



COMUNE DI GAVORRANO

PROVINCIA DI GROSSETO



REGIONE TOSCANA



[ID: 7780]

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 kW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA

Denominazione Impianto:

IMPIANTO GAVORRANO 1

Ubicazione:

Comune di Gavorrano (GR)
Località Strada Comunale Poggio al Fabbro

ELABORATO
160201

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Cod. Doc.: GAV20-160101-R



Project - Commissioning – Consulting
Municipiul Bucuresti Sector 1
Str. HRISOVULUI Nr. 2-4, Parter, Camera 1, Bl. 2, Ap. 88
RO41889165

Scala: --

PROGETTO

Data:
30/11/2022

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

GAVORRANO Srl
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
Provincia di Bolzano
P.IVA 03016530218
ITALY

Tecnici e Professionisti:

Ing. Luca Ferracuti Pompa:
Iscritto al n.A344 dell'Albo dell'Ordine degli
Ingegneri della Provincia di Fermo

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	01/12/2020	Progetto Definitivo	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
02	15/11/2021	Revisione	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
03	30/11/2022	Integrazione	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
04					

Il Tecnico:
Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa



Il Richiedente:
GAVORRANO S.r.l.

ELABORATO 160201	COMUNE di GAVORRANO PROVINCIA di GROSSETO	Rev.: 03/22
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA	Data: 30/11/22
	INDAGINI ARCHEOLOGICHE PREVENTIVE	Pagina 2 di 2

[ID: 7780]

1. OGGETTO

Il presente documento è redatto quale **integrazione** alla documentazione relativa all'istanza per il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, ai sensi dell'Art. 23 del D. Lgs. 152/06, per la realizzazione in conformità alle vigenti disposizioni di legge di un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a **14.963,52 kW** e potenza massima in immissione pari a **12.000,00 kW**, da realizzare nel Comune di **Gavorrano (GR)**, in Località **"Strada Comunale Poggio al Fabbro"**.

Tale integrazione risponde alla richiesta formulata da:

COMUNE DI GAVORRANO - Area III Lavori pubblici, manutenzioni e governo del territorio - prot. n. 10034/2002 del 18/06/2022

Componente Ambiente idrico, suolo e sottosuolo: pag. 2

Allegati:

- Indagine Geologica con indicazioni geotecniche
- Report indagini geofisiche
- Report prove penetrometriche

Bolzano, li 30/11/2022

In Fede
Il Tecnico
(Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa)



comune:

GAVORRANO

località:

**STRADA COMUNALE
POGGIO AL FABBRO**

**Studio
di
Geologia**



Corso Vittorio Emanuele 13
63100 Ascoli Piceno

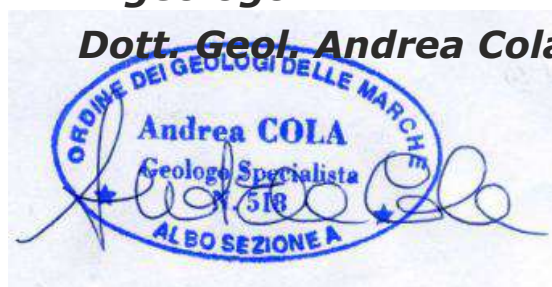
INTEGRAZIONE

**INDAGINE GEOLOGICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE
PER REALIZZAZIONE DI IMPIANTO SOLARE
FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE
ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KW
COLLEGATO A DU PIANO AGRONOMIC
PER UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA
NEL COMUNE DI GAVORRANO (GR)
IN LOCALITA' STRADA COMUNALE POGGIO AL FABBRO
- IMPIANTO GAVORRANO 1-**

**committente:
GAVORRANO SRL**

Il geologo

Dott. Geol. Andrea Cola



**codice pratica
4122**

Ascoli Piceno ottobre 2022

Su incarico della Società GAVORRANO SRL e per suo conto questo studio ha redatto la presente relazione a **completamento delle prove eseguite come richiesto dall'Ufficio competente** alla suddetta Società sui terreni in cui si è prevista la **REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 14.963,52 KW COLLEGATO AD UN PIANO AGRONOMIC PER UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA NEL COMUNE DI GAVORRANO (GR) IN LOCALITA' STRADA COMUNALE POGGIO AL FABBRO E DEFINITO "IMPIANTO GAVORRANO 1"**

PREMESSA

La redazione della presente si intende come **INTEGRAZIONE** alla relazione precedentemente fornita ed in essa si forniranno le risultanze delle **prove geotecniche e sismiche effettuate sui lotti interessati dall'opera in progetto ed effettuate nei giorni 19 e 20 settembre 2022.**

INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'area oggetto della presente relazione, è localizzabile nel territorio del comune di GAVORRANO e come identificazione catastale risulta censita al catasto terreni del Comune di Gavorrano al Foglio N.108 particelle n. 25, 49, 50, 95, 2.

L'area può anche essere identificata alla Carta Tecnica Regionale della Toscana in scala 1:5000 negli elementi n. 318074, 318071, 318073, 318072.

METODOLOGIA D'INDAGINE

Lo studio è stato condotto, estendendolo ad un *intorno significativo dell'area interessata* così come riportato nella planimetria generale dell'area. A supporto conoscitivo, è stata condotta una *campagna geologica di rilevamento*, allo scopo di acquisire informazioni e dati utili alla presente fase progettuale.

Inoltre si è condotta una campagna di prove mirate a definire i parametri geotecnici necessari per la futura edificazione, per la stabilità delle terre oltre ad ottemperare alla nuova normativa (NTC18).

La campagna geognostica consta di 6 stendimenti di sismica a rifrazione e MASW della lunghezza di 120 metri e 24 geofoni finalizzate all'acquisizione di dati utili per la realizzazione del progetto suddetto, 12 prove penetrometriche superpesanti DPSH.

INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

Le indagini condotte sono finalizzate alla definizione della pericolosità sismica locale, delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e del comportamento geomeccanico dei terreni affioranti nella zona. La campagna è stata finalizzata alla verifica dell'assetto stratigrafico e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati.

La campagna di prove che si sono effettuate come supporto (e di cui si allegano i risultati) consta di una campagna di **indagini geosismiche in ragione di 6 stendimenti di sismica a rifrazione da 120 metri e 24 geofoni, 12 prove penetrometriche DPSH.**

L'ubicazione delle indagini eseguite è riportata nelle Tavv 13/14.

I risultati delle indagini e le relative elaborazioni numeriche e rappresentazioni grafiche costituiscono parte integrante del lavoro svolto e sono state allegate a questo studio come allegati e tavole.

INQUADRAMENTO LITO-GEOLOGICO

Generalità

Si tratta di un'area caratterizzata da affioramenti di sedimenti continentali recenti ed attuali opera della deposizione e rielaborazione di sedimenti a granulometria variabile, in ambiente fluviale, lacustre e marino. E' un ambiente che in età pliocenica faceva parte del dominio marino nei pressi della costa, nel bacino del Fiume Ombrone, dove si depositavano e si sovrapponevano con interdigitazioni i sedimenti trasportati dal fiume, i sedimenti lacustri e quelli marini costieri.

Nel sito di progetto è presente una copertura vegetale dello spessore medio di circa 0.50-1.00 ml che maschera i sottostanti depositi alluvionali attuali e antiche oltre alle argille con calcari palombini

I depositi alluvionali (Attuali e Antichi) occupano il fondovalle dei principali corsi d'acqua e sono costituiti da sedimenti in prevalenza limoso-argillosi.

Il Complesso delle Argille con Calcari palombini è caratterizzato dall'alternanza di argilloscisti grigio-bruni con sfaldature a lame sottili, con strati di calcari silicei grigio scuro e bruni associati a calcari marnosi, arenarie silicee e calcareniti. Nella parte basale di questo complesso predominano gli argilloscisti con intercalazione di calcari e marne con strati di spessore di 20-50cm, mentre nella parte alta si nota una alternanza ritmica di arenarie a cemento calcareo, calcari marnosi, marne e argille. La stratificazione non sempre è regolare, disturbata com'è dalla tettonica: sono frequenti pieghe a piccolo raggio e fitte sono le fratturazioni e le faglie. Gli affioramenti sono diffusi ad Ovest della direttrice N-S comprendente l'intrusione di Gavorrano, dove sono in parte ricoperti nella piana del Fosso Rigiolato dai depositi alluvionali.

Nella presente, ci limiteremo ad una descrizione della sequenza litologica, grazie a dati bibliografici di riferimento, e ai dati relativi alla campagna di prove che si sono effettuate come supporto (e di cui si allegano i risultati).

Dati di stratigrafia locale

La stratigrafia è caratterizzata dalla presenza di depositi superficiali costituiti da terreni vegetali e terreni di riporto e rimaneggiamenti dei materiali arenitici sottostanti. In considerazione di quanto sopra si può estrapolare la seguente stratigrafia locale:

- **Terreno vegetale** (*attuale*)
- **Coltre eluviale:** (*Olocene*): costituita da sabbie limoso argillose e sabbie e ghiaie il tutto derivante da alterazione della formazione sottostante;
- **Complesso delle argille con calcari palombini.**

SISMICITA' LOCALE

Il territorio del Comune di Gavorrano (GR) secondo l'Ordinanza P.C.M. n.3274 del 23.03.2003 risulta classificato come ricadente in zona sismica 4.

E aggiornata con la Delibera di Giunta Regione Toscana n.421 del 26.05.2014.

Con accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (ag) $\leq 0.05g$.

AZIONE SISMICA

L'azione sismica di progetto in base cui valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati si definisce a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito in oggetto.

La pericolosità sismica (nuove NTC 17.01.2018) in un generico sito deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le NTC stesse ed i risultati che la definiscono devono essere espressi:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale;

- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini tra loro;
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_r ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale in funzione dei tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Si definisce "risposta sismica locale" l'azione sismica riferita al sito in esame tenendo conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale.

ACCELERAZIONE ORIZZONTALE MASSIMA ATTESA

Per il sito in esame, individuato dalle coordinate **LAT 42.929145** e **LONG 10.874146** i parametri di a_g (espressa come frazione dell'accelerazione di gravità **g**), e F_0 , T_c^* relativi agli STATI LIMITE presi in considerazione, danno i seguenti valori:

STATI LIMITE		T_r anni	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Operatività (SLO)	30	0.029	2.605	0.193
	Danno (SLD)	50	0.034	2.647	0.212
STATI LIMITE ULTIMI	Salvaguardia vita (SLV)	475	0.065	2.769	0.282
	Prevenzione collasso (SLC)	975	0.078	2.806	0.293

CATEGORIA SUOLO FONDAZIONE

Per individuare la categoria del suolo di fondazione dei terreni su cui soggia il fabbricato in questione si fa riferimento ai dati elaborati dallo scrivente dalle indagini geologiche di superficie precedenti e dai dati disponibili in letteratura.

Per cui si può collocare il suolo di fondazione nella **categoria 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.

Ciò in considerazione dei risultati delle 6 prove sismiche eseguite, con i seguenti risultati:

- 1) **Vseq = 543.14 m/s**
- 2) **Vseq = 527.70 m/s**
- 3) **Vseq = 555.48 m/s**
- 4) **Vseq = 487.34 m/s**
- 5) **Vseq = 617.18 m/s**
- 6) **Vseq = 523.91 m/s**

AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA

Per i coefficienti Ss e Cc relativi al sottosuolo del sito esaminato che rientra come detto sopra nella **Categoria B** Tab.3.2.II – **Categorie di sottosuolo** (Nuove NTC – D.M. 17.01.2018), si può fare riferimento per i coefficienti Ss e Cc in relazione allo Spettro di progetto inelastico (SLU) ai seguenti parametri:

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Amplificazione stratigrafica	1.200	1.200	1.20	1.20
Cc Coeff. Funz. Categoria	1.53	1.50	1.42	1.41

CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Lo studio della configurazione morfologica ci fa attribuire il sito in oggetto alla **categoria topografica T1: Superficie pianeggiante.**

PARAMETRIZZAZIONE SISMICA

I parametri della azione del sisma relativi all'area oggetto dell'intervento e riconducibili allo Stato Limite di Salvaguardia della vita sono:

$$a_g = 0,065 \text{ g}$$

$$F_o = 2,769$$

$$T_{c^*} = 0,282 \text{ s}$$

Con un tempo di ritorno di 475 anni

$$\underline{\text{L'ACCELERAZIONE MASSIMA ATTESA AL SITO}} \text{ è: } \mathbf{PGA} \text{ (SLV)} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_t \cdot a_g = 1.20 \cdot 1.00 \cdot 0.065 = \mathbf{0.078}$$

MODELLO GEOTECNICO E CARATTERISTICHE DEI TERRENI

Per dare un quadro litologico-tecnico dei litotipi fondali della zona in oggetto, oltre alla valutazione delle caratteristiche litologiche locali, si sono prese in considerazione **le linee sismiche eseguite onde poter determinare i valori delle Vseq come richiesto dalla normativa** e le prove penetrometriche **come richiesto dalla nuova normativa, di cui si sono elaborati** i dati ed i risultati si allegano.

Le litologie che caratterizzano l'imposta fondale, si ipotizzano nel quadro generale d'insieme dell'area a comportamento incoerente; in particolare dall'analisi dei dati estrapolati e dalla loro correlazione emerge un quadro superficiale caratterizzato da litologie a comportamento a prevalenza costituiti da sabbie limoso argillose e sabbie con ghiaie per quello che riguarda in genere i primi 5m.

Le prove penetrometriche sono state condotte fino al rifiuto, riscontrato in corrispondenza dello strato più litoide (Complesso delle argille con calcari palombini) alle seguenti quote:

DPSH 1 = 3.80 m da p.c.

DPSH 2 = 3.40 m da p.c.

DPSH 3 = oltre 8.00 m da p.c.

DPSH 4 = 7.40 m da p.c.

DPSH 5 = 5.20 m da p.c.

DPSH 6 = 3.60 m da p.c.

DPSH 7 = 3.60 m da p.c.

DPSH 8 = oltre gli 8.00 m da p.c.

DPSH 9 = 7.40 m da p.c.

DPSH 10 = 5.20 m da p.c.

DPSH 11 = 4.00 m da p.c.

DPSH 12 = 4.20 m da p.c.

Le prove sismiche/MASW sono state condotte in corrispondenza di zone intermedie ai vari lotti che saranno occupati dall'impianto e i risultati delle suddette confermano a livello di risposta i risultati della geognostica.

Le prove geologiche effettuate (penetrometriche dinamiche e sismiche) hanno evidenziato nei primi 7 metri dal piano campagna la presenza di terreni con buone caratteristiche geotecniche, le condizioni meccaniche migliorano con la profondità arrivando ad ottime caratteristiche con il substrato litoide (a tal proposito si vedano i risultati delle prove, allegati in fondo).

Generalità

Si può stabilire una suddivisione in almeno quattro strati

1° strato : costituito da terreno vegetale e LIMI ARGILLOSI

2° strato : formato da alternanze di SABBIE LIMOSO ARGILLOSE CONSISTENTI

3° strato caratterizzato da ARGILLE A PALOMBINI

I materiali sottostanti presentano buone caratteristiche meccaniche. Essi sono anche omogenei, dato il notevole spessore e l'estensione.

Parametrazioni geotecniche

Per quel che riguarda la parametrizzazione delle formazioni i terreni costituenti l'area possono raggrupparsi dal punto di vista geotecnico nei seguenti livelli (sulla base delle prove eseguite):

SABBIE LIMOSO ARGILLOSE

Densità relativa = 44%

$\gamma = 1.63 \text{ t/m}^3$ (peso di volume)

$\gamma_{\text{sat}} = 1.96 \text{ t/m}^3$ (peso di volume saturo)

$\phi = 28^\circ$ (angolo di attrito interno)

Modulo Elastico = 70.56 kg/cm²

Modulo Edometrico = 89.45 kg/cm²

Modulo di Poisson = 0.35

Modulo di deformazione a taglio (G) = 373.4 kg/cm²

SABBIE LIMOSE CONSISTENTI

Densità relativa = 48%

$\gamma = 1.68 \text{ t/m}^3$ (peso di volume)

$\gamma_{\text{sat}} = 1.99 \text{ t/m}^3$ (peso di volume saturo)

$\phi = 32^\circ$ (angolo di attrito interno)

Modulo Elastico = 99.41 kg/cm²

Modulo Edometrico = 126.04 kg/cm²

Modulo di Poisson = 0.34

Modulo di deformazione a taglio (G) = 724.8 kg/cm²

ARGILLE A PALOMBINI

Densità relativa = 71%

Cu = 2.08 kg/cm² (coesione non drenata)

γ = 1.96 t/m³ (peso di volume)

γ_{sat} = 2.13 t/m³ (peso di volume saturo)

φ = 34° (angolo di attrito interno)

Modulo Elastico = 323.82 kg/cm²

Modulo Edometrico = 328.45 kg/cm²

Modulo di Poisson = 0.33

Modulo di deformazione a taglio (G) = 1301.2 kg/cm²

Dati generali (coefficienti sismici NTC):

latitudine 42.929145

longitudine 10.874146

tipo di opera 2 – classe d'uso classe II

vita nominale 50 anni

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo B

Categoria topografica T1

Carico limite di fondazione su terreni

La realizzazione di una sufficiente interazione tra i terreni e la struttura fondale può ottenersi scegliendo come terreno portante quello relativo al livello geotecnico delle "sabbie limoso argillose" *posizionato ad una profondità da 1.00 a 3.00 m dal p.c.* adottando fondazioni superficiali.

Il complesso dei dati rilevati ha permesso di caratterizzare in maniera soddisfacente le unità litologiche presenti, anche in considerazione della discreta uniformità giaciturale e della ridotta estensione dell' area di indagine.

Considerazioni Progettuali

Sulla base della consistenza dei materiali interessati dall' opera prevista si può ipotizzare una situazione di stabilità relativa alla sua messa in opera senza peraltro che essa venga a creare situazioni destabilizzanti sul materiale dell'area di sedime, né tantomeno sulla sua caratterizzazione litotecnica.

Risulta quindi chiaro, che l'utilizzo e/o la scelta dell'idonea tipologia fondale, dovrà essere attentamente valutata in sede di progettazione; è evidente come il carico massimo applicabile, possa essere stimato in sede esecutiva, nel rispetto delle considerazioni e prescrizioni riportate nel presente paragrafo.

Si consiglia la D.L. di avviare la *realizzazione di opportuni drenaggi e canalette per la raccolta delle acque di infiltrazione e la loro regimazione eventuale.*

Valutazioni finali

E' evidente come il carico massimo applicabile, possa essere stimato in sede esecutiva, nel rispetto delle considerazioni e prescrizioni riportate nel presente paragrafo. Si consiglia al progettista di considerare che comunque, *le strutture di progetto, saranno periodicamente soggette ad assestamenti, seppure di minima entità e quindi è fondamentale che la struttura si presenti strutturalmente idonea.*

Area di progetto

Per quanto attiene all'area in oggetto, la sua *conformazione morfologica* ed una *situazione di pendenze non obliterate ancora dall'opera antropica* consente di supporre come il sito presenti le condizioni per una potenziale stabilità prendendo le necessarie precauzioni relativamente alle sollecitazioni sismiche e allo smobilizzare il versante non rispettando l'angolo di natural declivio dello stesso.

Nella zona complessivamente si ribadisce non sono evidenti fenomeni di dissesto superficiale.

RISPOSTA DEL TERRENO IN PROSPETTIVA SISMICA

In ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e alla Circolare Ministeriale n. 7 21/01/2019, , in base alla Tab. 3.2.II – CATEGORIE DI SOTTOSUOLO, e in base alla Tabella 3.2.IV – CATEGORIE TOPOGRAFICHE, si stabilisce quanto segue (per determinare il valore del sottosuolo ci si è basati sulle norme dell'Art. 3.2.2 della Legge): che la categoria di sottosuolo interessata sarà

S_s = 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.*

e la categoria topografica

S_T = T1 (*Superficie pianeggiante*)

CONCLUSIONI

L'indagine condotta ha consentito di determinare le principali caratteristiche geomorfologiche, idrologiche, litogeologiche dei terreni in oggetto. A tale proposito si aggiunge a quanto riportato ciò che segue.

- In seguito all'indagine effettuata si ritiene **l'area idonea alla realizzazione di quanto in progetto**, poiché non si sono notati elementi geologico, idrologico e geomorfologico, che possano pregiudicarne la realizzazione.
- Esente da rischi di instabilità di natura gravitativa;
- I coefficienti determinati in base alla **Nuova Normativa (D.M. 17/01/2018)** sono la **categoria di sottosuolo** e la **categoria topografica** rispettivamente **S_s = B e S_T = T1**

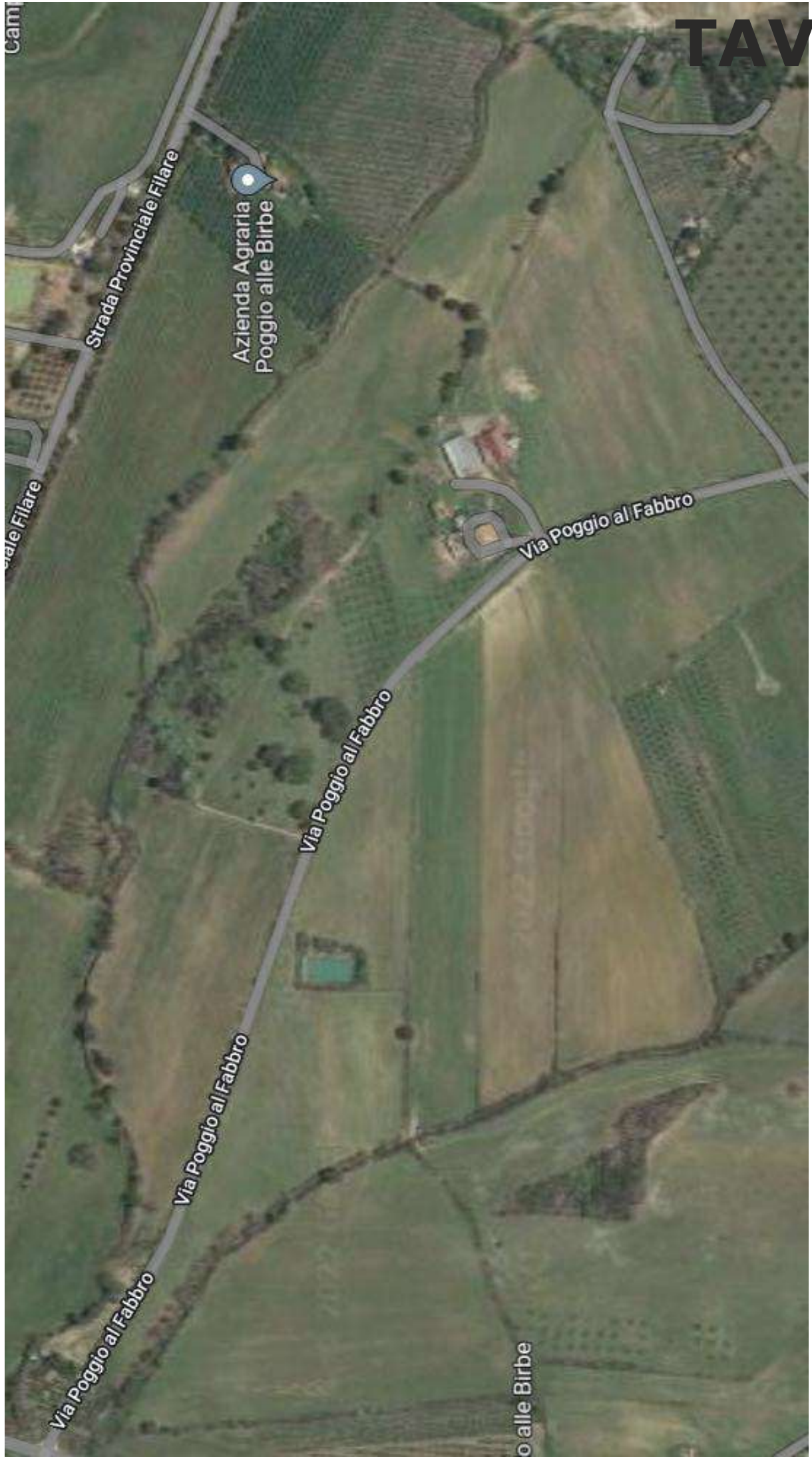
Ed inoltre:

- Realizzare adequati drenaggi lungo il perimetro dell' opera di progetto, al fine di favorire l'allontanamento delle acque meteoriche e superficiale onde evitare ristagni, infiltrazioni, sviluppo erosioni lineari.
- Il *piano di posa*, deve coincidere con il substrato inalterato, provvedendo ad eliminare eventuali tasche di materiale detritico e verificando che non ricada su parti disarticolate.
- Valutare la possibilità che innalzamenti della falda (stagionali) producano imbibizione dei piani di fondazioni da progetto.

