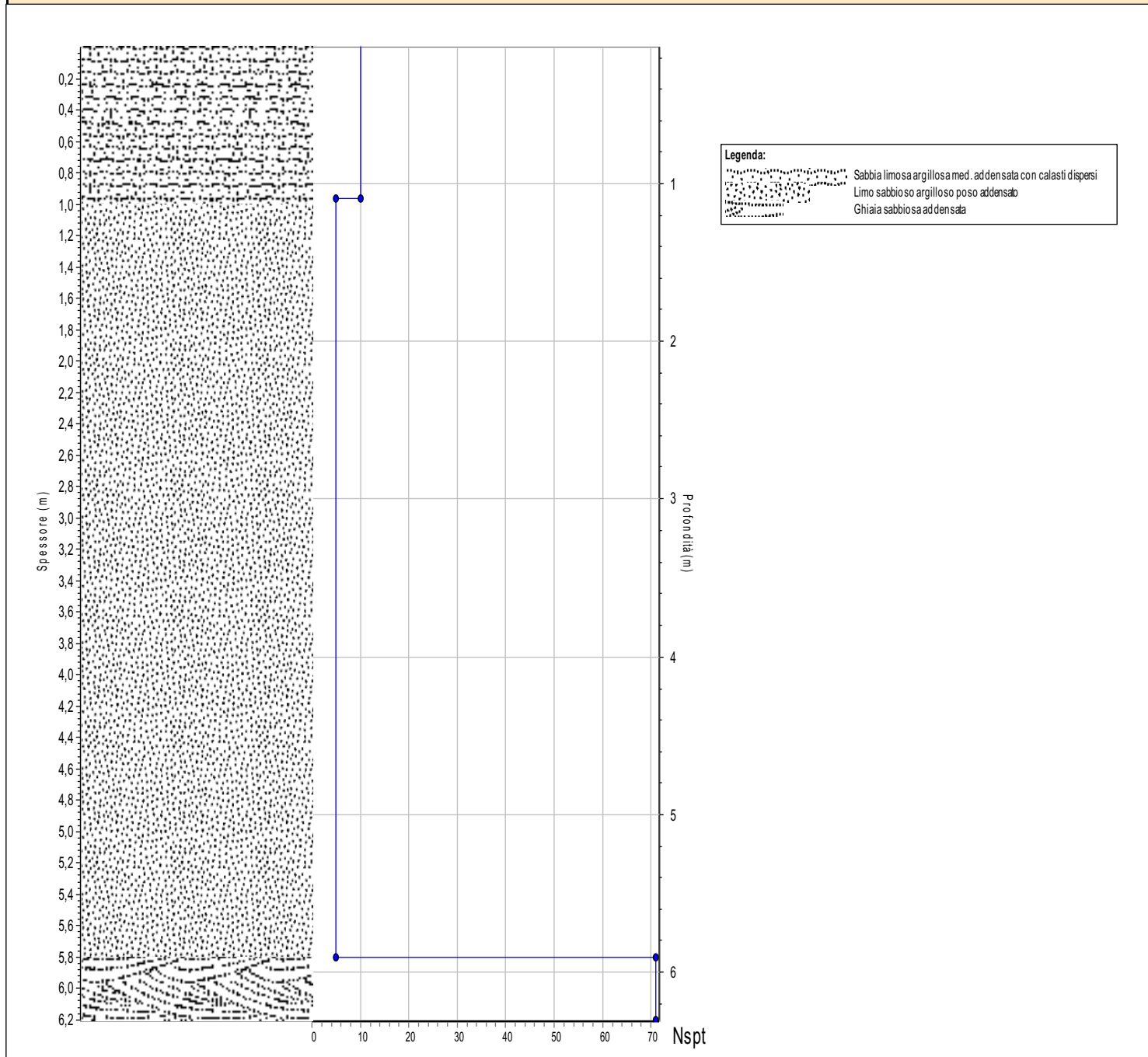


Geo Probing di Francesco Becattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
 Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
 e-mail: f.becattini@geoprobings.it - sito internet: www.geoprobings.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 1
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA



Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 1
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

[illegible]



Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 1
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

[illegible]



Geo Probing di Francesco Becattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 1
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

LEGENDA DEI METODI DI CALCOLO DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Sigla	Descrizione	Sigla	Descrizione
T&P	Terzaghi e Peck	Mesre	Mesre et Al.
RBS	Road Bridge Specification	Stroud	Stroud
DeM&M	De Mello-Mitchell	Tornaghi	Tornaghi et Al.
JNR	Japanese National Railway	DA GSnc	DAppolonia et Al. Ghiaia e Sabbia NC
O&I	Owasaki & Iwasaki	DA Ssc	DAppolonia et Al. Sabbia SC
Sch-sf	Schmertmann -sabbia fine	Webb sp	Webb Sabbia pulita
Sch-sm	Schmertmann -sabbia media	Webb sa	Webb Sabbia argillosa
Sch-sg	Schmertmann -sabbia grossa	Sch- sbl	Schmertmann Sabbia limosa
Sch-gh	Schmertmann -ghiaia	Sch-sb	Schmertmann Sabbia
Sowers	Sowers	Sch gh	Schmertmann Ghiaia
Malcev	Malcev	K&M sf	Kulhawy & Mayne - Sabbia con fine
Peck	Peck	K&M spnc	Kulhawy & Mayne - Sabbia pulita NC
Me<5	Meyerhof - <5% di limo	K&M spoc	Kulhawy & Mayne - Sabbia pulita OC
Me>5	Meyerhof - >5% di limo	Farrent	Farrent
H&U	Hatanaka & Uchida	M&M sf	Menzebach e Malcev Sabbia fine
Wolff	Wolff	M&M sm	Menzebach e Malcev Sabbia media
K&M	Kulhawy & Mayne	M&M s+g	Menzebach e Malcev Sabbia+ghiaia
Bolton-qf	Bolton - granuli di quarzo/feldspato	M&M sg	Menzebach e Malcev Sabbia ghiaiosa
Bolton-c	Bolton - granuli di calcare	S&B IP:20-40	Stroud e Butler 20<IP<40
Bolton-g	Bolton - granuli di gesso	S&B IP>40	Stroud e Butler IP>40
C&I-sl	Cubrinovski e Ishihara - sabbia con limo	C&V	Crespellani e Vannucchi
C&I-sp	Cubrinovski e Ishihara - sabbia pulita	O&I sp	Ohsaki & Iwasaki Sabbie pulite
C&I-sg	Cubrinovski e Ishihara - sabbia con ghiaia	O&I sfp	Ohsaki & Iwasaki Sabbie con fine plastico
C&I-gs	Cubrinovski e Ishihara - ghiaia con sabbia	O&I a	Ohsaki & Iwasaki Argille
Skempton86	Skempton 1986	O&G sfO	Otha e Goto-sabbia fine (Olocene)
G&H	Gibbs & Holtz	O&G sfP	Otha e Goto-sabbia fine (Pleistocene)
S&M	Schultze & Menzembach	O&G smO	Otha e Goto-sabbia media (Olocene)
Skempton	Skempton	O&G smP	Otha e Goto-sabbia media (Pleistocene)
L&F	Ladd & Foot	O&G sgO	Otha e Goto-sabbia grossolana (Olocene)
S&F IP>40	Shioi-Fukui IP>40	O&G sgP	Otha e Goto-sabbia grossolana (Pleistocene)
S&F IP:10-40	Shioi-Fukui 10<IP<40	O&G s+gO	Otha e Goto-sabbia e ghiaia (Olocene)
DM7 IP>40	DM-7 IP>40	O&G s+gP	Otha e Goto-sabbia e ghiaia (Pleistocene)
DM7 IP:10-40	DM-7 10<IP<40	O&G gO	Otha e Goto-ghiaia (Olocene)
DM7 IP<10	DM-7 IP<10	O&G gP	Otha e Goto-ghiaia (Pleistocene)
Sanglerat a	Sanglerat Argille	O&G aO	Otha e Goto-argilla (Olocene)
Sanglerat al	Sanglerat Argille limose	O&G aP	Otha e Goto-argilla (Pleistocene)
Sanglerat als	Sanglerat Argille limo-sabbiose	S&I sp	Seed e Idriss - sabbia pulita
Hara	Hara et Al.	S&I sl	Seed e Idriss - sabbia limosa

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1: Strumentazione utilizzata per l'esecuzione della prova DPSH 1.



FOTO 2: Un'immagine della piazzola osservata da un'altra angolatura.

