

COMUNE DI DERUTA

Decreto del 19/05/2023 del Ministero dell'interno,
di concerto con il Ministero dell'Economia
e delle Finanze.

Contributi ai Comuni per l'anno 2023
(articolo 1, comma 139 e seguenti, della Legge
30 dicembre 2018, n.145)



Lavori di:

"MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI UN TRATTO INTUBATO DEL FOSSO DEL PISCINELLO in VIA DELL'INNOVAZIONE IN DERUTA"

CUP : B57H21004880002

Fase:

Progetto Esecutivo

Oggetto Elaborato

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENZA:

COMUNE DI DERUTA



PROGETTAZIONE



Dott. Ing. Alessandro Toccaceli

Piazza del Tabacchificio 14 -
06083 Bastia Umbra (Pg)

☎ - 📠 075/800.35.11 e-mail:
ambiente.ingegneria@gmail.com
pec: alessandro.toccaceli@ingpec.eu
P.IVA 02781350547
C.F. TCCLSN75P23G478C

SUPPORTO

Dott. Ing. Francesco Benemio

PROG. SICUREZZA

Dott. Ing. Lorenzo Zangheri

Via Federico Fellini 16
06049 Spoleto (Pg)

RELAZIONE GEOLOGICA

Dott. Geol. Silvia Rossi

Piazza del Tabacchificio 14
06083 Bastia Umbra (Pg)

timbri e firme:



Elaborato N.

RE03E_00

Riferimento	Rev.	1° Emissione	Data	Verificato	Approvato
24_01	00	2024.06.03	2024.06.03	A.T.	A.T.

Nome File	Scala
2401_RE03P_00	-

1 - INTRODUZIONE

Su incarico dell'Ing. Alessandro Toccaceli e per conto del Comune di Deruta è stato eseguito uno studio geologico - idrogeologico - geotecnico sulle indagini e sismico relativo ai lavori di manutenzione straordinaria di un tratto intubato del Fosso del Piscinello ubicato in Via dell'Innovazione, nel Comune di Deruta.

Lo studio, svolto in conformità alle normative vigenti, si è articolato secondo le seguenti fasi operative:

- caratterizzazione geomorfologica, geologica ed idrogeologica dell'area in esame e modellazione geologica del sottosuolo attraverso:
 - consultazione della cartografia tematica territoriale,
 - rilevamento geologico e geomorfologico di superficie,
 - esecuzione di n. 2 prove penetrometriche statiche,
 - esecuzione di n. 1 prova penetrometrica dinamica;
- caratterizzazione geotecnica dei terreni e modellazione geotecnica del sottosuolo;
- definizione della sismicità storica, della pericolosità sismica di base e locale dell'area studiata;
- valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni;
- valutazione del rischio idraulico e del rischio idrogeologico;
- elaborazione dei dati, degli allegati grafici e stesura della presente relazione illustrativa.

Si allegano:

- Corografia topografica, scala 1: 25.000;
- Foto Aerea, scala 1:5.000;
- Estratto Tavola EP04 - P.R.G. P.S. Comune di Deruta, scala 1:10.000;
- Estratto Tavola EP06 - P.R.G. P.S. Comune di Deruta, scala 1:10.000.
- Estratto Tavola 215 P.A.I. - Progetto I.F.F.I.;
- Carta geologica, scala 1:5.000;
- Planimetria catastale, scala 1:2.000;
- Planimetria di progetto, scala 1:2.000;
- Sezioni geologiche, scala 1:400 - scala 1:100;
- Rapporto di indagini geognostiche;
- Estratto Progetto DISS - I.N.G.V., fuori scala,

- Estratto ITHACA - ISPRA, fuori scala;
- Estratto Tavola 9 P.A.I., scala 1:10.000;
- Estratto Tavola EP05 - P.R.G. P.S. Comune di Deruta, scala 1:20.000.

2 - UBICAZIONE DELL'AREA - RIFERIMENTI URBANISTICI ED INQUADRAMENTO NELLA CARTOGRAFIA TERRITORIALE

L'area in esame si colloca al margine Sud occidentale della Zona Industriale di Deruta, a valle della Strada Europea E45, lungo Via dell'Innovazione.

Dal punto di vista topografico, l'area interessata dall'intervento ricade nella Sezione IV Marsciano - Foglio 323 della Carta Topografica d'Italia, a cura dell'Istituto Geografico Militare (vedi corografia topografica).

Le *coordinate geografiche ED50* ad essa riferite sono:

latitudine 42,980640° - longitudine 12,409632°.

Dal punto di vista urbanistico, facendo riferimento al P.R.G. - Parte Strutturale del Comune di Deruta, adottato con D.C.C. n. 49 del 24/10/2016, dalla consultazione della Carta dei contenuti urbanistici risulta che l'area in esame ricade nell'ambito degli insediamenti ex art. 21 comma 1 lettera e) L.R. 1/2015. Inoltre, dalla tavola Sistema delle tutele ambientali e naturalistiche si evince che il sito in oggetto è ricompreso nelle aree di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua principali di rilevanza territoriale di cui all'art. 39 comma 4 punto b del PTCP (vedi estratti allegati).

Per quanto riguarda l'inserimento dell'area studiata nell'ambito della cartografia tematica territoriale sono stati consultati i seguenti ulteriori elaborati:

- Tavola EP05 Vincolo idrogeologico – P.R.G. P.S. Comune di Deruta,
- Tavola N. 215 “Inventario dei fenomeni franosi e situazioni a rischio da frana” a corredo del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, a cura dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere;
- Cartografia Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia);
- Carta geologica “Papiano” - Sezione CTR N. 323010 alla scala 1:10.000, a cura del Servizio Geologico e Sismico della Regione Umbria;
- Carta della pericolosità sismica “Papiano” - Sezione CTR N. 323010 alla scala 1:10.000, a cura del Servizio Geologico e Sismico della Regione Umbria.

3 - INDAGINI GEOLOGICHE

Il presente studio geologico è corredato da una campagna di indagini consistente in n. 1 prova penetrometrica dinamica e n. 2 prove penetrometriche statiche.

Per l'ubicazione di tali indagini si veda la planimetria di progetto in allegato.

3.a - PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

La prova penetrometrica dinamica DIN1, spinta alla profondità di 10,0 m dal p.c., è stata eseguita mediante penetrometro dinamico Pagani TG63-200Din (di tipo super pesante) avente massa battente pari a 63,0 kg.

Le risultanze di tale indagine sono state elaborate nei seguenti allegati:

- tabella letture di campagna,
- diagramma N20 e diagramma qcd in funzione della profondità,
- suddivisione geotecnica,
- documentazione fotografica.

La resistenza del terreno può essere valutata per correlazione del numero di colpi ogni 20 cm, N20, con quello dello Standard Penetration Test, NSPT.

In particolare, per il penetrometro utilizzato la casa produttrice propone la seguente legge di correlazione: $NSPT = 1,521 \cdot N20$.

3.b - PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Le prove penetrometriche statiche CPT1 e CPT2, spinte fino alla profondità di 4,4 m dal p.c., sono state eseguite mediante penetrometro statico TG63-200Stat, autoancorante.

La punta è meccanica di tipo Begemann e permette la lettura di due valori di pressione, riferibili alla resistenza di punta q_c ed alla resistenza laterale f_s .

Le risultanze di tali indagini sono state elaborate nei seguenti allegati:

- tabella letture di campagna e valori trasformati;
- diagrammi di resistenza - q_c e f_s in funzione della profondità;
- diagrammi litologia (Begemann - Schmertmann);
- tabella dei parametri geotecnici;
- documentazione fotografica.

4 - CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area in esame si colloca al margine orientale della media valle del Fiume Tevere nell'ambito di una zona a morfologia sub-pianeggiante, con pendenza in direzione grosso modo O-SO pari all'1% circa, in condizioni stabili.

Le quote topografiche assolute oscillano nell'intervallo di 164÷166 m s.l.m.

Il principale agente morfogenetico è rappresentato dal Fiume Tevere che, nel tratto considerato, scorre in direzione NE-SO, con alveo completamente incassato nei suoi depositi alluvionali.

Si osserva, inoltre, un andamento meandriforme caratterizzato da ampie anse fluviali con sponde esterne a profilo sub-verticale e sponde interne con profilo più dolce.

Rispetto a tale corso d'acqua il sito in esame si colloca in sinistra idrografica, ad una distanza minima pari a 222 m circa dall'argine fluviale.

Il reticolo idrografico locale è costituito, poi, dal Fosso del Piscinello e da canali per l'irrigazione, tutti tributari di sinistra idrografica del corso d'acqua principale.

Nello specifico del Fosso del Piscinello, si osserva che tale fosso presenta un bacino idrografico che si estende ben a monte dell'abitato del capoluogo comunale, fino al Vocabolo Le Cave, con numerosi fossi tributari in sinistra idrografica. Il deflusso avviene prima da SE verso NO, fino all'abitato di Deruta ove il fosso è stato completamente intubato, poi da NE a SO nella zona a valle dell'insediamento industriale, fino alla confluenza nel Fiume Tevere.

Il tratto di interesse ai fini del presente studio è quello terminale, oggetto di un intervento di tombamento, in corrispondenza della Zona Industriale e dell'argine realizzato per la difesa idraulica degli insediamenti produttivi presenti in tale area dalle piene del Fiume Tevere.

Le condizioni geomorfologiche di dettaglio dell'area di interesse progettuale sono state delineate mediante:

- rilevamento geomorfologico;
- consultazione della carta geologica "Papiano" - Sezione CTR N. 323010 alla scala 1:10.000, a cura del Servizio Geologico e Sismico della Regione Umbria;
- consultazione della Tavola N. 215 dell'"Inventario dei fenomeni franosi e situazioni a rischio da frana" a corredo del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, a cura dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere;
- consultazione Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

Il rilevamento di superficie non ha evidenziato criticità di natura geomorfologica, ci troviamo infatti nel tratto terminale di valle del Fosso del Piscinello, poco a monte della confluenza nel Fiume Tevere, in una zona praticamente pianeggiante ove non si osservano morfotipi attivi significativi né quiescenti. Quanto detto viene confermato dalla consultazione della cartografia tematica di cui sopra e, pertanto, si può concludere che l'intervento progettuale è compatibile con le condizioni geomorfologiche del sito studiato.

5 - CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Dal punto di vista geologico l'area esaminata è costituita dai *depositi alluvionali* del Fiume Tevere, in rapporto con la morfologia e la dinamica fluviale attuale, di età olocenica, deposti in ambiente di piana alluvionale.

Tali sedimenti sono caratterizzati da limi argillosi debolmente sabbiosi di colore dal bruno al grigio a luoghi alternati a sabbie e sabbie limose di colore grigio, con medio grado di addensamento/consistenza, passanti verso il basso a ghiaie e ghiaie sabbiose, da mediamente a molto addensate. Secondo dati bibliografici, relativi alla perforazione di pozzi per acqua presenti nell'intorno del sito studiato, le ghiaie sono state individuate fino alla profondità di almeno 13÷14 m dal p.c.

Seguono, verso il basso, depositi fluvio lacustri plio-pleistocenici caratterizzati da argille limose e limi argillosi di colore grigio, consistenti, con frequenti intercalazioni grossolane di spessore ridotto e limitata estensione areale.

Le condizioni geologiche di dettaglio dell'area di interesse progettuale sono state delineate mediante:

- rilevamento geologico di superficie;
- consultazione della carta geologica "Papiano" - Sezione CTR N. 323010 alla scala 1:10.000, a cura del Servizio Geologico e Sismico della Regione Umbria;
- esecuzione di n. 1 prova penetrometrica dinamica e di n. 2 prove penetrometriche statiche;
- consultazione della Banca dati delle indagini geognostiche e geofisiche, a cura del Servizio Geologico e Sismico della Regione Umbria.

Considerata l'estensione lineare dell'intervento e la variabilità laterale dei depositi alluvionali, che presentano geometrie sia tabulari che lenticolari, sono state individuate n. 2 tipologie di situazione riferibili a due diversi tratti progettuali per l'individuazione dei quali si rimanda alla sezione geologica longitudinale in allegato.

La prima tipologia di situazione si riferisce al tratto di intervento dal punto 0 al punto 3, che comprende la porzione caratterizzata dalla presenza dell'argine realizzato per la difesa idraulica dal Fiume Tevere della Zona Industriale di Deruta.

Per tale tratto di intervento si ricostruisce il seguente ***modello geologico del sottosuolo di tipo bi-strato***:

STRATO 1: da 0,0 m a 9,4 m dal p.c.

costituito da sabbie - sabbie limose e sabbie con ghiaia fine alternate a limi e limi sabbiosi di colore grigio-marrone, mediamente addensati, sormontati da un orizzonte di terreno di riporto di spessore pari a 120 cm circa.

STRATO 2: da 9,4 m a 13,0÷14,0 m dal p.c.

costituito da ghiaie e ghiaie sabbiose, da mediamente a molto addensate.

La seconda tipologia di situazione si riferisce al tratto di intervento dal punto 3 al punto 10, per il quale si ricostruisce il seguente ***modello geologico del sottosuolo di tipo bi-strato***:

STRATO 1: da 0,0 m a 1,0÷2,0 m dal p.c.

costituito da limi argilloso sabbiosi con sabbie fini di colore grigio, da scarsamente a mediamente consistenti/addensati, sormontati da un orizzonte di terreno vegetale e/o di riporto di spessore pari a 40÷50 cm.

STRATO 2: da 1,0÷2,0 m a 13,0÷14,0 m dal p.c.

costituito da ghiaie e ghiaie sabbiose, da mediamente a molto addensate.

6 - CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

In relazione al modello geologico ricostruito al paragrafo 5, si deduce che la circolazione idrica sotterranea è strettamente condizionata dalla presenza e dall'assetto dei depositi alluvionali

descritti, caratterizzati da permeabilità variabile in funzione della granulometria e da geometrie sia lenticolari che tabulari.

In particolare i livelli a granulometria grossolana sono sede di una falda idrica superficiale, di tipo freatico, di buone potenzialità, che nella Tavola N. 45 “Ambiti degli acquiferi di rilevante interesse regionale e punti di approvvigionamento idrico della rete acquedottistica regionale”, a corredo del P.U.T. della Regione Umbria (L.R. n. 27 del 24 Marzo 2000, art. 47), è stata individuata tra gli acquiferi alluvionali di interesse regionale.

Si tratta dell’acquifero della Media Valle del Tevere localmente caratterizzato da un flusso principale in direzione grosso modo O-SO, verso il depocentro della valle, con gradiente piezometrico modesto.

In sede di rilevamento geologico non è stato possibile effettuare misure freatimetriche della falda acquifera locale, né sono state individuate manifestazioni sorgentizie nelle immediate vicinanze del sito progettuale.

E’ stata pertanto eseguita una ricerca sulla Banca dati delle indagini geognostiche e geofisiche per Google Earth, a cura della Regione Umbria, nella quale sono state reperite le risultanze di sondaggi geognostici a carotaggio continuo, ubicati nell’intorno del sito progettuale, che evidenziano la presenza della falda idrica locale alla profondità di 7,0 m dal p.c.

Sulla base di quanto esposto, si può escludere la presenza di una falda idrica superficiale interferente con gli scavi di progetto.

7 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI FONDALI E MODELLO GEOTECNICO

In riferimento alla modellazione geologica delineata al paragrafo 5 e sulla base delle risultanze delle indagini eseguite di cui al paragrafo 3, anche dal punto di vista geotecnico si riconoscono n. 2 tipologie di situazione riferibili ai due diversi tratti progettuali già individuati in precedenza.

La prima tipologia di situazione si riferisce al tratto di intervento dal punto 0 al punto 3 (vedi sezione geologica longitudinale in allegato), per il quale si ricostruisce il seguente *modello geologico del sottosuolo di tipo bi-strato*:

STRATO 1: da 0,0 m a 9,4 m dal p.c.

costituito da materiali fini a comportamento prevalentemente attritivo (alternanze di sabbie – sabbie limose – sabbie con ghiaia fine e limi – limi sabbiosi), mediamente addensati (NSPT = 11), sormontati da una coltre di terreno di riporto di spessore pari a 120 cm circa.

La caratterizzazione geotecnica di tali terreni è stata effettuata facendo riferimento alle risultanze della prova penetrometrica dinamica DIN1 applicando le seguenti formule:

- “Road Bridge Specification” per la valutazione dell’angolo d’attrito drenato, per terreni a comportamento complessivamente granulare: $\phi' = (\sqrt{15 \cdot \text{NSPT}}) + 15$;
- formula di Buisman, Sanglerat, Schmertmann per la determinazione del modulo di compressibilità edometrica: $E_d = 8 \cdot \text{NSPT}$ (per terreni granulari);
- espressione di Buisman Sanglerat che permette di valutare la resistenza alla compressione semplice: $q_u = \alpha \cdot \text{NSPT}$ (t/mq) dove α si assume pari a 2,0 in relazione alla consistenza e natura del terreno fondale;
- formula di Buisman, Sanglerat, Schmertmann per la determinazione del modulo di compressibilità edometrica: $E_d = 6 \cdot \text{NSPT}$ (per terreni coesivi).