IL GEOLOGO

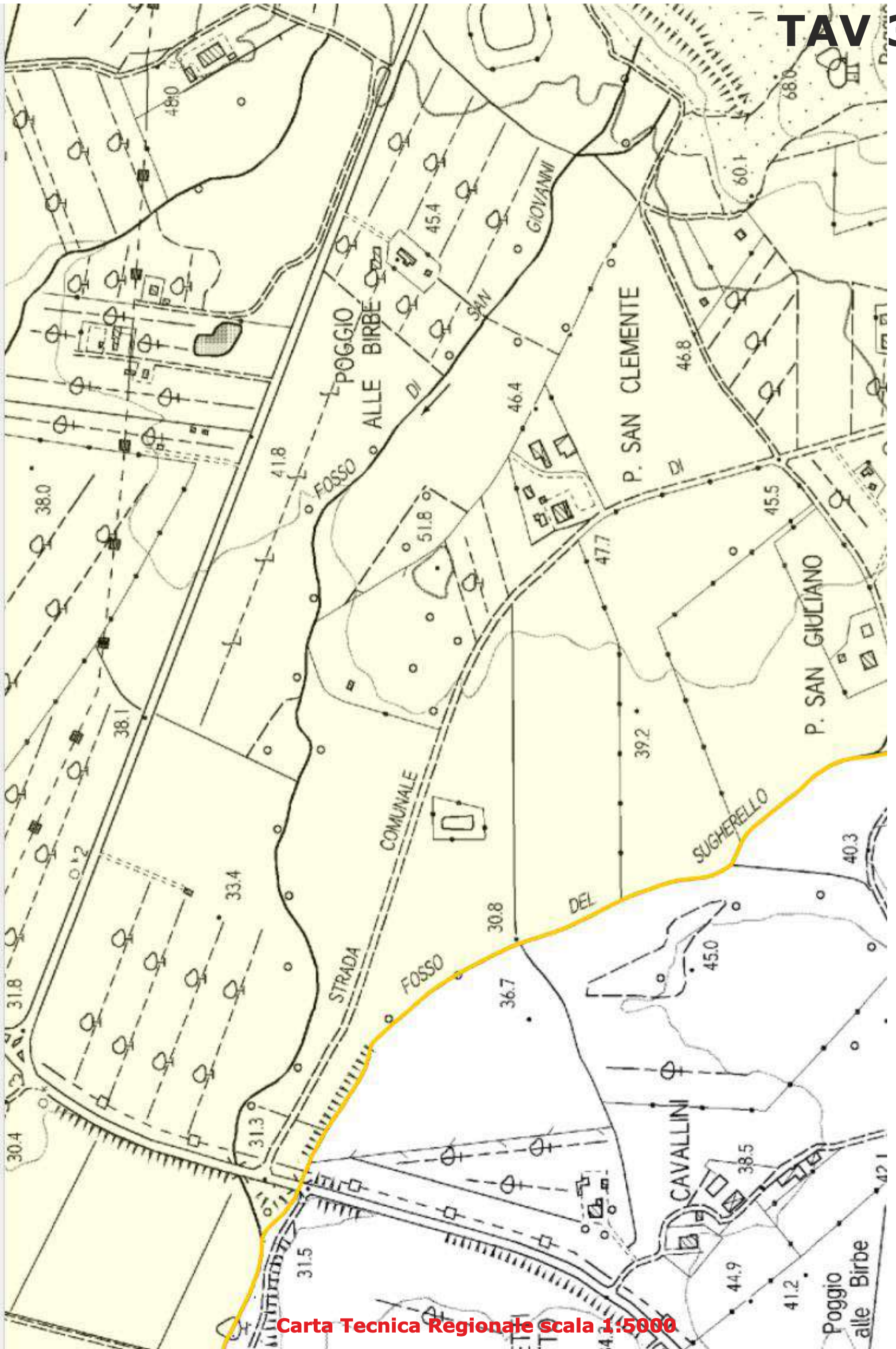


TAV 1

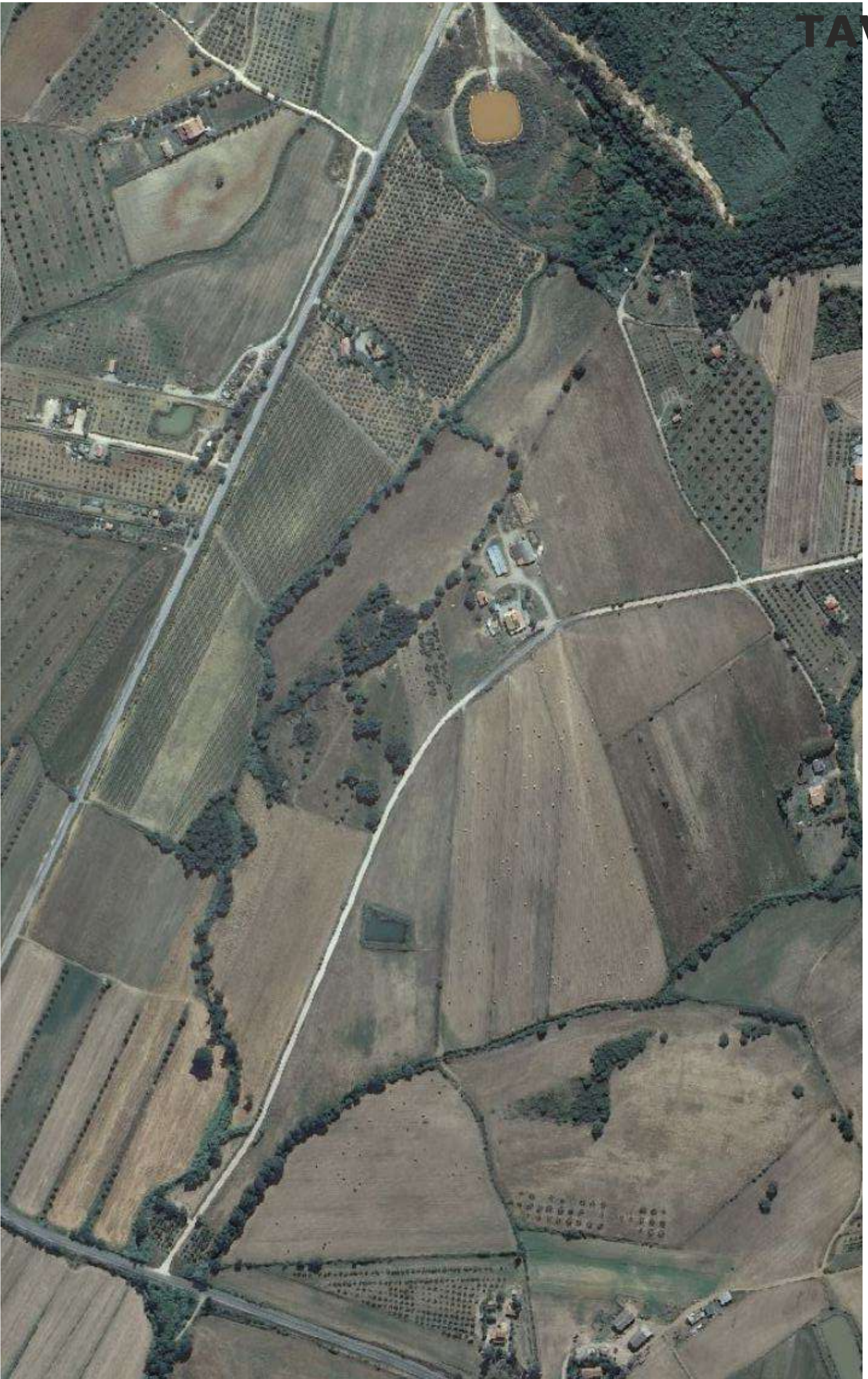


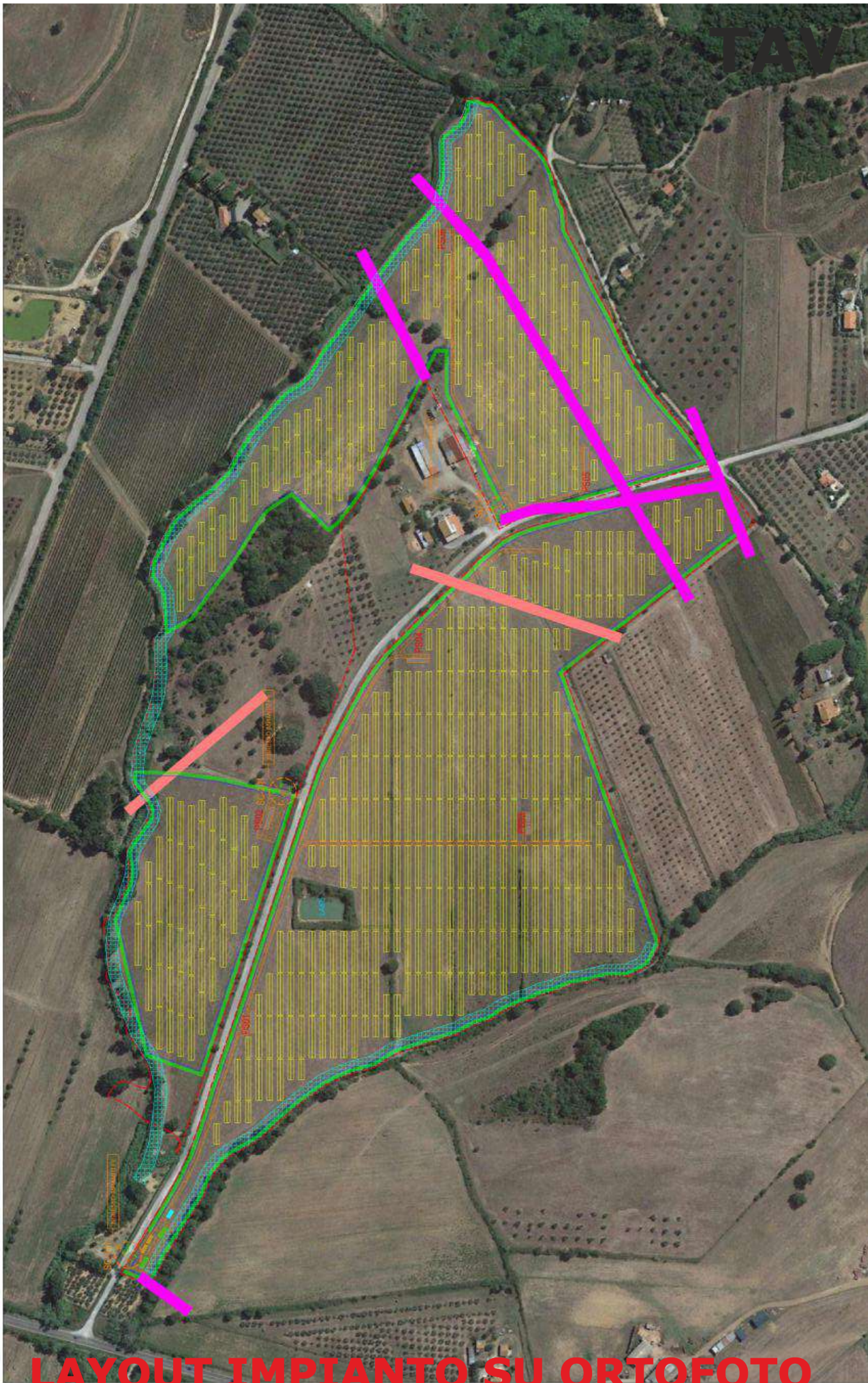


**Carta Tecnica Regionale scala 1:10000
Sez. 318070**


















Carta Tecnica Regionale scala 1:5000

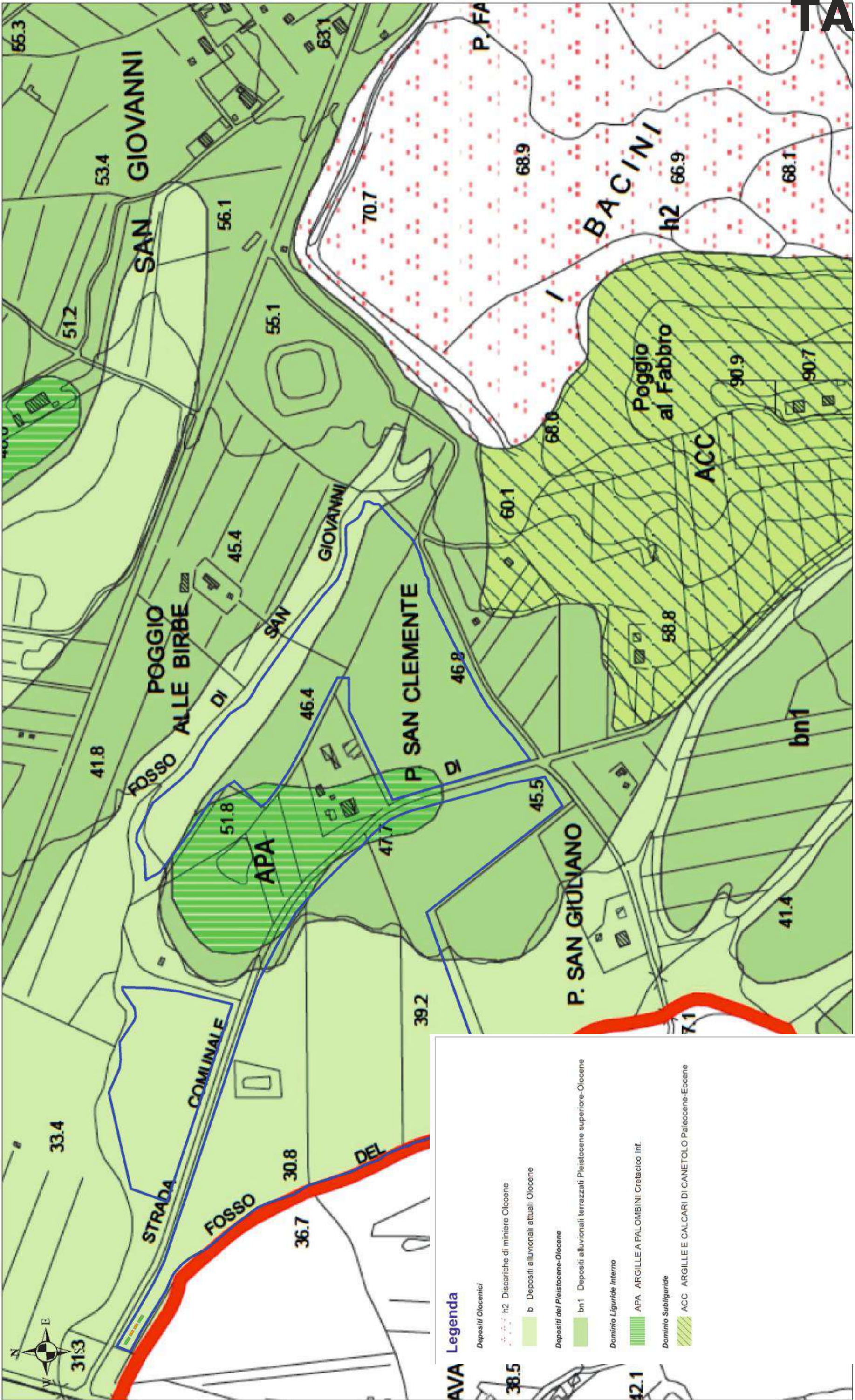




LEGENDA

	Cabina di Utente		Fascia di Rispetto Linee Elettriche
	Control di Consegna		Confini Catastali
	Control Room		Recinzione Perimetrale
	Stringa di moduli da 52 elementi		Mitigazione Perimetrale
	Stringa di moduli da 26 elementi		Cancello di Ingresso Automatico
	Fascia di Rispetto Linee Telefoniche		Viabilità' Impianto FV di Nuova Realizzazione
	Palo Metallico con Illuminazione e Videosorveglianza		Power Station

 Fascia di tutela dei corsi d'acqua (10 m) prevista dall'art. 3 comma 1 della L.R. 41/2018



AVA Legenda

Depositi Olocenici

- h2 Discariche di miniere Olocene
- b Depositi alluvionali attuali Olocene

Depositi del Pleistocene-Olocene

- bn1 Depositi alluvionali terrazzati Pleistocene superiore-Olocene

Dominio Liguride Interno

- APA ARGILLE A PALOMBINI Cretacico inf.

Dominio Subliguride

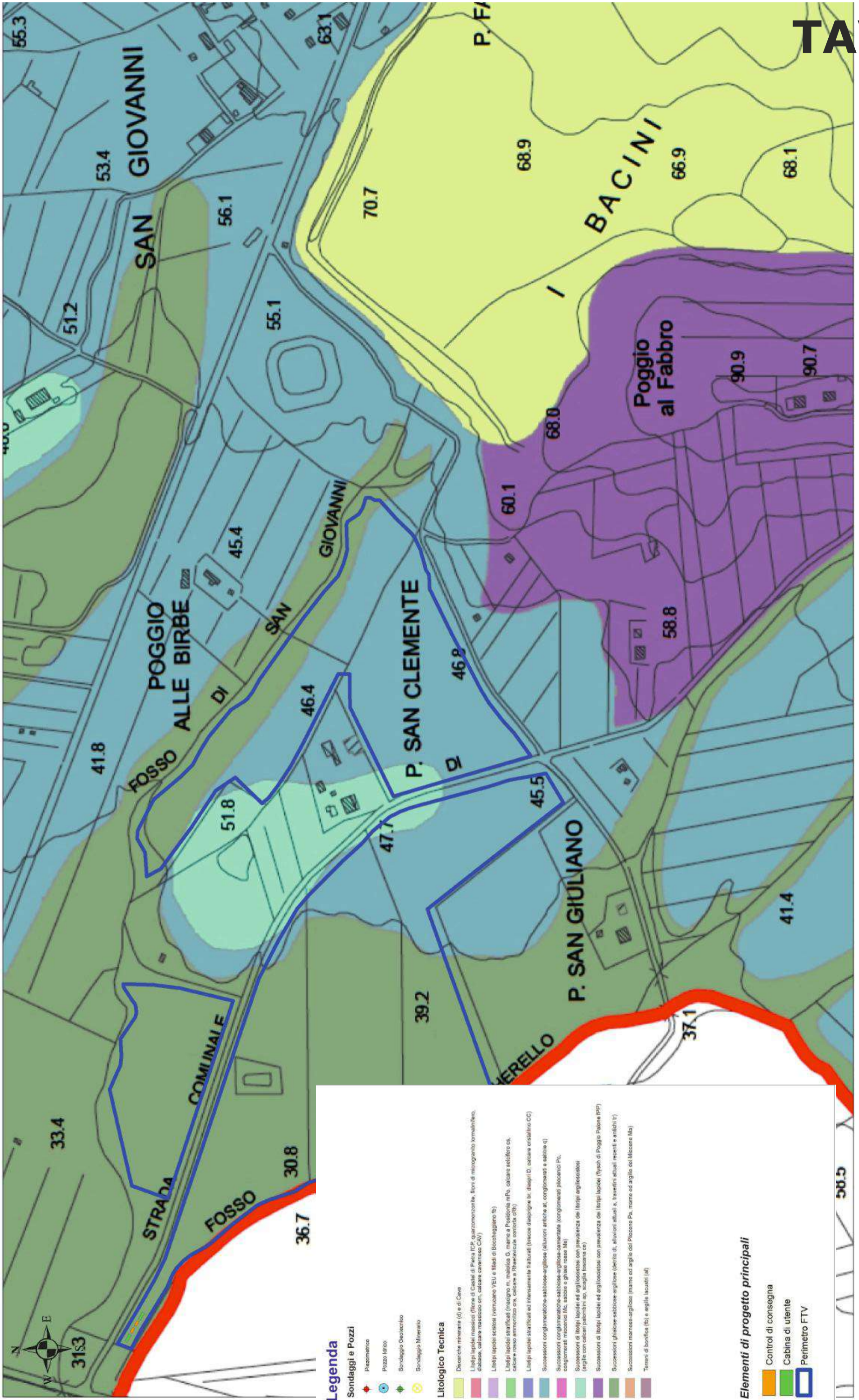
- ACC ARGILLE E CALCARI DI CANETOLO Paleocene-Eocene

Elementi di progetto principali

- Control di consegna
- Cabina di utente
- Perimetro FTV

CARTA GEOLOGICA scala 1:5000

1:2.0i



Legenda

Sondaggi e Pozzi

- Piezometrico
- Pozzo forato
- Sondaggio Geotecnico
- Sondaggio Minerario

Litologico Tecnica

- Dioecrite micrarenite (d) e di Cava
- Litipi lapidei massicci (flore di Cattedi di Piana ICP, quarzomonzoni, fioni di microgrenato normaliteno, calcare, calcare massiccio etc., calcare cementoso CC)
- Litipi lapidei scisti (verrucano YEU e filati di Boccheggiano b)
- Litipi lapidei stratificati (magno m, mabbica G, mara a Piodonla mfo, calcare scistifero os, calcare rosso ammonitico era, calcare a Rhesivucule conforia etc)
- Litipi lapidei stratificati ed intensamente fratturati (breccia despaggiva br, diagiri D, calcare cristallino CC)
- Successioni conglomerato-sabbiose-argillose (aluvioni antiche ed, conglomerati e sabbie c)
- Successioni conglomerato-sabbiose-argillose-cementate (conglomerati pioccosi P)
- conglomerati macconi M, sabbie e ghiaie raso M)
- Successioni di litipi lapidei ed argillose con prevalenza di litipi argillose (argille con calcari paonini sp, scaglia foscana cc)
- Successioni di litipi lapidei ed argillose con prevalenza di litipi lapidei (fiori di Poggio Fabbro PFP)
- Successioni ghiaiose-sabbiose-argillose (fiori di, alluvioni attuali a, terreni attuali recenti e antichi t)
- Successioni marne-argillose (marne ed argille del Piacere Pa, marne ed argille del Micene Ma)
- Terreni di bonifica (b) e argille locuste (al)

Elementi di progetto principali

- Control di consegna
- Cabina di utente
- Perimetro FTV

CARTA LITOTECNICA scala 1:5000



1:2.000

Digitally signed by MENYESCH JOERG
Date: 01/12/2021 16:44:08

CARTA AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA scala 1:5000



1:2.000



CARTA IDROGEOLOGICA scala 1:5000

Digitally signed by MENYESCH JOERG
Date: 01/12/2021 16:44:06

Legenda - Catalogo Frane Frane poligonali

Frane poligonali

- Crollo/ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/traslativo
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso
- n.d.