DPSH 2



pag.1

TABELLA DATI PROVA PENETROMETRICA DINAMICA	
--	--

Comune di Deruta Prot. n. 0019211 del 18-12-2025 - partenza - Cat. 10 Cl. 1



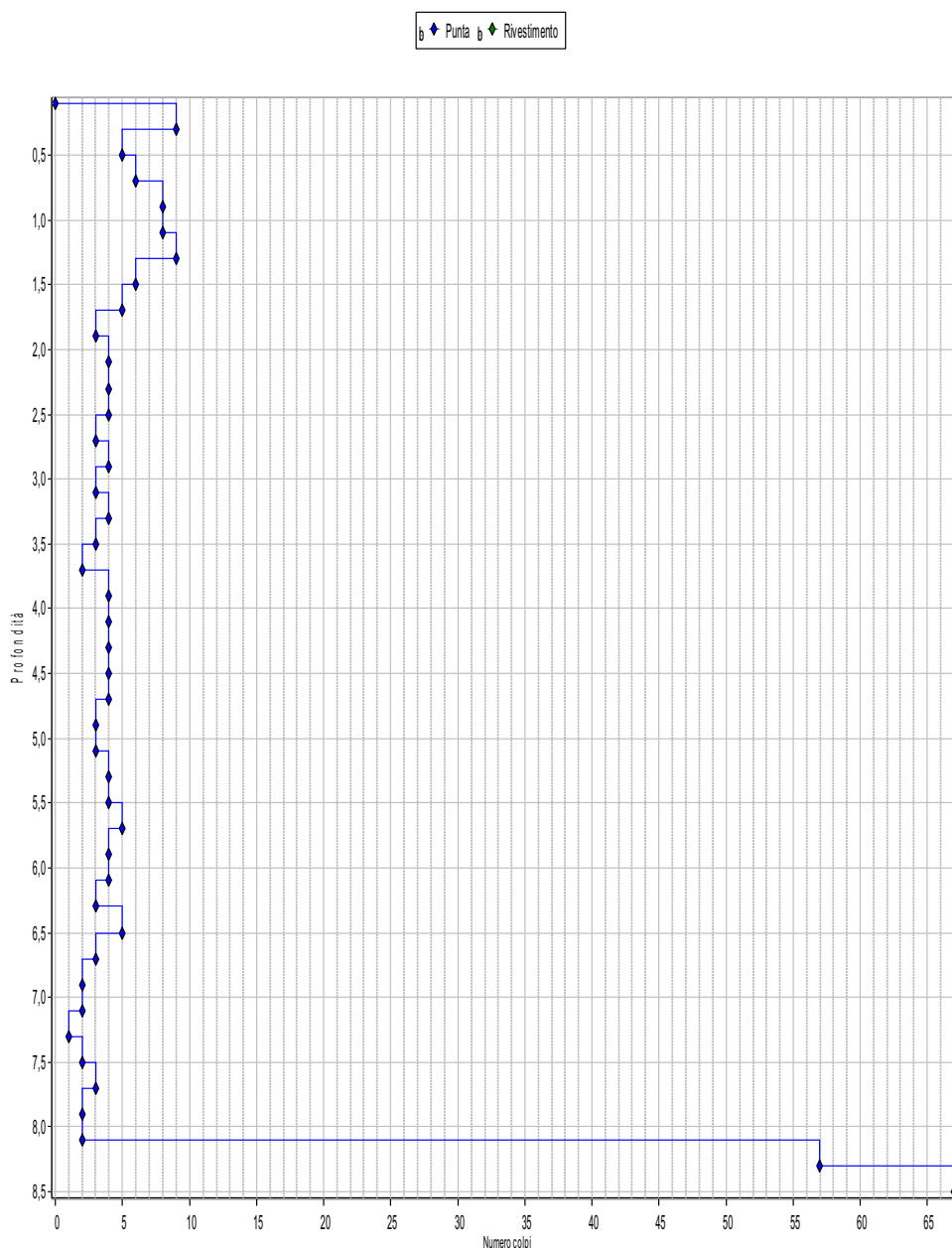
Geo Probing di Francesco Becattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.		
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)	Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022
		Sigla:	DPSH 2
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200		
Coordinate geografiche:			

TABELLA E GRAFICO DATI PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

N.	Prof.(m)	N.punta	N.riv.to
1	0,30	9	
2	0,50	5	
3	0,70	6	
4	0,90	8	
5	1,10	8	
6	1,30	9	
7	1,50	6	
8	1,70	5	
9	1,90	3	
10	2,10	4	
11	2,30	4	
12	2,50	4	
13	2,70	3	
14	2,90	4	
15	3,10	3	
16	3,30	4	
17	3,50	3	
18	3,70	2	
19	3,90	4	
20	4,10	4	
21	4,30	4	
22	4,50	4	
23	4,70	4	
24	4,90	3	
25	5,10	3	
26	5,30	4	
27	5,50	4	
28	5,70	5	
29	5,90	4	
30	6,10	4	
31	6,30	3	
32	6,50	5	
33	6,70	3	
34	6,90	2	
35	7,10	2	
36	7,30	1	
37	7,50	2	
38	7,70	3	
39	7,90	2	
40	8,10	2	
41	8,30	57	
42	8,50	67	



Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 2
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

[illegible]

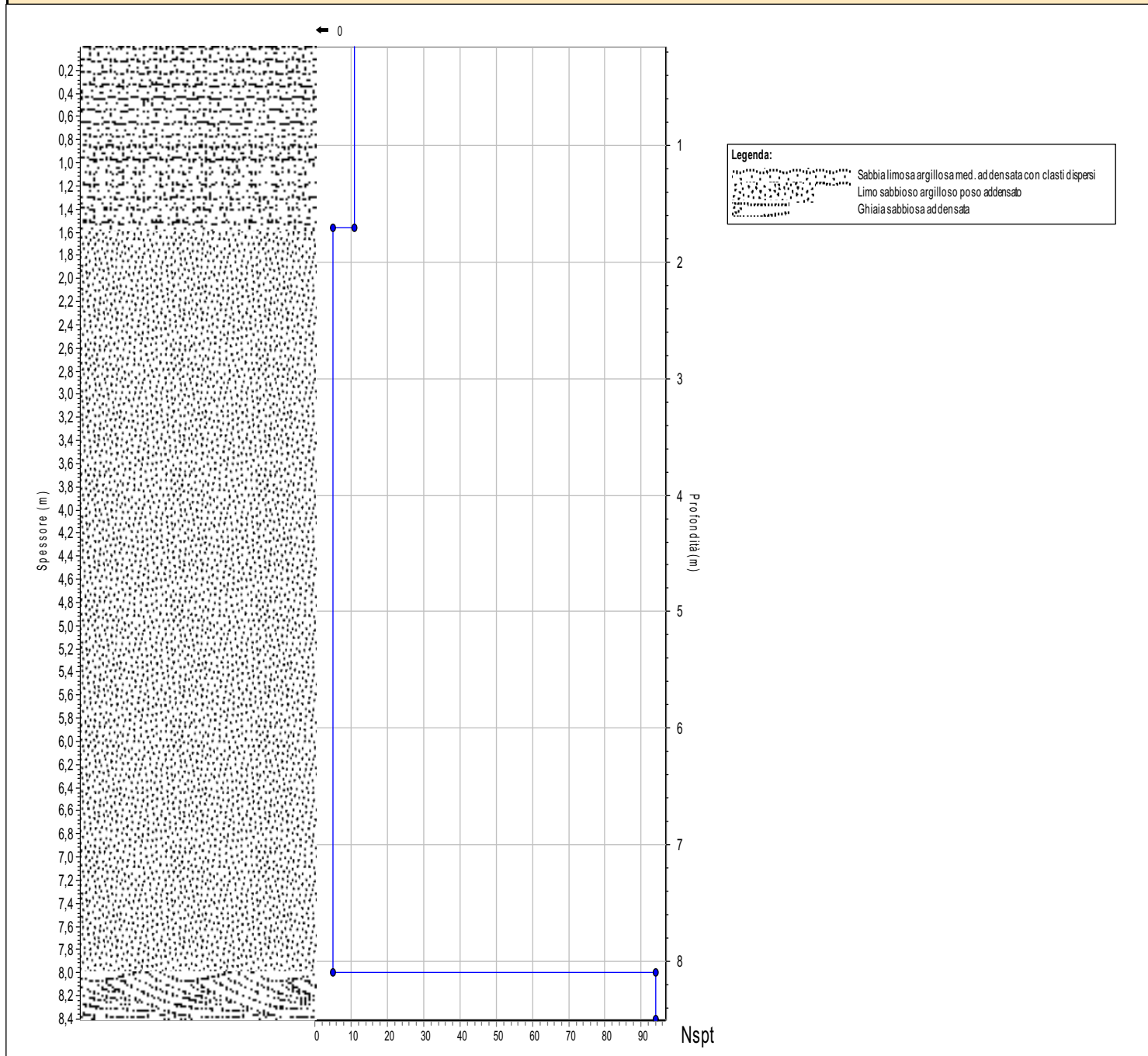


Geo Probing di Francesco Becattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobings.it - sito internet: www.geoprobings.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 2
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA





Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 2
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

[illegible]

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 2
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

[illegible]



Geo Probing di Francesco Becattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
Cell. 347.6434222 - Ufficio: 075.9631398
e-mail: f.becattini@geoprobings.it - sito internet: www.geoprobings.it

Committente:	Insight&Co. S.r.l.				
Località:	Ponte Nuovo - Comune di Torgiano (PG)			Quota s.l.m.(m):	
Data inizio cantiere:	8 luglio 2022	Data fine cantiere:	8 luglio 2022	Sigla:	DPSH 2
Attrezzatura:	Pagani TG 63/200				
Coordinate geografiche:					