Per la valutazione del valore caratteristico dell’angolo d’attrito efficace ϕ'_k e della coesione non drenata C_{uk} dei terreni descritti è stato utilizzato un foglio di calcolo che applica il metodo semiprobabilistico del 5° percentile di distribuzione della media, per superficie di rottura grande, all’intervallo di valori considerato.

Per quanto riguarda il modulo di compressibilità edometrica è stata calcolata la media aritmetica.

Pertanto, ai terreni dello strato 1 si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici cautelativi *in termini di attrito*:

$\gamma = 1,85 \div 1,9$ t/mc	peso di volume naturale
$\phi'_m = 27,4^\circ$	angolo d’attrito efficace medio
$\phi'_k = 26,6^\circ$	angolo d’attrito efficace caratteristico
$C' = 0,0$ kg/cmq	coesione drenata
$E_{dm} = 86,0$ kg/cmq	modulo edometrico medio,

ed in termini di coesione non drenata:

$\gamma = 1,85 \div 1,9$ t/mc	peso di volume naturale
$C_{um} = 1,1$ kg/cmq	coesione non drenata media

$C_{uk} = 0,9 \text{ kg/cmq}$ coesione non drenata caratteristica

$\phi_u = 0^\circ$ angolo d'attrito

$E_{dm} = 64,5 \text{ kg/cmq}$ modulo edometrico medio.

STRATO 2: da 9,4 m a 13,0÷14,0 m dal p.c.

costituito da materiali grossolani a comportamento marcatamente granulare (ghiaie e ghiaie sabbiose), mediamente addensati, caratterizzati da NSPT = 18.

Per la parametrizzazione geotecnica di tali terreni è stato fatto riferimento alle risultanze della prova penetrometrica dinamica DIN1 applicando le stesse formule e metodi utilizzati in precedenza.

Su tali basi, ai terreni dello strato 2 si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici cautelativi *in termini di attrito*:

$\gamma = 2,0 \text{ t/mc}$ peso di volume naturale

$\phi'_m = 28,4^\circ$ angolo d'attrito efficace medio

$\phi'_k = 27,3^\circ$ angolo d'attrito efficace caratteristico

$C' = 0,0 \text{ kg/cmq}$ coesione drenata

$E_{dm} = 96,0 \text{ kg/cmq}$ modulo edometrico medio.

La seconda tipologia di situazione si riferisce al tratto di intervento dal punto 3 al punto 10, per il quale si ricostruisce il seguente ***modello geotecnico semplificato di tipo bi-strato***:

STRATO 1: da 0,0 m a 1,0÷2,0 m dal p.c.

costituito da materiali fini a comportamento prevalentemente coesivo (limi argilloso sabbiosi con sabbie fini) da scarsamente a mediamente consistenti/addensati, sormontati da un orizzonte di terreno vegetale e/o di riporto di spessore pari a 40÷50 cm circa.

Per la parametrizzazione geotecnica di tali terreni attraverso i dati penetrometrici, è stato fatto riferimento al tabulato della prova penetrometrica statica CPT1.

Dalla consultazione del tabulato di tale prova risulta che per i terreni in oggetto la qc varia da un minimo di 7,0 kg/cmq ad un massimo di 20,0 kg/cmq, mentre il valore medio risulta pari a 12,63 kg/cmq.

Per la valutazione del valore caratteristico della coesione non drenata C_{uk} e dell'angolo d'attrito efficace ϕ'_k dei terreni descritti è stato utilizzato un foglio di calcolo che applica il metodo semiprobabilistico del 5° percentile di distribuzione della media, per superficie di rottura grande.

Invece per il modulo di compressibilità edometrica è stata calcolata la media aritmetica dell'intervallo di valori considerato.

Su tali basi, ai terreni dello strato 1 si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici cautelativi *in termini di coesione non drenata*:

$\gamma = 1,85 \text{ t/mc}$	peso di volume naturale
$C_{um} = 0,57 \text{ kg/cmq}$	coesione non drenata media
$C_{uk} = 0,4 \text{ kg/cmq}$	coesione non drenata caratteristica
$\phi_u = 0^\circ$	angolo d'attrito
$E_{dm} = 39,4 \text{ kg/cmq}$	modulo edometrico medio,

e in termini di attrito:

$\gamma = 1,85 \text{ t/mc}$	peso di volume naturale
$\phi'_m = 26,38^\circ$	angolo d'attrito efficace medio
$\phi'_k = 26,0^\circ$	angolo d'attrito efficace caratteristico
$C' = 0,0 \text{ kg/cmq}$	coesione drenata
$E_{dm} = 37,8 \text{ kg/cmq}$	modulo edometrico medio.

STRATO 2: da 1,0÷2,0 m a 13,0÷14,0 m dal p.c.

costituito da materiali grossolani a comportamento marcatamente granulare (ghiaie e ghiaie sabbiose), da mediamente a molto addensati, caratterizzati da una q_c media pari a 130,45 kg/cmq.

Per la parametrizzazione geotecnica di tali materiali è stato fatto riferimento alle risultanze della prova penetrometrica CPT1 applicando gli stessi metodi utilizzati per lo strato 1.

Pertanto, ai terreni dello strato 2 si possono attribuire i seguenti parametri geotecnici cautelativi *in termini di attrito*:

$\gamma = 2,0 \text{ t/mc}$	peso di volume naturale
$\phi'_m = 35,6^\circ$	angolo d'attrito efficace medio
$\phi'_k = 34,4^\circ$	angolo d'attrito efficace caratteristico
$C' = 0,0 \text{ kg/cmq}$	coesione drenata
$E_{dm} = 189,0 \text{ kg/cmq}$	modulo edometrico minimo.

8 - INTERVENTO PROGETTUALE

L'intervento progettuale consiste nei lavori di manutenzione straordinaria di un tratto intubato del Fosso del Piscinello oggetto di un cedimento individuato nella porzione terminale, in corrispondenza dell'argine realizzato per la difesa idraulica della Zona Industriale di Deruta dalle piene del Fiume Tevere, lungo Via dell'Innovazione e nella zona parcheggio.

Nello specifico si intende procedere secondo il seguente ordine di interventi:

- fresatura del tratto di tubo danneggiato;
- scavo e rimozione del tubo danneggiato;
- smaltimento del materiale di risulta;
- posa in opera della nuova tubazione in polietilene (d=120 cm) previa realizzazione di letto di posa in calcestruzzo magro;
- rinfilanco in misto cementato e rinterro con materiale arido non cedevole;
- ripristino della fondazione stradale con misto granulometrico stabilizzato a cemento.

Per la messa in opera della nuova tubazione verranno eseguiti degli scavi a sezione rettangolare (blindo scavo a cassa chiusa), di larghezza pari a 2,50 m ed altezza di 3,19 m.

Nel tratto caratterizzato dall'interferenza stradale con Via dell'Innovazione, lo scavo presenterà sezione trapezoidale con larghezza massima pari a 8,61 m ed altezza di 3,03 m. Durante i lavori verranno messi in opera dei sostegni provvisori per le infrastrutture esistenti, come riportato nella sezione AA dell'elaborato Cantierizzazione e risoluzione delle interferenze allegato al progetto. Sempre relativamente a questo tratto di intervento, una volta eseguito il rinfilanco e rinterro profondo con materiale arido non cedevole, verrà posta in opera una soletta ripartitrice armata con doppia rete elettrosaldata e si procederà al rinfilanco/rinterro delle infrastrutture presenti con materiale fine non cedevole.

Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di una nuova camera di immissione e ispezione della condotta in aderenza a quella esistente ubicata al punto 10 della "Planimetria e profilo di progetto" (Elaborato PR01P_00) ed il ripristino sia della camera di raccordo delle immissioni delle acque meteoriche di Via dell'Innovazione (punto 8) sia della camera di ispezione fondo fosso riportata al punto 3.

Si prevede anche la demolizione e la ricostruzione dei muri d'ala e della faccia di sbocco della condotta, in corrispondenza del punto 0.

Per la valutazione della stabilità dei fronti di scavo è stato fatto riferimento alla seguente formula che permette di calcolare, in via cautelativa, l'altezza critica di uno scavo a parete verticale, nel breve termine: $H_c = 2 \cdot C_u / \gamma$, dove γ è il peso di volume naturale del terreno e C_u la coesione non drenata dei terreni interessati dall'intervento.

Volendo ragionare in termini cautelativi nella formula sono stati inseriti il peso di volume e la coesione non drenata relativi ai depositi alluvionali dello strato 1 del modello geologico e geotecnico del sottosuolo – II° tipologia di situazione, di natura limoso argillosa, che risultano pari a $\gamma = 1,85$ t/mc e $C_{uk} = 0,57$ kg/cm² (vedi paragrafo 7), ottenendo $H_c = 6,16$ m.

Adottando un coefficiente di sicurezza pari a 1,3 si ottiene un valore di H_c pari a 4,73 m.

Si può concludere, pertanto, che secondo la formula di cui sopra, nel breve termine, lo scavo risulta stabile anche a parete verticale fino al valore critico calcolato.

Si evidenzia, comunque, che nel tratto in cui verrà realizzato lo scavo a sezione rettangolare si provvederà al blindaggio delle pareti per assicurarne la stabilità, mentre nel tratto ove si rileva l'interferenza con Via dell'Innovazione le pareti dello scavo saranno inclinate a 45° in favore della sicurezza.

9 - TERRE E ROCCE DA SCAVO

Dagli scavi di progetto risulterà un volume di terreno stimato pari a 1.365 mc circa.

Il materiale di risulta è un terreno costituito da sedimenti di origine alluvionale, che dal punto di vista litologico sono caratterizzati da sabbie, limi e ghiaie con subordinata frazione argillosa (vedi paragrafo 5).

Dal punto di vista delle caratteristiche chimiche, si evidenzia che la frazione sabbiosa è costituita essenzialmente da silice (biossido di silicio), la frazione limosa da carbonato di calcio con silice e feldspati, mentre la frazione ghiaiosa è costituita da ciottoli calcarei (carbonato di calcio) con locali impurità. Invece la frazione argillosa è costituita da alluminio silicati idrati.

In conclusione i materiali da scavo in oggetto sono costituiti da terreni alluvionali che risultano idonei anche all'utilizzo in un'area esterna al luogo di produzione non costituendo fonte di rischio per la salute umana e l'ambiente.

Nel caso particolare, tali materiali verranno in parte mantenuti nel sito di produzione (200 mc circa) ed in parte conferiti presso una discarica autorizzata, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente (D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120).

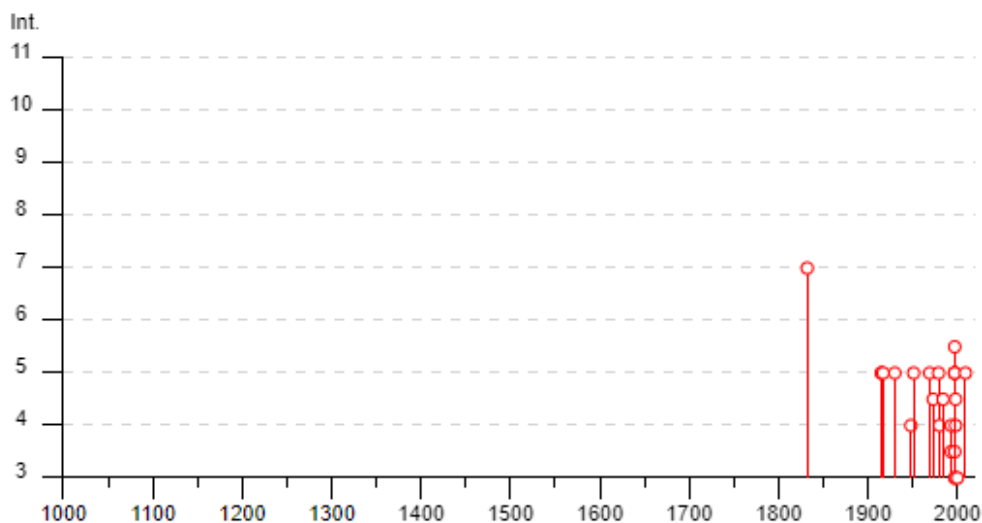
10 - SISMICITA' STORICA DELL'AREA

Per quanto riguarda la **sismicità storica**, dalla ricerca nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani versione DBMI15 v. 4.0, a cura di M. Locati, R. Camassi, A. Rovida ed Altri (Gennaio 2022), consultabile sul sito web dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, risulta che la storia sismica del Comune di Deruta è caratterizzata da n. 42 eventi a partire dall'anno 1832 fino al 2009.

Tra questi, l'evento sismico che ha fatto registrare la maggiore intensità macrosismica epicentrale è stato quello della Marsica del 13 gennaio 1915 (magnitudo momento pari a 7,08).

Invece l'evento sismico con epicentro più vicino è stato un terremoto verificatosi nell'area perugina in data 26 marzo 1915, di magnitudo momento pari a 4,55, il cui effetto ha avuto intensità 5 della scala Mercalli-Cancani-Sieberg.

Segue il grafico dei principali macrosismi che hanno interessato il Comune di Deruta con intensità secondo la scala scala Mercalli-Cancani-Sieberg maggiore o uguale a 4.



11 - PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Per la valutazione della risposta sismica di base sono state consultate le seguenti normative:

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Nuove norme tecniche sulle riclassificazione sismica del territorio nazionale”,
- Delibera di Giunta Regionale 18 giugno 2003 n. 852 “Approvazione classificazione sismica del territorio regionale dell’Umbria”,
- Delibera di Giunta Regionale 18 settembre 2012 n. 1111 “Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell’Umbria”,

dalle quali risulta che l’area in esame, compresa nel Comune di Deruta, ricade in **ZONA SISMICA 2** definita come “zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti”.

Per la definizione degli eventi sismici di riferimento sono stati consultati i risultati dello studio di pericolosità sismica eseguito su tutto il territorio italiano dall’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Tale studio, basato sulla disaggregazione della pericolosità sismica, permette la definizione della magnitudo media e della distanza epicentrale per un evento atteso sulla base dell’inserimento nel reticolo di riferimento che suddivide il territorio nazionale.

In primo luogo, sono state determinate le coordinate geografiche ED50 del sito oggetto di studio, mediante l’utilizzo di software on line nel sito web della GeoStru Software, che sono: latitudine 42,980640° - longitudine 12,409632°.

Poi inserendo le coordinate geografiche calcolate nelle mappe interattive di pericolosità sismica, consultate nel sito web dell’I.N.G.V., è stato ottenuto un valore medio della magnitudo *M* pari a 4,97 e della distanza epicentrale pari a 9,78 km.

Per la valutazione della magnitudo massima attesa, invece, è stata consultata la zonazione sismogenetica SZ9 riportata nel Rapporto conclusivo a corredo della Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica (Gruppo di lavoro 2004 - I.N.G.V.), secondo la quale l’area in esame rientra nella zona sismogenetica 920 (Val di Chiana - Ciociaria). Tale zona, che coincide con il settore in distensione tirrenica, è caratterizzata da “una sismicità di bassa energia che sporadicamente raggiunge valori di magnitudo relativamente elevati”. Dalla tabella 6 del

Rapporto conclusivo per la zona sismogenetica 920 risulta una magnitudo momento massima M_w pari a 6,14.

12 - PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Per un primo approccio alla valutazione della risposta sismica locale è stata consultata la “Carta della pericolosità sismica locale” a cura del Servizio Geologico e Sismico della Regione Umbria, dalla quale risulta che il sito studiato ricade nell’ambito delle zone stabili suscettibili di amplificazioni sismiche locali indicate come zona 6, definite come aree di fondovalle con depositi alluvionali.

Entrando nel dettaglio della valutazione degli effetti della risposta sismica locale, in riferimento all’*amplificazione litostratigrafica*, è stato applicato l’approccio semplificato individuando la categoria di sottosuolo sulla base di dati bibliografici reperiti presso il Servizio Geologico e Sismico della Regione Umbria, secondo i quali alle unità ghiaiose alluvionali si può attribuire un valore della velocità delle onde S V_s pari a 300 m/s, che si può ritenere assimilabile alla velocità equivalente definita nelle NTC 2018.

Pertanto, volendo ragionare in termini cautelativi e facendo riferimento alla tabella 3.2.II riportata al Capitolo 3.2 - Paragrafo 3.2.2 dell’Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018), al profilo litostratigrafico delineato per il sito progettuale si può assegnare la **categoria di sottosuolo “C”** corrispondente a “depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.

Per quanto riguarda l’*amplificazione topografica*, sulla base di quanto esposto al paragrafo 4, considerando che in corrispondenza del sito oggetto di studio la superficie topografica presenta un andamento praticamente pianeggiante, si può concludere che questo rientra nella **categoria topografica T1** (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$) cui corrisponde un coefficiente di amplificazione topografica ST pari a 1,0.