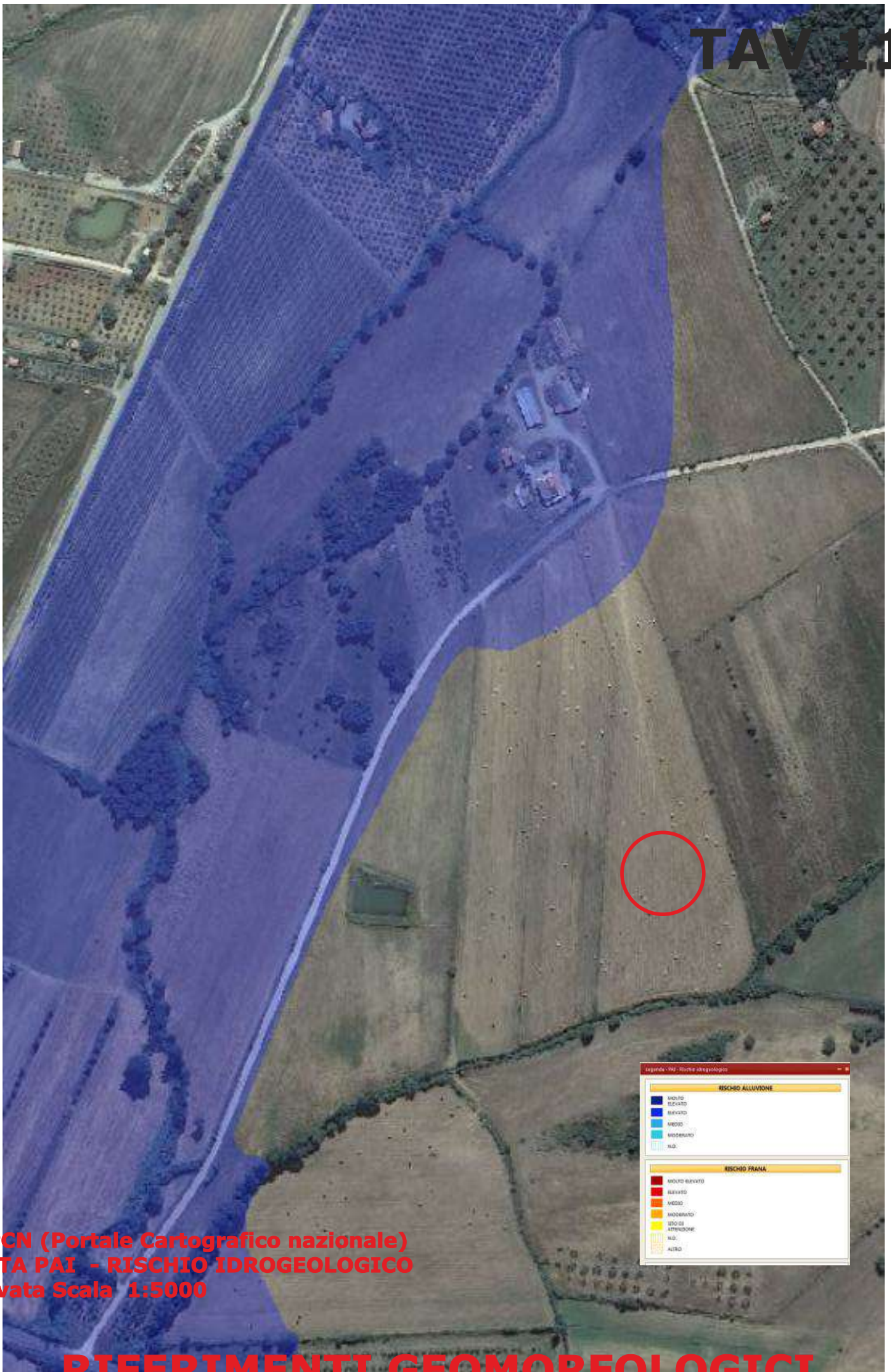
Legenda - Catalogo Frane Aree a franosità diffusa

Aree soggette a franosità diffusa

- Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree soggette a sprofondamenti diffusi
- Aree soggette a frane superficiali diffuse

da PCN (Portale Cartografico nazionale)
CATALOGO FRANE
derivate Scala 1:5000

RIFERIMENTI GEOMORFOLOGICI



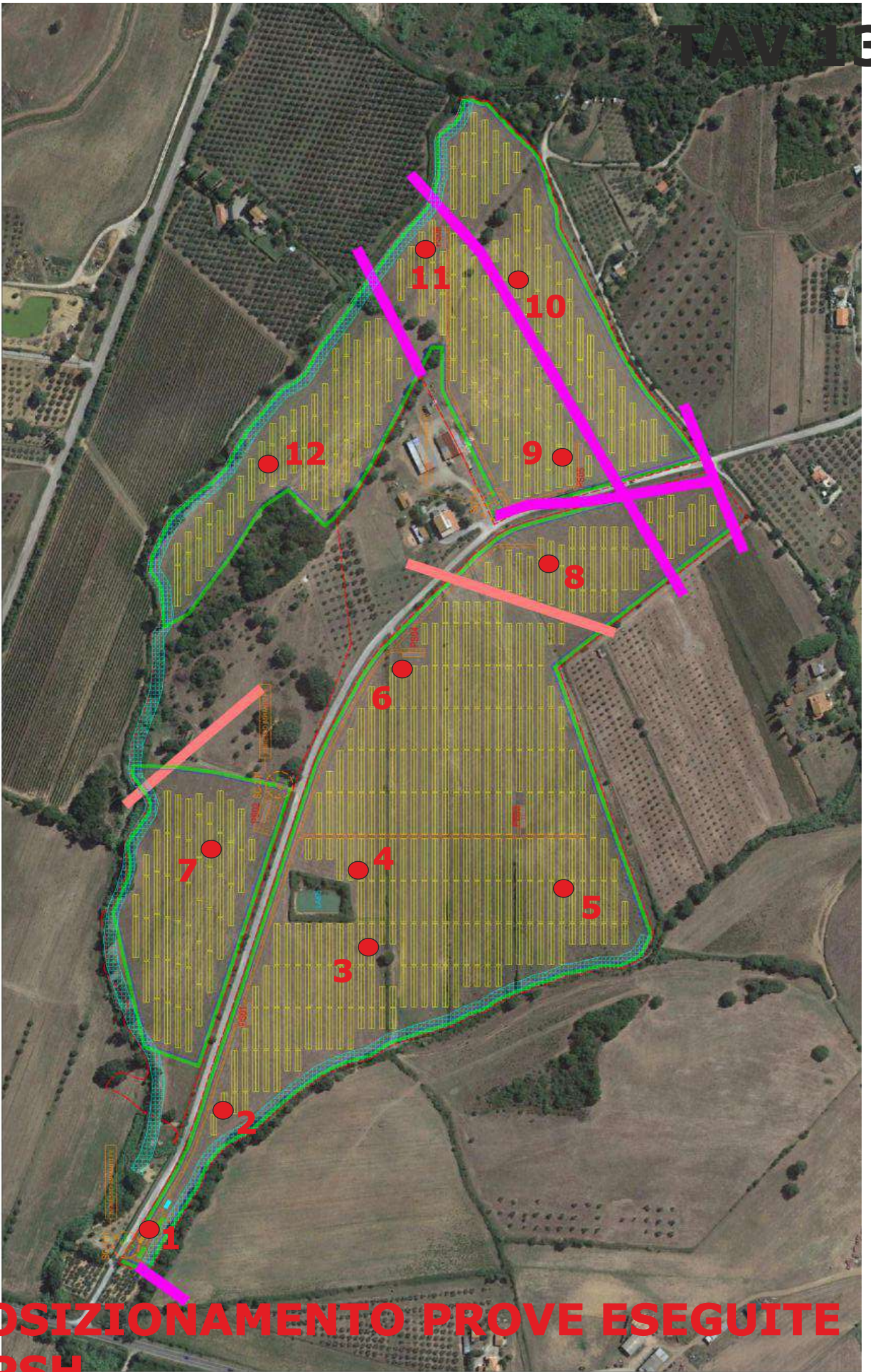
da PCN (Portale Cartografico nazionale)
CARTA PAI - RISCHIO IDROGEOLOGICO
derivata Scala 1:5000

RIFERIMENTI GEOMORFOLOGICI

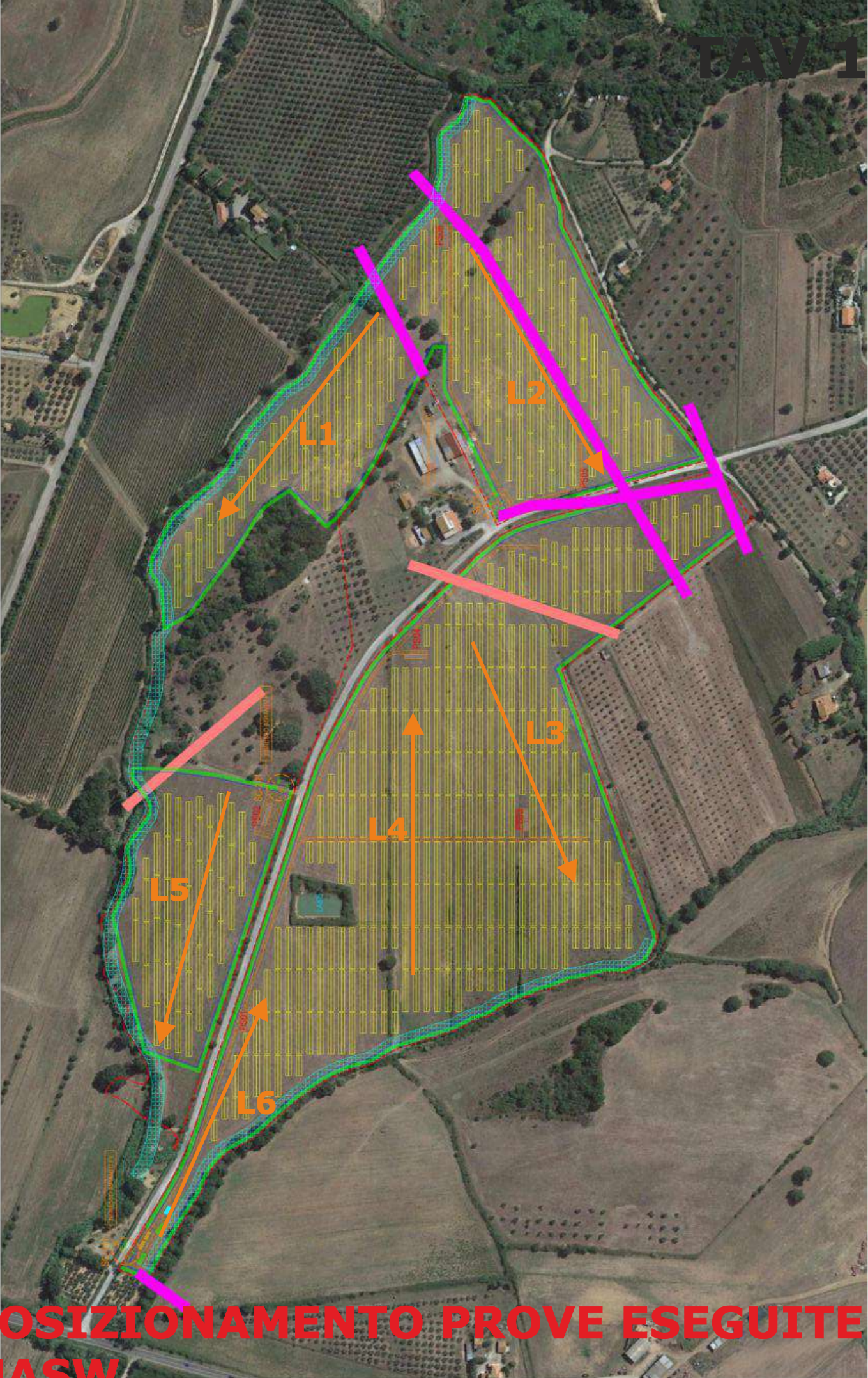


RETICOLO IDROGRAFICO
estratto da P.C.N. scala 1:10000

RIFERIMENTI IDROGEOLOGICI



**POSIZIONAMENTO PROVE ESEGUITE
DPSH**



**POSIZIONAMENTO PROVE ESEGUITE
MASW**

PROVE DPSH



PROVA 1



PROVA 2



PROVA 3



PROVA 4



PROVA 5



PROVA 6



PROVA 7



PROVA 8



PROVA 9



PROVA 10



PROVA 11



PROVA 12

PROVE SISMICHE



LINEA 1



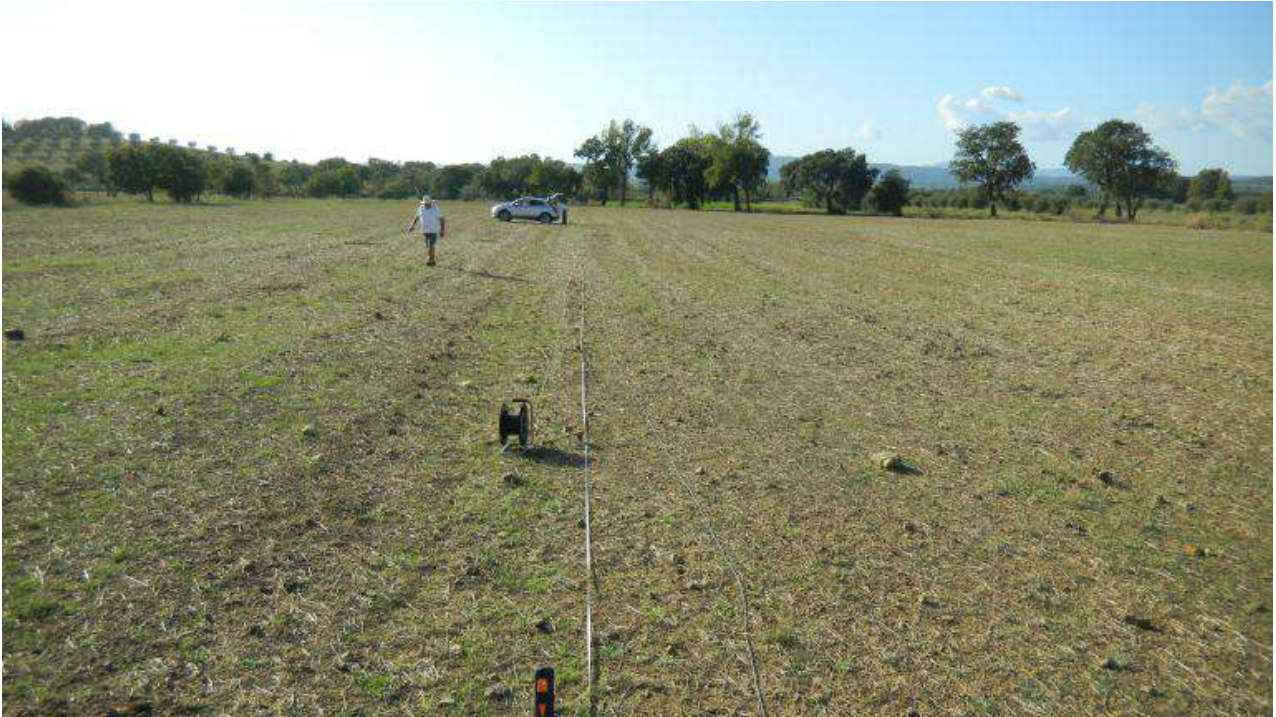
LINEA 2



LINEA 3



LINEA 4



LINEA 5



LINEA 6



TB INDAGINI E PROVE S.R.L.S Via Roma, 181 63082
CASTEL DI LAMA (AP) REA AP 203061 Codice Fiscale /
Partita IVA: 02280810447 tb.indaginiprove@pec.it
tb.indaginiprove@gmail.com

INDAGINE GEOFISICA METODO MASW

Comune di: GAVORRANO (GR)

Località Strada comunale poggio al fabbro

Oggetto: Indagine geofisica con metodo MASW per la "Realizzazione impianto solare fotovoltaico e opere di connessione a rete della potenza di picco 14.963,5 kw collegato a un piano agronomico per utilizzo a scopo agricolo dell area." Impianto Gavorrano 1 sito in Località Strada comunale poggio al fabbro

Richiedente: Gavorrano srl

Monterubbiano: 5 ottobre 2022



Sismografo AMBROGEO "ECHO 24 Seismic Unit" 24 canali 24 bits N..24 Geofoni verticali a 4,5 hz

Indagine geofisica tramite tecnica MASW

Easy 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.

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.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (onde P, onde 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.

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 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 dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

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:

$$v = \lambda \times \nu$$

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.

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.

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.

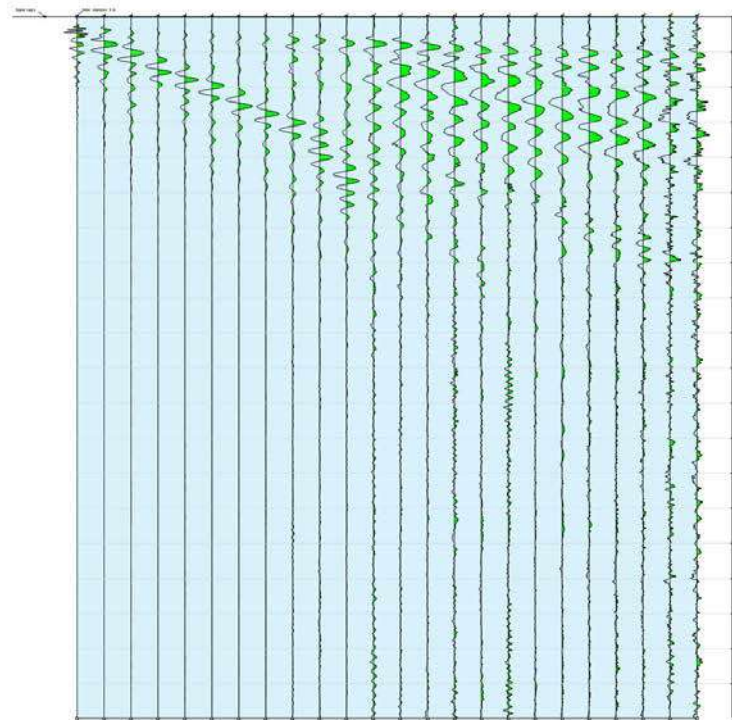
Dati generali linea n. 1

Data | 05/10/2022 10:26

Tracce

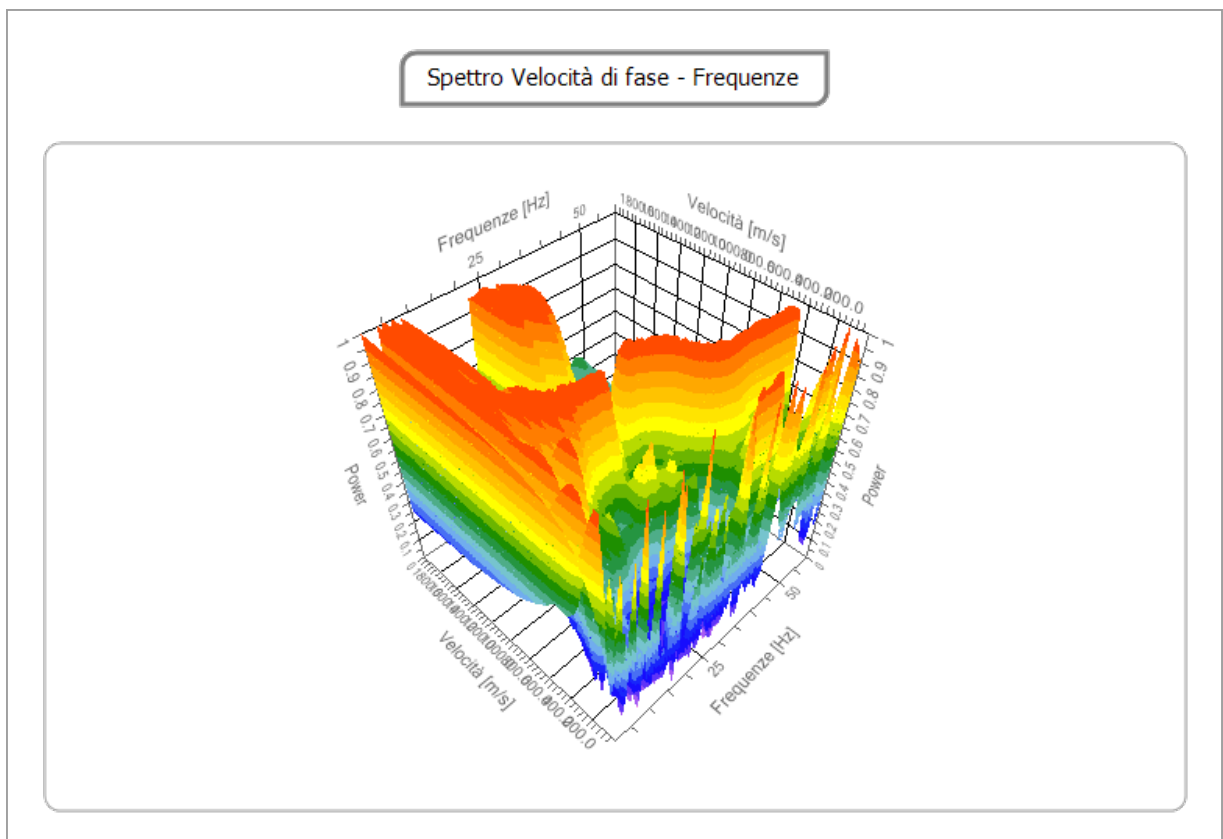
N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	999.0
Interdistanza geofoni [m]	5.0
Periodo di campionamento [msec]	0.478

Lunghezza linea sismica 115 metri



Analisi spettrale

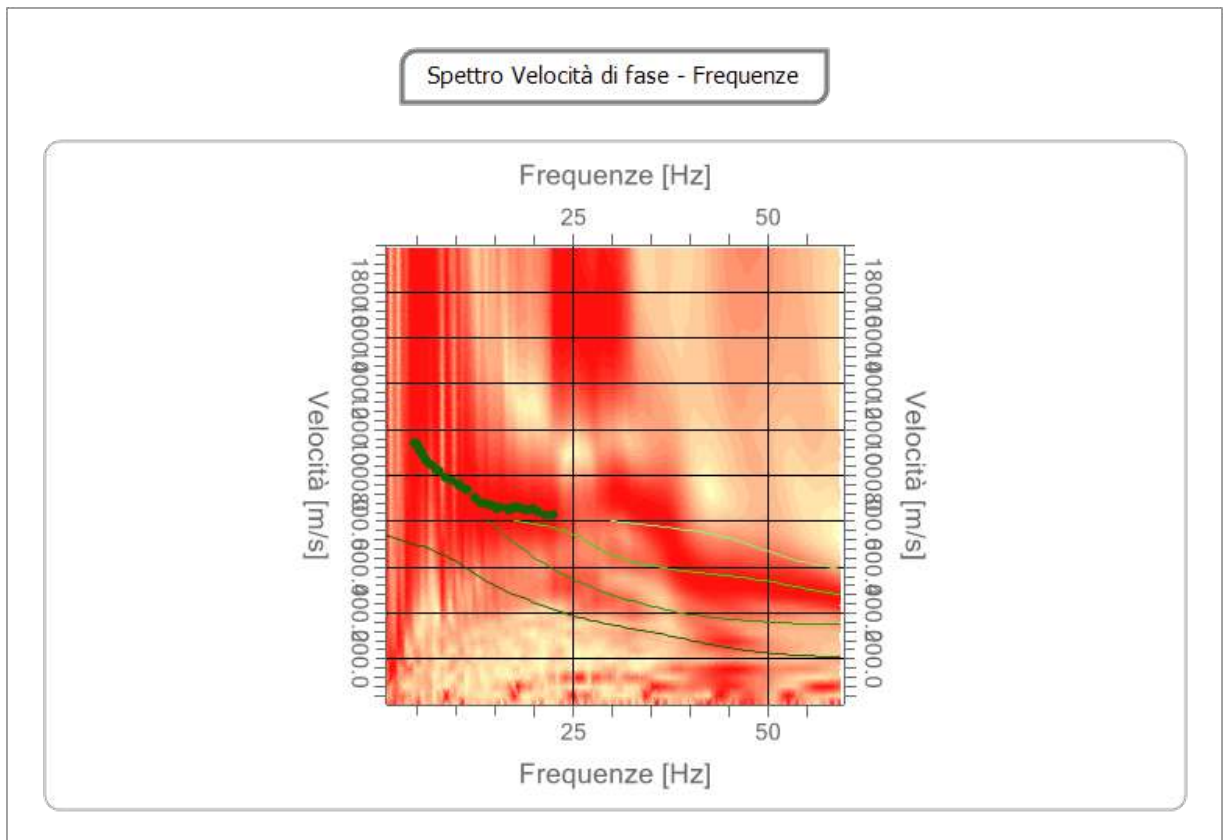
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	2000
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	22.5	824.2	0
2	21.5	824.2	0
3	20.4	843.2	0
4	19.9	852.7	0
5	19.7	852.7	0
6	18.4	852.7	0
7	16.9	847.9	0
8	16.7	852.7	0
9	15.3	852.7	0
10	14.6	866.9	0
11	14.1	871.6	0
12	13.8	871.6	0
13	13.1	881.1	0
14	12.5	900.0	0
15	11.3	933.2	0
16	11.1	942.7	0
17	10.3	956.9	0
18	10.3	961.6	0
19	9.4	975.8	0
20	8.6	990.0	0
21	7.8	1018.4	0
22	7.5	1023.2	0
23	6.8	1042.1	0
24	6.2	1061.1	0
25	6.0	1075.3	0

26	5.7	1089.5	0
27	5.4	1103.7	0
28	5.3	1113.2	0
29	4.9	1132.1	0
30	4.6	1141.6	0
31	15.7	857.4	0
32	17.4	862.1	0
33	17.5	862.1	0
34	17.7	862.1	0
35	17.9	862.1	0
36	19.0	847.9	0