LEGENDA DEI METODI DI CALCOLO DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Sigla	Descrizione	Sigla	Descrizione
T&P	Terzaghi e Peck	Mesre	Mesre et Al.
RBS	Road Bridge Specification	Stroud	Stroud
DeM&M	De Mello-Mitchell	Tornaghi	Tornaghi et Al.
JNR	Japanese National Railway	DA GSnc	DAppolonia et Al. Ghiaia e Sabbia NC
O&I	Owasaki & Iwasaki	DA Ssc	DAppolonia et Al. Sabbia SC
Sch-sf	Schmertmann -sabbia fine	Webb sp	Webb Sabbia pulita
Sch-sm	Schmertmann -sabbia media	Webb sa	Webb Sabbia argillosa
Sch-sg	Schmertmann -sabbia grossa	Sch- sbl	Schmertmann Sabbia limosa
Sch-gh	Schmertmann -ghiaia	Sch-sb	Schmertmann Sabbia
Sowers	Sowers	Sch gh	Schmertmann Ghiaia
Malcev	Malcev	K&M sf	Kulhawy & Mayne - Sabbia con fine
Peck	Peck	K&M spnc	Kulhawy & Mayne - Sabbia pulita NC
Me<5	Meyerhof - <5% di limo	K&M spoc	Kulhawy & Mayne - Sabbia pulita OC
Me>5	Meyerhof - >5% di limo	Farrent	Farrent
H&U	Hatanaka & Uchida	M&M sf	Menzebach e Malcev Sabbia fine
Wolff	Wolff	M&M sm	Menzebach e Malcev Sabbia media
K&M	Kulhawy & Mayne	M&M s+g	Menzebach e Malcev Sabbia+ghiaia
Bolton-qf	Bolton - granuli di quarzo/feldspato	M&M sg	Menzebach e Malcev Sabbia ghiaiosa
Bolton-c	Bolton - granuli di calcare	S&B IP:20-40	Stroud e Butler 20<IP<40
Bolton-g	Bolton - granuli di gesso	S&B IP>40	Stroud e Butler IP>40
C&I-sl	Cubrinovski e Ishihara - sabbia con limo	C&V	Crespellani e Vannucchi
C&I-sp	Cubrinovski e Ishihara - sabbia pulita	O&I sp	Ohsaki & Iwasaki Sabbie pulite
C&I-sg	Cubrinovski e Ishihara - sabbia con ghiaia	O&I sfp	Ohsaki & Iwasaki Sabbie con fine plastico
C&I-gs	Cubrinovski e Ishihara - ghiaia con sabbia	O&I a	Ohsaki & Iwasaki Argille
Skempton86	Skempton 1986	O&G sfO	Otha e Goto-sabbia fine (Olocene)
G&H	Gibbs & Holtz	O&G sfP	Otha e Goto-sabbia fine (Pleistocene)
S&M	Schultze & Menzembach	O&G smO	Otha e Goto-sabbia media (Olocene)
Skempton	Skempton	O&G smP	Otha e Goto-sabbia media (Pleistocene)
L&F	Ladd & Foot	O&G sgO	Otha e Goto-sabbia grossolana (Olocene)
S&F IP>40	Shioi-Fukui IP>40	O&G sgP	Otha e Goto-sabbia grossolana (Pleistocene)
S&F IP:10-40	Shioi-Fukui 10<IP<40	O&G s+gO	Otha e Goto-sabbia e ghiaia (Olocene)
DM7 IP>40	DM-7 IP>40	O&G s+gP	Otha e Goto-sabbia e ghiaia (Pleistocene)
DM7 IP:10-40	DM-7 10<IP<40	O&G gO	Otha e Goto-ghiaia (Olocene)
DM7 IP<10	DM-7 IP<10	O&G gP	Otha e Goto-ghiaia (Pleistocene)
Sanglerat a	Sanglerat Argille	O&G aO	Otha e Goto-argilla (Olocene)
Sanglerat al	Sanglerat Argille limose	O&G aP	Otha e Goto-argilla (Pleistocene)
Sanglerat als	Sanglerat Argille limo-sabbiose	S&I sp	Seed e Idriss - sabbia pulita
Hara	Hara et Al.	S&I sl	Seed e Idriss - sabbia limosa

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1: Strumentazione utilizzata per l'esecuzione della prova DPSH 2.



FOTO 2: Un'immagine della piazzola osservata da un'altra angolatura.

PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: Comune di Deruta
Cantiere: Scuola Pontenuovo
Località: Pontenuovo

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35,7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

PROVA CPT.1

Committente: Comune di Deruta	
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)	
Prova eseguita in data: 16/12/2025	
Profondità prova: 6,60 mt Località: Pontenuovo	

Profondità (m)	Lettura punta (kg/cm ²)	Lettura laterale (kg/cm ²)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	9,00	12,00	9,0	0,80	11,25	8,9
0,40	4,00	16,00	4,0	0,87	4,62	21,7
0,60	8,00	21,00	8,0	0,73	10,91	9,2
0,80	10,00	21,00	10,0	1,07	9,37	10,7
1,00	10,00	26,00	10,0	1,07	9,37	10,7
1,20	13,00	29,00	13,0	1,47	8,86	11,3
1,40	15,00	37,00	15,0	1,47	10,23	9,8
1,60	15,00	37,00	15,0	1,73	8,65	11,6
1,80	14,00	40,00	14,0	1,40	10,00	10,0
2,00	14,00	35,00	14,0	1,07	13,12	7,6
2,20	15,00	31,00	15,0	1,13	13,24	7,6
2,40	16,00	33,00	16,0	1,40	11,43	8,8
2,60	22,00	43,00	22,0	1,53	14,35	7,0
2,80	23,00	46,00	23,0	1,73	13,27	7,5
3,00	23,00	49,00	23,0	1,60	14,38	7,0
3,20	24,00	48,00	24,0	1,33	18,00	5,6
3,40	23,00	43,00	23,0	1,47	15,68	6,4
3,60	17,00	39,00	17,0	1,53	11,09	9,0
3,80	12,00	35,00	12,0	1,07	11,25	8,9
4,00	12,00	28,00	12,0	1,67	7,20	13,9
4,20	11,00	36,00	11,0	0,67	16,50	6,1
4,40	14,00	24,00	14,0	1,00	14,00	7,1
4,60	13,00	28,00	13,0	1,00	13,00	7,7
4,80	12,00	27,00	12,0	0,53	22,50	4,4
5,00	14,00	22,00	14,0	1,27	11,05	9,0
5,20	10,00	29,00	10,0	1,07	9,37	10,7
5,40	24,00	40,00	24,0	1,07	22,50	4,4
5,60	10,00	26,00	10,0	0,67	15,00	6,7
5,80	13,00	23,00	13,0	0,87	15,00	6,7
6,00	11,00	24,00	11,0	0,60	18,33	5,5
6,20	19,00	28,00	19,0	2,93	6,48	15,4
6,40	40,00	84,00	40,0	36,67	1,09	91,7
6,60	359,00	909,00	359,0	36,67	9,79	10,2

Elaborazione parametri geotecnici

Prof. Strato (m)	qc Media (kg/cm ²)	fs Media (kg/cm ²)	Peso unità di volume Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,00	8,2	0,91	1,9	Incoerente- Coesivo	Terreno vegetale e riporti
3,00	17,0	1,45	1,9	Incoerente- Coesivo	Limi sabbiosi argillosi
6,40	16,412	3,26	1,9	Incoerente- Coesivo	Sabbie limose con clasti
6,60	359,0	36,67	2,5	Incoerente- Coesivo	Alterazione Marnoso- arenacea

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Tensione litostatica (kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (kg/cm ²)	Correlazione	Cu (kg/cm ²)
Strato (1) Terreno vegetale e riporti	1,00	8,2	0,91	0,1	0,1	Sunda relazione sperimentale	0,6
Strato (2) Limi sabbiosi argillosi	3,00	17,0	1,45	0,4	0,4	Sunda relazione sperimentale	0,94
Strato (3) Sabbie limose con clasti	6,40	16,412	3,26	0,9	0,9	Sunda relazione sperimentale	1,1
Strato (4) Alterazione Marnoso- arenacea	6,60	359,0	36,67	1,3	1,2	Sunda relazione sperimentale	5,4

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Tensione litostatica (kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (kg/cm ²)	Correlazione	Eed (kg/cm ²)
Strato (1) Terreno vegetale e riporti	1,00	8,2	0,91	0,1	0,1	Mitchell & Gardner (1975)	41,0
Strato (2) Limi sabbiosi argillosi	3,00	17,0	1,45	0,4	0,4	Mitchell & Gardner (1975)	85,0
Strato (3) Sabbie limose con clasti	6,40	16,412	3,26	0,9	0,9	Mitchell & Gardner (1975)	82,1
Strato (4) Alterazione Marnoso- arenacea	6,60	359,0	36,67	1,3	1,2	Mitchell & Gardner (1975)	897,5

Elaborazione parametri geotecnici

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Tensione litostatica (kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (1) Terreno vegetale e riporti	1,00	8,2	0,91	0,1	0,1	Meyerhof	1,8
Strato (2) Limi sabbiosi argillosi	3,00	17,0	1,45	0,4	0,4	Meyerhof	1,97
Strato (3) Sabbie limose con clasti	6,40	16,412	3,26	0,9	0,9	Meyerhof	1,9
Strato (4) Alterazione Marnoso- arenacea	6,60	359,0	36,67	1,3	1,2	Meyerhof	2,5

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Tensione litostatica (kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato (1) Terreno vegetale e riporti	1,00	8,2	0,91	0,1	0,1	Meyerhof	1,9
Strato (2) Limi sabbiosi argillosi	3,00	17,0	1,45	0,4	0,4	Meyerhof	2,1
Strato (3) Sabbie limose con clasti	6,40	16,412	3,26	0,9	0,9	Meyerhof	2,0
Strato (4) Alterazione Marnoso- arenacea	6,60	359,0	36,67	1,3	1,2	Meyerhof	2,5

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Tensione litostatica (kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (kg/cm ²)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Terreno vegetale e riporti	1,00	8,2	0,91	0,1	0,1	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	28,4
Strato (2) Limi sabbiosi argillosi	3,00	17,0	1,45	0,4	0,4	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	29,2
Strato (3) Sabbie limose con clasti	6,40	16,412	3,26	0,9	0,9	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	16,0
Strato (4) Alterazione Marnoso- arenacea	6,60	359,0	36,67	1,3	1,2	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	99,1

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Tensione litostatica (kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (kg/cm ²)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Terreno vegetale e riporti	1,00	8,2	0,91	0,1	0,1	Schmertman n	23,99
Strato (2) Limi sabbiosi argillosi	3,00	17,0	1,45	0,4	0,4	Schmertman n	24,60
Strato (3) Sabbie limose con clasti	6,40	16,412	3,26	0,9	0,9	Schmertman n	29,04
Strato (4) Alterazione Marnoso- arenacea	6,60	359,0	36,67	1,3	1,2	Schmertman n	42

Elaborazione parametri geotecnici

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Tensione litostatica (kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di Young (kg/cm ²)
Strato (1) Terreno vegetale e riporti	1,00	8,2	0,91	0,1	0,1	Schmertman n	20,5
Strato (2) Limi sabbiosi argillosi	3,00	17,0	1,45	0,4	0,4	Schmertman n	42,5
Strato (3) Sabbie limose con clasti	6,40	16,412	3,26	0,9	0,9	Schmertman n	41,0
Strato (4) Alterazione Marnoso- arenacea	6,60	359,0	36,67	1,3	1,2	Schmertman n	897,5

Campione

CPT 1 C 1



Geo Probing di Francesco Becattini

Telefono cellulare: **347.6434222**

Sede legale: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Uffici: Via Garigliano, n° 10 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

e-mail: info@geoprobings.it - PEC: f.becattini@pec.geoprobings.it

Sito internet: www.geoprobings.it

SCHEDA PRELIEVO CAMPIONE

Località: Scuola Materna - Ponte Nuovo

Comune: Torgiano (PG)

Data prelievo: 11 dicembre 2025

Nome campione: C 1

Prova penetrometrica più vicina: CPT 1

Intervallo profondità: 1,40 - 2,00 metri

Campionatore utilizzato: Shelby a punta retrattile

Diametro fustella: 88,9 millimetri

Note: _____

Tecnico che ha eseguito il prelievo

Nome e Cognome: Damiano Brilli

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO1: Strumentazione utilizzata per il prelievo del campione C1.