Sempre nell'ambito della valutazione della risposta sismica locale, a grande scala, sono stati analizzati gli *effetti di campo vicino* dovuti alla presenza di faglie sismogenetiche attive.

A tale scopo è stata eseguita una ricerca nel Database delle sorgenti sismogenetiche singole (DISS versione 3.2.0) a cura di R. Basili, G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M.M. Tiberti, E. Boschi, sul sito web dell'I.N.GV., dalla quale risulta che l'area di progetto non si inserisce in alcuna zona sismogenetica (vedi estratto allegato).

Infine è stato consultato il Catalogo Ithaca delle faglie capaci, sul sito web dell'ISPRA, dal quale non risulta la presenza di faglie nelle vicinanze del sito studiato (vedi estratto allegato).

Sulla base di quanto esposto, si può concludere che per l'area di progetto in fase sismica oltre agli effetti dovuti allo scuotimento, funzione dell'energia e della distanza dell'evento sismico, si ipotizzano effetti di amplificazione locale del moto dovuti essenzialmente all'assetto litostratigrafico.

13 - VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI LIQUEFAZIONE

La valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni è stata eseguita, per la tipologia di situazione geologica n. 1, mediante il metodo di Andrus e Stokoe (1997) modificato, basato sulla determinazione della velocità delle onde di taglio V_s attraverso indagini sismiche.

Tale metodo considera, inoltre, le caratteristiche granulometriche dei terreni ed il sisma di progetto introducendo nel calcolo la magnitudo M (Richter) e l'accelerazione sismica orizzontale massima a_g .

Per quanto riguarda la valutazione delle caratteristiche granulometriche dei terreni, facendo riferimento alla descrizione litologica riportata al paragrafo 5, si è deciso di impostare nel programma di calcolo la condizione con $FC < 5\%$.

A questo punto, inserendo nel programma il valore stimato della V_s pari a 300 m/s, la profondità della falda pari a 7,0 m dal p.c., la magnitudo M pari a 6,14 (magnitudo momento ZS920 Val di Chiana - Ciociaria) e $a_g = 0,25$, si ottiene un coefficiente di sicurezza $F_s > 2$ che consente di considerare i terreni interessati dall'intervento non liquefacibili.

14 - VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Per la valutazione del *rischio idraulico*, dalla consultazione della Tavola 9 “Fasce fluviali a zone a rischio” a corredo del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, a cura dell’Autorità di Bacino del Fiume Tevere, risulta che solo la porzione terminale del sito di interesse progettuale ricade nella fascia fluviale A del Fiume Tevere (vedi estratto allegato).

Si tratta della zona ubicata a valle dell’argine realizzato per la difesa idraulica della Zona Industriale di Deruta dalle piene del Fiume Tevere, ove avviene l’immissione del tubo oggetto di intervento nel Fosso del Piscinello.

Si evidenzia, comunque, che l’intervento di manutenzione straordinaria del tratto di tubo danneggiato non comporterà alcuna variazione dello stato dei luoghi e di conseguenza non andrà a modificare le condizioni di deflusso della piena.

Pertanto, si può concludere che l’intervento progettuale è compatibile con le condizioni idrauliche del sito studiato.

In ogni caso, per tutte le valutazioni sulla compatibilità idraulica si rimanda allo studio idraulico allegato al progetto.

15 - VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista del rischio idrogeologico, dalla consultazione della Tavola EP05 Vincolo Idrogeologico, a corredo del P.R.G. P.S. del Comune di Deruta, risulta che l’area in esame non ricade nelle aree sottoposte al vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23.

Pertanto, si può concludere che l’intervento in progetto risulta compatibile con le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell’area studiata.

16 - CONCLUSIONI

Sulla base delle caratteristiche geologiche sensu latu descritte nel corso del presente studio, si può concludere quanto segue:

- il sito progettuale si colloca su un’area stabile dal punto di vista geologico e geomorfologico;

- non sono state rilevate evidenze di falde idriche locali che potrebbero interferire con gli scavi di progetto; la falda idrica locale si attesta, infatti, alla profondità di 7,0 m dal p.c. (vedi paragrafo 6);
- dal punto di vista sismico, la categoria di sottosuolo corrispondente al profilo litostratigrafico ricostruito è di tipo C (vedi paragrafo 12);
- per quanto riguarda le condizioni topografiche, l'area esaminata rientra nella categoria topografica T1 (vedi paragrafo 12);
- il sito progettuale non è soggetto al rischio di liquefazione dei terreni (vedi paragrafo 13);
- il sito progettuale è soggetto a rischio idraulico nel tratto terminale dell'intervento ma le previsioni progettuali sono compatibili con le condizioni idrauliche dell'area (vedi paragrafo 14);
- per quanto riguarda il vincolo idrogeologico, il sito studiato non ricade nelle zone sottoposte a tale vincolo ai sensi del R.D. 3267/23 (vedi paragrafo 14).

Si resta a disposizione per ulteriori chiarimenti.

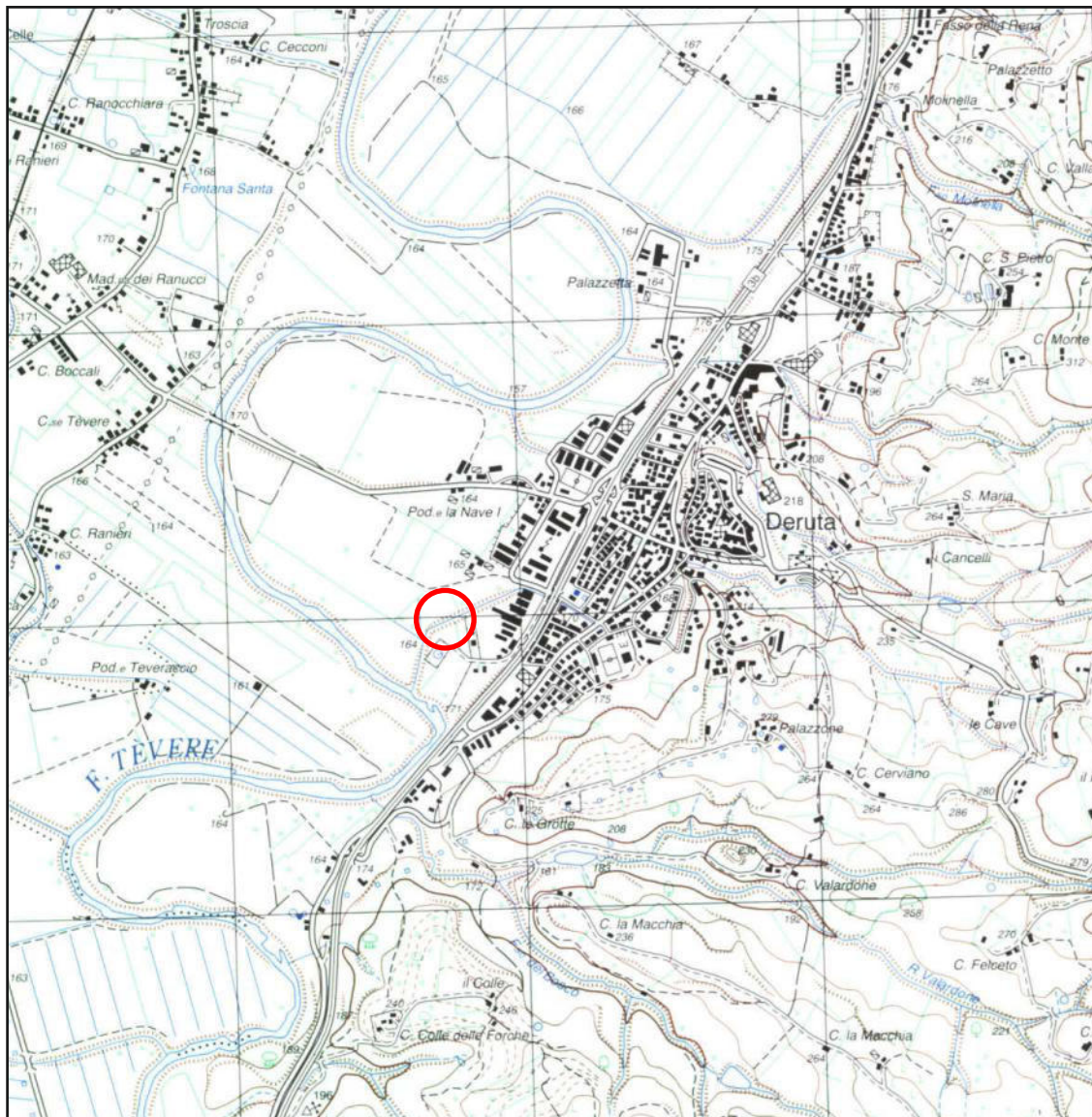
24 Aprile 2024

Geologo Silvia Rossi



COROGRAFIA TOPOGRAFICA

SCALA 1:25.000



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

Carta Topografica d'Italia Foglio 323 sez IV "Marsciano"



Area in esame

FOTO AEREA

SCALA 1:5.000



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

Coordinate Geografiche Ed50: latitudine 42,980640° - longitudine 12,409632°



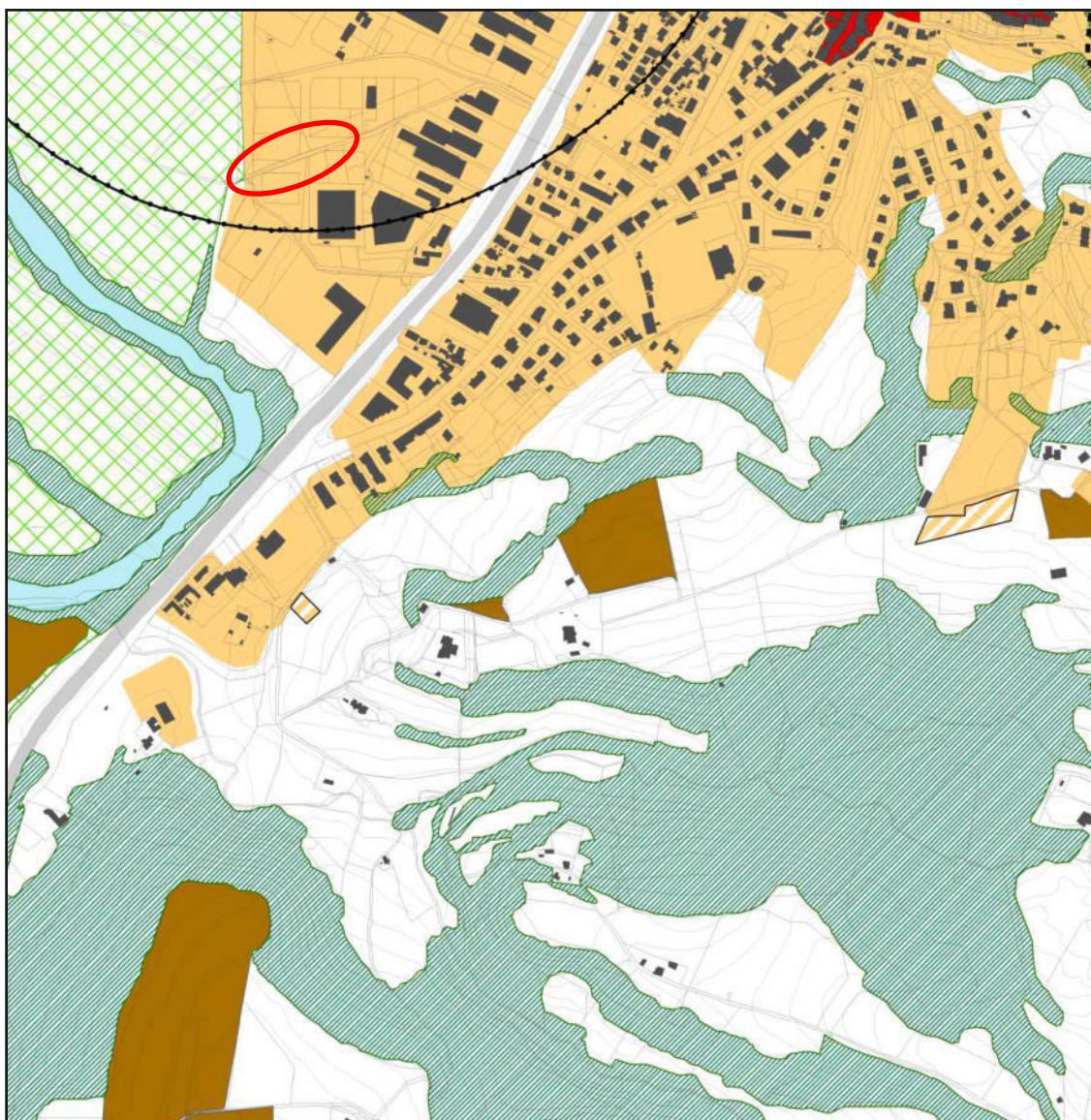
Sito progettuale

ESTRATTO P.R.G. COMUNE DI DERUTA




PARTE STRUTTURALE

TAVOLA EP04 SUD «CARTA DEI CONTENUTI URBANISTICI»

SCALA 1:10.000



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

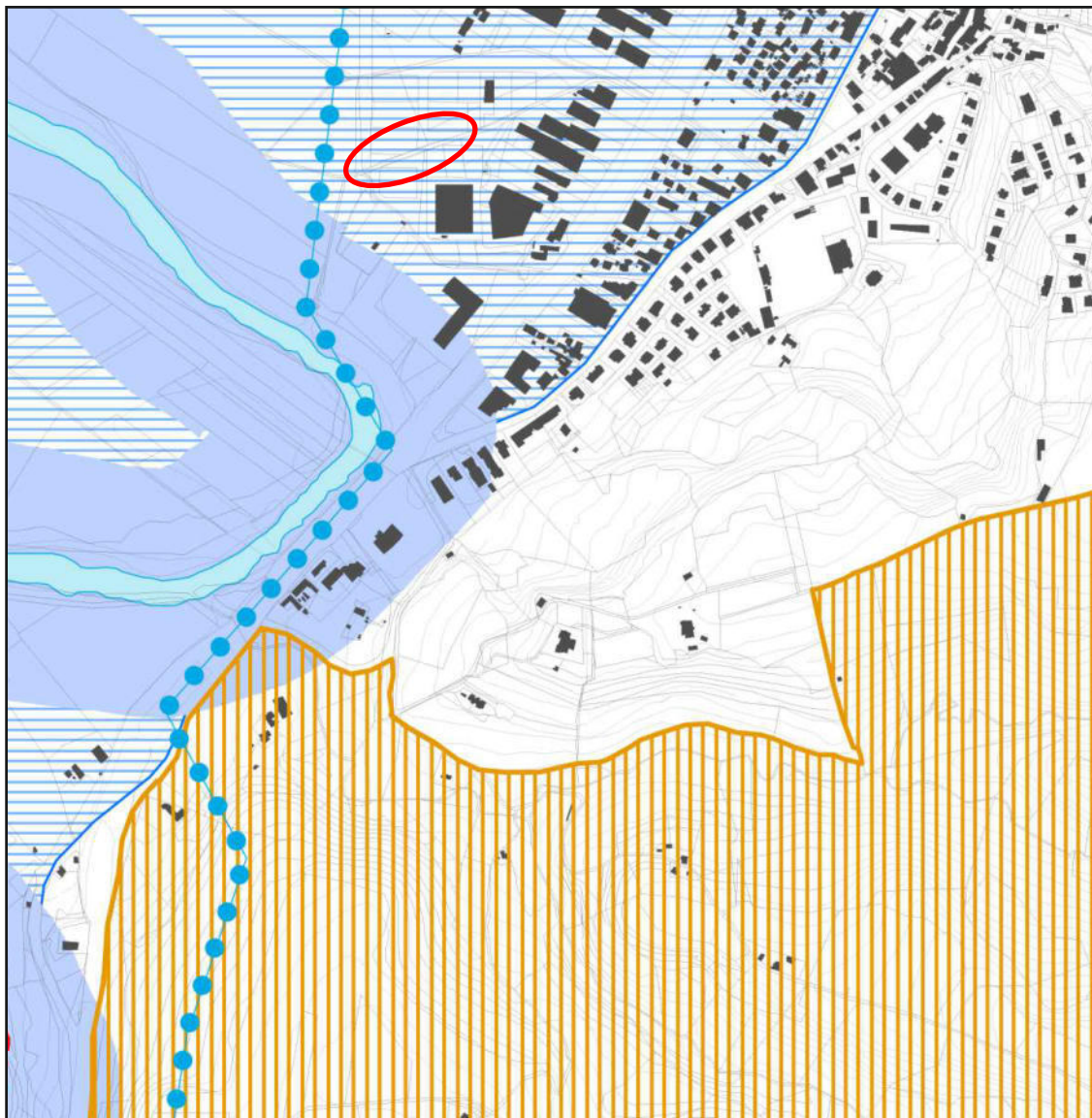
-  Insediamenti ex art. 21 c.1 lett. e) L.R. 1/2015
-  Aree di particolare interesse agricolo (APIA)
-  Sito progettuale