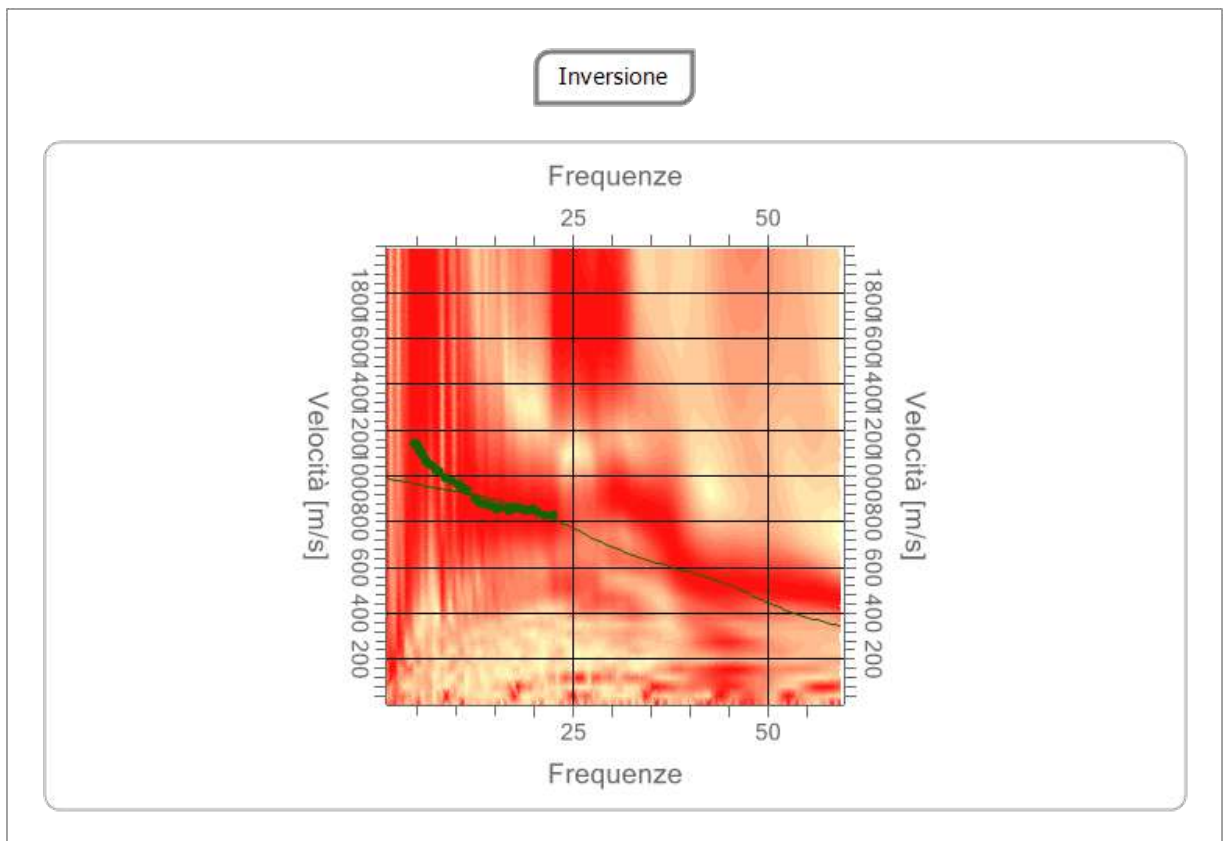


Inversione

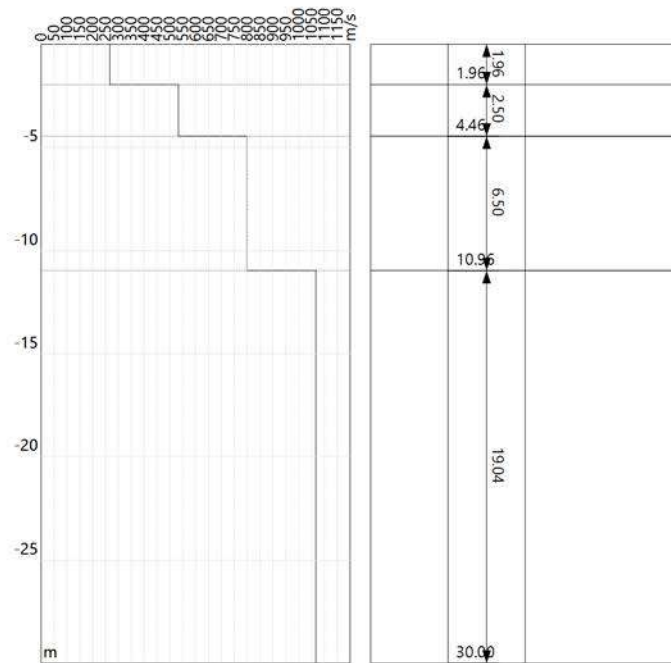
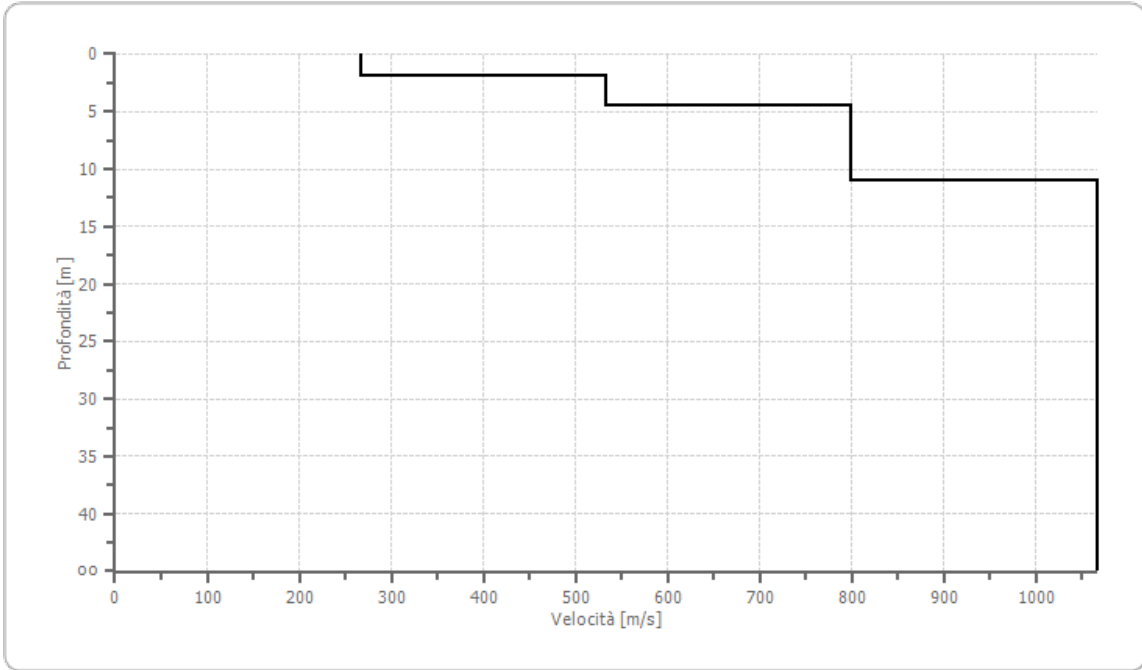
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.96	1.96	1870.0	0.36	No	570.2	266.7
2		4.46	2.50	1950.0	0.35	No	1110.1	533.3
3		10.96	6.50	2100.0	0.34	No	1622.3	798.8
4		oo	oo	2300.0	0.33	No	2117.6	1066.7

Percentuale di errore 0.580 %

Fattore di disadattamento della soluzione 0.066



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=10.96 m)	543.14
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.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.96	1.96	266.67	570.16	1870.00	0.36	132.98	607.90	430.59	361.70	N/A	3227.89
2	4.46	2.50	533.27	1110.08	1950.00	0.35	554.53	2402.95	1663.58	1497.22	N/A	N/A
3	10.96	6.50	798.78	1622.33	2100.00	0.34	1339.90	5527.07	3740.54	3590.92	N/A	N/A
4	oo	oo	1066.67	2117.59	2300.00	0.33	2616.89	10313.62	6824.44	6960.92	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

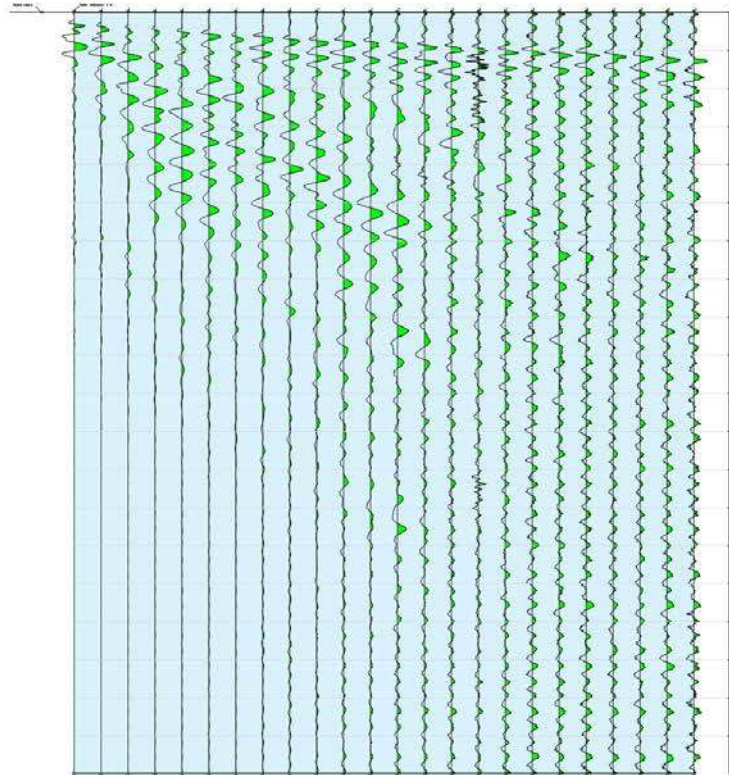
Dati generali linea n. 2

Data | 05/10/2022 10:26

Tracce

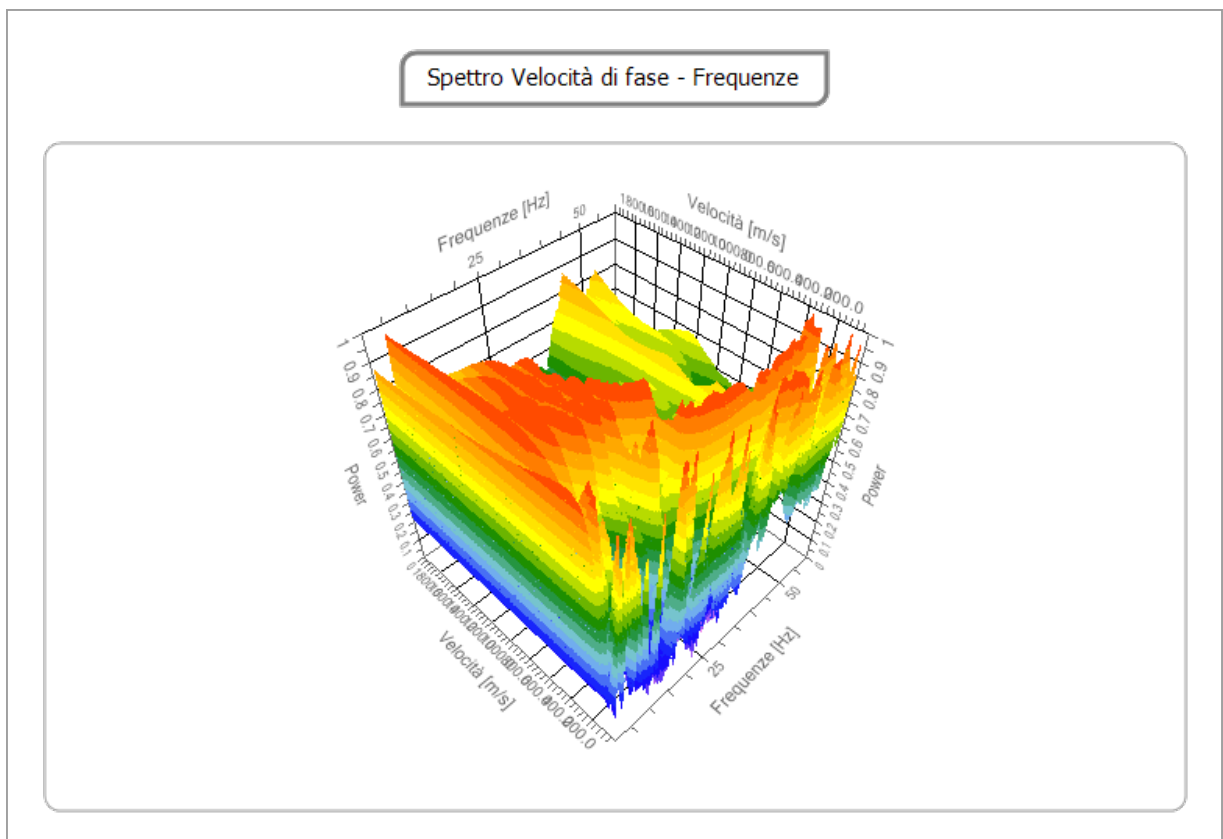
N. tracce | 24
Durata acquisizione | 999.0
[msec]
Interdistanza geofoni | 5.0
[m]
Periodo di campionamento | 0.478
[msec]

Lunghezza linea sismica 115 metri



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	2000
Intervallo velocità [m/sec]	1

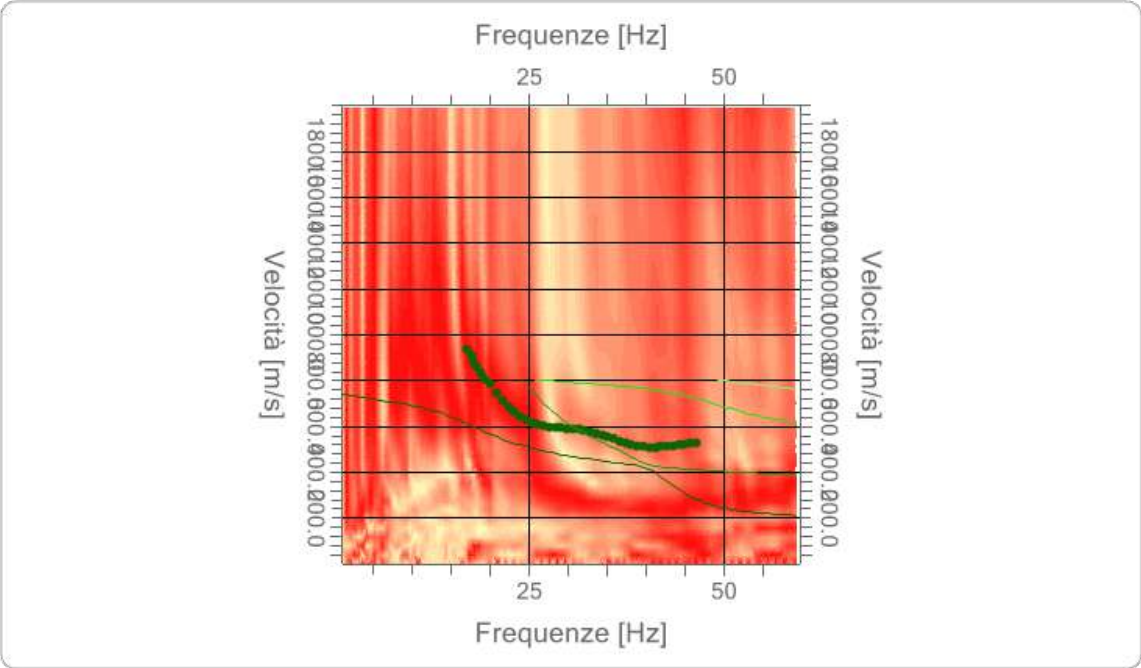


Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	20.1	784.3	0
2	20.9	746.8	0
3	21.6	713.4	0
4	22.4	684.6	0
5	23.1	660.4	0
6	23.9	640.9	0
7	24.6	625.6	0
8	25.4	614.2	0
9	26.1	606.0	0
10	26.9	600.3	0
11	27.6	596.5	0
12	28.4	593.9	0
13	29.1	591.9	0
14	29.9	590.0	0
15	30.6	587.7	0
16	31.4	584.5	0
17	32.2	580.4	0
18	32.9	575.2	0
19	33.7	568.8	0
20	34.4	561.4	0
21	35.2	553.2	0
22	35.9	544.6	0
23	36.7	535.9	0
24	37.4	527.6	0
25	38.2	520.2	0

26	38.9	514.2	0
27	39.7	510.1	0
28	40.4	508.1	0
29	41.2	508.3	0
30	41.9	509.7	0
31	42.7	512.2	0
32	43.5	515.6	0
33	44.2	519.4	0
34	45.0	523.0	0
35	45.7	525.3	0
36	46.5	525.3	0
37	19.3	805.3	0
38	18.9	833.7	0
39	18.2	857.4	0
40	17.9	881.1	0
41	17.6	909.5	0
42	17.0	937.9	0

Spettro Velocità di fase - Frequenze



Inversione

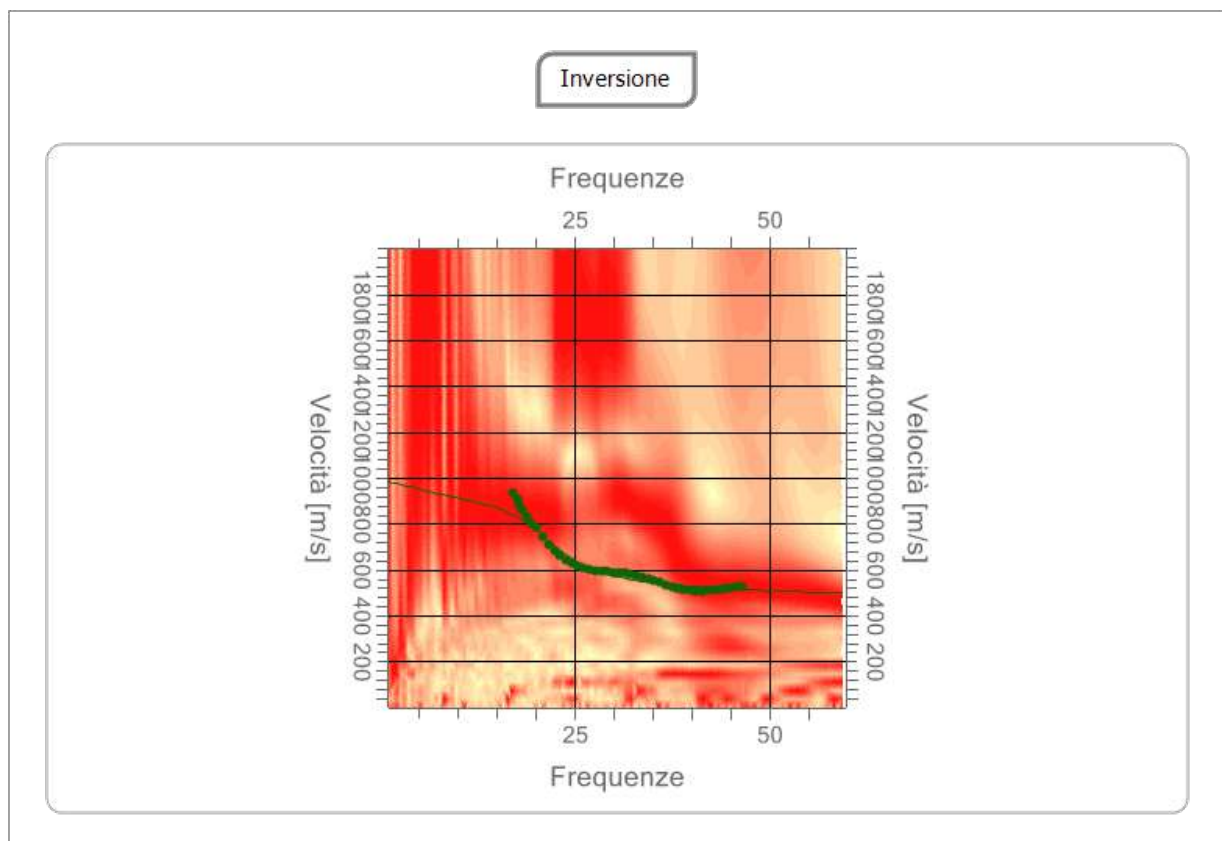
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	1870.0	0.36	No	512.6	239.7
2		11.24	10.24	2100.0	0.34	No	1214.2	597.8
3		oo	oo	2300.0	0.33	No	2116.4	1066.1

Percentuale di errore

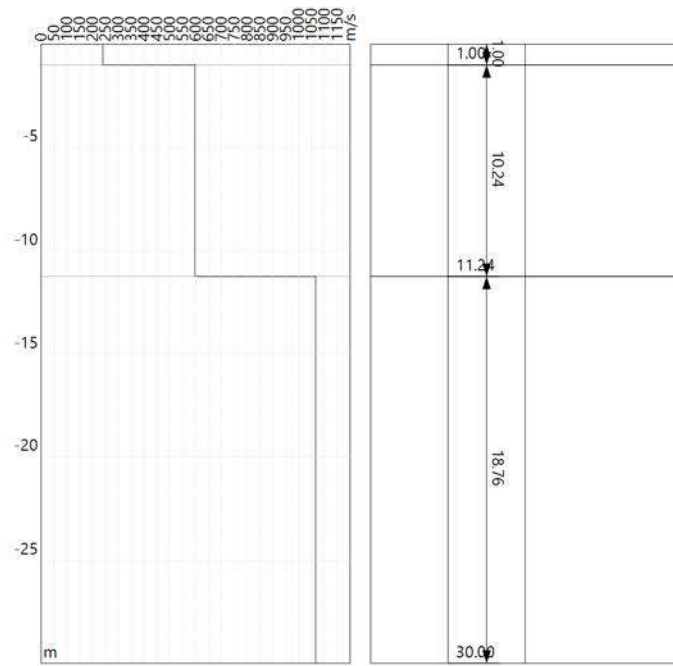
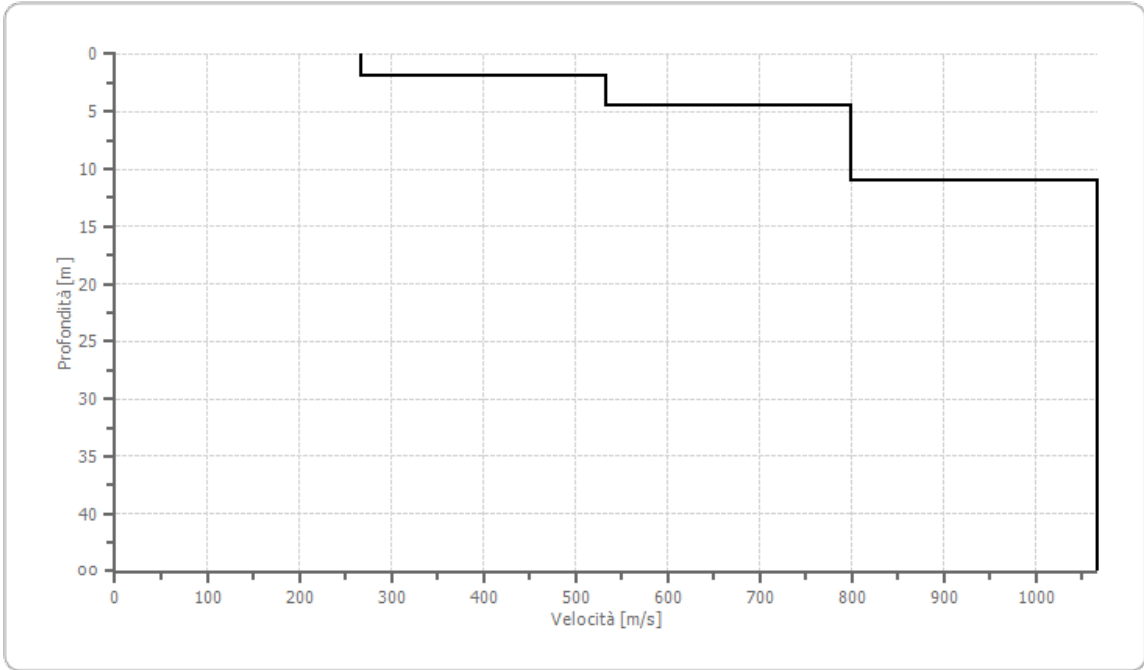
0.179 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.035



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=11.24 m)	527.70
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.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	239.74	512.59	1870.00	0.36	107.48	491.35	348.04	292.35	N/A	1890.81
2	11.24	10.24	597.85	1214.23	2100.00	0.34	750.58	3096.15	2095.38	2011.56	N/A	N/A
3	oo	oo	1066.08	2116.42	2300.00	0.33	2614.01	10302.26	6816.92	6953.26	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

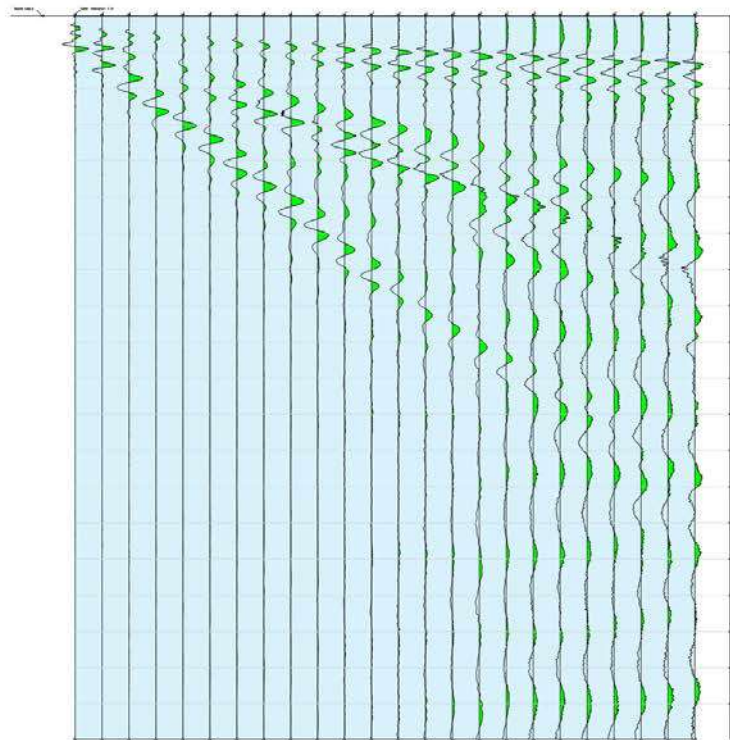
Dati generali linea 3

Data | 05/10/2022 10:26

Tracce

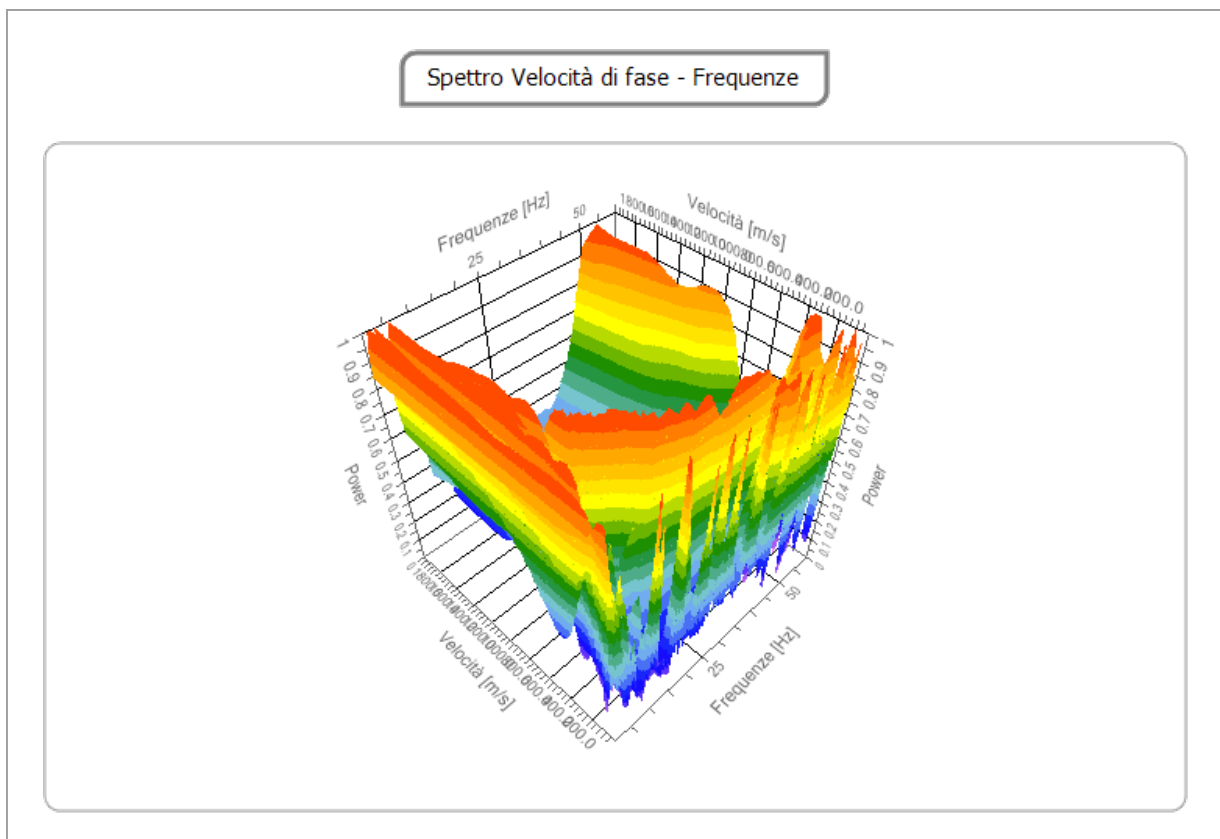
N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	999.0
Interdistanza geofoni [m]	5.0
Periodo di campionamento [msec]	0.478