FOTO2: Un'immagine della piazzola osservata da un'altra angolatura.

RISULTATI ANALISI DI LABORATORIO

**TERRA S.r.l.**

Via Comunale Vittorio Veneto 12
06055 Marsciano (PG), Fraz. Papiano
tel: 075 8795142 - 075 9696716
info@laboratoriogeotecnico.it

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Comune di DERUTA		
RIFERIMENTO: Scuola Materna, Pontenuovo, Deruta (PG)		
SONDAGGIO: CPT1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.40 - 2.00

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	21,8	%
Peso di volume	19,7	kN/m ³
Peso di volume secco	16,2	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,1	kN/m ³
Peso specifico	2,74	
Indice dei vuoti	0,660	
Porosità	39,8	%
Grado di saturazione	90,3	%

**TERRA S.r.l.**

Via Comunale Vittorio Veneto 12
06055 Marsciano (PG), Fraz. Papiano
tel: 075 8795142 - 075 9696716
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE: Comune di DERUTA		
RIFERIMENTO: Scuola Materna, Pontenuovo, Deruta (PG)		
SONDAGGIO: CPT1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.40 - 2.00

Posizione delle prove		cm	Rp	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF	TD		kPa		
		0			Argilla con limo
		10	235		
		20	235		
		30	294		
			343	38	

**TIPO DI CAMPIONE**

- ☒ Cilindrico
☐ Cubico
☐ Massivo
☐ Sciolto

QUALITA' DEL CAMPIONE

- ☒ Q5 (Ottima)
☐ Q4 (Buona)
☐ Q3 (Sufficiente)
☐ Q2 (Insufficiente)
☐ Q1 (Pessima)

DIMENSIONE DEL CAMPIONE

Diametro: 80 mm

CONTENITORE

Fustella metallica

**TERRA S.r.l.**

Via Comunale Vittorio Veneto 12
06055 Marsciano (PG), Fraz. Papiano
tel: 075 8795142 - 075 9696716
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02239	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 16/12/25	Inizio analisi: 12/12/25
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 343 del 11/12/25		Apertura campione: 11/12/25	Fine analisi: 12/12/25

COMMITTENTE: Comune di DERUTA
RIFERIMENTO: Scuola Materna, Pontenuovo, Deruta (PG)
SONDAGGIO: CPT1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 1.40 - 2.00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = **2,74**

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = **2,74**

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 14,1 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

SGEO - Laboratorio 8.1 - 2025

Sperimentatore
Rosario Reho

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci

**TERRA S.r.l.**

Via Comunale Vittorio Veneto 12
06055 Marsciano (PG), Fraz. Papiano
tel: 075 8795142 - 075 9696716
info@laboratoriogeotecnico.it

**AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 02240 Pagina 1/2

DATA DI EMISSIONE: 16/12/25

Inizio analisi: 11/12/25

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 343 del 11/12/25

Apertura campione: 11/12/25

Fine analisi: 16/12/25

COMMITTENTE: Comune di DERUTA

RIFERIMENTO: Scuola Materna, Pontenuovo, Deruta (PG)

SONDAGGIO: CPT1

CAMPIONE: C1

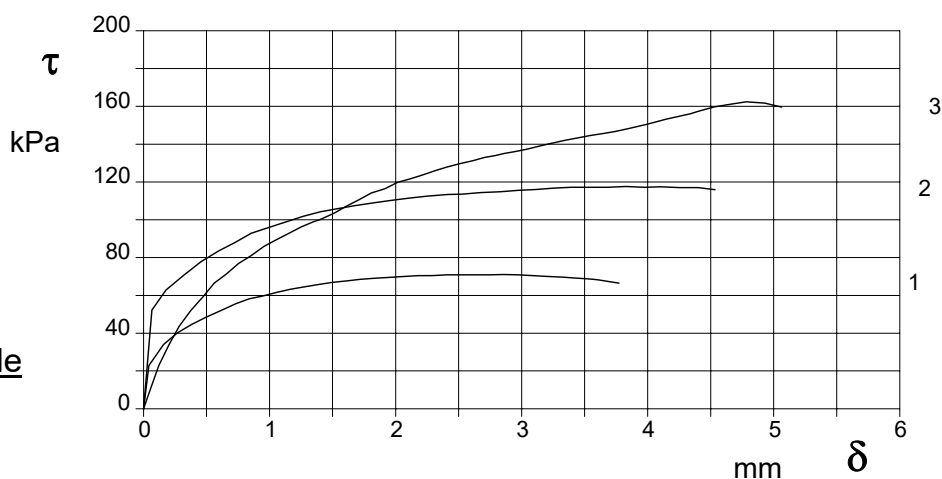
PROFONDITA': m 1.40 - 2.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

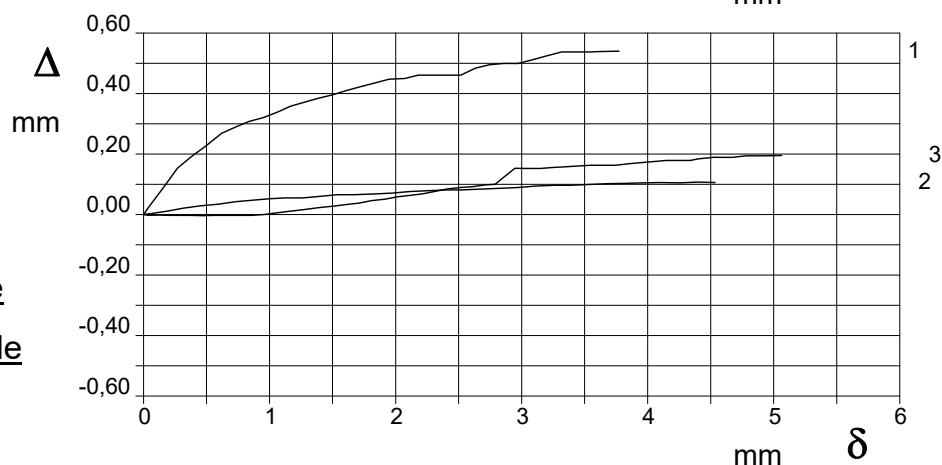
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	71	118	162
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,86	3,83	4,78
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,50	0,10	0,19
Umidità iniziale e umidità finale (%):	21,6 26,8	22,0 21,0	21,7 25,7
Peso di volume (kN/m³):	19,9	19,8	19,4
Tipo di prova: Consolidata - lenta Tempo di consolidazione (ore): 24 Velocità di deformazione: 0,002 mm / min			

DIAGRAMMA

TensioneDeformazione orizzontale

DIAGRAMMA

Deformazione verticaleDeformazione orizzontale

COMMITTENTE: Comune di DERUTA			
RIFERIMENTO: Scuola Materna, Pontenuovo, Deruta (PG)			
SONDAGGIO: CPT1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	1.40 - 2.00

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 8.1 - 2025

Sperimentatore
Fabio Pettirossi

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocchini

COMMITTENTE: Comune di DERUTA		
RIFERIMENTO: Scuola Materna, Pontenuovo, Deruta (PG)		
SONDAGGIO: CPT1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 1.40 - 2.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Tensione a rottura (kPa):	71	118	162
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,86	3,83	4,78
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,50	0,10	0,19
Umidità iniziale e umidità finale (%):	21,6 26,8	22,0 21,0	21,7 25,7
Peso di volume (kN/m³):	19,9	19,8	19,4

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	25,7 kPa
Angolo di attrito interno:	24,6 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,002 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

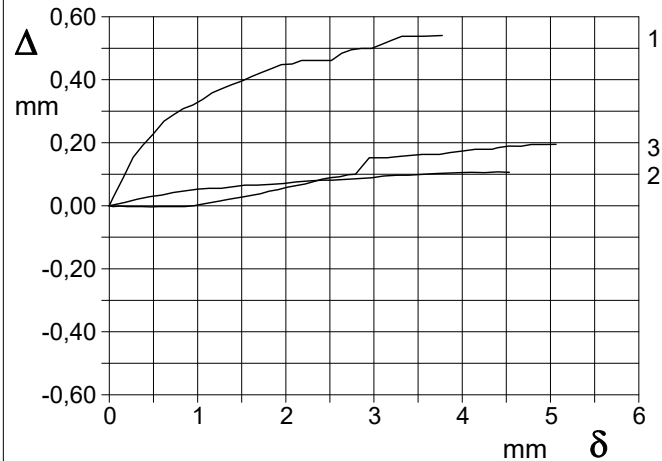
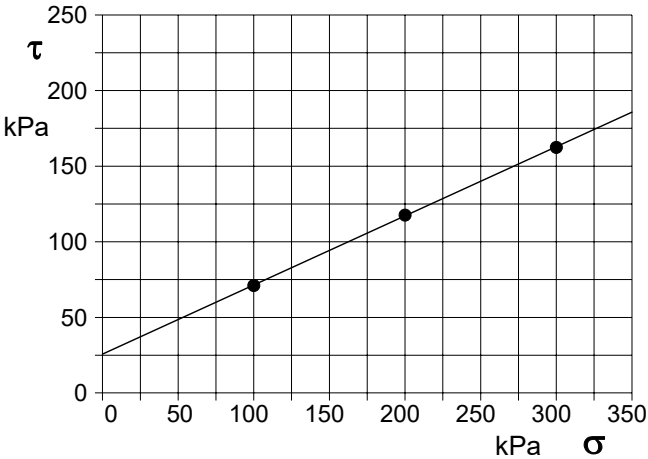