ESTRATTO P.R.G. COMUNE DI DERUTA

PARTE STRUTTURALE

TAVOLA Ep06 SUD «SISTEMA DELLE TUTELE AMBIENTALI E NATURALISTICHE»

SCALA 1:10.000



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

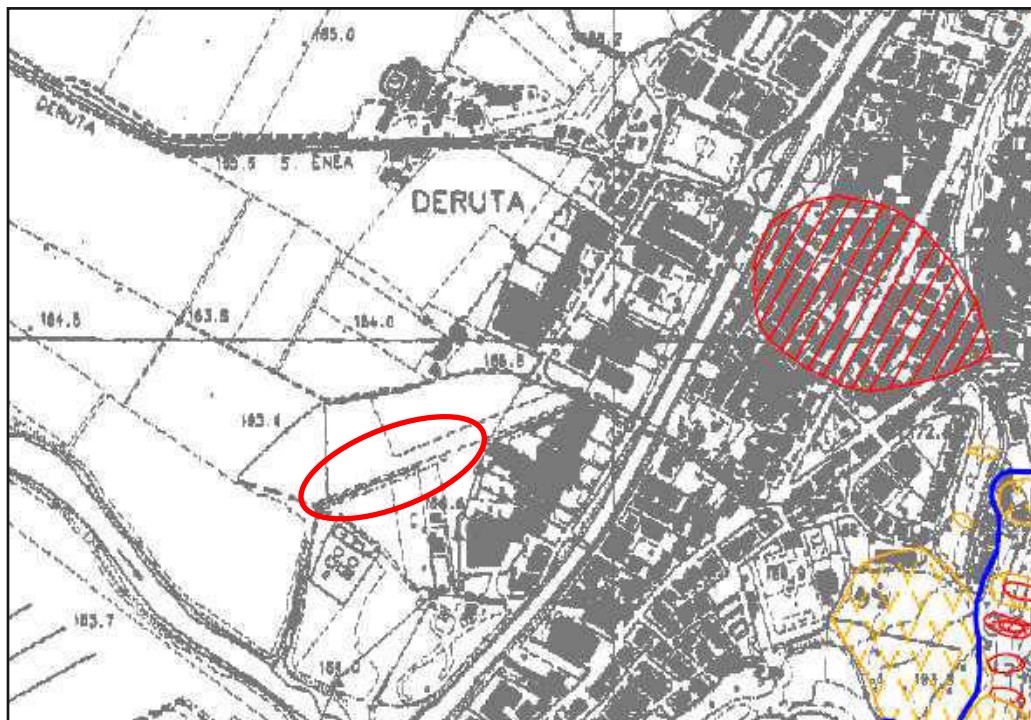


Aree di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua principali di rilevanza territoriale art. 39 comma 4 punto b del PTCP



Sito progettuale

INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI E SITUAZIONI A RISCHIO DA FRANA - TAVOLA N. 215 - SCALA 1:10.000 AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME TEVERE



Frana per scivolamento quiescente



Falda e/o cono di detrito attivi

CARTOGRAFIA PROGETTO I.F.F.I. - FUORI SCALA



Scivolamento rotaz./traslativo



Colamento lento



Sito progettuale






Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:5.000

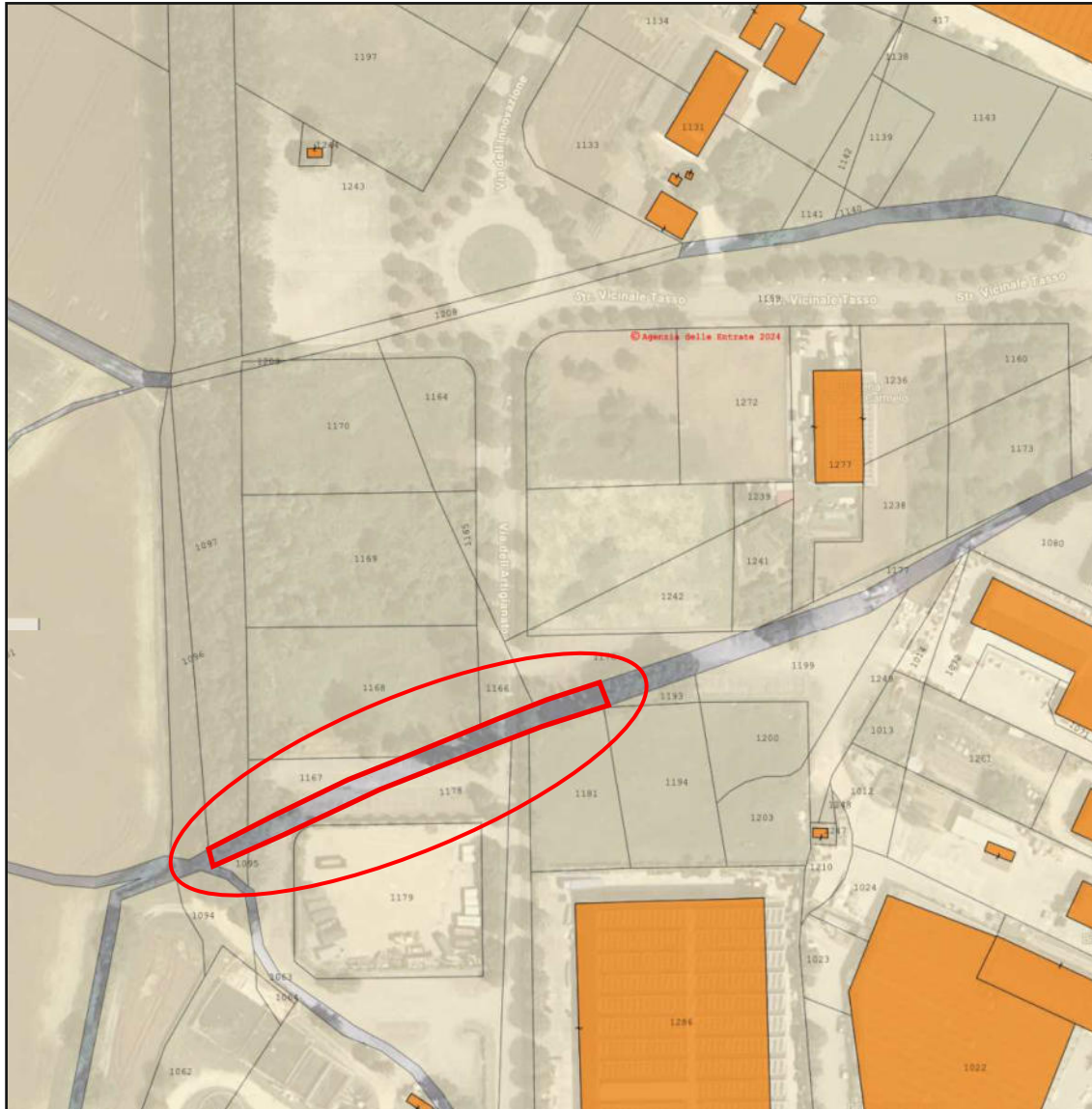


Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

-  Accumuli antropici (*Olocene*)
-  Depositi alluvionali in rapporto con la morfologia e la dinamica attuali (*Olocene*)
-  Depositi eluvio colluviali (*Pleistocene - Olocene*)
-  Sintema di Todi - Subsintema S. Maria di Ciciliano (*Pleistocene inf.*)
-  Sito progettuale


PLANIMETRIA CATASTALE

SCALA 1:2.000



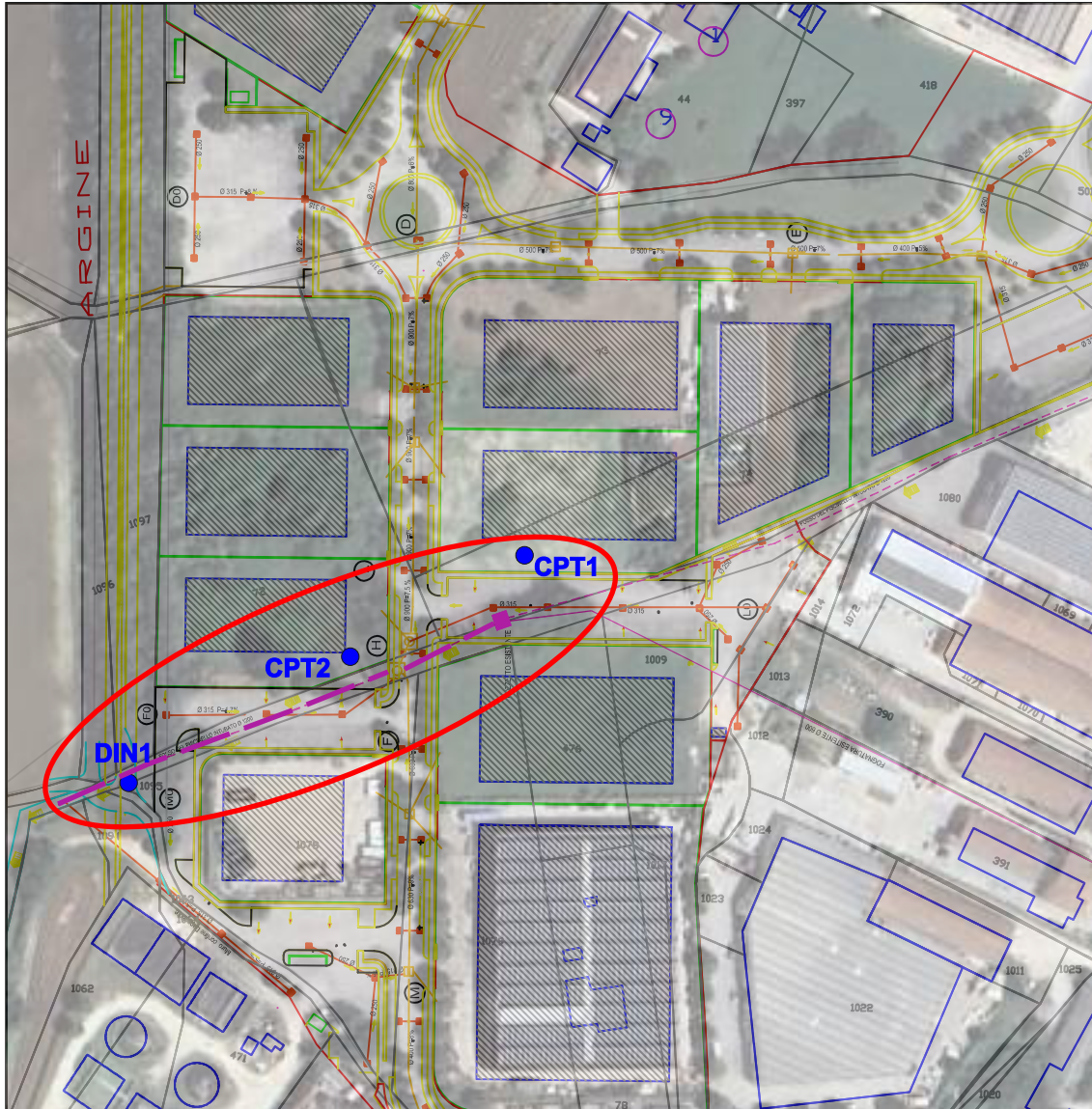
Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

Foglio di mappa n. 24

 Sito progettuale

PLANIMETRIA DI PROGETTO

SCALA 1:2.000

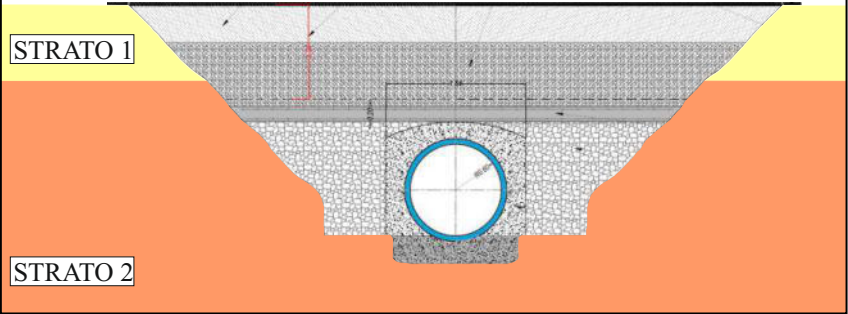


Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

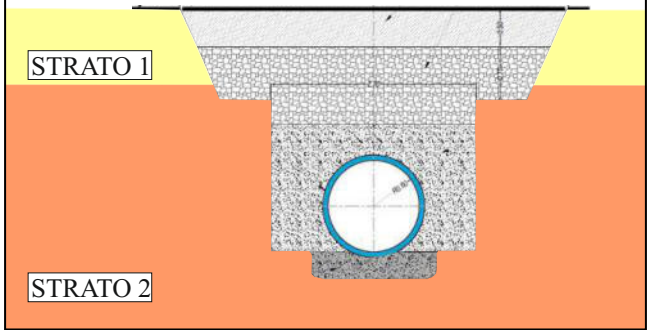
Foglio di mappa n. 24

- Prove penetrometriche
- Fosso del Piscinello intubato
- Sito progettuale

SEZIONE A-A SCALA 1:100



SEZIONE B-B SCALA 1:100



TIPOLOGIA DI SITUAZIONE GEOLOGICA N. 1

- TERRENO DI RIPORTO
- STRATO 1: ALTERNANZE DI SABBIE - SABBIE LIMOSE - SABBIE CON GHIAIA FINE E LIMI-LIMI SABBIOSI
- STRATO 2: GHIAIE E GHIAIE SABBIOSE

TIPOLOGIA DI SITUAZIONE GEOLOGICA N. 2

- STRATO 1: LIMI ARGILLOSO SABBIOSI CON SABBIE FINI
- STRATO 2: GHIAIE E GHIAIE SABBIOSE

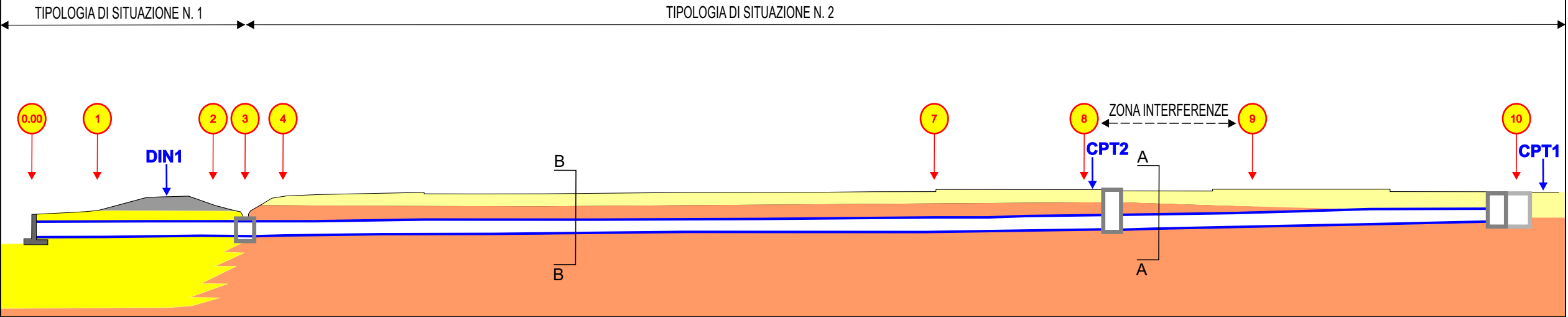
SEZIONI GEOLOGICHE

COMUNE DI DERUTA

Località: Via dell'Innovazione

- CAMERA DI DEVIAZIONE E SCOLMO ESISTENTE
- CAMERA DI IMMISSIONE E ISPEZIONE CONDOTTA IN PROGETTO
- TUBO OGGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

SEZIONE LONGITUDINALE SCALA 1:400



REGIONE UMBRIA

COMUNE DI DERUTA

Provincia di Perugia

PROGETTO PER IL RIFACIMENTO DI UN TRATTO INTUBATO DEL FOSSO
DEL PISCINELLO

RAPPORTO DI INDAGINI GEOGNOSTICHE



Piazza Martiri della Libertà 14
06023 Gualdo Tadino (PG)
Tel. 075.9142348 - Mob. 347 733 4566
email: info@geosurveys.it
sito internet: www.geosurveys.it
P.IVA 03524370545

Committente:

COMUNE DI DERUTA
RIF. ING. TOCCACELI

Il Direttore Tecnico:

Dott. Geol. Diego Albini

GEO-SURVEYS srl
P.zza Martiri Della Libertà, 14
06023 Gualdo Tadino (PG)
Partita IVA: 03524370545



SOMMARIO

- 1 INTRODUZIONE**
- 2. PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SCPT)**
- 3. PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT)**
- 4. BIBLIOGRAFIA**
- 5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

1 INTRODUZIONE

Il presente rapporto tecnico riferisce una descrizione dettagliata sulla metodologia di acquisizione, sulla strumentazione utilizzata, con particolare attenzione sui risultati della campagna di indagine geotecnica eseguita sui terreni di fondazione del sito progettuale nel territorio comunale di Deruta (PG), in via dell'Innovazione.