Lunghezza linea sismica 115 metri



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	2000
Intervallo velocità [m/sec]	1

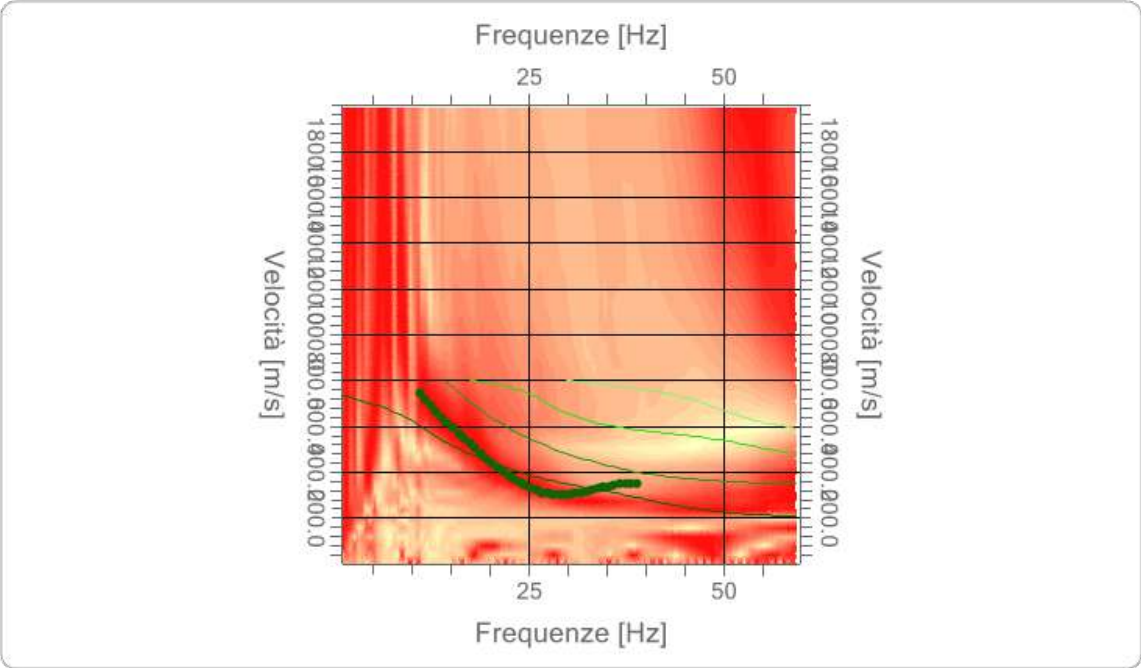


Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	10.9	744.0	0
2	11.7	715.3	0
3	12.4	688.5	0
4	13.1	663.1	0
5	13.8	638.7	0
6	14.5	615.0	0
7	15.2	592.0	0
8	15.9	569.3	0
9	16.7	546.9	0
10	17.4	524.8	0
11	18.1	503.0	0
12	18.8	481.6	0
13	19.5	460.6	0
14	20.2	440.3	0
15	21.0	420.6	0
16	21.7	401.8	0
17	22.4	384.1	0
18	23.1	367.7	0
19	23.8	352.8	0
20	24.5	339.4	0
21	25.2	327.9	0
22	26.0	318.4	0
23	26.7	310.9	0
24	27.4	305.7	0
25	28.1	302.7	0

26	28.8	301.9	0
27	29.5	302.7	0
28	30.2	304.6	0
29	31.0	307.5	0
30	31.7	311.3	0
31	32.4	315.9	0
32	33.1	321.0	0
33	33.8	326.6	0
34	34.5	332.2	0
35	35.3	337.6	0
36	36.0	342.5	0
37	36.7	346.2	0
38	37.4	348.5	0
39	38.1	348.7	0
40	38.8	346.2	0

Spettro Velocità di fase - Frequenze



Inversione

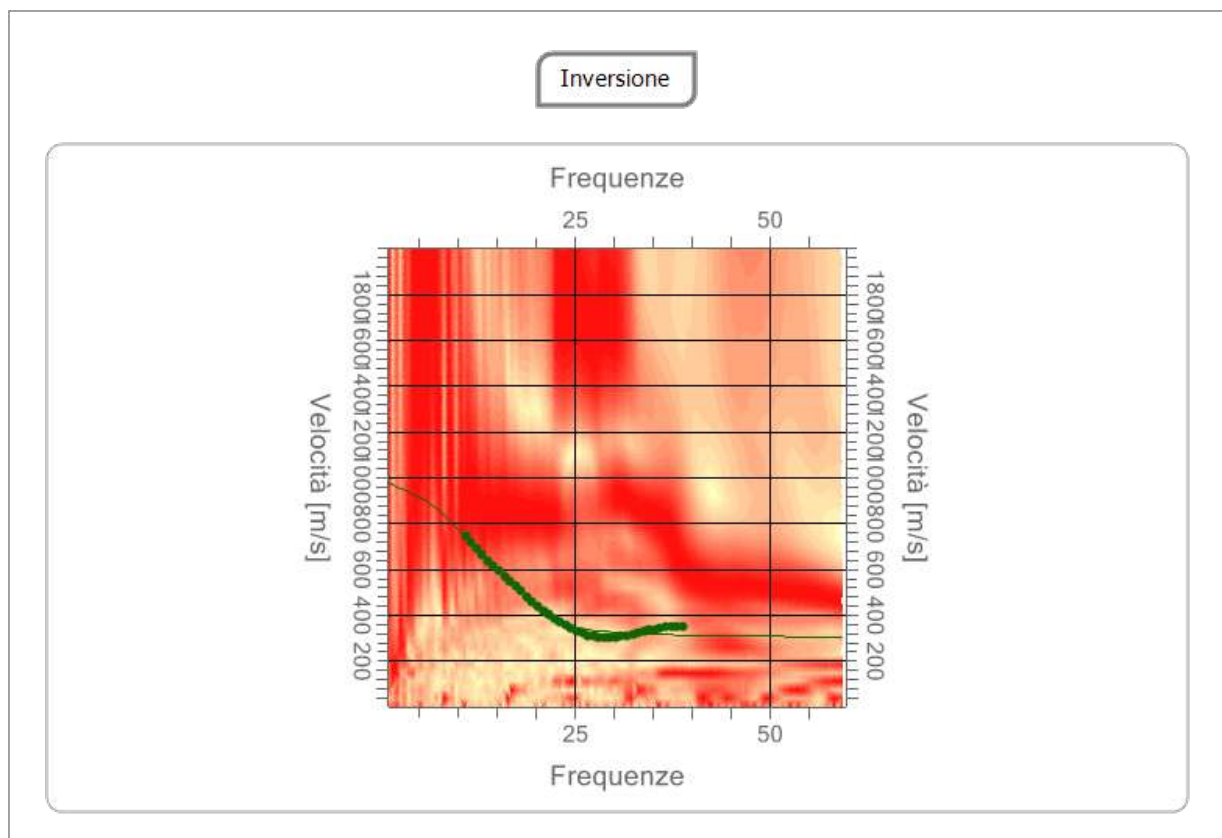
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	1870.0	0.36	No	570.1	266.7
2		7.70	6.70	1950.0	0.35	No	705.6	339.0
3		27.01	19.31	2100.0	0.34	No	1561.5	768.8
4		oo	oo	2300.0	0.33	No	2117.4	1066.6

Percentuale di errore

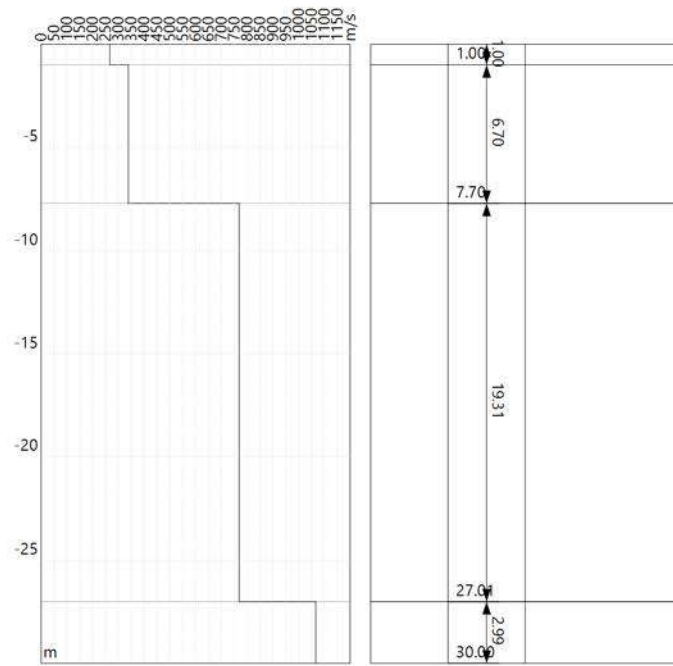
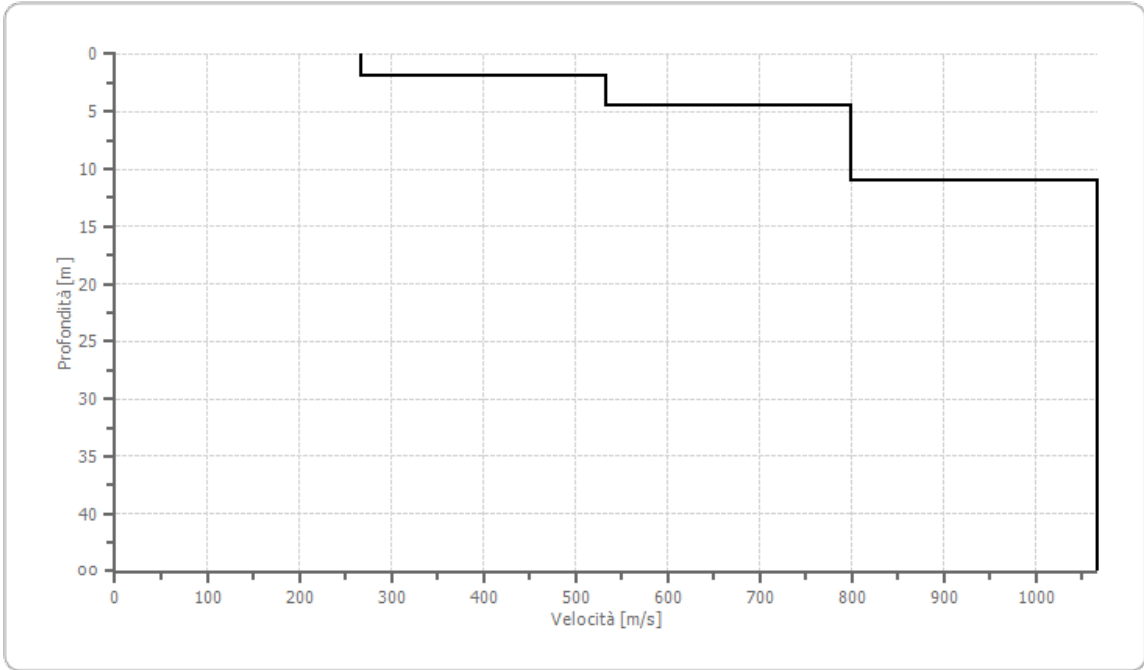
0.180 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.054



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=27.01 m)	555.48
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.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	266.66	570.15	1870.00	0.36	132.97	607.88	430.58	361.69	N/A	3227.66
2	7.70	6.70	338.98	705.64	1950.00	0.35	224.06	970.95	672.19	604.97	N/A	N/A
3	27.01	19.31	768.84	1561.52	2100.00	0.34	1241.33	5120.50	3465.39	3326.78	N/A	N/A
4	oo	oo	1066.59	2117.44	2300.00	0.33	2616.53	10312.21	6823.50	6959.97	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

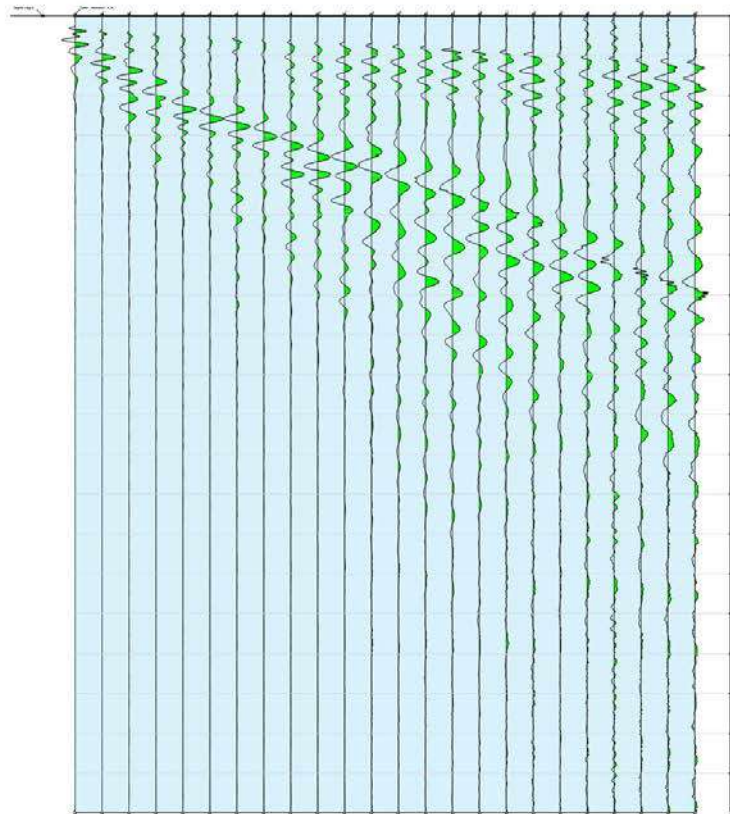
Dati generali linea n. 4

Data | 05/10/2022 10:26

Tracce

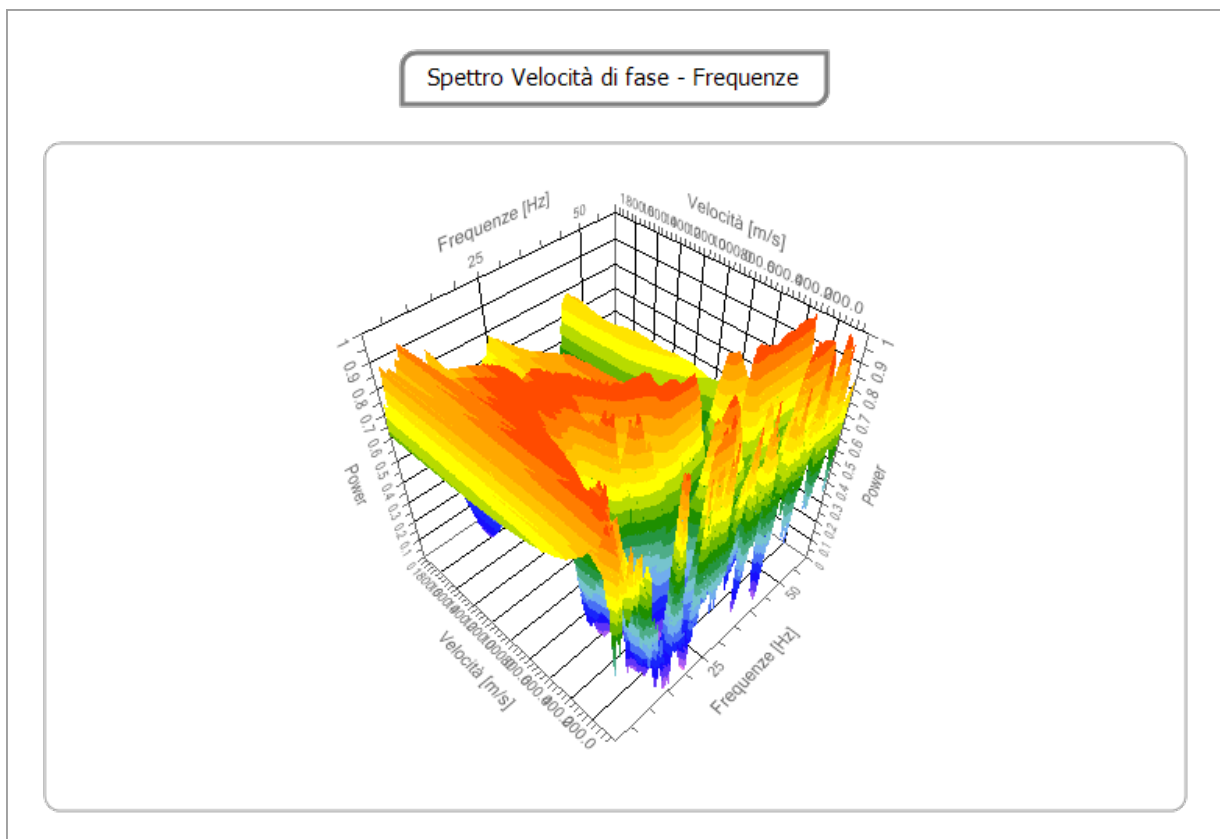
N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	999.0
Interdistanza geofoni [m]	5.0
Periodo di campionamento [msec]	0.478

Lunghezza linea sismica 115 metri



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	2000
Intervallo velocità [m/sec]	1

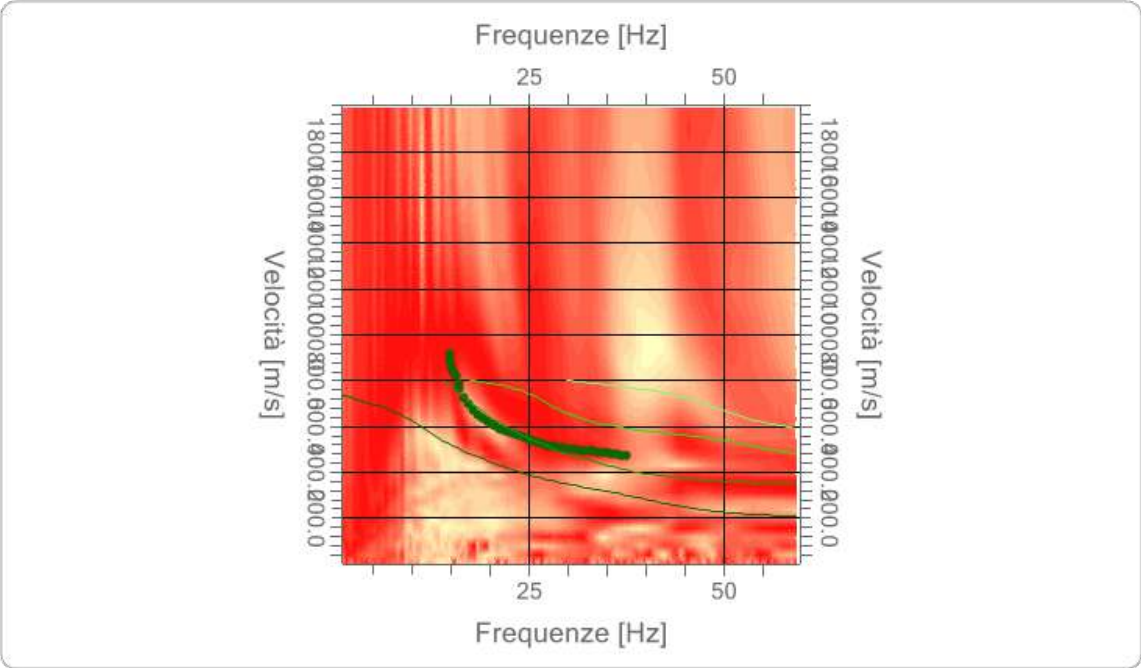


Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	16.1	766.5	0
2	16.7	726.3	0
3	17.3	694.6	0
4	17.9	669.5	0
5	18.4	649.5	0
6	19.0	633.3	0
7	19.6	619.9	0
8	20.2	608.6	0
9	20.7	598.7	0
10	21.3	589.7	0
11	21.9	581.4	0
12	22.5	573.4	0
13	23.0	565.8	0
14	23.6	558.3	0
15	24.2	551.0	0
16	24.8	544.0	0
17	25.3	537.3	0
18	25.9	530.9	0
19	26.5	525.0	0
20	27.0	519.6	0
21	27.6	514.7	0
22	28.2	510.4	0
23	28.8	506.6	0
24	29.3	503.4	0
25	29.9	500.7	0

26	30.5	498.4	0
27	31.1	496.4	0
28	31.6	494.7	0
29	32.2	493.0	0
30	32.8	491.3	0
31	33.4	489.5	0
32	33.9	487.5	0
33	34.5	485.1	0
34	35.1	482.5	0
35	35.7	479.6	0
36	36.2	476.7	0
37	36.8	473.9	0
38	37.4	471.7	0
39	16.0	787.4	0
40	15.6	816.9	0
41	15.2	838.4	0
42	15.1	862.6	0
43	14.8	889.5	0
44	14.8	916.3	0

Spettro Velocità di fase - Frequenze



Inversione

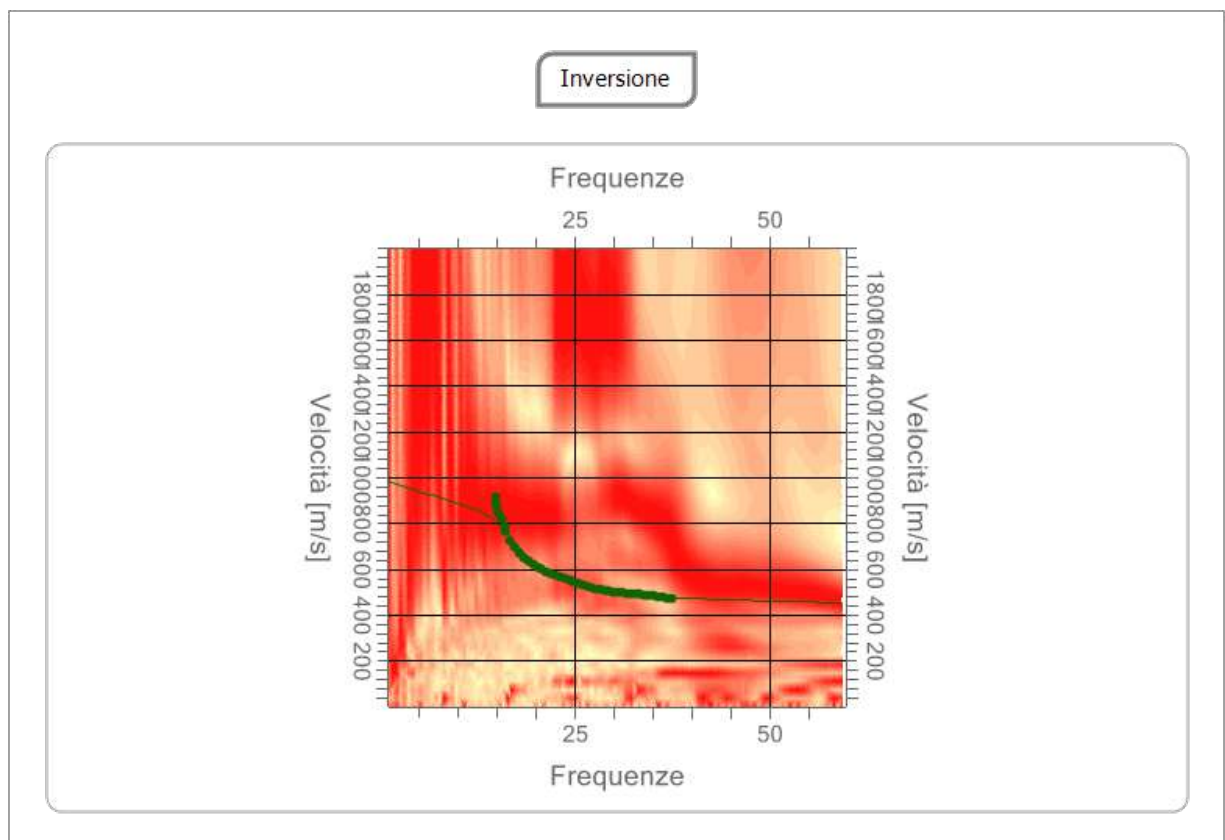
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	1870.0	0.36	No	570.1	266.6
2		10.60	9.60	1950.0	0.35	No	1110.2	533.3
3		18.10	7.50	2100.0	0.34	No	1624.8	800.0
4		oo	oo	2300.0	0.33	No	2117.6	1066.7