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

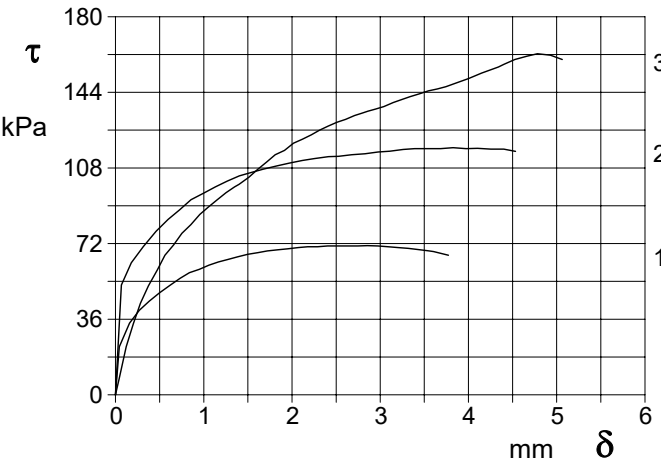


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

Campione S1C1



Geo Probing
di Francesco Becattini

Telefono cellulare: **347.6434222**
Sede: Strada Perugia - Ponte Valleceppi, n° 96
06135 Ponte Valleceppi (PG)
Telefono e Fax: **075.9631398**
e-mail: f.becattini@geoprobing.it
sito internet: www.geoprobing.it

SCHEDA PRELIEVO CAMPIONE

Località: Ponte Nuovo

Comune: Torgiano (PG)

Data prelievo: 8 luglio 2022

Nome campione: C 1

Prova penetrometrica più vicina: DPSH 1

Intervallo profondità: 2,0 - 2,45 metri

Campionatore utilizzato: Shelby a punta retrattile

Diametro fustella: 88,9 millimetri

Note: _____

Tecnico che ha eseguito il prelievo

Nome e Cognome: Francesco Becattini

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1: Strumentazione utilizzata per il prelievo del campione C1.



FOTO 2: Un'immagine ravvicinata del Campione C1 appena estratto.

RISULTATI ANALISI DI LABORATORIO

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

COMMITTENTE:	GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI		
RIFERIMENTO:	Pontenuovo di Torgiano (PG)		
SONDAGGIO:	S1	CAMPIONE:	C1 PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

MODULO RIASSUNTIVO

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	16,4	%
Peso di volume	20,6	kN/m ³
Peso di volume secco	17,7	kN/m ³
Peso di volume saturo	21,0	kN/m ³
Peso specifico	2,72	
Indice dei vuoti	0,504	
Porosità	33,5	%
Grado di saturazione	88,6	%

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	1,7	%
Sabbia	41,3	%
Limo	39,3	%
Argilla	17,7	%

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
6,3 ÷ 12,5			
12,5 ÷ 25,0			
25,0 ÷ 50,0	5612	0,000650	1,14E-08
50,0 ÷ 100,0	7357	0,000614	8,18E-09
100,0 ÷ 200,0	8854	0,001093	1,21E-08
200,0 ÷ 400,0	10104	0,000946	9,18E-09
400,0 ÷ 800,0	14792	0,000370	2,46E-09
800,0 ÷ 1600,0	25209	0,000285	1,11E-09

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

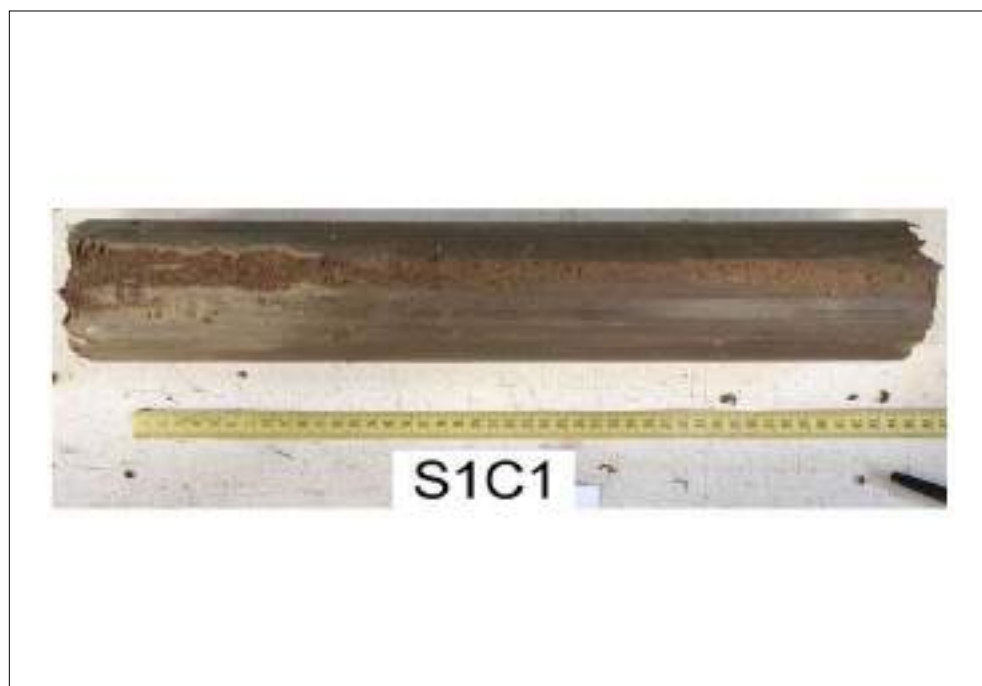
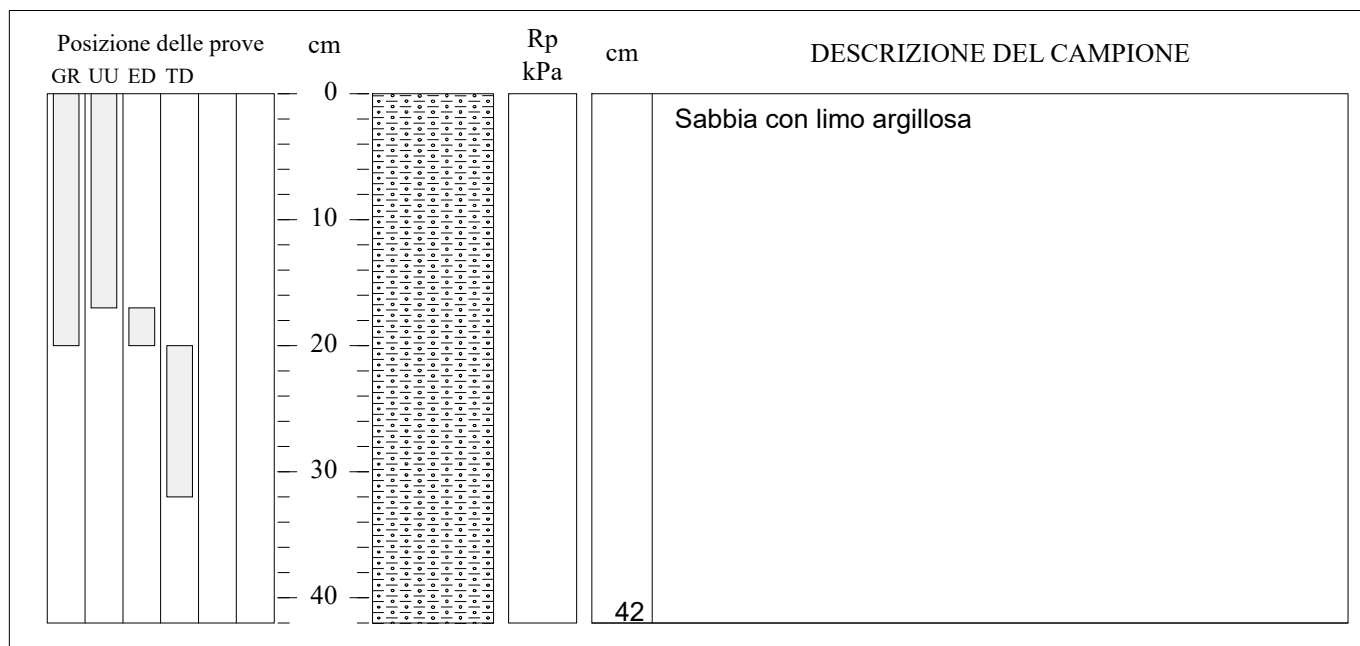
COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI

RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

TIPO DI CAMPIONE

- ☒ Cilindrico
☐ Cubico
☐ Massivo

QUALITA' DEL CAMPIONE

- ☒ Q5 (Ottima)
☐ Q4 (Buona)
☐ Q3 (Sufficiente)
☐ Q2 (Insufficiente)
☐ Q1 (Pessima)

DIMENSIONE DEL CAMPIONE

Diametro: 80 mm

CONTENITORE

Fustella metallica

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00852 Pagina 1/1

DATA DI EMISSIONE 22/07/22

Inizio analisi: 13/07/22

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22

Apertura campione: 12/07/22

Fine analisi: 16/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI

RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)