Le indagini e le prove sono state condotte in ottemperanza alle prescrizioni contenute nelle *Linee Guida sulla Modalità di indagine sulle strutture e sui terreni per i progetti di riparazione, miglioramento e ricostruzione di edifici inagibili* (Dipartimento della Protezione Civile, ReLUIs, A.G.I., A.L.G.I., A.L.I.G.) e nelle *Raccomandazioni A.G.I./1977*.

Il piano di indagine ha previsto:

- N. 1 prova penetrometrica dinamica SCPT;
- N. 2 prove penetrometriche statiche CPT.

Lo scopo delle indagini penetrometriche è quello di caratterizzare dal punto di vista geotecnico, il volume significativo dei terreni interessati dalle opere oggetto di studio.

L'ubicazione dell'indagine eseguita è riportata nella planimetria in Figura 1.

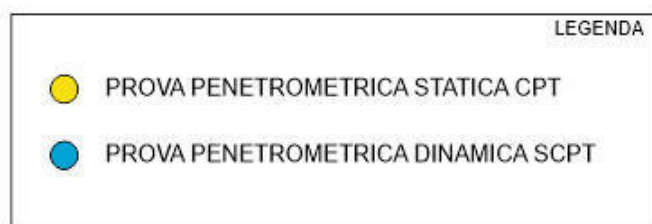
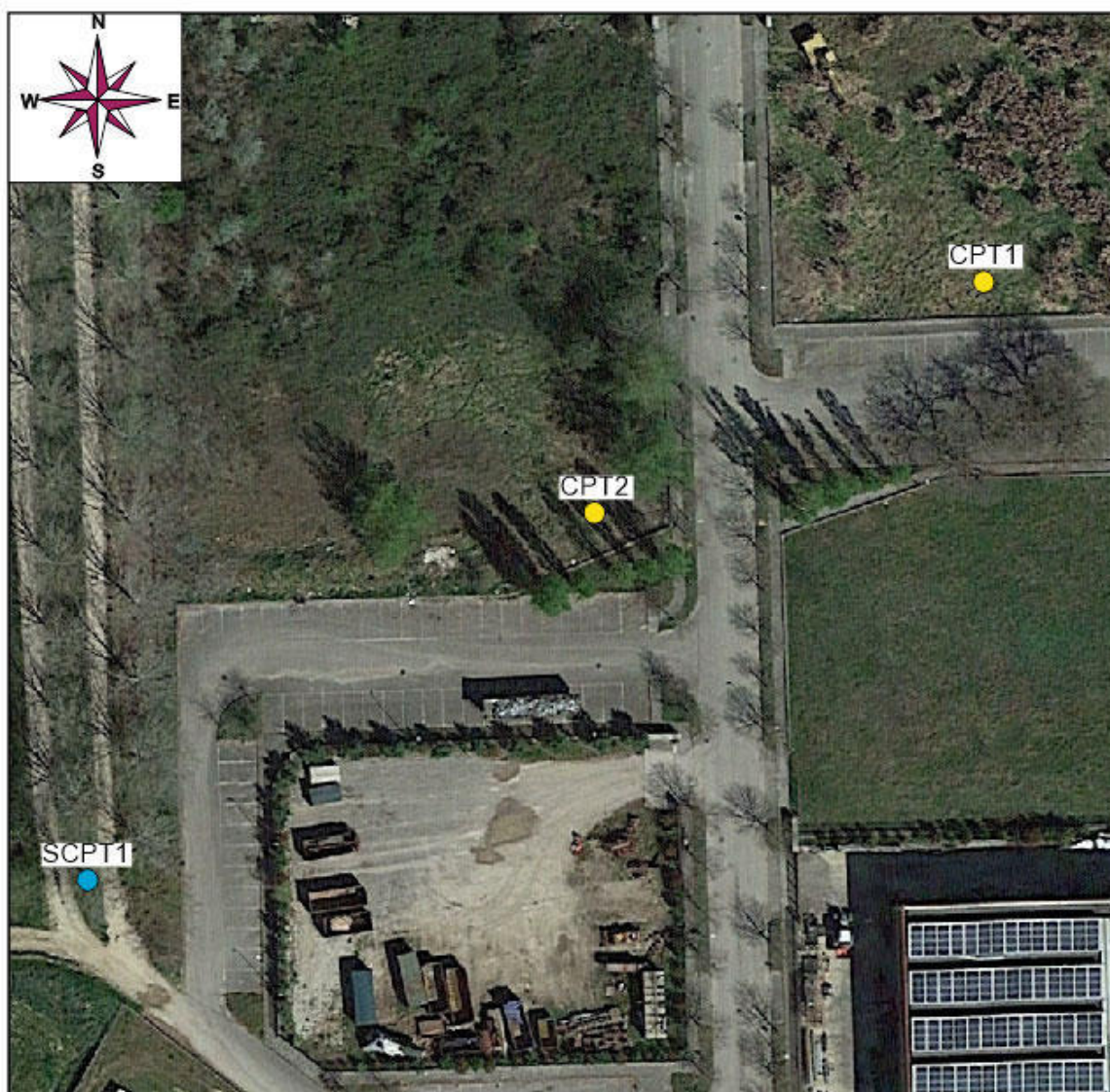


Figura 1. Ubicazione planimetrica delle indagini eseguite.

Gennaio 2024

IL DIRETTORE TECNICO

Dott. Geol. Diego Albini

GEO-SURVEYS srl
 Piazza Martiri Della Libertà, 14
 06023 Gualdo Tadino (PG)
 Partita IVA: 03524370545

Geo-Surveys srl

Piazza Martiri della Libertà 14, 06023 Gualdo Tadino (PG) – Cell. 347.7334566
 CF e P.IVA 03524370545

2. PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SCPT)

Geo-Surveys srl

*Piazza Martiri della Libertà 14, 06023 Gualdo Tadino (PG) – Cell. 347.7334566
CF e P.IVA 03524370545*

PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE **SCHEDA PENETROMETRO**

DPSH (S. Heavy)
DPSH (S. Heavy)

Sigla	DPSH	Nominativo o sigla dello strumento
Beta eff.	1.80	Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro
M(massa)	64 kg	Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste
H(maglio)	0.75 m	Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m)
L(aste)	1.00 m	Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%)
M(aste)	8.00 kg	Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste)
M(sistema)	30 kg	Massa del complesso asta di guida - testa di battuta
A(punta)	20.00 cm²	Area della superficie laterale del cono della punta
Alfa(punta)	90 °	Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90°
Prf.(1°asta)	0.80 m	Profondità di giunzione della prima asta infissa
N	0.20 m	Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi
Rivest.	Sì	Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi
ø(punta)	50.50 mm	Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm)
MaxCE%	50.00 %	Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione
L/DM	2.00	Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta
D(tb)	100.00 mm	Diametro della testa di battuta.
DEV(a)[<5m]	2.00 °	Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri
DEV(a)[>5m]	1.00 °	Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri
ECCmax(a)	0.02 mm	Massima eccentricità consentita alle aste
Dest(aste)	32.00 mm	Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm)
Dint(aste)		Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm)
Dmin(punta)	49.00 mm	Minimo diametro consentito per la punta conica usurata
hcl(punta)	50.50 mm	Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm)
Ras(punta)	11.00 mm	Rastremazione del cono nella parte alta
Hc(punta)		Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm)
RangeCP	5 - 100	Massimo numero di colpi utile
Spinta	t	Spinta nominale strumento

Lo sperimentatore:
Il direttore laboratorio:

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE	DIN	1
	riferimento	Com.Deruta
	certificato n°	

Committente: **Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli**
 Cantiere: **Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello**
 Località: **Comune di Deruta via dell'Innovazione**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: 23/01/2024
 Pagina: 1 Data certificato: 24/01/2024
 Elaborato: Falda: Assente

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²	H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	5		37.24					
0.40	1	3		12.50					
0.60	2	2		8.33					
0.80	2	3		12.50					
1.00	2	2		8.33					
1.20	2	3		12.50					
1.40	2	6		24.99					
1.60	3	11		45.82					
1.80	3	10		41.66					
2.00	3	7		29.16					
2.20	3	6		24.99					
2.40	3	8		33.32					
2.60	4	6		24.99					
2.80	4	6		24.99					
3.00	4	6		24.99					
3.20	4	5		20.83					
3.40	4	7		29.16					
3.60	5	16		66.65					
3.80	5	15		62.48					
4.00	5	8		33.32					
4.20	5	5		20.83					
4.40	5	4		16.66					
4.60	6	6		24.99					
4.80	6	12		49.99					
5.00	6	12		49.99					
5.20	6	8		33.32					
5.40	6	5		20.83					
5.60	7	6		24.99					
5.80	7	13		54.15					
6.00	7	10		41.66					
6.20	7	7		29.16					
6.40	7	7		29.16					
6.60	8	6		24.99					
6.80	8	4		16.66					
7.00	8	14		58.32					
7.20	8	5		20.83					
7.40	8	2		8.33					
7.60	9	3		12.50					
7.80	9	3		12.50					
8.00	9	6		24.99					
8.20	9	8		33.32					
8.40	9	5		20.83					
8.60	10	6		24.99					
8.80	10	6		24.99					
9.00	10	4		16.66					
9.20	10	3		12.50					
9.40	10	4		16.66					
9.60	11	11		45.82					
9.80	11	12		49.99					
10.00	11	13		54.15					

H = profondità
 L1 = prima lettura (colpi punta)
 L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

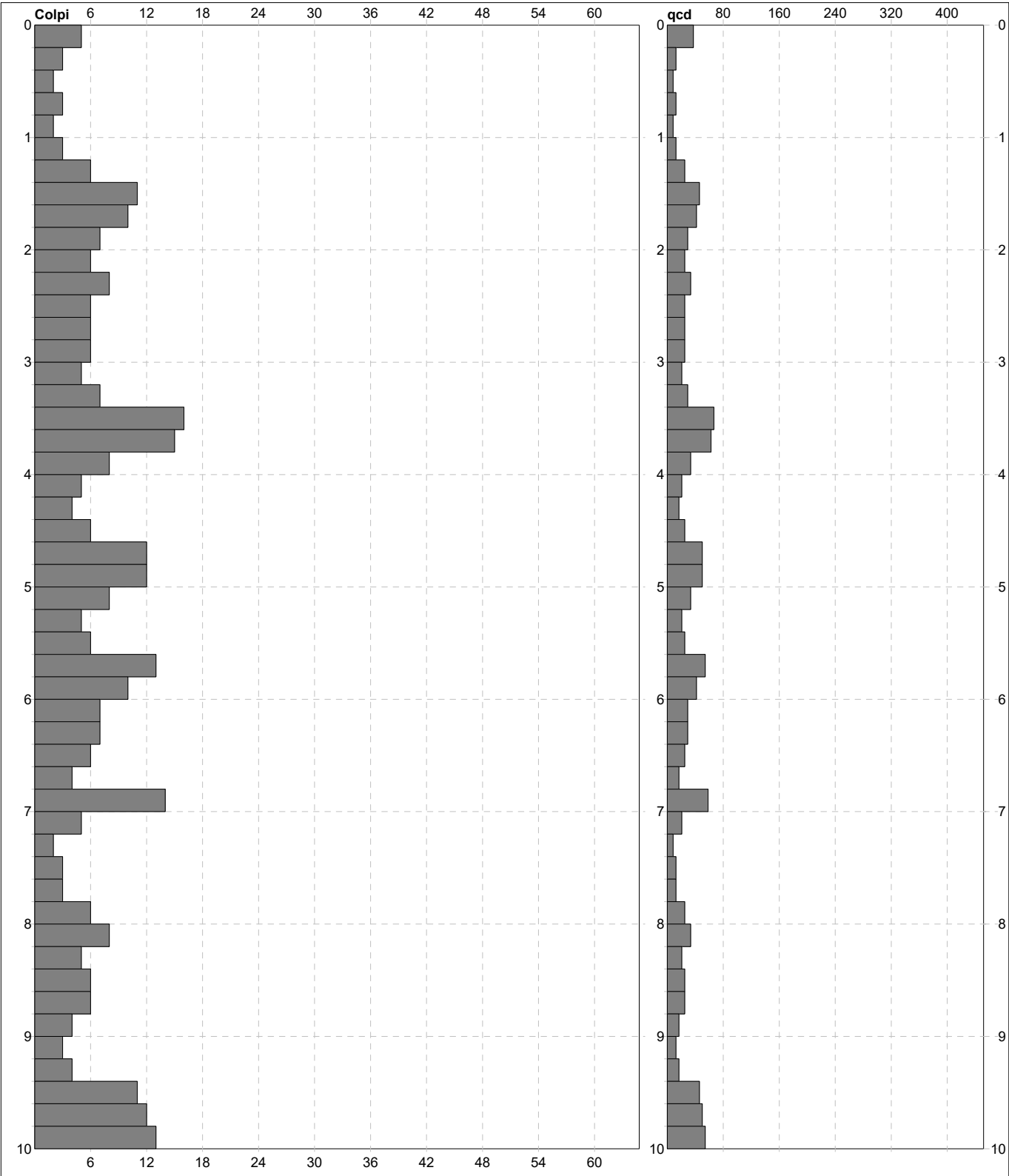
qcd = resistenza dinamica punta
 Asta = numero di asta impiegata

Lo sperimentatore:

Il direttore laboratorio:

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA	DIN	1
	riferimento	Com.Deruta
	certificato n°	

Committente: Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/01/2024
Cantiere: Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello	Scala: 1:50	Data certificato: 24/01/2024
Località: Comune di Deruta via dell'Innovazione	Pagina: 1	Falda: Assente
Quota inizio:	Elaborato:	



Responsabile:		Preforo: m
Assistente:	Corr.astine: kg/ml Cod.ISTAT: 0	Lo sperimentatore: Il direttore laboratorio:

3. PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT)

Geo-Surveys srl

*Piazza Martiri della Libertà 14, 06023 Gualdo Tadino (PG) – Cell. 347.7334566
CF e P.IVA 03524370545*

PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE

SCHEDA PENETROMETRO

TG63-200Stat**Pagani - Piacenza**

Sigla	TG63-200Stat	Nominativo o sigla dello strumento
Beta eff.	1.12	Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro
M(massa)	63 kg	Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste
H(maglio)	0.75 m	Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m)
L(aste)	1.00 m	Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%)
M(aste)	6.00 kg	Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste)
M(sistema)		Massa del complesso asta di guida - testa di battuta
A(punta)	20.00 cm²	Area della superficie laterale del cono della punta
Alfa(punta)	90 °	Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90°
Prf.(1°asta)	0.80 m	Profondità di giunzione della prima asta infissa
N	0.20 m	Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi
Rivest.	Sì	Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi
ø(punta)		Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm)
MaxCE%		Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione
L/DM		Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta
D(tb)		Diametro della testa di battuta.
DEV(a)[<5m]		Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri
DEV(a)[>5m]		Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri
ECCmax(a)		Massima eccentricità consentita alle aste
Dest(aste)		Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm)
Dint(aste)		Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm)
Dmin(punta)		Minimo diametro consentito per la punta conica usurata
hcl(punta)		Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm)
Ras(punta)		Rastremazione del cono nella parte alta
Hc(punta)		Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm)
RangeCP		Massimo numero di colpi utile
Spinta	20 t	Spinta nominale strumento

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT**1**

riferimento

Com.Deruta

certificato n°

Committente: **Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli**
 Cantiere: **Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello**
 Località: **Comune di Deruta - via dell'Innovazione**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 23/01/2024

Pagina: 1

Data certificato: 24/01/2024

Elaborato:

Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	6.0	10.0		6.00	0.47	13	7.8								
0.40	7.0	14.0		7.00	0.60	12	8.6								
0.60	10.0	19.0		10.00	0.53	19	5.3								
0.80	10.0	18.0		10.00	0.53	19	5.3								
1.00	7.0	15.0		7.00	0.53	13	7.6								
1.20	7.0	15.0		7.00	1.00	7	14.3								
1.40	14.0	29.0		14.00	0.40	35	2.9								
1.60	20.0	26.0		20.00	0.87	23	4.4								
1.80	16.0	29.0		16.00	0.53	30	3.3								
2.00	17.0	25.0		17.00	7.13	2	41.9								
2.20	63.0	170.0		63.00	5.53	11	8.8								
2.40	100.0	183.0		100.00	2.67	37	2.7								
2.60	157.0	197.0		157.00	3.93	40	2.5								
2.80	144.0	203.0		144.00	3.33	43	2.3								
3.00	172.0	222.0		172.00	3.60	48	2.1								
3.20	141.0	195.0		141.00	4.07	35	2.9								
3.40	150.0	211.0		150.00	3.47	43	2.3								
3.60	111.0	163.0		111.00	1.20	93	1.1								
3.80	145.0	163.0		145.00	3.67	40	2.5								
4.00	88.0	143.0		88.00	1.47	60	1.7								
4.20	164.0	186.0		164.00	20.00	8	12.2								
4.40	300.0	600.0		300.00											