Percentuale di errore

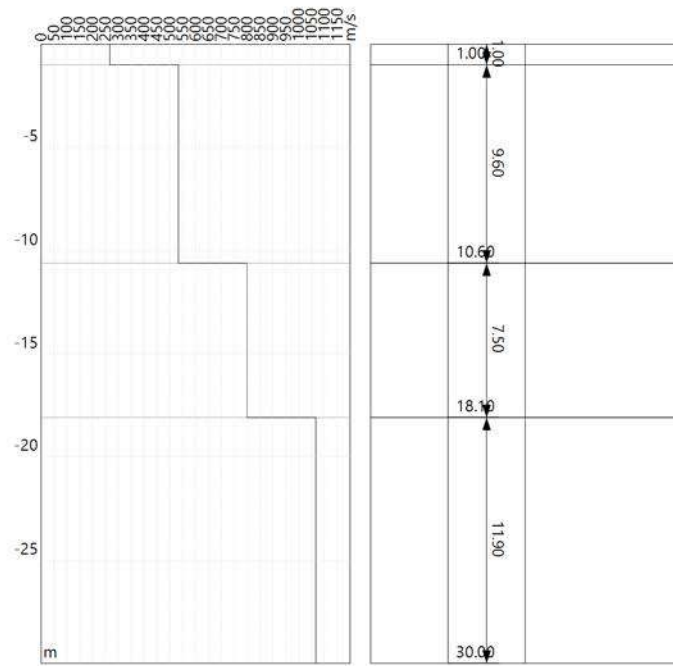
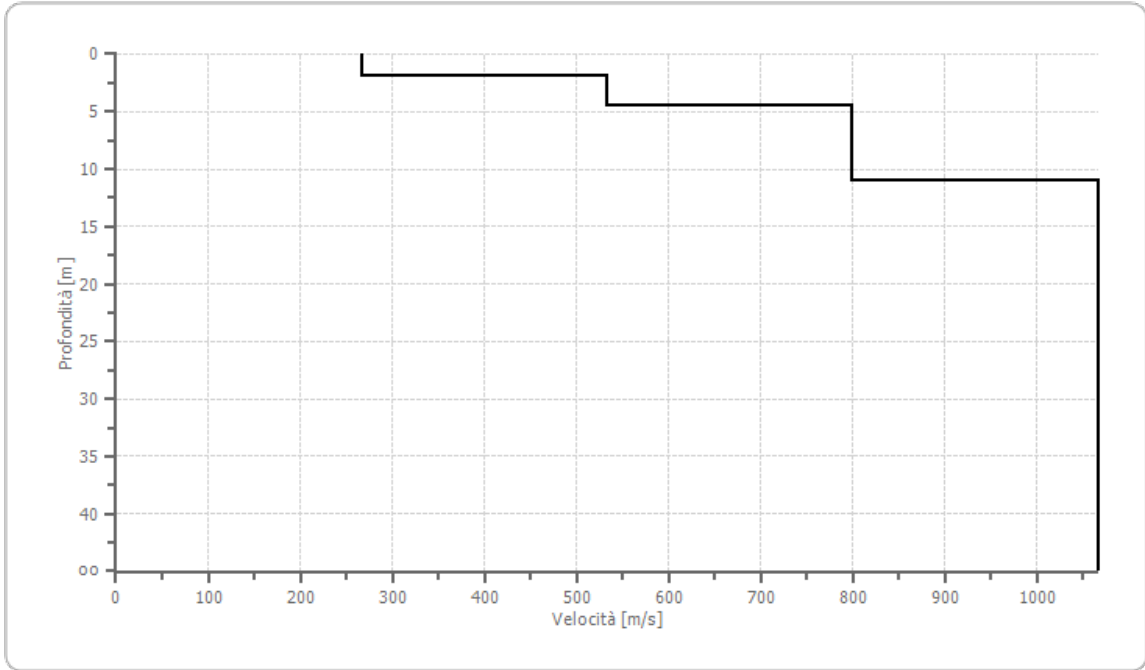
0.157 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.029



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=10.60 m)	487.34
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.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	266.64	570.10	1870.00	0.36	132.95	607.78	430.51	361.63	N/A	3226.27
2	10.60	9.60	533.33	1110.22	1950.00	0.35	554.67	2403.56	1664.00	1497.60	N/A	N/A
3	18.10	7.50	800.00	1624.81	2100.00	0.34	1344.00	5544.00	3752.00	3601.92	N/A	N/A
4	oo	oo	1066.67	2117.59	2300.00	0.33	2616.89	10313.62	6824.44	6960.92	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

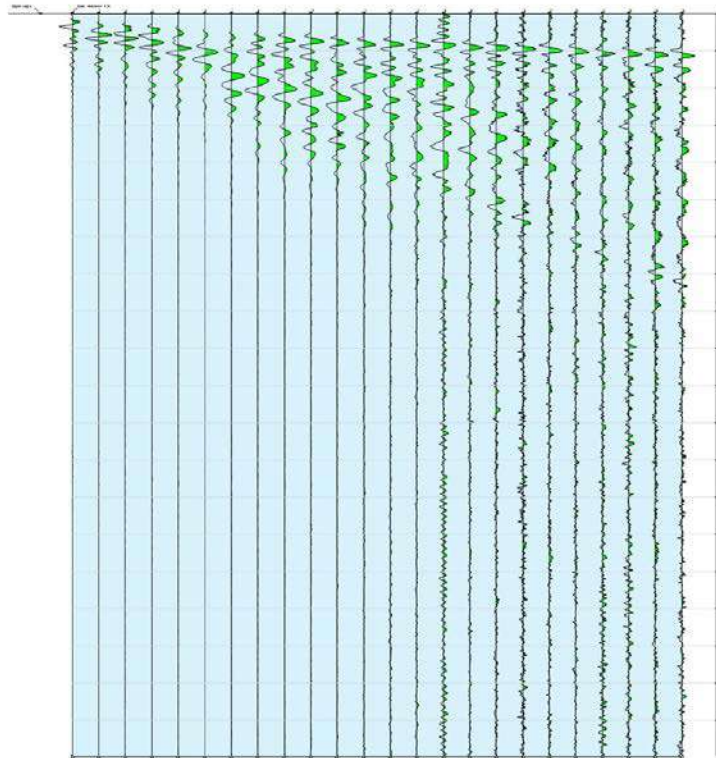
Dati generali linea n. 5

Data | 05/10/2022 10:26

Tracce

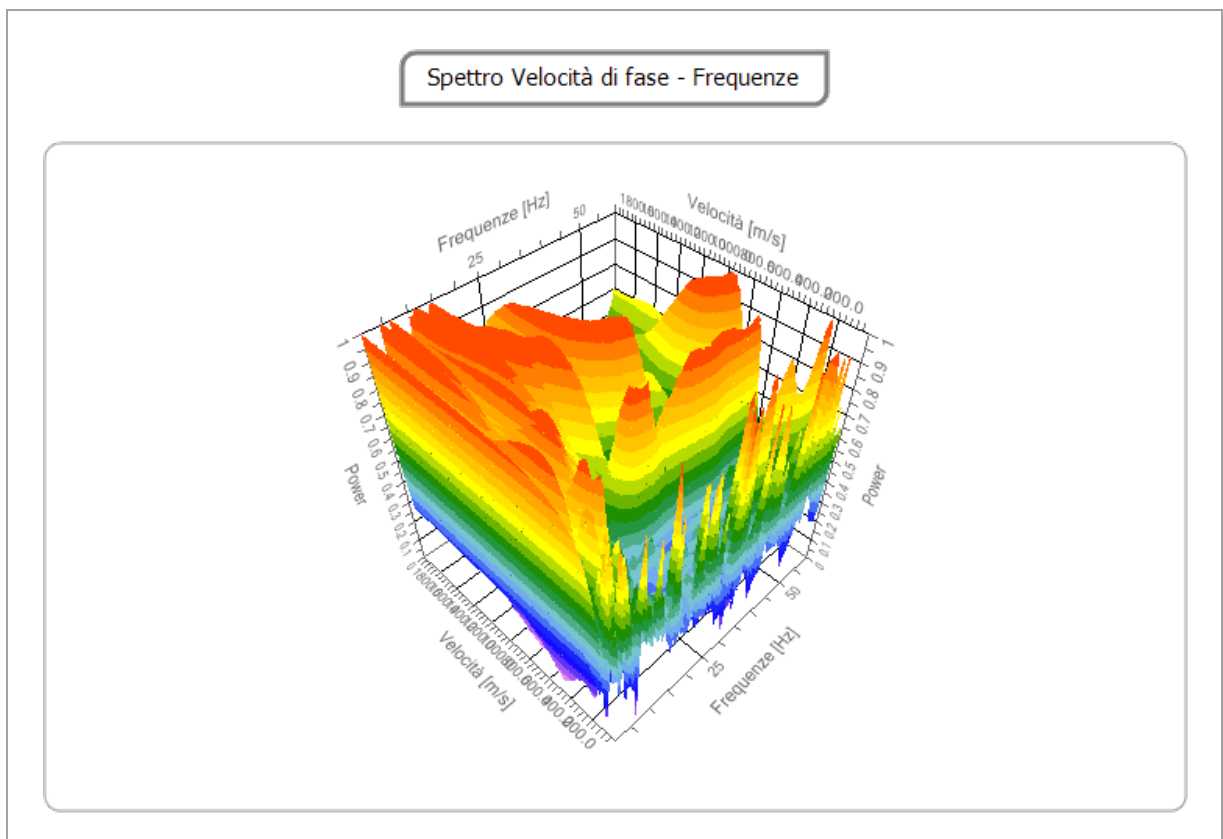
N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	999.0
Interdistanza geofoni [m]	5.0
Periodo di campionamento [msec]	0.478

Lunghezza linea sismica 115 metri



Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	2000
Intervallo velocità [m/sec]	1

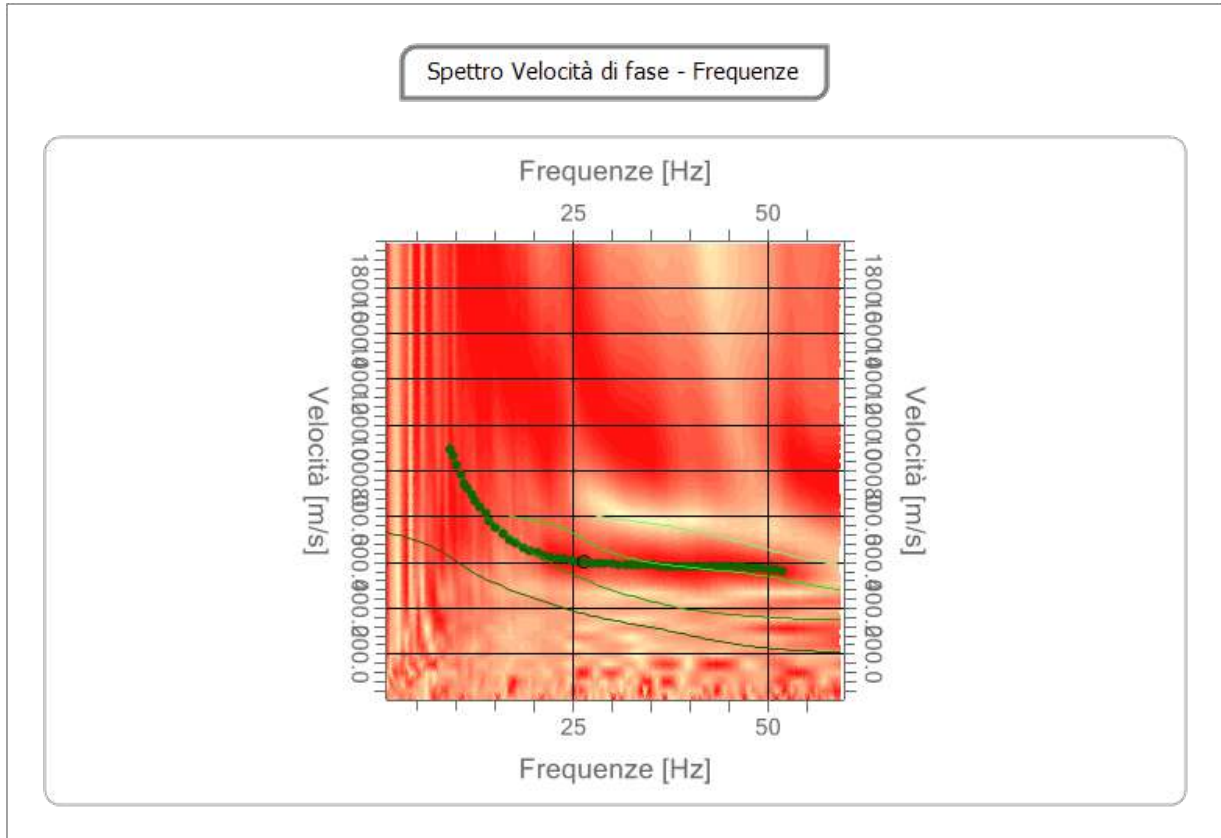


Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	14.2	780.2	0
2	15.1	748.8	0
3	16.0	722.2	0
4	16.9	699.7	0
5	17.7	680.8	0
6	18.6	664.9	0
7	19.5	651.7	0
8	20.4	640.6	0
9	21.3	631.4	0
10	22.1	623.7	0
11	23.0	617.3	0
12	23.9	611.9	0
13	24.8	607.4	0
14	25.6	603.6	0
15	26.5	600.4	0
16	27.4	597.7	0
17	28.3	595.4	0
18	29.2	593.3	0
19	30.0	591.6	0
20	30.9	590.0	0
21	31.8	588.7	0
22	32.7	587.5	0
23	33.6	586.5	0
24	34.4	585.6	0
25	35.3	584.9	0

26	36.2	584.3	0
27	37.1	583.8	0
28	37.9	583.4	0
29	38.8	583.0	0
30	39.7	582.8	0
31	40.6	582.6	0
32	41.5	582.4	0
33	42.3	582.1	0
34	43.2	581.8	0
35	44.1	581.3	0
36	45.0	580.7	0
37	45.9	579.8	0
38	46.7	578.6	0
39	47.6	577.0	0
40	48.5	574.9	0
41	49.4	572.2	0
42	50.2	568.9	0
43	51.1	564.8	0
44	52.0	559.9	0
45	13.8	810.0	0
46	13.0	838.4	0
47	12.5	866.9	0
48	11.9	895.3	0
49	11.5	919.0	0
50	11.1	942.7	0
51	10.7	980.6	0
52	10.0	1023.2	0

53	9.6	1065.8	0
54	9.3	1094.2	0



Inversione

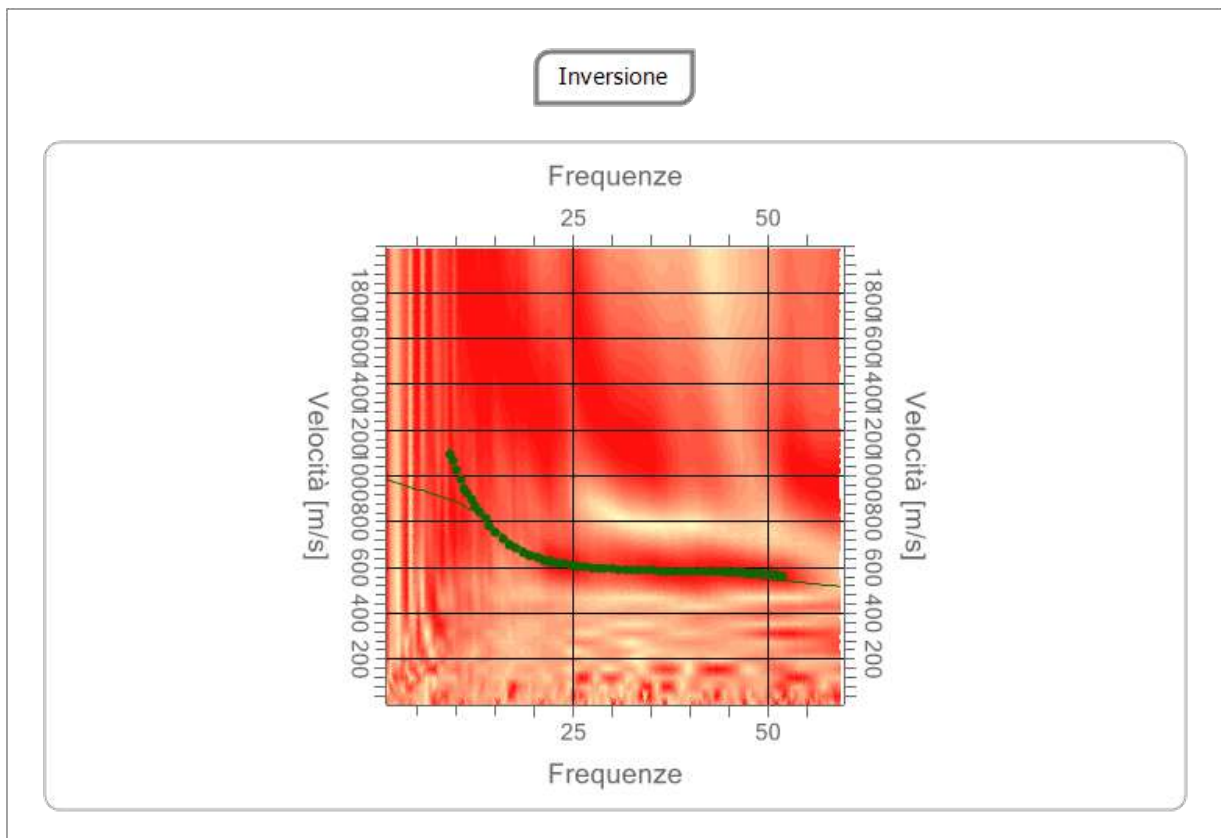
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.00	1.00	1870.0	0.36	No	570.2	266.7
2		3.50	2.50	1950.0	0.35	No	1110.2	533.3
3		18.86	15.36	2100.0	0.34	No	1410.3	694.4
4		oo	oo	2300.0	0.33	No	2115.9	1065.8

Percentuale di errore

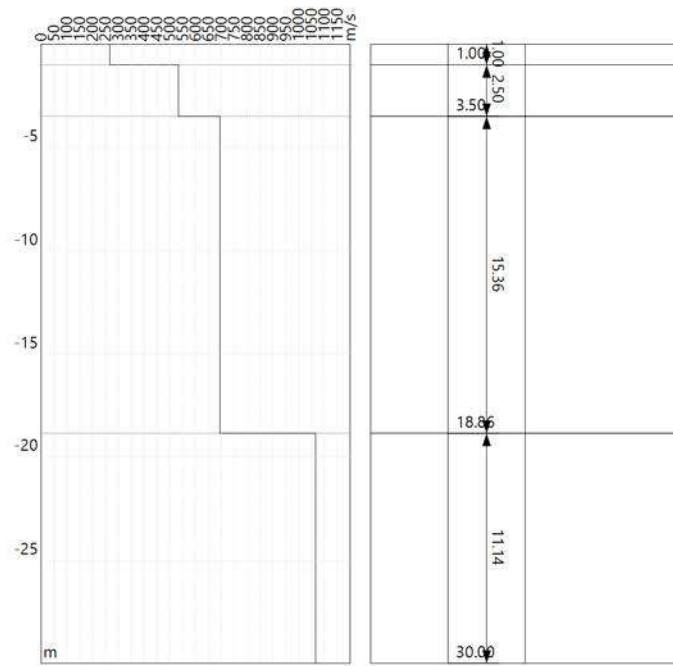
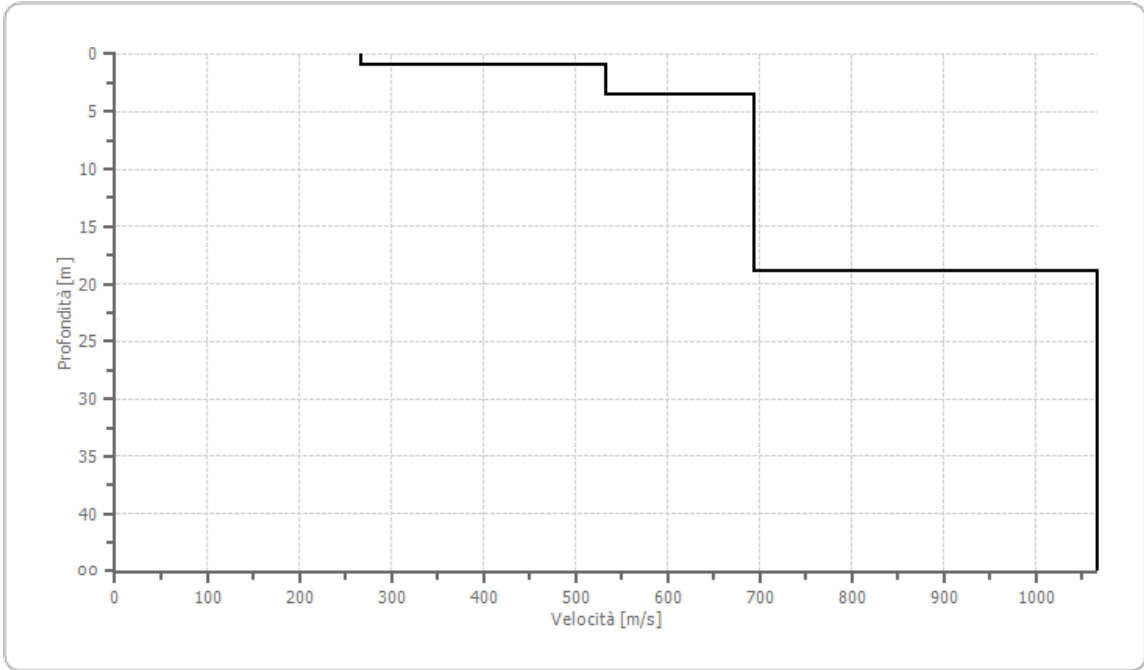
0.483 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.049



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=18.86 m)	617.18
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.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.00	1.00	266.67	570.16	1870.00	0.36	132.98	607.90	430.59	361.70	N/A	3227.89
2	3.50	2.50	533.33	1110.22	1950.00	0.35	554.67	2403.56	1664.00	1497.60	N/A	N/A
3	18.86	15.36	694.38	1410.29	2100.00	0.34	1012.53	4176.70	2826.66	2713.59	N/A	N/A
4	oo	oo	1065.82	2115.90	2300.00	0.33	2612.73	10297.21	6813.58	6949.85	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;