SONDAGGIO: S1

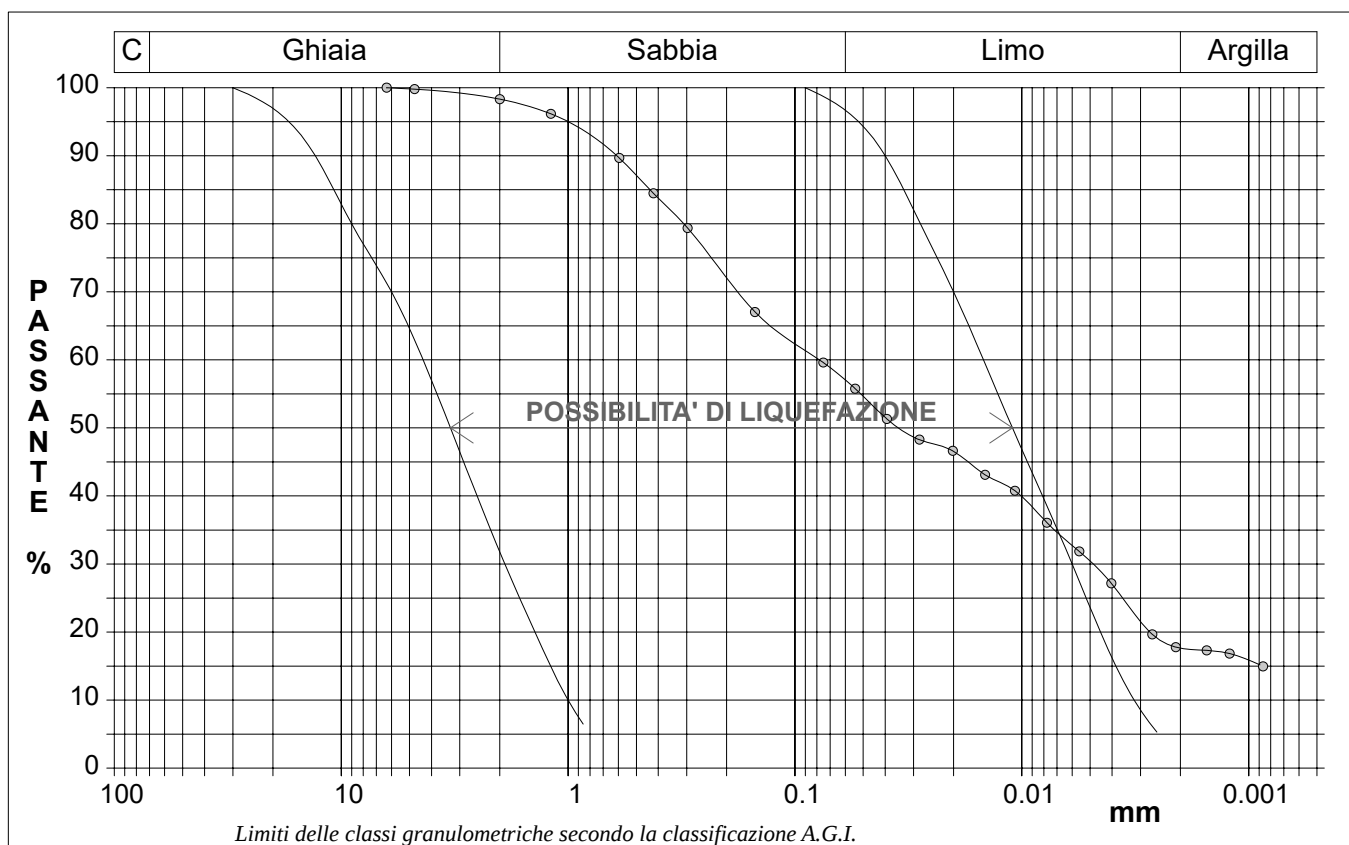
CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	1,7 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,3 %	D10	0,00035 mm	
Sabbia	41,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	84,5 %	D30	0,00491 mm	
Limo	39,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	59,6 %	D50	0,03409 mm	
Argilla	17,7 %			D60	0,07782 mm	
Coefficiente di uniformità		221,01	Coefficiente di curvatura	0,88	D90	0,61617 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
6,3000	100,00	0,4200	84,48	0,0393	51,32	0,0077	36,08	0,0015	17,31
4,7500	99,78	0,2970	79,36	0,0283	48,27	0,0056	31,85	0,0012	16,84
2,0000	98,31	0,1500	67,03	0,0202	46,63	0,0040	27,16	0,0009	14,97
1,1900	96,15	0,0750	59,60	0,0145	43,11	0,0027	19,66		
0,5950	89,67	0,0543	55,78	0,0107	40,77	0,0021	17,78		

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Fabio Pettrossi

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci



TERRA S.n.c.
Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00852 Allegato 1	DATA DI EMISSIONE 22/07/22	Inizio analisi: 13/07/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22	Apertura campione: 12/07/22	Fine analisi: 16/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI
RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

SETACCIATURA

Peso totale: 364,87 g		Diametro massimo: 6,300 mm				
Setaccio	Diametro mm	Tratt. cumulato g	Tratt. parziale g	Trattenuto %	Pass. cumulato g	Passante %
n° 4	4,750	0,800	0,800	0,22	364,070	99,78
n° 10	2,000	6,160	5,360	1,69	358,710	98,31
n° 16	1,190	14,030	7,870	3,85	350,840	96,15
n° 30	0,595	37,680	23,650	10,33	327,190	89,67
n° 40	0,420	56,620	18,940	15,52	308,250	84,48
n° 50	0,297	75,310	18,690	20,64	289,560	79,36
n° 100	0,150	120,280	44,970	32,97	244,590	67,03
n° 200	0,075	147,390	27,110	40,40	217,480	59,60

SEDIMENTAZIONE

Peso totale: 40,19 g		Temperatura: 28,6°	Peso specifico: 2,72	Densimetro: ASTM H151		
Correzione menisco: 0,5		Correzione dispersivo: -2,1		Correzione temperatura: 2,0		
Tempo minuti	Lettura densimetro	Lettura corretta	Prof. bulbo cm	Velocità cm/sec	Diametro mm	Passante %
0,50	23,4	23,8	9,974	19,949	0,05427	55,78
1,00	21,5	21,9	10,477	10,477	0,03933	51,32
2,00	20,2	20,6	10,821	5,411	0,02826	48,27
4,00	19,5	19,9	11,006	2,752	0,02016	46,63
8,00	18,0	18,4	11,403	1,425	0,01451	43,11
15,00	17,0	17,4	11,668	0,778	0,01072	40,77
30,00	15,0	15,4	12,197	0,407	0,00775	36,08
60,00	13,2	13,6	12,673	0,211	0,00558	31,85
120,00	11,2	11,6	13,202	0,110	0,00403	27,16
293,00	8,0	8,4	14,049	0,048	0,00266	19,66
480,00	7,2	7,6	14,261	0,030	0,00209	17,78
900,00	7,0	7,4	14,314	0,016	0,00153	17,31
1440,00	6,8	7,2	14,367	0,010	0,00121	16,84
2880,00	6,0	6,4	14,578	0,005	0,00086	14,97

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Fabio Pettirossi

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00853 Pagina 1/2

DATA DI EMISSIONE 22/07/22

Inizio analisi: 12/07/22

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22

Apertura campione: 12/07/22

Fine analisi: 22/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI

RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

PROVA EDOMETRICA

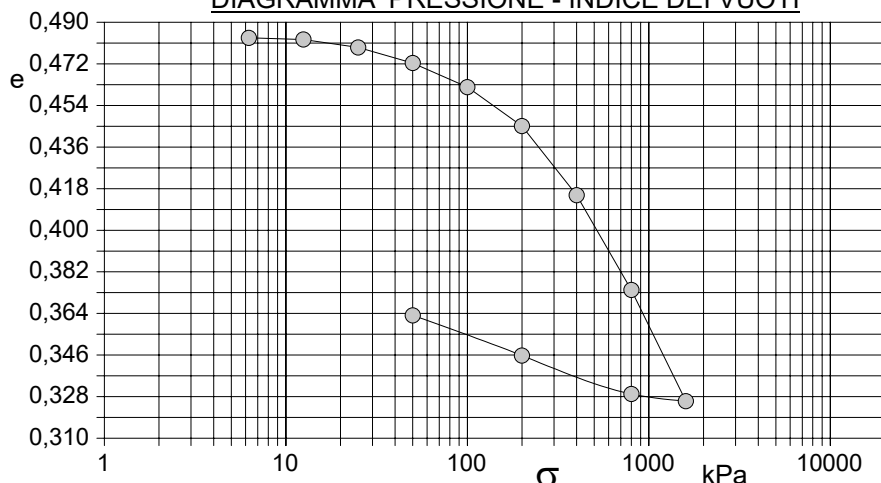
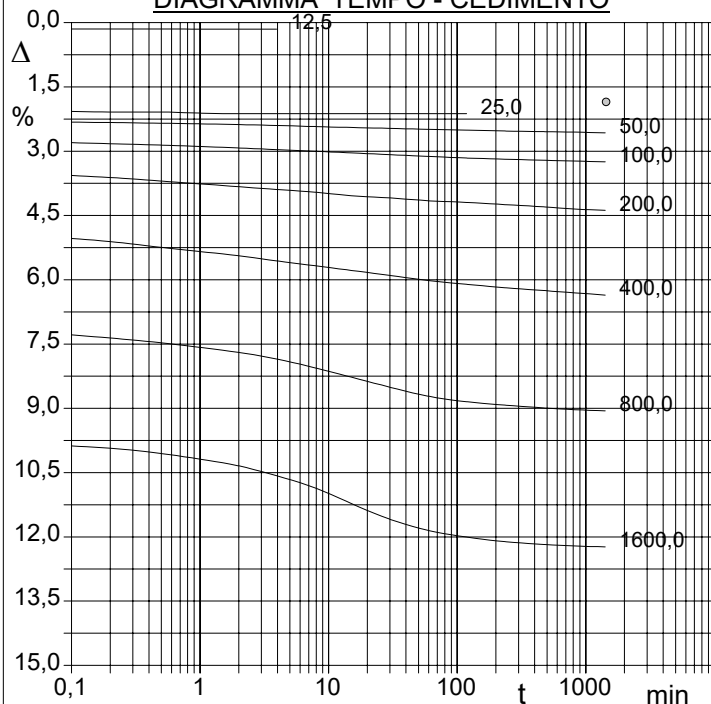
Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³) 20,55
Umidità iniziale (%) 16,4
Umidità finale (%) 9,5
Peso specifico 2,72

Altezza provino (cm) 2,00
Diametro provino (cm) 7,14
Sezione provino (cm²) 40,04
Volume provino (cm³) 80,08

Volume dei vuoti (cm³) 27,09
Indice dei vuoti 0,51
Porosità (%) 33,83
Saturazione (%) 87,4

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTIDIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO

Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc
6,3	37,0	0,483	
12,5	38,0	0,483	0,003
25,0	42,5	0,479	0,011
50,0	51,4	0,472	0,022
100,0	65,0	0,462	0,035
200,0	87,6	0,445	0,056
400,0	127,2	0,415	0,099
800,0	181,2	0,374	0,136
1600,0	244,7	0,326	0,160
800,0	241,0	0,329	
200,0	219,0	0,346	
50,0	196,0	0,363	