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata
alla stessa quota di qc

F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore:**Il direttore laboratorio:**

FON098

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

riferimento

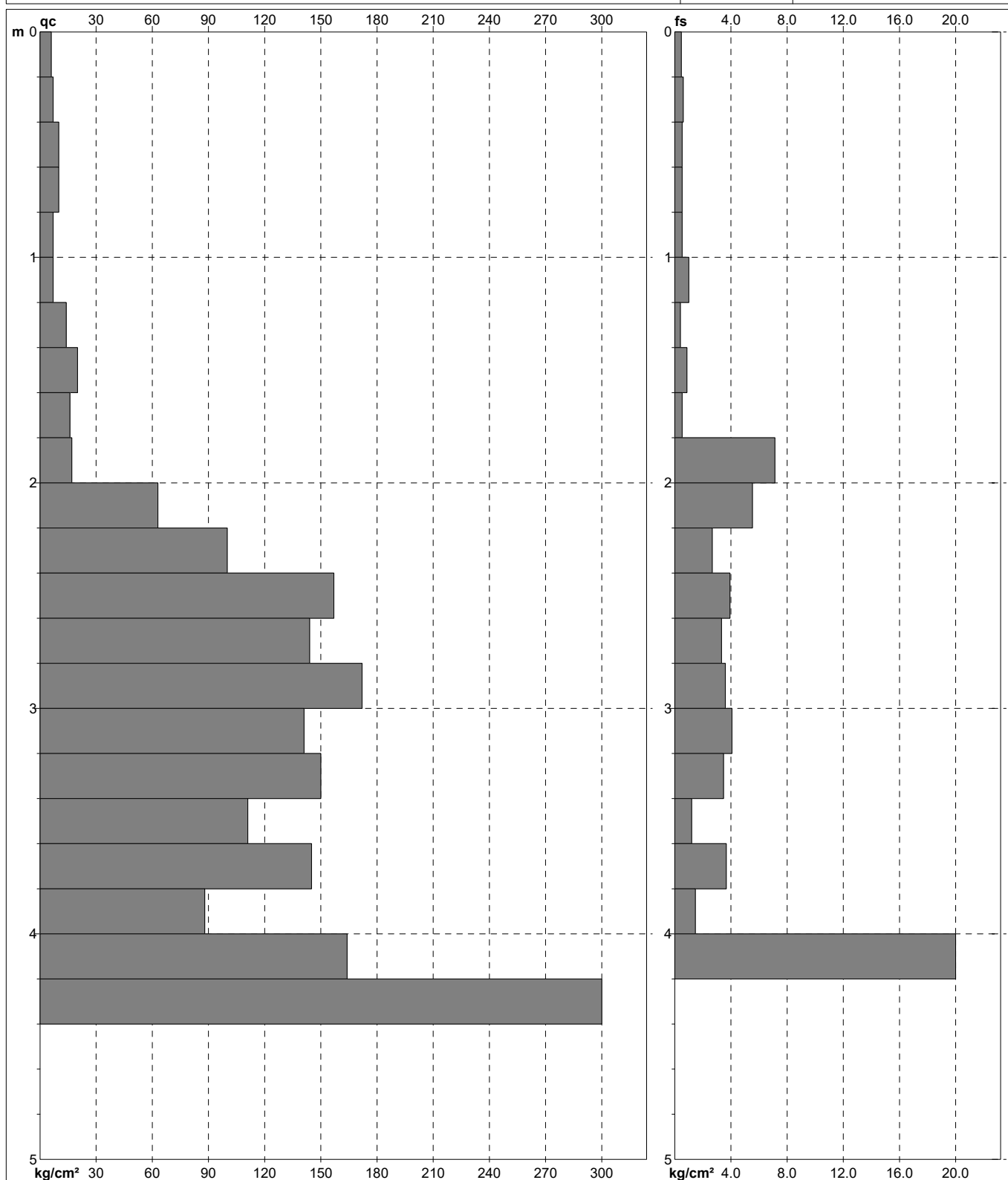
certificato n°

1**Com.Deruta**

Committente: **Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli**
 Cantiere: **Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello**
 Località: **Comune di Deruta - via dell'Innovazione**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:25**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data esec.: **23/01/2024**
 Data certificato: **24/01/2024**
 Quota inizio:
 Falda: **Assente**

Penetrometro: **TG63-200Stat**

Responsabile:

Assistente:

Corr.astine: **kg/ml**

Cod. punta:

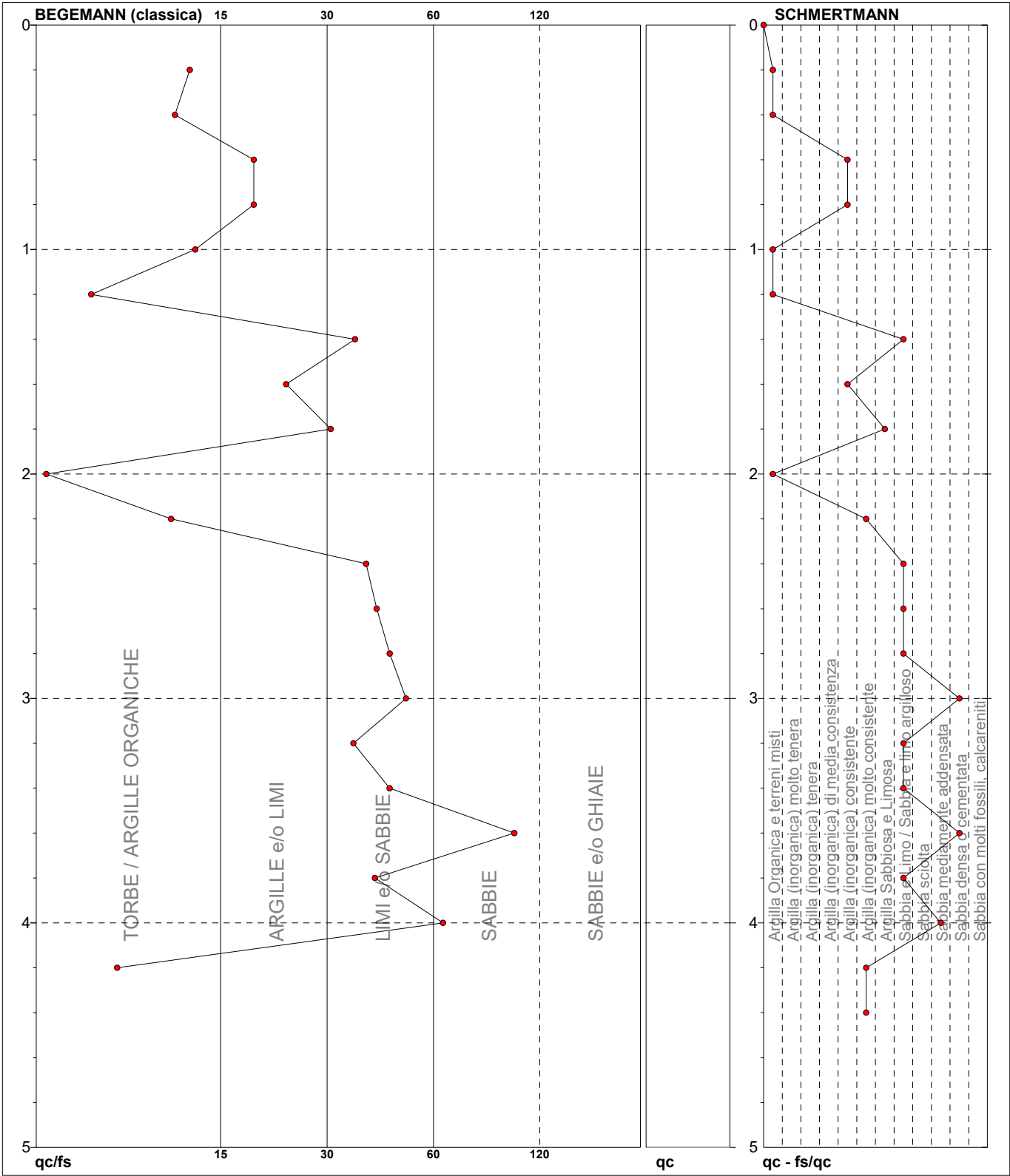
Preforo: **m****Lo sperimentatore:****Il direttore laboratorio:**

FON098

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI LITOLOGIA	CPT	1
	riferimento	Com.Deruta
	certificato n°	























Committente: Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 23/01/2024
Cantiere: Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello	Scala: 1:25	Data certificato: 24/01/2024
Località: Comune di Deruta - via dell'Innovazione	Pagina: 1	Falda: Assente
	Elaborato:	



Torbe / Argille org. : 7 punti, 31.82%	Lo sperimentatore: Il direttore laboratorio:
Argille e/o Limi : 3 punti, 13.64%	
Limi e/o Sabbie : 10 punti, 45.45%	
Sabbie: 1 punti, 4.55%	

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	1
	referimento	Com.Deruta
	certificato n°	

Committente: Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 23/01/2024
Cantiere: Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello	Pagina: 1	Data certificato: 24/01/2024
Località: Comune di Deruta - via dell'Innovazione	Elaborato:	Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE												
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2	
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.			
0.20	6.00	12.77	1 	1.46	0.03	109	0.30	99.9	12.0	18.0	9.0	62	39	36	33	31	40	26	10.0	15.0	18.0	--	--	
0.40	7.00	11.67	1 	1.46	0.06	115	0.35	58.9	14.0	21.0	10.5	50	37	34	31	29	38	26	11.7	17.5	21.0	--	--	
0.60	10.00	18.87	2 	1.90	0.10	132	0.50	49.1	85.0	127.5	40.0	50	37	33	30	28	37	26	16.7	25.0	30.0	--	--	
0.80	10.00	18.87	2 	1.90	0.13	132	0.50	32.4	85.0	127.5	40.0	42	36	31	28	26	35	26	16.7	25.0	30.0	--	--	
1.00	7.00	13.21	1 	1.46	0.16	115	0.35	16.2	14.0	21.0	10.5	25	34	28	25	24	32	26	11.7	17.5	21.0	--	--	
1.20	7.00	7.00	1 	1.46	0.19	115	0.35	13.2	14.0	21.0	10.5	21	34	28	24	23	31	26	11.7	17.5	21.0	--	--	
1.40	14.00	35.00	4 	1.89	0.23	150	0.64	22.3	108.2	162.3	48.2	40	36	30	27	25	34	26	23.3	35.0	42.0	--	--	
1.60	20.00	22.99	4 	1.93	0.27	171	0.80	24.5	136.0	204.0	60.0	49	37	31	28	26	35	27	33.3	50.0	60.0	--	--	
1.80	16.00	30.19	4 	1.90	0.31	157	0.70	17.5	118.3	177.4	51.8	38	36	29	26	25	33	27	26.7	40.0	48.0	--	--	
2.00	17.00	2.38	2 	1.97	0.35	161	0.72	15.8	123.0	184.5	54.1	37	36	29	26	24	33	27	28.3	42.5	51.0	--	--	
2.20	63.00	11.39	4 	2.02	0.39	264	2.10	52.0	357.0	535.5	189.0	79	41	35	32	30	39	32	105.0	157.5	189.0	--	--	
2.40	100.00	37.45	3 	2.00	0.43	314	3.33	82.0	566.7	850.0	300.0	93	42	37	34	32	41	34	166.7	250.0	300.0	--	--	
2.60	157.00	39.95	3 	2.09	0.47	372	5.23	99.9	889.7	1334.5	471.0	100	43	39	36	34	42	36	261.7	392.5	471.0	--	--	
2.80	144.00	43.24	3 	2.07	0.51	360	4.80	99.9	816.0	1224.0	432.0	100	43	38	35	33	42	36	240.0	360.0	432.0	--	--	
3.00	172.00	47.78	3 	2.11	0.55	385	5.73	99.9	974.7	1462.0	516.0	100	43	38	36	33	42	37	286.7	430.0	516.0	--	--	
3.20	141.00	34.64	3 	2.06	0.59	357	4.70	83.5	799.0	1198.5	423.0	97	43	37	34	32	41	36	235.0	352.5	423.0	--	--	
3.40	150.00	43.23	3 	2.08	0.63	366	5.00	82.9	850.0	1275.0	450.0	97	43	37	34	32	41	36	250.0	375.0	450.0	--	--	
3.60	111.00	92.50	3 	2.02	0.68	326	3.70	52.7	629.0	943.5	333.0	85	41	35	32	30	39	34	185.0	277.5	333.0	--	--	
3.80	145.00	39.51	3 	2.07	0.72	361	4.83	68.3	821.7	1232.5	435.0	93	42	36	33	31	40	36	241.7	362.5	435.0	--	--	
4.00	88.00	59.86	3 	1.98	0.76	299	2.93	34.2	498.7	748.0	264.0	74	40	33	31	29	38	33	146.7	220.0	264.0	--	--	
4.20	164.00	8.20	4 	2.10	0.80	378	5.47	69.6	929.3	1394.0	492.0	94	43	36	33	31	40	37	273.3	410.0	492.0	--	--	
4.40	300.00	--	3 	2.15	0.84	475	9.99	99.9	1698.3	2547.5	900.0	100	43	39	36	34	43	40	500.0	750.0	900.0	--	--	

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	2
	riferimento	Com.Deruta
	certificato n°	

Committente: Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 23/01/2024
Cantiere: Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello	Pagina: 1	Data certificato: 24/01/2024
Località: Comune di Deruta - via dell'Innovazione	Elaborato:	Falda: Assente

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0.20	6.0	9.0		6.00	0.47	13	7.8								
0.40	13.0	20.0		13.00	0.93	14	7.2								
0.60	12.0	26.0		12.00	0.87	14	7.3								
0.80	22.0	35.0		22.00	1.33	17	6.0								
1.00	18.0	38.0		18.00	2.60	7	14.4								
1.20	38.0	77.0		38.00	2.27	17	6.0								
1.40	93.0	127.0		93.00	3.40	27	3.7								
1.60	84.0	135.0		84.00	2.40	35	2.9								
1.80	93.0	129.0		93.00	3.47	27	3.7								
2.00	84.0	136.0		84.00	2.00	42	2.4								
2.20	62.0	92.0		62.00	1.87	33	3.0								
2.40	64.0	92.0		64.00	2.53	25	4.0								
2.60	80.0	118.0		80.00	3.87	21	4.8								
2.80	101.0	159.0		101.00	4.80	21	4.8								
3.00	80.0	152.0		80.00	3.47	23	4.3								
3.20	129.0	181.0		129.00	2.93	44	2.3								
3.40	81.0	125.0		81.00	4.00	20	4.9								
3.60	150.0	210.0		150.00	1.73	87	1.2								
3.80	108.0	134.0		108.00	2.67	40	2.5								
4.00	65.0	105.0		65.00	4.13	16	6.4								
4.20	61.0	123.0		61.00	20.00	3	32.8								
4.40	300.0	600.0		300.00											

H = profondità L1 = prima lettura (punta) L2 = seconda lettura (punta + laterale) Lt = terza lettura (totale) CT =10.00 costante di trasformazione	qc = resistenza di punta fs = resistenza laterale calcolata alla stessa quota di qc F = rapporto Begemann (qc / fs) Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100	Lo sperimentatore: Il direttore laboratorio:
--	--	---