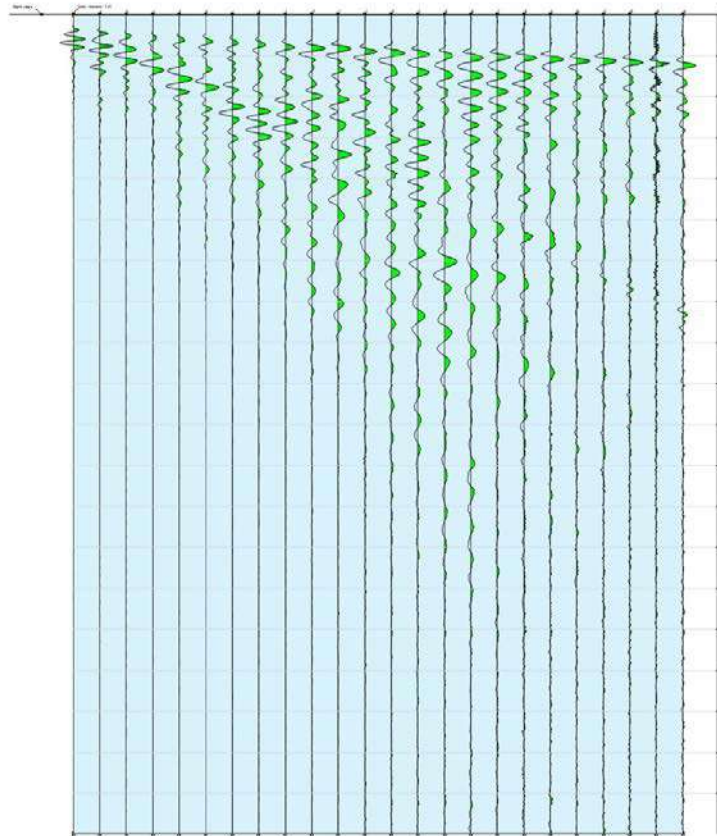
Dati generali linea n. 6

Data | 05/10/2022 10:26

Tracce

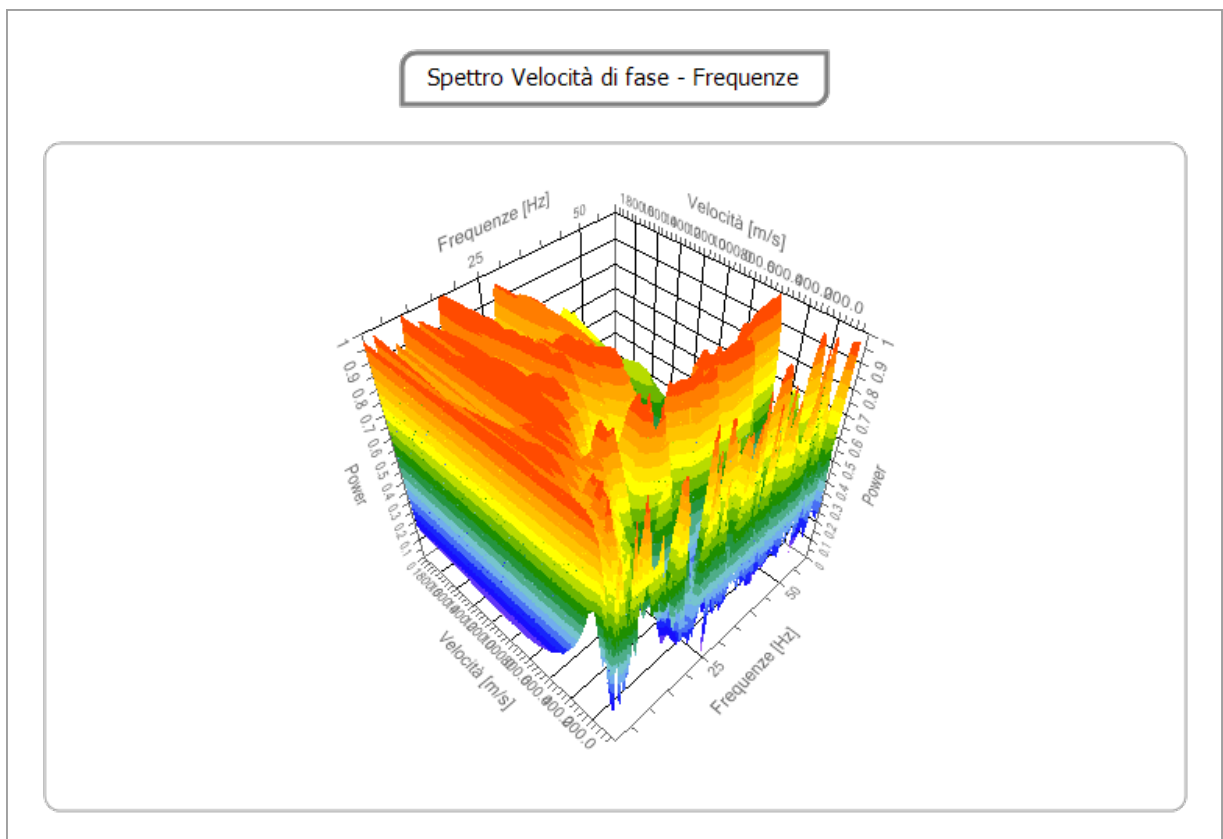
N. tracce | 24
Durata acquisizione | 999.0
[msec]
Interdistanza geofoni | 5.0
[m]
Periodo di campionamento | 0.478
[msec]

Lunghezza linea sismica 115 metri



Analisi spettrale

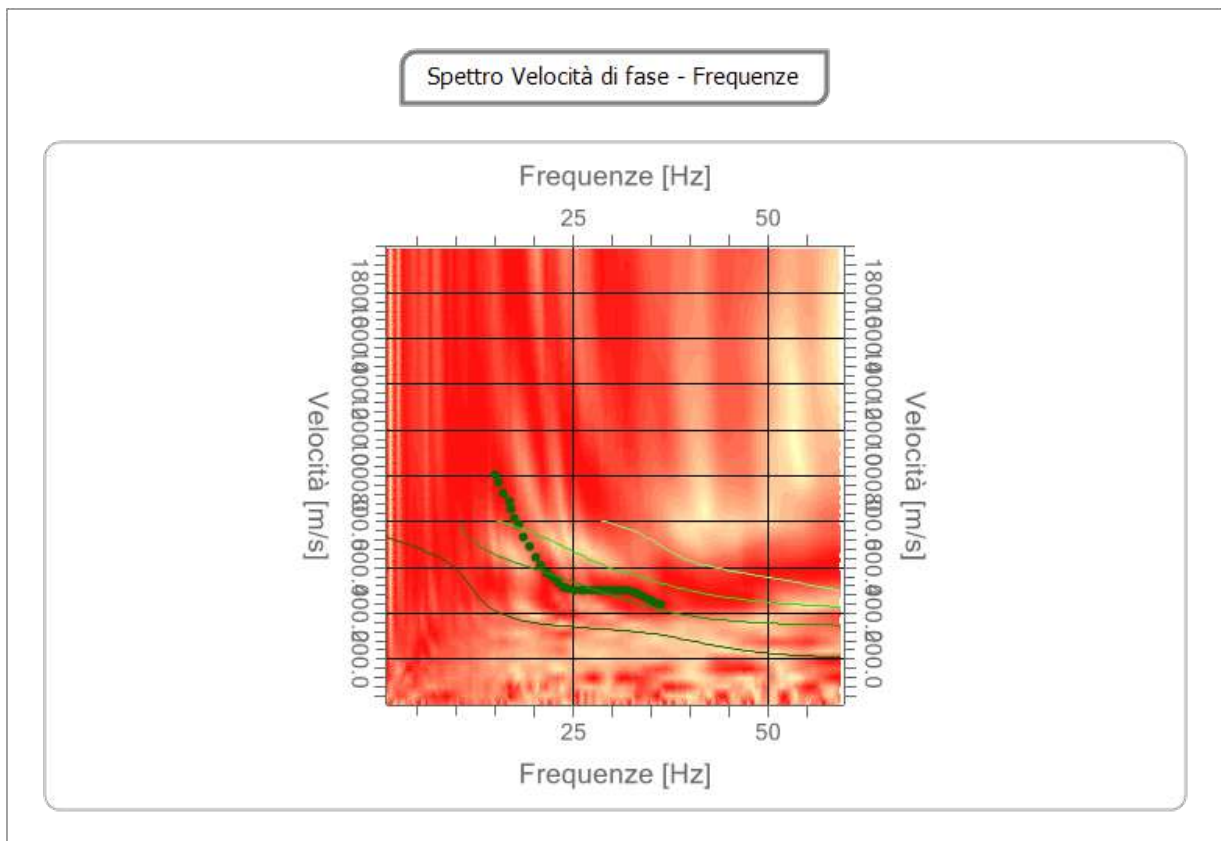
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	2000
Intervallo velocità [m/sec]	1



Curva di dispersione

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	18.0	784.6	0
2	18.7	733.9	0
3	19.4	687.1	0
4	20.2	644.9	0
5	20.9	608.0	0
6	21.6	576.6	0
7	22.4	550.9	0
8	23.1	530.7	0
9	23.8	515.8	0
10	24.6	505.7	0
11	25.3	499.7	0
12	26.0	497.1	0
13	26.7	497.2	0
14	27.5	498.1	0
15	28.2	499.4	0
16	28.9	500.7	0
17	29.7	501.7	0
18	30.4	501.8	0
19	31.1	500.9	0
20	31.9	498.8	0
21	32.6	493.4	0
22	33.3	483.8	0
23	34.1	472.1	0
24	34.8	459.0	0
25	35.5	445.8	0

26	36.3	434.3	0
27	17.5	814.8	0
28	17.1	852.7	0
29	16.8	885.8	0
30	16.1	923.7	0
31	15.5	971.1	0
32	15.0	1004.2	0



Inversione

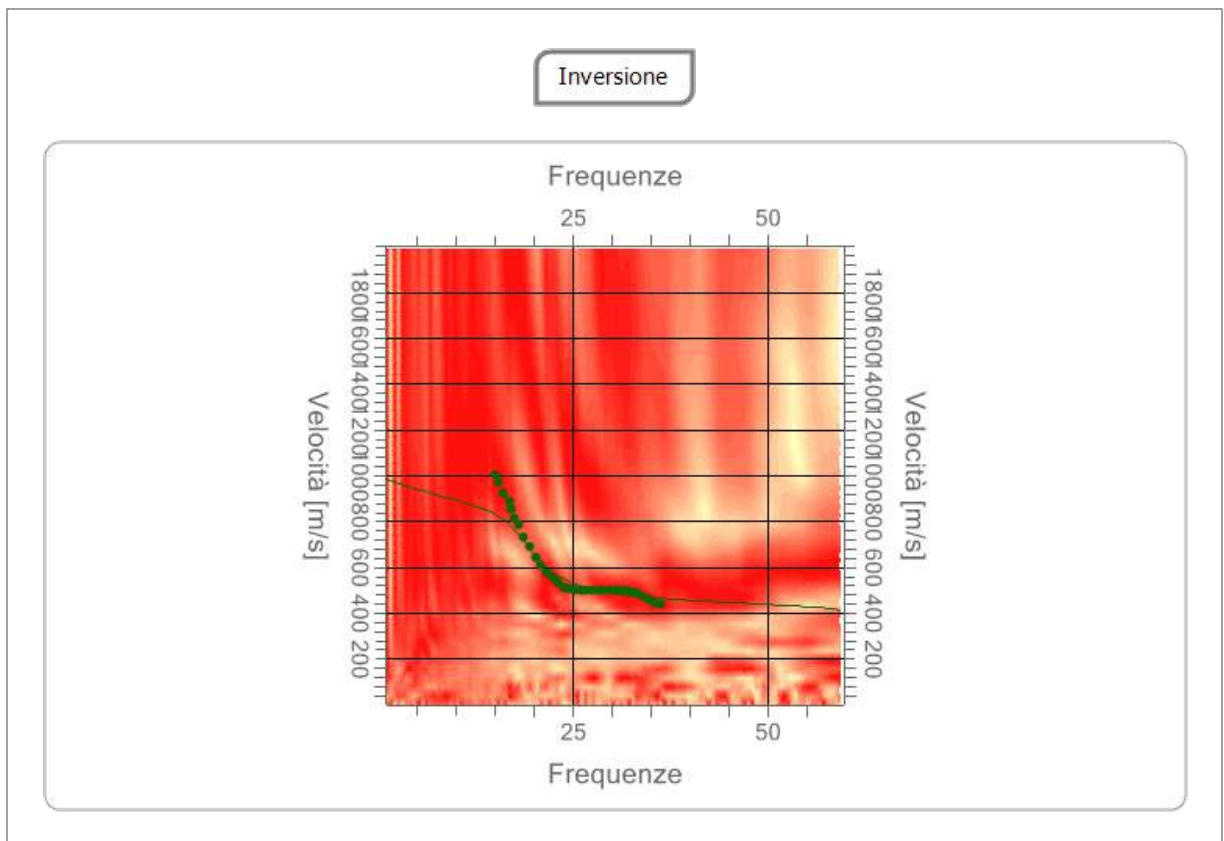
n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		1.55	1.55	1870.0	0.36	No	570.1	266.6
2		10.37	8.82	1950.0	0.35	No	1109.9	533.2
3		14.37	4.00	2100.0	0.34	No	1603.1	789.3
4		oo	oo	2300.0	0.33	No	2110.1	1062.9

Percentuale di errore

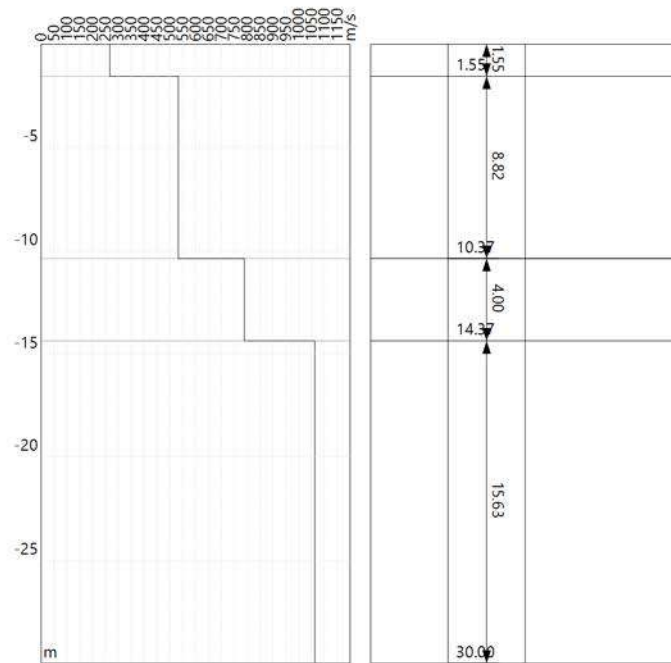
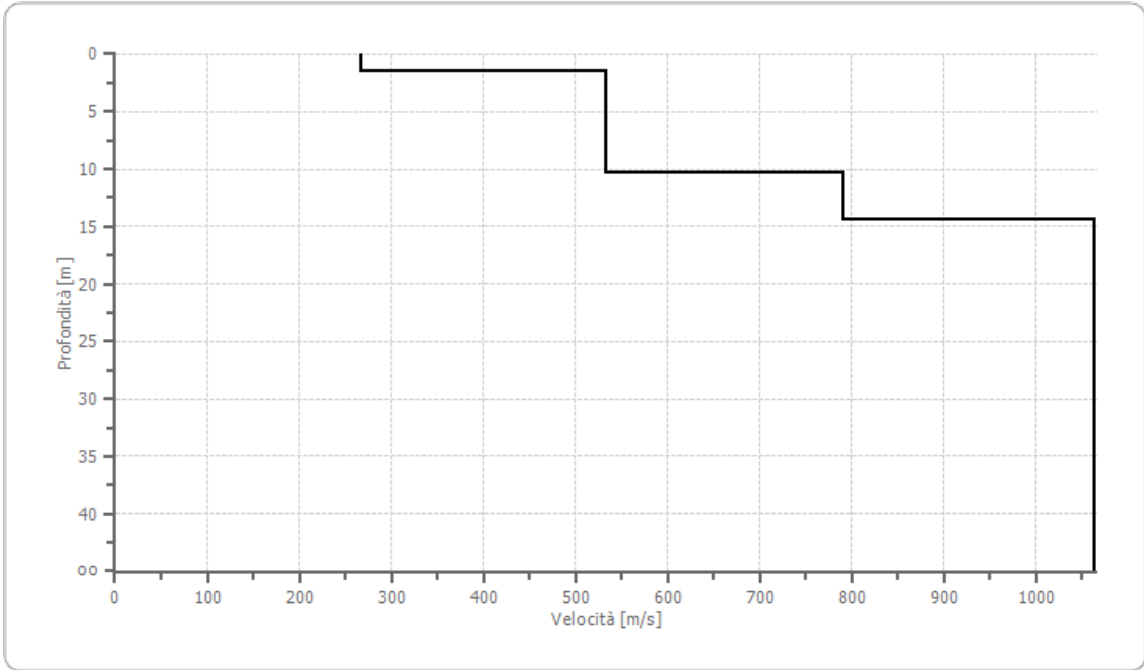
0.748 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.064



Profilo di velocità



Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vs,eq [m/sec] (H=14.37 m)	523.91
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.

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/m ³]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	1.55	1.55	266.64	570.09	1870.00	0.36	132.95	607.76	430.49	361.62	N/A	3226.00
2	10.37	8.82	533.16	1109.85	1950.00	0.35	554.30	2401.96	1662.90	1496.61	N/A	N/A
3	14.37	4.00	789.33	1603.14	2100.00	0.34	1308.39	5397.11	3652.59	3506.49	N/A	N/A
4	oo	oo	1062.88	2110.07	2300.00	0.33	2598.34	10240.50	6776.05	6911.58	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young;



Linea n. 1



Linea n. 2



Linea n. 3



Linea n. 4

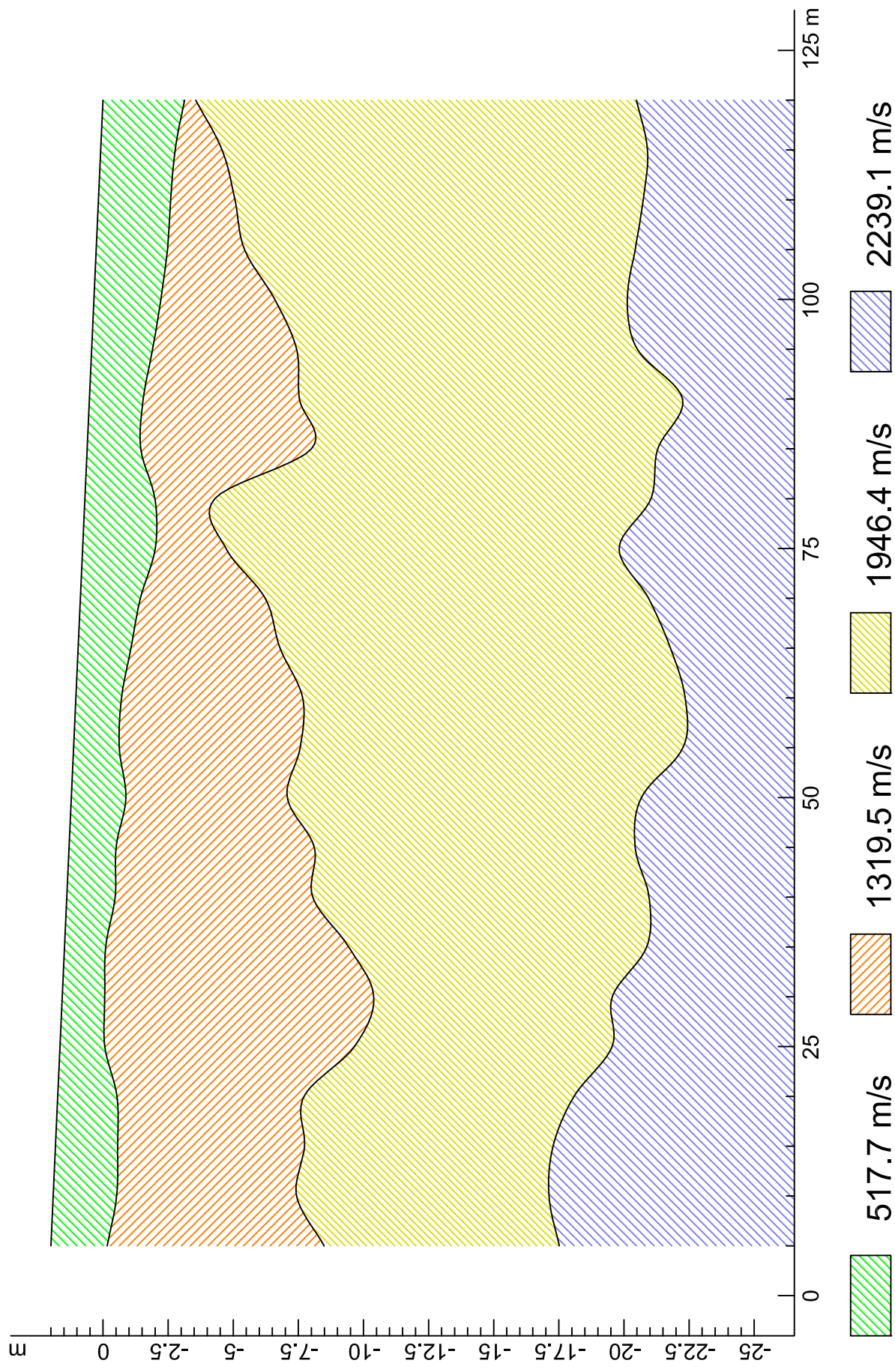


Linea n. 5

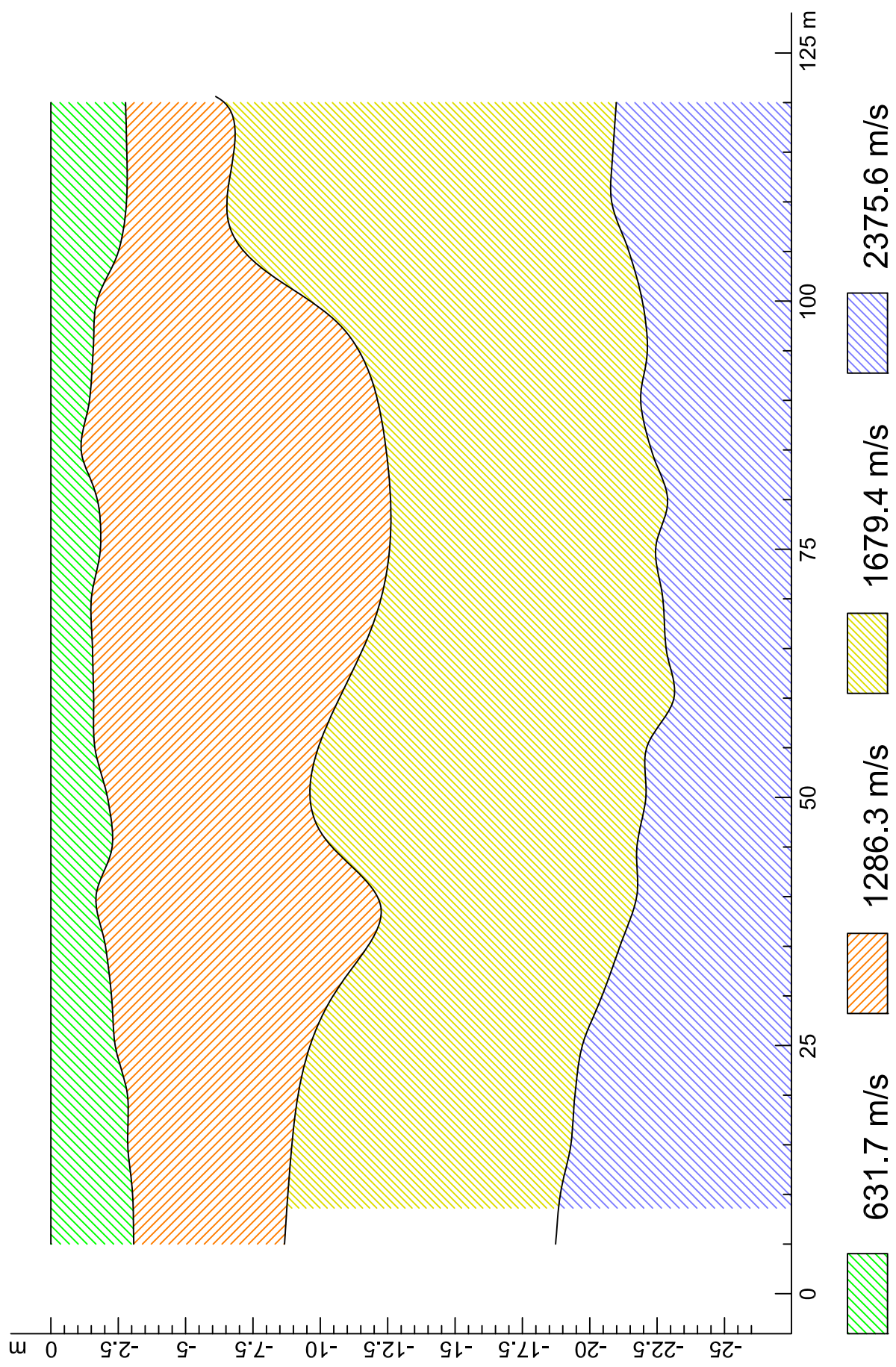


Linea n. 6

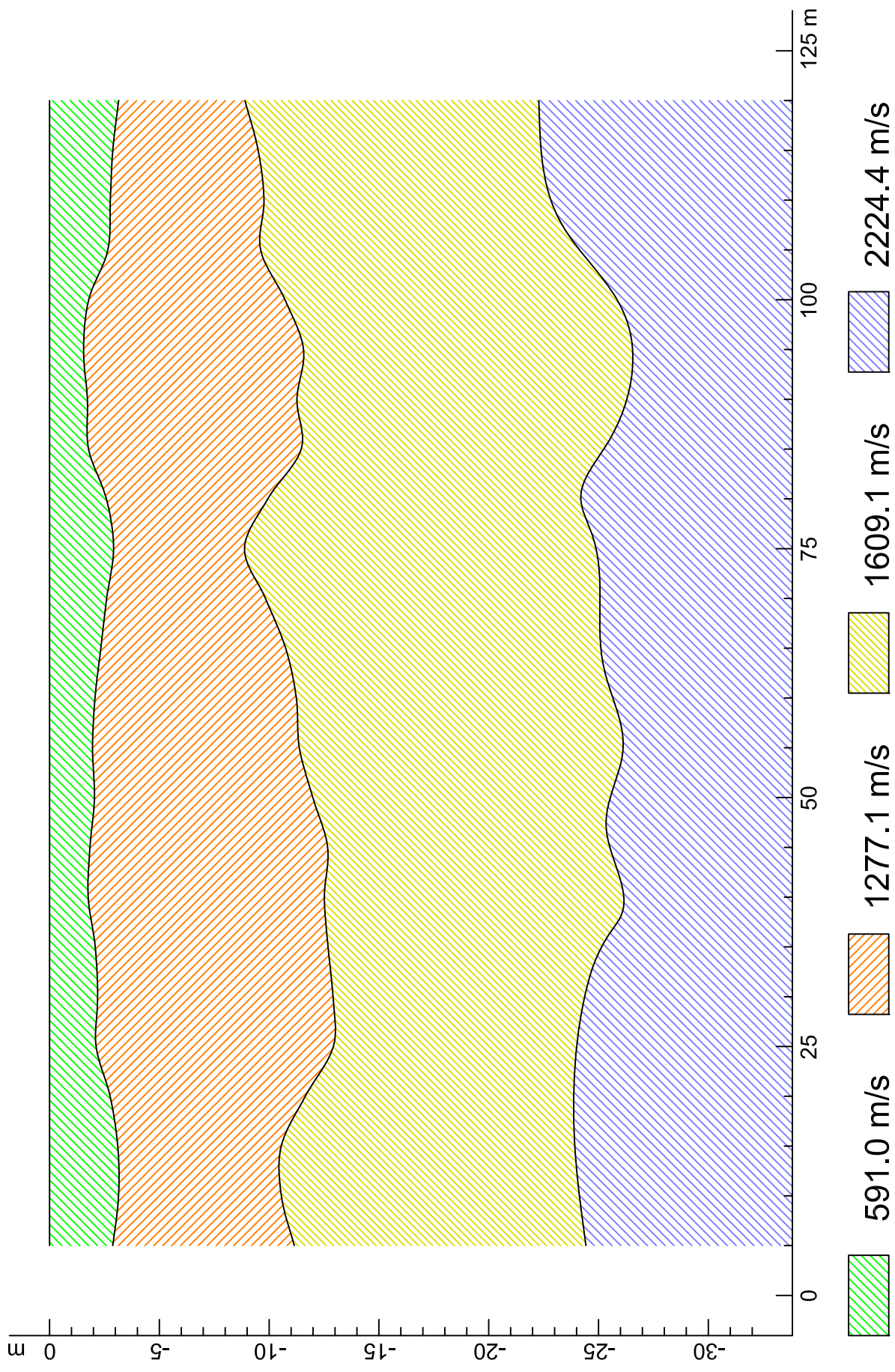
SEZIONE VERTICALE rifrazione metodo GRM Linea 1