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Fabio Pettirossi

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci



TERRA S.n.c.
Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00853 Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE 22/07/22	Inizio analisi: 12/07/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22	Apertura campione: 12/07/22	Fine analisi: 22/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI
RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

PROVA EDOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435

LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE

Pressione 12,5 kPa		Pressione 25,0 kPa		Pressione 50,0 kPa		Pressione 100,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	37,0	0,00	38,0	0,00	42,5	0,00	51,4
0,10	38,0	0,10	41,4	0,10	46,4	0,10	56,0
0,25	38,0	0,25	41,7	0,25	46,7	0,25	56,6
0,50	38,0	0,50	41,7	0,50	46,9	0,50	57,2
1,00	38,0	1,00	42,2	1,00	47,2	1,00	57,8
2,00	38,0	2,00	42,5	2,00	47,6	2,00	58,5
4,00	38,0	4,00	42,5	4,00	48,0	4,00	59,3
		8,00	42,5	8,00	48,5	8,00	60,0
		15,00	42,5	15,00	48,9	15,00	60,7
		30,00	42,5	30,00	49,3	30,00	61,6
		60,00	42,5	60,00	49,8	60,00	62,4
		120,00	42,5	120,00	50,1	120,00	63,2
				240,00	50,6	240,00	63,7
				480,00	50,9	480,00	64,2
				720,00	51,0	720,00	64,5
				1440,00	51,4	1440,00	65,0

Pressione 200,0 kPa		Pressione 400,0 kPa		Pressione 800,0 kPa		Pressione 1600,0 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,00	65,0	0,00	87,6	0,00	127,2	0,00	181,2
0,10	71,3	0,10	100,7	0,10	145,7	0,10	197,6
0,25	72,6	0,25	102,8	0,25	147,7	0,25	199,1
0,50	73,9	0,50	104,9	0,50	149,5	0,50	201,1
1,00	75,2	1,00	106,8	1,00	151,5	1,00	203,7
2,00	76,6	2,00	108,8	2,00	153,9	2,00	206,9
4,00	77,9	4,00	111,2	4,00	157,1	4,00	211,6
8,00	79,2	8,00	113,5	8,00	161,3	8,00	217,4
15,00	80,8	15,00	115,6	15,00	165,4	15,00	224,4
30,00	81,8	30,00	118,0	30,00	170,2	30,00	231,8
60,00	83,1	60,00	120,3	60,00	174,4	60,00	237,0
120,00	83,9	120,00	122,2	120,00	177,0	120,00	240,2
240,00	84,9	240,00	123,8	240,00	178,6	240,00	242,3
480,00	86,0	480,00	125,1	480,00	179,9	480,00	243,6
720,00	86,8	720,00	125,8	720,00	180,5	720,00	244,1
1440,00	87,6	1440,00	127,2	1440,00	181,2	1440,00	244,7

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Fabio Pettinossi

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00854 Pagina 1/2

DATA DI EMISSIONE 22/07/22

Inizio analisi: 12/07/22

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22

Apertura campione: 12/07/22

Fine analisi: 18/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI

RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

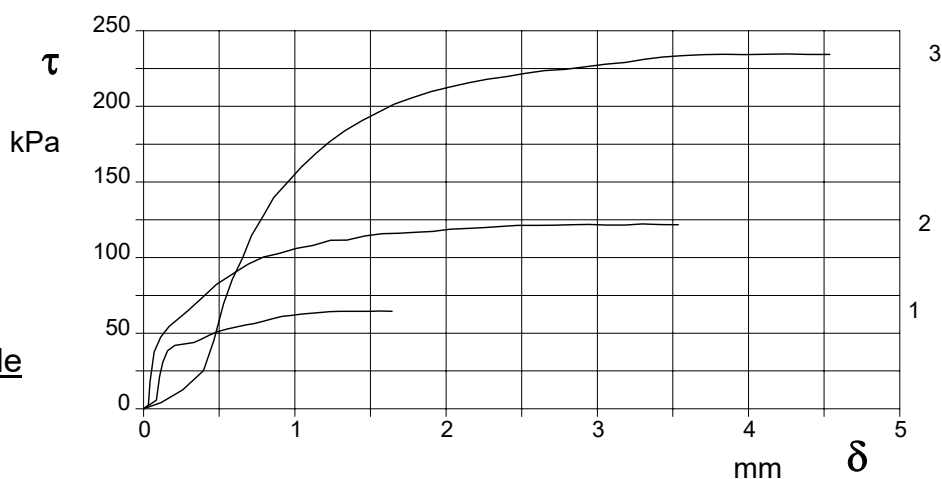
PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

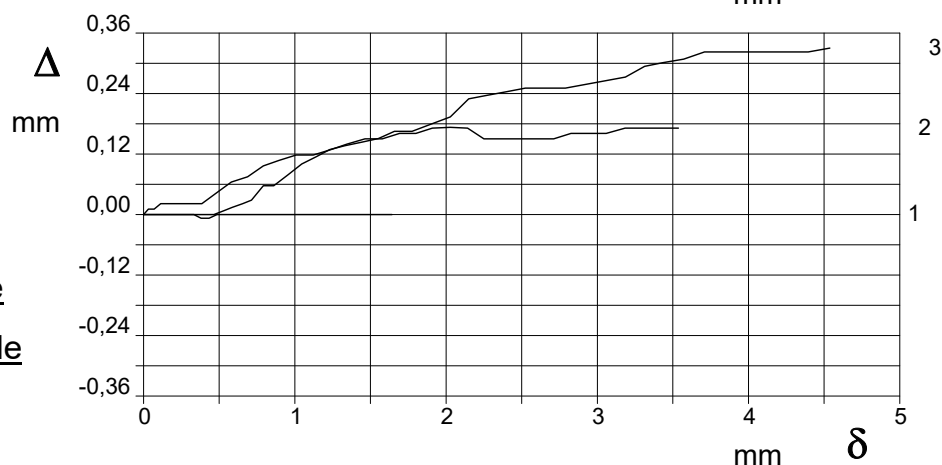
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	49	196	294
Tensione a rottura (kPa):	65	122	235
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1,56 0,00	3,30 0,17	4,25 0,32
Umidità iniziale e umidità finale (%):	16,1 18,6	16,8 16,2	16,4 16,3
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	21,0 21,5	21,3 21,2	21,0 21,0
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	92,8 100,0	95,3 99,0	92,5 93,0
Tipo di prova: Consolidata - lenta Tempo di consolidazione (ore): 24 Velocità di deformazione: 0,002 mm / min			

DIAGRAMMA

TensioneDeformazione orizzontale

DIAGRAMMA

Deformazione verticaleDeformazione orizzontale

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Fabio Petrirossi

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI			
RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	2.00 - 2.45

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Fabio Pettirossi

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocchini

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00855 Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE 22/07/22	Inizio analisi: 12/07/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22	Apertura campione: 12/07/22	Fine analisi: 13/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI
RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato	Pressioni iniziali			
Caratteristiche iniziali dei provini				Pressione di cella (kPa)	100	200	300
Massa (g)	182,99	181,49	178,58	Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,64	7,64	7,64	Pressione efficace (kPa)	100	200	300
Diametro (cm)	3,82	3,82	3,82	Valori finali o a rottura			
Sezione (cm²):	11,46	11,46	11,46	Deformazione verticale (%)	10,8	9,3	20,0
Volume (cm³)	87,56	87,56	87,56	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	124	246	196
Peso di volume (kN/m³)	20,5	20,3	20,0	Pressione interstiziale (kPa)	-	-	-
Umidità (%)	16,1	16,8	16,4	$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	162	323	398
Peso specifico	2,72	2,72	2,72	$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	62	123	98
Peso di volume secco (kN/m³)	17,7	17,4	17,2				
Grado di saturazione (%)	85,6	85,9	80,7				

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Roberta Ficiara

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00855 Pagina 2/3

DATA DI EMISSIONE 22/07/22

Inizio analisi: 12/07/22

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22

Apertura campione: 12/07/22

Fine analisi: 13/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI

RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

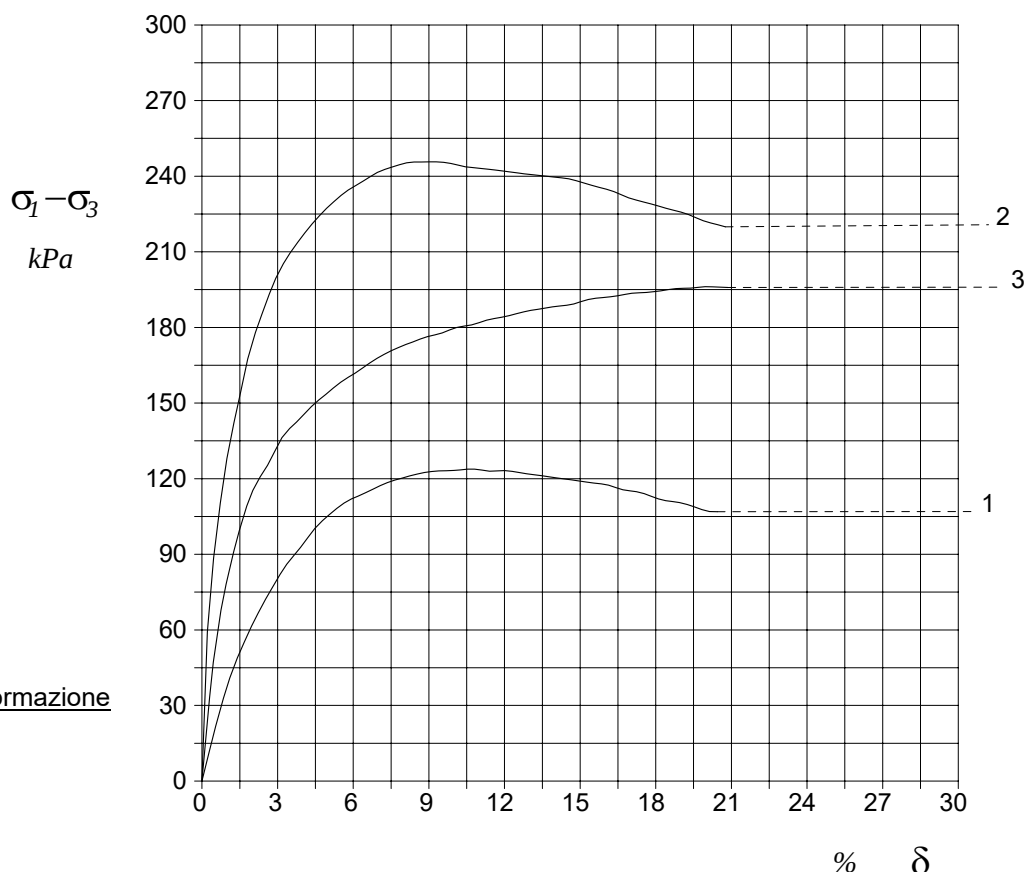
P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³		%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,64	3,82	20,5	2,72	16,1	85,6	100	0	100	10,8	124	162	62
2	7,64	3,82	20,3	2,72	16,8	85,9	200	0	200	9,3	246	323	123
3	7,64	3,82	20,0	2,72	16,4	80,7	300	0	300	20,0	196	398	98