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT**2**

riferimento

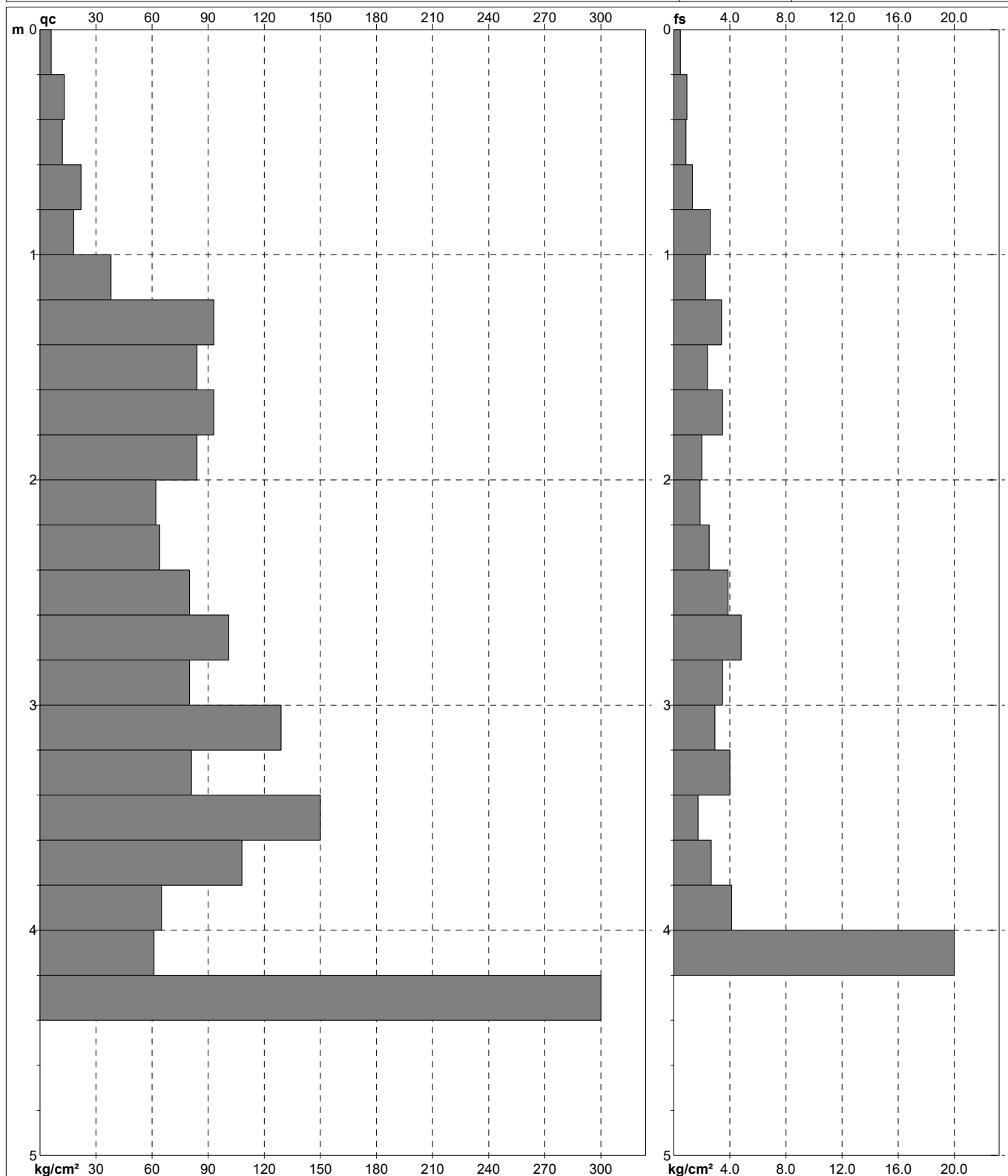
Com.Deruta

certificato n°

Committente: **Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli**
 Cantiere: **Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello**
 Località: **Comune di Deruta - via dell'Innovazione**

U.M.: **kg/cm²**
 Scala: **1:25**
 Pagina: **1**
 Elaborato:

Data esec.: **23/01/2024**
 Data certificato: **24/01/2024**
 Quota inizio:
 Falda: **Assente**

Penetrometro: **TG63-200Stat**

Responsabile:

Assistente:

Corr.astine: kg/ml

Cod. punta:

Preforo: m

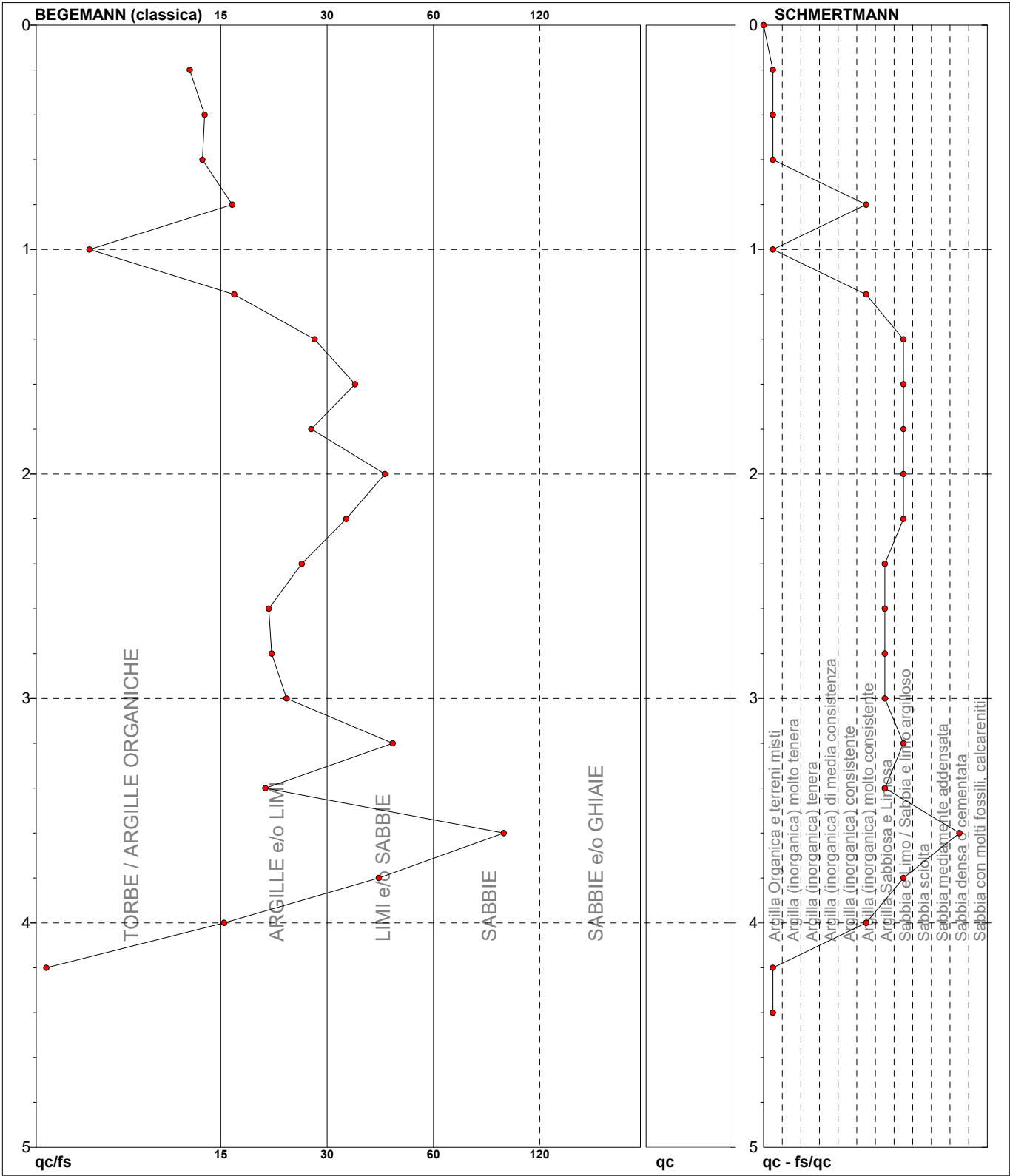
Lo sperimentatore:**Il direttore laboratorio:**

FON098

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI LITOLOGIA	CPT	2
	riferimento	Com.Deruta
	certificato n°	























Committente: Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 23/01/2024
Cantiere: Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello	Scala: 1:25	Data certificato: 24/01/2024
Località: Comune di Deruta - via dell'Innovazione	Pagina: 1	Falda: Assente
	Elaborato:	



Torbe / Argille org. : 5 punti, 22.73%	Lo sperimentatore: Il direttore laboratorio:
Argille e/o Limi : 10 punti, 45.45%	
Limi e/o Sabbie : 5 punti, 22.73%	
Sabbie: 1 punti, 4.55%	

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	2
	riferimento	Com.Deruta
	certificato n°	

Committente: Comune di Deruta - Rif. Ing. Toccaceli	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 23/01/2024
Cantiere: Rifacimento tratto intubato Fosso del Piscinello	Pagina: 1	Data certificato: 24/01/2024
Località: Comune di Deruta - via dell'Innovazione	Elaborato:	Falda: Assente

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE												
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'_{vo}	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	Sc	Ca	Ko	DB	DM	Me	E'50	E'25	Mo	FL1	FL2	
m	U.M.			t/m ³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.		(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	U.M.	U.M.	U.M.			
0.20	6.00	12.77	1 	1.46	0.03	109	0.30	99.9	12.0	18.0	9.0	62	39	36	33	31	40	26	10.0	15.0	18.0	--	--	
0.40	13.00	13.98	2 	1.93	0.07	145	0.60	96.8	102.8	154.2	46.5	68	39	36	33	31	40	26	21.7	32.5	39.0	--	--	
0.60	12.00	13.79	2 	1.92	0.11	141	0.57	51.5	97.1	145.7	44.6	54	38	33	30	28	38	26	20.0	30.0	36.0	--	--	
0.80	22.00	16.54	4 	1.93	0.14	177	0.85	57.0	143.8	215.8	66.0	67	39	35	32	30	39	28	36.7	55.0	66.0	--	--	
1.00	18.00	6.92	2 	1.98	0.18	164	0.75	36.2	127.5	191.3	56.2	54	38	33	30	28	37	27	30.0	45.0	54.0	--	--	
1.20	38.00	16.74	4 	1.99	0.22	218	1.27	54.7	215.3	323.0	114.0	75	40	35	32	30	39	30	63.3	95.0	114.0	--	--	
1.40	93.00	27.35	4 	2.04	0.27	305	3.10	99.9	527.0	790.5	279.0	100	43	39	36	34	42	33	155.0	232.5	279.0	--	--	
1.60	84.00	35.00	3 	1.97	0.30	294	2.80	99.9	476.0	714.0	252.0	95	43	38	35	33	41	33	140.0	210.0	252.0	--	--	
1.80	93.00	26.80	4 	2.04	0.35	305	3.10	97.5	527.0	790.5	279.0	95	43	38	35	33	41	33	155.0	232.5	279.0	--	--	
2.00	84.00	42.00	3 	1.97	0.39	294	2.80	75.0	476.0	714.0	252.0	89	42	37	34	32	40	33	140.0	210.0	252.0	--	--	
2.20	62.00	33.16	3 	1.94	0.42	262	2.07	45.5	351.3	527.0	186.0	77	40	35	32	30	39	32	103.3	155.0	186.0	--	--	
2.40	64.00	25.30	4 	2.02	0.46	265	2.13	42.2	362.7	544.0	192.0	75	40	34	31	29	39	32	106.7	160.0	192.0	--	--	
2.60	80.00	20.67	4 	2.03	0.50	289	2.67	50.3	453.3	680.0	240.0	81	41	35	32	30	39	33	133.3	200.0	240.0	--	--	
2.80	101.00	21.04	4 	2.05	0.55	315	3.37	61.0	572.3	858.5	303.0	87	42	36	33	31	40	34	168.3	252.5	303.0	--	--	
3.00	80.00	23.05	4 	2.03	0.59	289	2.67	41.7	453.3	680.0	240.0	77	41	34	31	29	39	33	133.3	200.0	240.0	--	--	
3.20	129.00	44.03	3 	2.04	0.63	345	4.30	69.6	731.0	1096.5	387.0	92	42	36	33	31	40	35	215.0	322.5	387.0	--	--	
3.40	81.00	20.25	4 	2.03	0.67	290	2.70	36.0	459.0	688.5	243.0	75	40	34	31	29	38	33	135.0	202.5	243.0	--	--	
3.60	150.00	86.71	3 	2.08	0.71	366	5.00	72.1	850.0	1275.0	450.0	94	43	36	34	31	40	36	250.0	375.0	450.0	--	--	
3.80	108.00	40.45	3 	2.01	0.75	323	3.60	44.6	612.0	918.0	324.0	82	41	34	32	30	39	34	180.0	270.0	324.0	--	--	
4.00	65.00	15.74	4 	2.02	0.79	267	2.17	22.1	368.3	552.5	195.0	63	39	32	29	27	36	32	108.3	162.5	195.0	--	--	
4.20	61.00	3.05	4 	2.02	0.83	260	2.03	19.2	345.7	518.5	183.0	60	38	31	28	26	35	32	101.7	152.5	183.0	--	--	
4.40	300.00	--	3 	2.15	0.87	475	9.99	99.9	1698.3	2547.5	900.0	100	43	39	36	34	42	40	500.0	750.0	900.0	--	--	

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200Stat - Pagani - Piacenza

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha = 60^\circ$
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing = 35.7 \text{ mm}$ - $h = 133 \text{ mm}$ - $A_m = 150 \text{ cm}^2$)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm/sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione $CT = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: $q_c (\text{kg/cm}^2) = (L_1) \times CT / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale: $f_s (\text{kg/cm}^2) = [(L_2) - (L_1)] \times CT / 150$

fase 3 - resistenza totale : $R_t (\text{kg/cm}^2) = (L_t) \times CT$

- Prima lettura = lettura di campagna durante l'infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg), corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale f_s viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t

1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa \approx 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa \approx 100 t/m² = 10 kg/cm²

1 kg/cm² = 10 t/m² \approx 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: $F = (q_c / f_s)$

Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F \leq 15 \text{ kg/cm}^2$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 30 \text{ kg/cm}^2$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 60 \text{ kg/cm}^2$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60 \text{ kg/cm}^2$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di q_c e di $FR = (f_s / q_c) \%$:

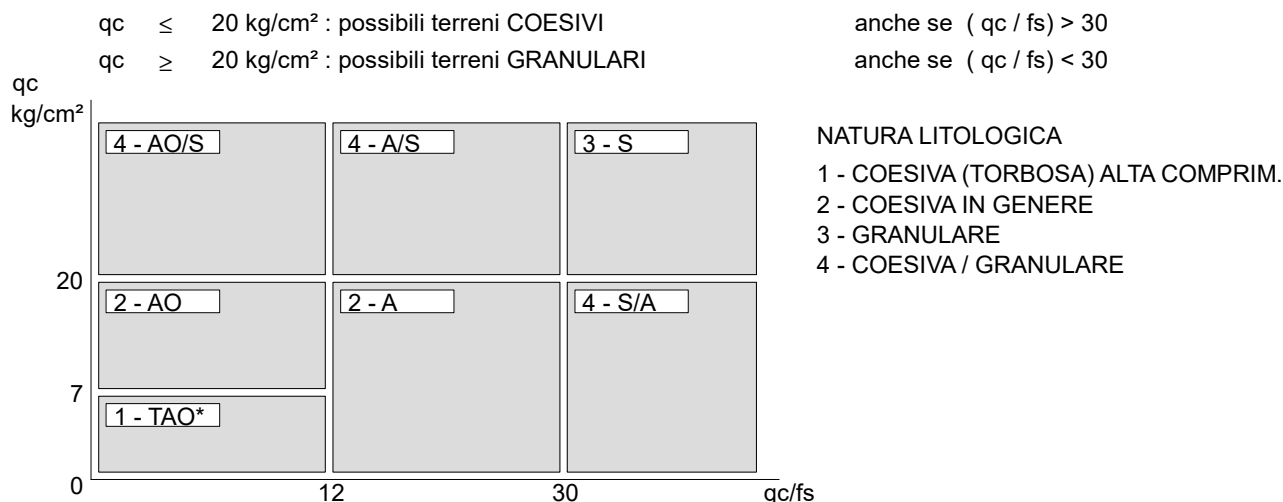
- AO	= argilla organica e terreni misti
- Att	= argilla (inorganica) molto tenera
- At	= argilla (inorganica) tenera
- Am	= argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac	= argilla (inorganica) consistente
- Acc	= argilla (inorganica) molto consistente
- ASL	= argilla sabbiosa e limosa
- SAL	= sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss	= sabbia sciolta
- Sm	= sabbia mediamente addensata
- Sd	= sabbia densa o cementata
- SC	= sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto q_c / f_s (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :



PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - q_c - natura]
 (Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - q_c]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
 (Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - q_c]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
 Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - q_c - natura]
 Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
 [correlazioni : D_r - R_p - σ'_{vo} (Schmertmann 1976)]
- \emptyset' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : \emptyset' - D_r - q_c - σ'_{vo})
 \emptyset'_{Ca} - Caquot (1948) \emptyset'_{Ko} - Koppejan (1948)
 \emptyset'_{DB} - De Beer (1965) \emptyset'_{Sc} - Schmertmann (1978)
 \emptyset'_{DM} - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) \emptyset'_{Me} - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)
- $F.L.$ = fattore di liquefazione ($F.L.1$ = Sabbie Pulite, $F.L.2$ = Sabbie Limose)
- V_s = velocità di propagazione delle onde sismiche (Iyisan 1996)

4. BIBLIOGRAFIA

- Bowles, J.E., 1982. Foundation Analysis and Design, 3rd Ed., McGraw-Hill, Inc., New York.
- D'Appolonia, D.J., D'Appolonia, E. & Brissette, R.F. 1970. Settlement of spread footings on sand: closure. Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, 96(2): 754-762.
- Iyisan, R. (1996). Correlations between shear wave velocity and in – situ penetration test results. Teknik Dergi Vol. 7, n. 2: 1187 – 1199.
- Peck, R.B., Hanson, W.E. and Thourburn, T.H. (1953). Foundation Engineering, Wiley, New York.
- Peck, R.B., Hanson, W.E. and Thourburn, T.H. (1953). Foundation Engineering 2nd Edition, Wiley, New York.
- Terzaghi, K. & Peck, R.B. 1948. Soil Mechanics in Engineering Practice, 1st Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Terzaghi, K. & Peck, R.B. 1967. Soil Mechanics in Engineering Practice, 2nd Edition, John Wiley and Sons, New York.

5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Geo-Surveys srl

*Piazza Martiri della Libertà 14, 06023 Gualdo Tadino (PG) – Cell. 347.7334566
CF e P.IVA 03524370545*

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – SCPT1



PROVA PENETROMETRICA STATICA – CPT1



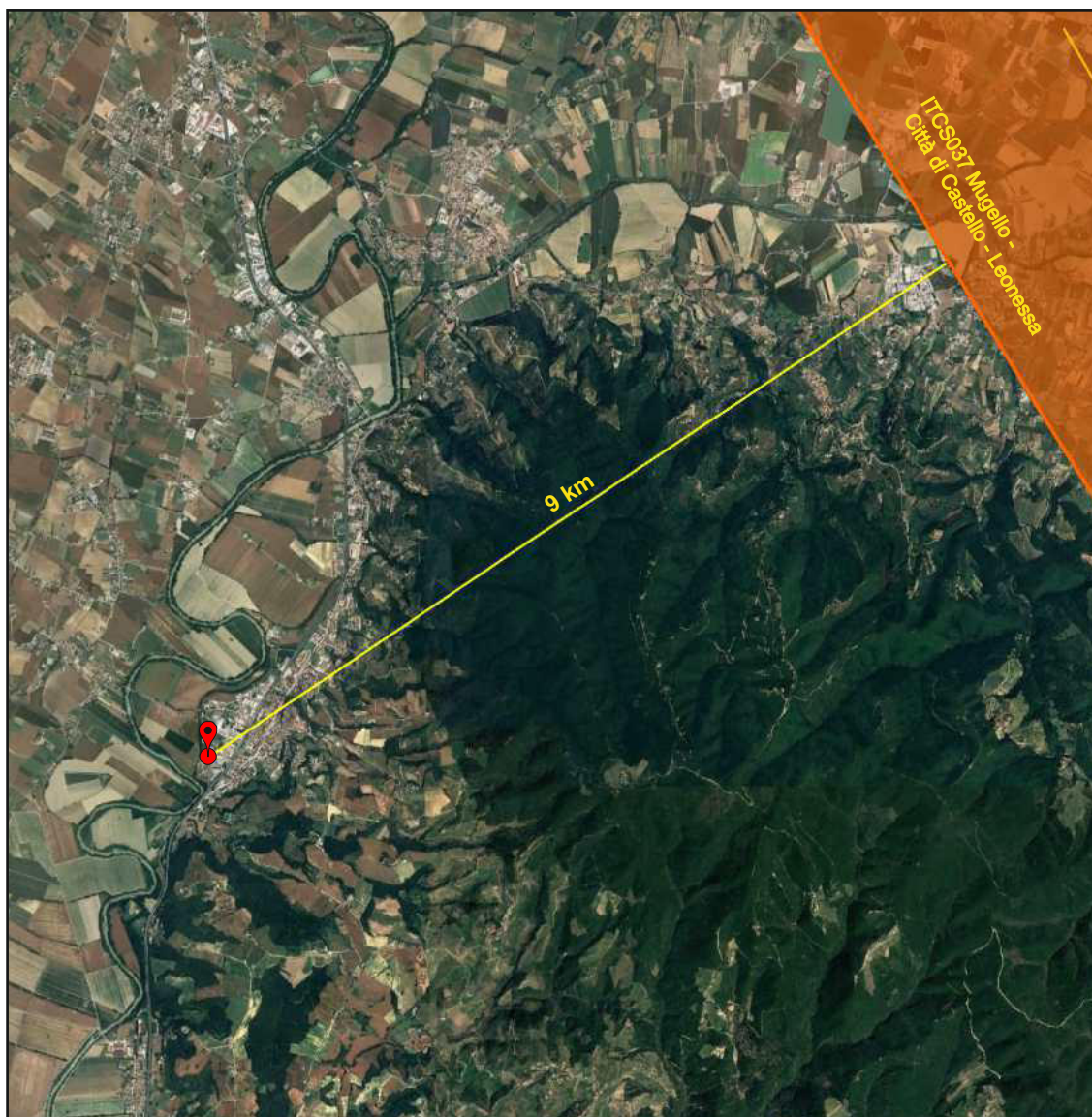
PROVA PENETROMETRICA STATICA – CPT2



PROGETTO DISS

DATABASE OF INDIVIDUAL SEISMOGENIC SOURCES - I.N.G.V.

FUORI SCALA



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione



Sito progettuale

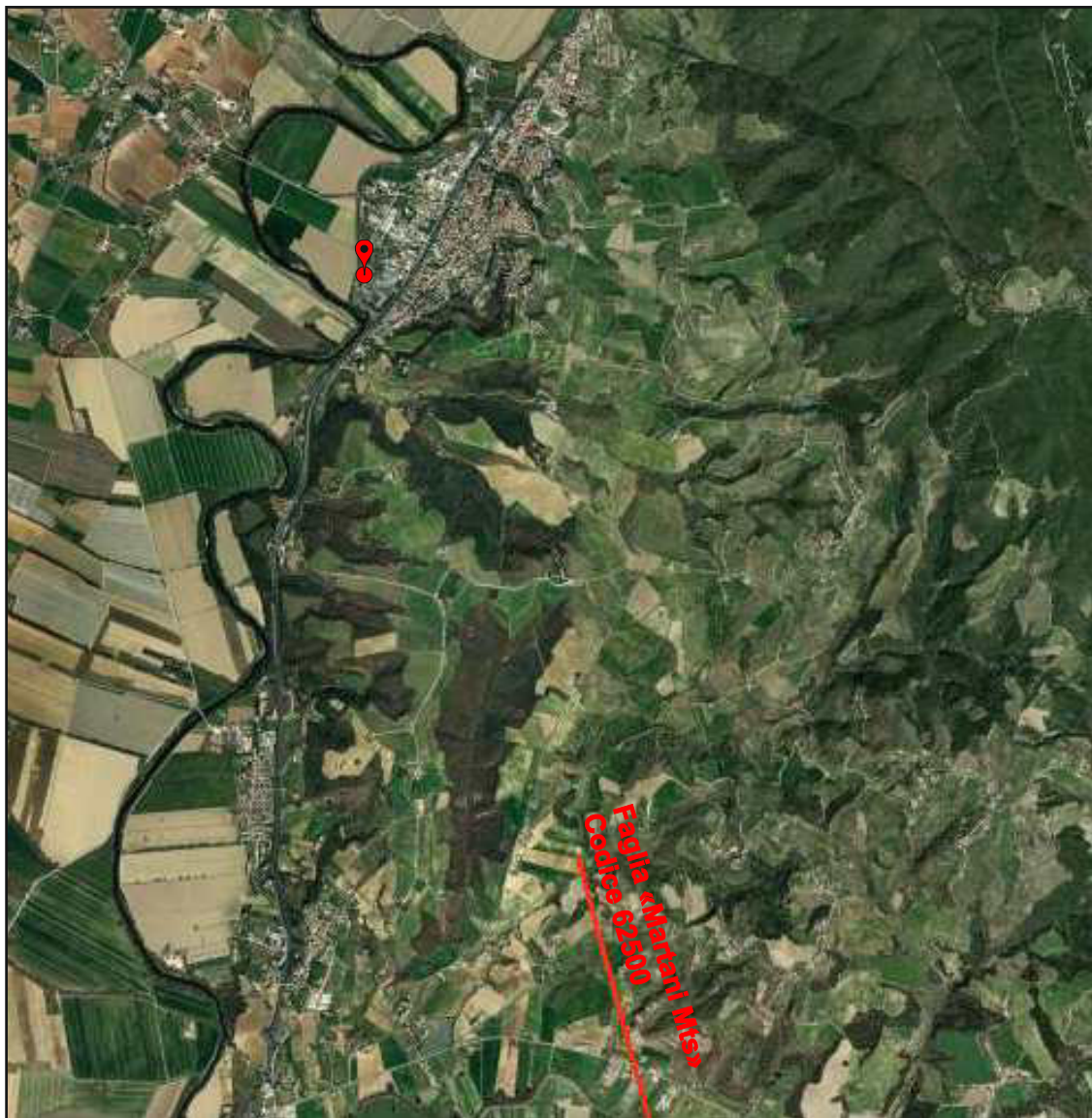


Composite Seismogenic Source

ITHACA - CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI

ISPRA - DIPARTIMENTO PER IL SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

FUORI SCALA



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione



Sito progettuale

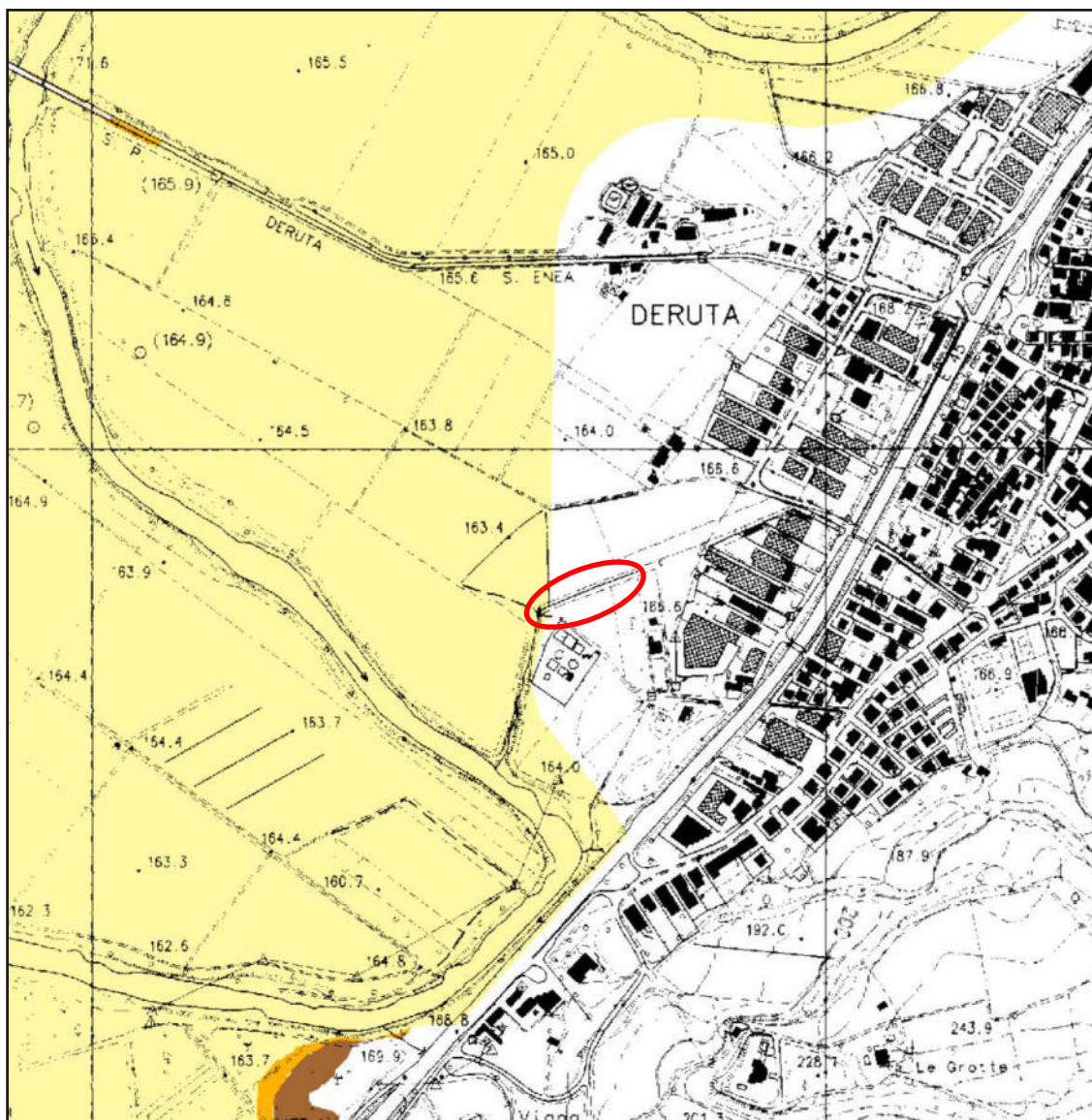


Faglia «Marsciano» - Codice 63000

PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

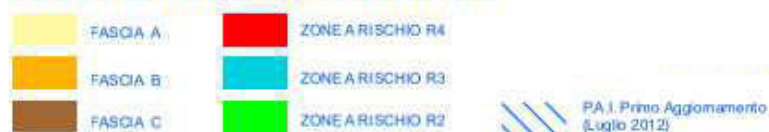
Fasce fluviali e zone a rischio TAVOLA 9


SCALA 1:10.000



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione

FASCE FLUVIALI E ZONE A RISCHIO



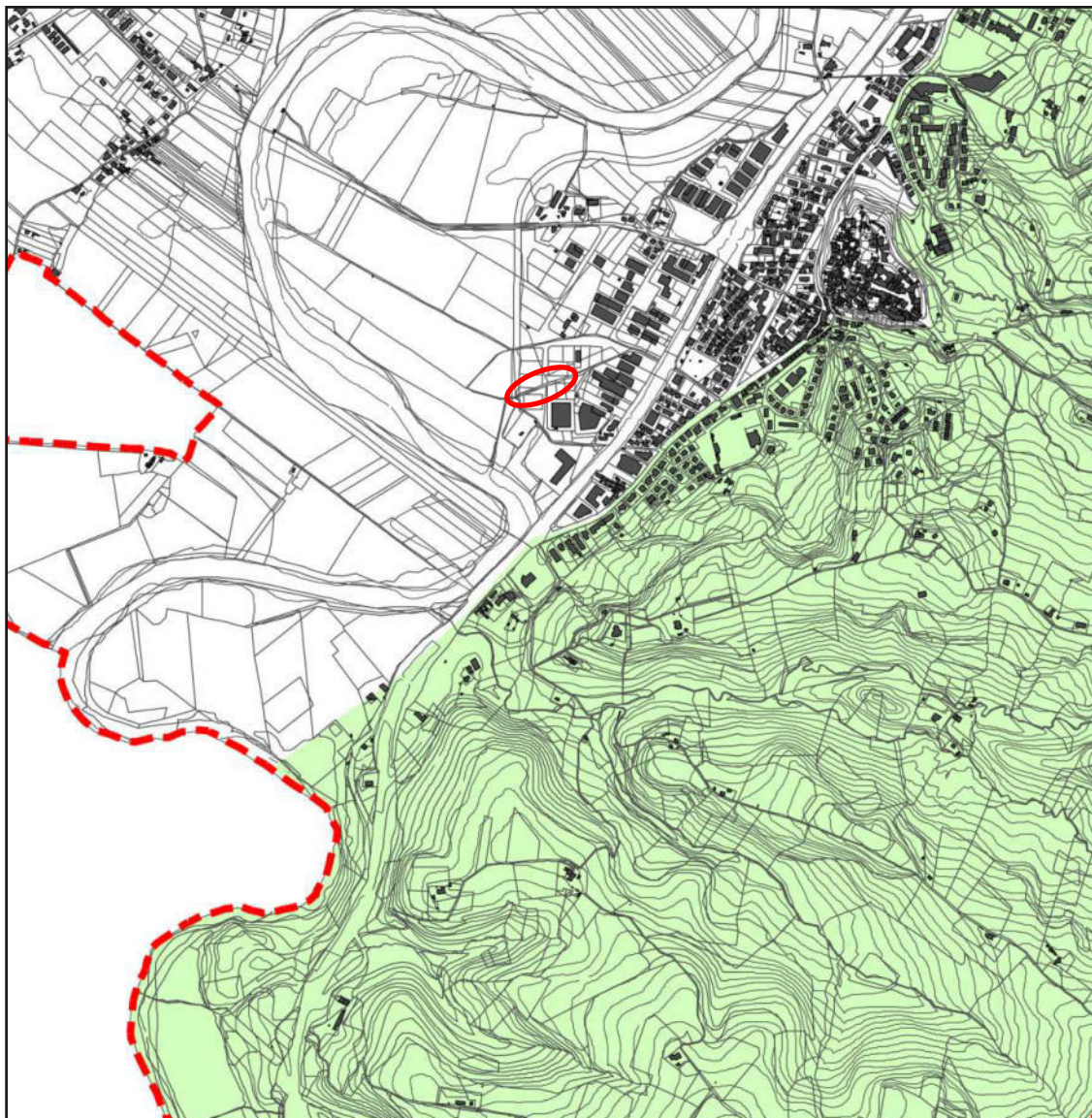
 Sito progettuale

ESTRATTO P.R.G. COMUNE DI DERUTA

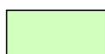
PARTE STRUTTURALE

TAVOLA EP05 «VINCOLO IDROGEOLOGICO»

SCALA 1:20.000



Comune di Deruta - Località Via dell'Innovazione



Ambito sottoposto a Vincolo Idrogeologico



Sito progettuale