H_o φ - Altezza e diametro provini
w - Umidità dei provini

γ γ_s - Peso di volume e peso specifico
S_o - Grado di saturazione iniziale

σ₃ - Pressione di cella
u_o - Back pressure

δ_f - Deformazione a rottura
σ₁ σ₃ - Tensioni totali



SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Roberta Ficiara

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci

**TERRA S.n.c.**

Via Comunale Vittorio Veneto 48
06055 Papiano (PG)
tel: 075 8089539 - 075 8795142
info@laboratoriogeotecnico.it

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2015
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
Settore A (prove di laboratorio sui terreni con estensione carico su pali)
D.M. n° 2612 del 26/03/2010 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00855 Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE 22/07/22	Inizio analisi: 12/07/22
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 22/156 del 08/07/22	Apertura campione: 12/07/22	Fine analisi: 13/07/22

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI
RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)
SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2.00 - 2.45

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa	δ mm	δ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	Δu kPa
0,41	0,54	21,8		0,16	0,21	59,2		0,34	0,45	47,1	
0,84	1,10	40,9		0,35	0,46	88,6		0,73	0,95	78,1	
1,27	1,67	55,1		0,55	0,73	110,4		1,13	1,48	99,2	
1,70	2,22	66,7		0,76	0,99	127,9		1,54	2,01	115,3	
2,14	2,79	76,9		0,97	1,27	142,2		1,99	2,60	125,3	
2,57	3,36	86,1		1,17	1,53	154,4		2,43	3,18	136,3	
2,98	3,91	92,7		1,39	1,81	167,4		2,86	3,75	142,5	
3,42	4,48	100,2		1,81	2,37	185,1		3,31	4,33	148,6	
3,86	5,05	105,7		2,23	2,93	199,5		3,75	4,91	153,4	
4,30	5,63	110,3		2,67	3,49	209,6		4,20	5,50	158,2	
4,73	6,19	113,1		3,11	4,07	217,4		4,64	6,07	161,8	
5,17	6,77	115,8		3,55	4,65	224,2		5,08	6,65	165,9	
5,62	7,36	118,4		3,99	5,22	229,9		5,52	7,22	169,3	
6,07	7,94	120,2		4,43	5,80	234,5		5,95	7,78	172,0	
6,51	8,53	121,8		4,88	6,38	238,0		6,38	8,36	174,2	
6,95	9,10	122,8		5,31	6,95	241,5		6,83	8,94	176,3	
7,41	9,70	123,1		5,75	7,53	243,6		7,28	9,53	177,8	
7,82	10,24	123,5		6,20	8,11	245,3		7,72	10,10	180,0	
8,26	10,81	123,8		6,64	8,70	245,6		8,17	10,69	181,0	
8,71	11,41	123,0		7,10	9,29	245,7		8,63	11,29	182,9	
9,17	12,01	123,2		7,54	9,87	245,1		9,08	11,88	184,1	
9,61	12,58	122,4		7,98	10,45	243,8		9,53	12,47	185,5	
10,07	13,17	121,6		8,44	11,05	243,1		9,96	13,04	186,8	
10,52	13,77	120,7		8,89	11,63	242,4		10,39	13,60	187,6	
10,97	14,36	119,9		9,33	12,21	241,7		10,83	14,17	188,5	
11,43	14,96	119,1		9,77	12,79	241,0		11,26	14,74	189,3	
11,87	15,54	118,2		10,22	13,37	240,3		11,71	15,33	191,1	
12,32	16,13	117,4		10,67	13,96	239,7		12,15	15,91	191,8	
12,76	16,70	115,6		11,11	14,55	239,0		12,59	16,48	192,5	
13,17	17,24	114,9		11,57	15,15	237,3		13,03	17,05	193,5	
13,61	17,81	113,1		12,03	15,74	235,6		13,47	17,63	193,9	
14,05	18,39	111,3		12,49	16,34	233,8		13,91	18,20	194,5	
14,48	18,95	110,5		12,93	16,93	231,4		14,36	18,80	195,4	
14,92	19,53	108,7		13,38	17,52	229,8		14,81	19,39	195,6	
15,39	20,15	106,9		13,83	18,11	228,1		15,25	19,96	196,2	
15,85	20,75	107,1		14,28	18,70	226,5		15,71	20,57	196,0	
				14,74	19,30	224,8		16,15	21,14	195,8	
				15,19	19,89	222,3					
				15,63	20,46	220,7					
				16,05	21,00	219,2					

SGEO - Laboratorio 6.3 - 2021

Sperimentatore
Roberta Ficiara

Il direttore del laboratorio
Paolo Bartocci

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI			
RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.00 - 2.45	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1		2		3	
Condizione del provino:	Indisturbato		Indisturbato		Indisturbato	
Pressione verticale (kPa):	49		196		294	
Tensione a rottura (kPa):	65		122		235	
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	1,56	0,00	3,30	0,17	4,25	0,32
Umidità iniziale e umidità finale (%):	16,1	18,6	16,8	16,2	16,4	16,3
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	21,0	21,5	21,3	21,2	21,0	21,0
Grado di saturazione iniziale e finale (%):	92,8	100,0	95,3	99,0	92,5	93,0

DIAGRAMMA
Tensione - Pressione verticale

Coesione: 8,5 kPa
Angolo di attrito interno: 34,7 °

Tipo di prova: Consolidata - lenta
Velocità di deformazione: 0,002 mm / min
Tempo di consolidazione (ore): 24

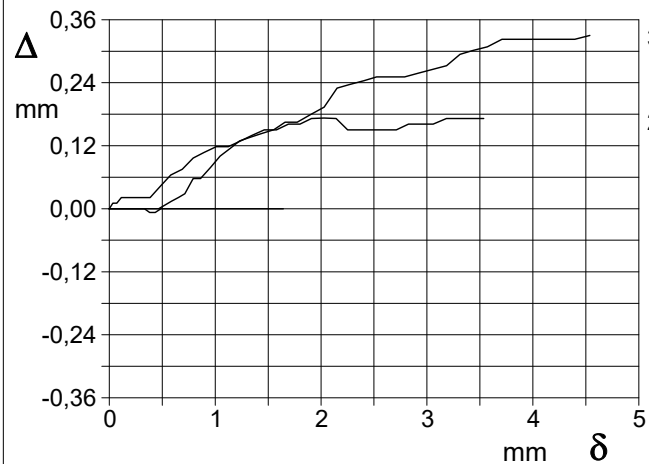
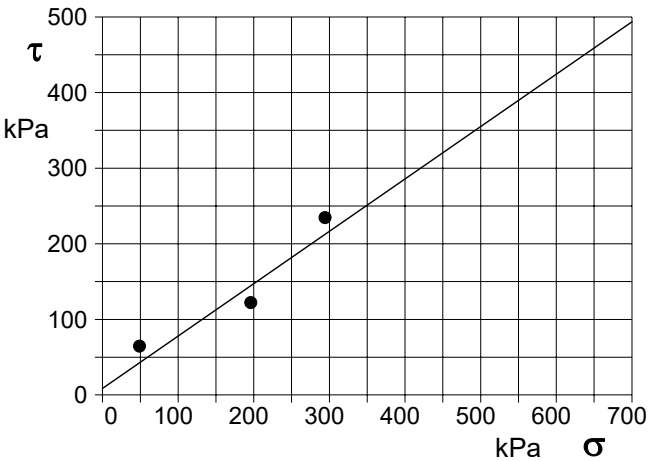


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

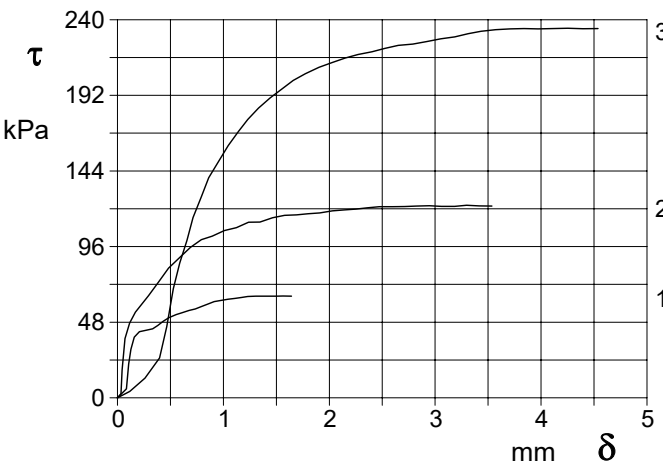


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE: GEOPROBING di Geol. Francesco BECATTINI			
RIFERIMENTO: Pontenuovo di Torgiano (PG)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m 2.00 - 2.45	

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850

Pr.	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
n°	H _o cm	φ cm	γ kN/m³	γ _s	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,64	3,82	20,5	2,72	16,1	85,6	100	0	100	10,8	124	162	62
2	7,64	3,82	20,3	2,72	16,8	85,9	200	0	200	9,3	246	323	123
3	7,64	3,82	20,0	2,72	16,4	80,7	300	0	300	20,0	196	398	98

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S - Grado di saturazione	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--	--	---	--