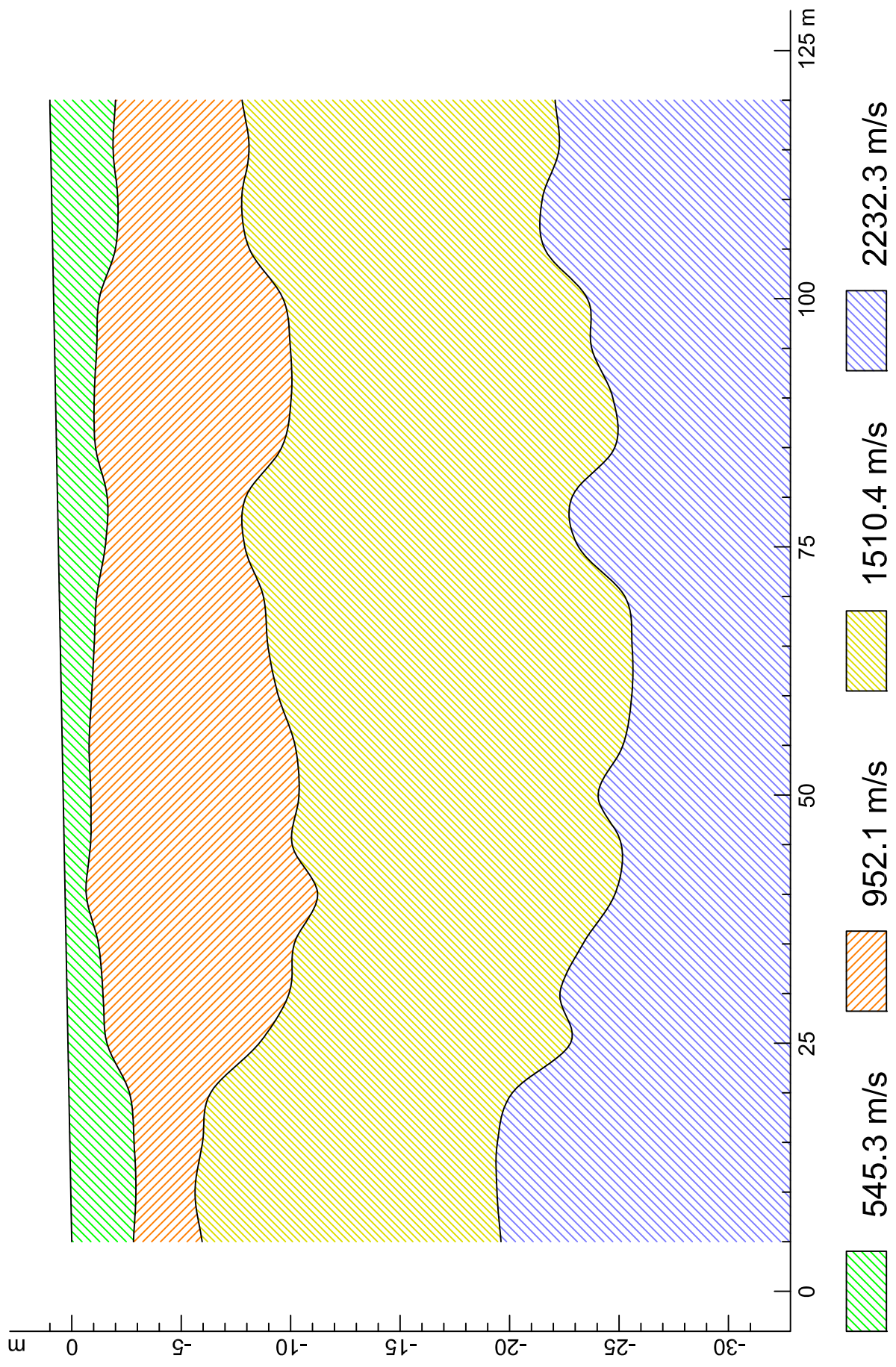
SEZIONE VERTICALE rifrazione metodo GRM Linea 2



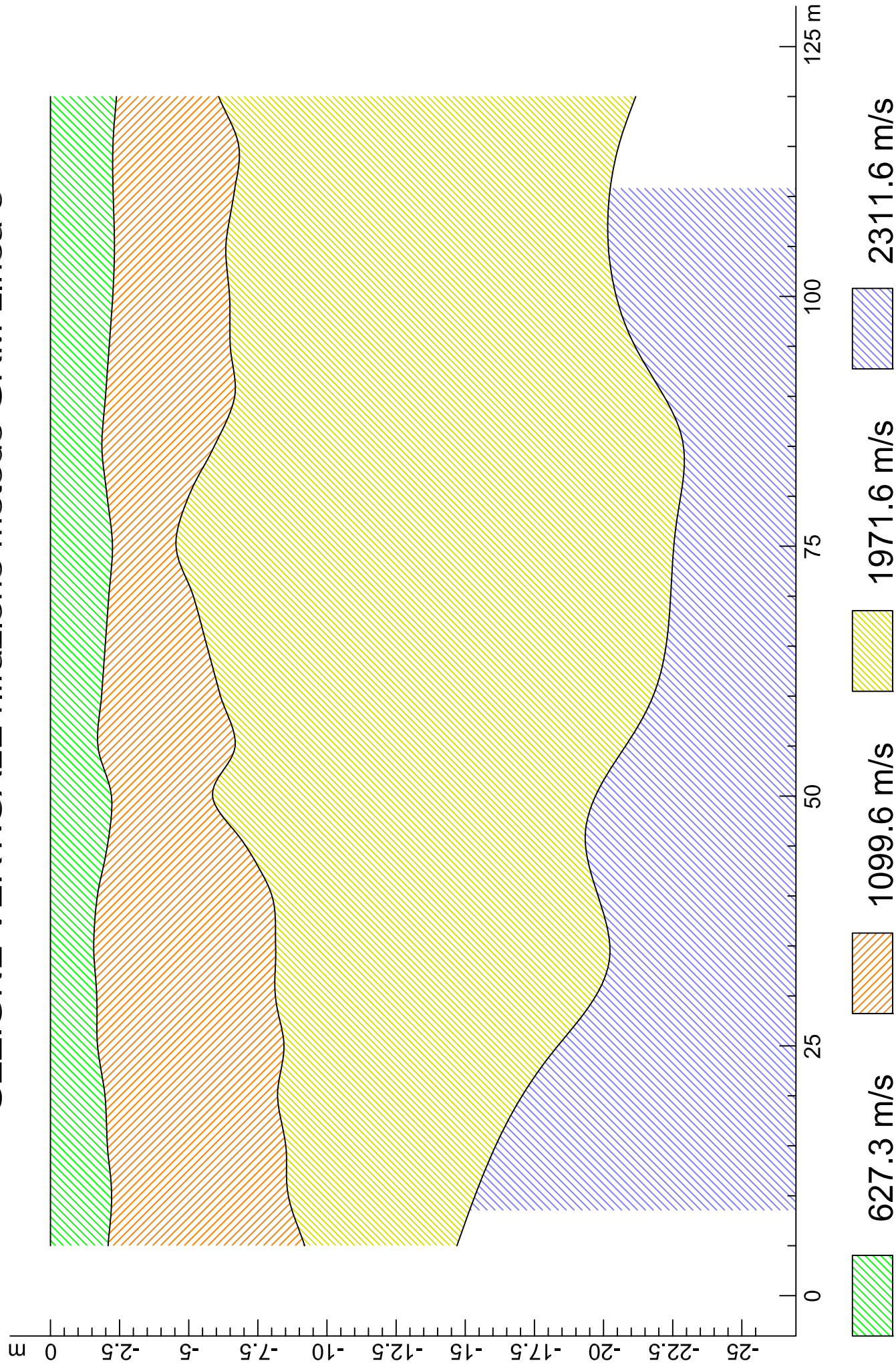
SEZIONE VERTICALE rifrazione metodo GRM Linea 3



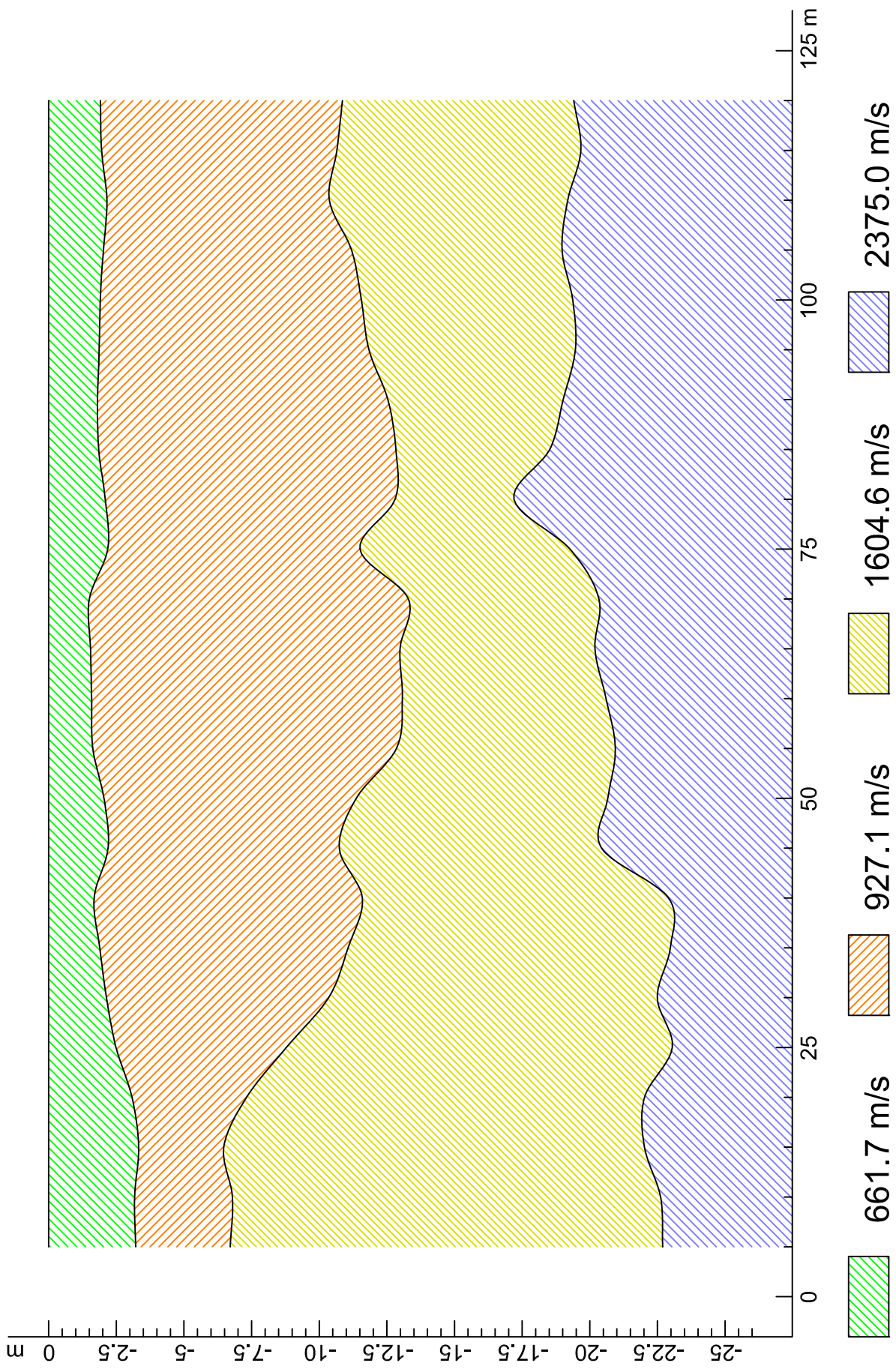
SEZIONE VERTICALE rifrazione metodo GRM Linea 4



SEZIONE VERTICALE rifrazione metodo GRM Linea 5



SEZIONE VERTICALE rifrazione metodo GRM Linea 6



COMUNE DI GAVORRANO

- Provincia di Grosseto -



Indagine Geotecnica

Località: Via Poggio al Fabbro, Bagno di Gavorrano
Cliente: Impresa Gavorrano S.r.l.

PROVE PENETROMETRICHE DPSH

Settembre 2022

Exploro Snc di MORGANTI
e PASQUALINI
Via Alcide De Gasperi, 116 - Pagliare del Tronto
63078 SPINETOLI (AP) - P. Iva: 01713740445

1. PREMESSA

Codesta società ha eseguito la presente indagine geotecnica mediante penetrometro dinamico super pesante della ditta *Geo Deep Drill*, per la caratterizzazione meccanica di terreni interessati dall'installazione di un impianto fotovoltaico da realizzare nel Comune di Gavorrano (GR), in località Bagno di Gavorrano ed in prossimità della Via Poggio al Fabbro.

I dati acquisiti sono stati successivamente elaborati mediante programma tecnico professionale basato sul foglio di calcolo *Calc* della *suite* libera LibreOffice.

2. PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA

La Prova Penetrometrica Dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica mediante l'uso di una massa battente, misurando per tratti consecutivi δ il numero di colpi N necessari.

Tali indagini sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona. Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) δ ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente):

- tipo LEGGERO (DPL);
- tipo MEDIO (DPM);
- tipo PESANTE (DPH);
- tipo SUPERPESANTE (DPSH).

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$	25

Penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE): massa battente $M = 30$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10$ cm² rivestimento / fango bentonitico talora previsto;
- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE): massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H=0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha= 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10$ cm² rivestimento / fango bentonitico talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE): massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A=20.27$ cm² rivestimento previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA): massa battente $M=63.5$ kg, altezza caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha= 60^\circ-90^\circ$), diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20$ cm², rivestimento / fango bentonitico talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M	peso massa battente.
M'	peso aste.
H	altezza di caduta.
A	area base punta conica.
δ	passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$Rpd = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P)} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{A \cdot \delta \cdot (M + P)}$$

Rpd	resistenza dinamica punta (area A).
e	infissione media per colpo (δ / N).
M	peso massa battente (altezza caduta H).
P	peso totale aste e sistema battuta.

Calcolo di $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \quad \text{con} \quad CN = \sqrt{\frac{Pa'}{\sigma_{vo}}} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa} \quad (\text{Liao-Whitman 1986})$$

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

ER/60	rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.
C_s	parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).
C_d	funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).
C_r	parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

Metodologia di Elaborazione

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*. Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983), Meyerhof (1956), Desai (1968), Borowczyk-Frankowsky (1981). Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa. In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenze alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono:

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (+ s)

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (- s)

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

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

dove $\sigma_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

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

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente uguale a 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immersione $d = 1$ m.

Correlazioni geotecniche dei terreni

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt\ corretto} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15) \quad (N_{spt} \text{ è il valore medio nello strato})$$

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977.

Peso unità di volume

- Terzaghi-Peck (1948-1967)
- Meyerhof ed altri.

Peso unità di volume saturo

- Terzaghi-Peck (1948-1967)
- Meyerhof ed altri.

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1974) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq).
- Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con % di limo > 5% a profondità < 3 m.
- Sowers (1961) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello (1971) - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38°.
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann (1975).
- Schmertmann (1978) - Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %).
- Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION. Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONAL RAILWAY. Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.

- Owasaki & Iwasaki (1959) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Wolff (1989) - Correlazione valida per sabbie da fini a grossolane.
- Hatanaka & Uchida (1996) - Correlazione valida per sabbie fini o limose ma utilizzabile per tutte le litologie in generale.

Coesione non drenata

- Terzaghi-Peck (1948-1967) - Correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Hara ed altri (1971).
- Sanglerat (1948) - Valido per argille da siltose a plastiche fino a limoso sabbiose.
- Schmertmann (1978) - Valori massimi medi di C_u , quest'ultimi validi per argille e limi argillosi con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago) - Coesione non drenata C_u (Kg/cm²), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - Per argille di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982) - Correlazione valida per suoli poco coerenti e plastici e per argille di media-alta plasticità.
- Begemann (1974).
- Stroud (1974).
- De Beer (1983).

Modulo Elastico di Young

- Schmertmann (1978) - Correlazione valida per vari tipi litologici.
- Schultze-Menzenbach (1961) - Correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970) - Correlazione valida per sabbie, sabbie e ghiaie e sabbie SC.
- Webb (1970) - Valori validi per sabbie sature e con fine plastico.
- Bowles (1982) - Correlazione valida per sabbie argillose, sabbie limose e limi sabbiosi, sabbie medie, sabbie ghiaiose e ghiaie.
- Burland & Burbidge (1985)
- Tornaghi ed altri (1988) - Valori adatti a terreni sabbiosi fino a ghiaiosi.
- Stroud (1989) - Correlazioni per terreni argillosi o sabbiosi fino a ghiaiosi.

Modulo Edometrico

- Begemann (1974) - Elaborazione desunta da esperienze in Grecia valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia.
- Buismann-Sanglerat (1974), correlazioni valide per sabbie, sabbie argillose, argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt} = 6-12$).
- Farrent (1963) - Correlazione valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaie.
- Menzenbach e Malcev - Valori validi per sabbie fini, medie fino a ghiaiose.
- Stroud e Butler (1975) - Valori per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali.
- Vesic (1970) - Correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974) (Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o) - Valido per litotipi argillosi e limoso-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) - Correlazione valida per qualunque pressione efficace; per le ghiaie il valore viene sovrastimato, per i limi invece sottostimato.
- Skempton (1986) - Elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace; per le ghiaie il valore viene sovrastimato, per i limi invece sottostimato.
- Meyerhof (1957).

- Schultze & Menzenbach (1961) - Metodo valido per sabbie fini e ghiaiose, per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC; per le ghiaie il valore viene sovrastimato, per i limi invece sottostimato.
- Bazara (1967) - Valori per sabbie e ghiaie.
- Yoshida e Kokusho (1988) - Valido per tutti i tipi di terreni granulari.
- Cubrinowski-Ischiara (1988) - Correlazione usata per sabbie fini e medie fino a ghiaietto.

Modulo di di taglio

- Ohsaki & Iwasaki - Elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite, nonché per limi plastici e argille.
- Otha & Goto (1978) - Valori validi per tutti i terreni granulari.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.
- Crespellani & Vannucchi - Correlazione per le sabbie in generale.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (CPT)

- Robertson (1983) - Correlazioni valide per tutti i tipi di terreno.

Resistenza a Compressione (qu)

2.1 RISULTATI PENETROMETRICHE

Ubicazione Prove (WGS 84 / UTM zone 33N)

Cantiere	Gavorrano (GR)
Località	Bagno di Gavorrano
Data	19-20/09/2022
Coordinate	P1 (162864, 4761400); P2 (162951, 4761338) P3 (163057, 4761211); P4 (163144, 4761221) P5 (163106, 4761027); P6 (163313, 4761156) P7 (163148, 4761353); P8 (163387, 4761011) P9 (163461, 4761014); P10 (163600, 4761039) P11 (163647, 4761112); P12 (163488, 4761262)



Documentazione Fotografica P1





Documentazione Fotografica P2





< Marne sul letto del fosso laterale

Documentazione Fotografica P3



Documentazione Fotografica P4





Documentazione Fotografica P5





Documentazione Fotografica P6





Documentazione Fotografica P7





Documentazione Fotografica P8





Documentazione Fotografica P9





Documentazione Fotografica P10





Documentazione Fotografica P11





Documentazione Fotografica P12





Settembre 2022

Exploro Snc di MORGANTI
e PASQUALINI
Via Alcide De Gasperi, 116 - Pagliare del Tronto
63078 SPINETOLI (AP) - P. Iva: 01713740445

DI SEGUITO LE ELABORAZIONI GEOTECNICHE E LE STRATIGRAFIE

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	6	9,03	9,03	58,31
1	0,4	8	12,04	12,04	77,74
1	0,6	7	10,53	10,53	68,02
1	0,8	8	12,04	12,04	77,74
1	1,0	11	16,55	16,55	106,90
2	1,2	16	24,07	24,07	143,84
2	1,4	10	15,04	15,04	89,90
2	1,6	10	15,04	15,04	89,90
2	1,8	11	16,55	16,55	98,89
2	2,0	10	15,04	15,04	89,90
3	2,2	10	15,04	15,04	83,63
3	2,4	12	18,05	18,05	100,36
3	2,6	21	31,59	31,59	175,63
3	2,8	29	43,63	43,63	242,54
3	3,0	24	36,11	36,11	200,72
4	3,2	20	30,09	30,09	156,37
4	3,4	25	37,61	37,61	195,46
4	3,6	13	19,56	19,56	101,64
4	3,8	14	21,06	21,06	109,46
4	4,0	29	43,63	43,63	226,74
5	4,2	37	55,66	55,66	271,59
5	4,4	45	67,70	67,70	330,31

PROVA N° 1

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 19/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 1,00 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	non rilevata	
strato 1	0,0	0,8
strato 2	0,8	2,2
strato 3	2,2	3,8
strato 4	3,8	4,4

Tabelle - PROVA N° 1	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità	0,8	2,2	3,8	4,4		
spessore	0,8	1,4	1,6	0,6		
Nspt media min	10,83	16,53	28,36	54,78		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	10,83	16,53	28,36	54,78		
Rpd [kg/cm ²]	69,97	98,88	152,45	272,97		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,64	2,45	5,05	7,09		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,61	1,67	1,78	2,05		
peso saturo	1,93	1,96	2,05	2,16		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	27,7	30,6	31,6	36,3		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	1,90		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	60,66	92,58	158,83	383,47		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	76,91	117,38	201,37	388,95		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	<i>Bazara (1967)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	34,80	45,71	67,98	83,75		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie	sabbie		
valore	340,4	440,8	965,0	1442,8		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	21,66	49,60	113,45	219,12		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	1,326	2,024	3,472	6,705		

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	7	10,53	10,53	68,02
1	0,4	9	13,54	13,54	87,46
1	0,6	18	27,08	27,08	174,92
1	0,8	19	28,58	28,58	184,64
2	1,0	12	18,05	18,05	107,88
2	1,2	7	10,53	10,53	62,93
2	1,4	6	9,03	9,03	53,94
2	1,6	8	12,04	12,04	71,92
2	1,8	8	12,04	12,04	71,92
3	2,0	7	10,53	10,53	58,54
3	2,2	6	9,03	9,03	50,18
3	2,4	6	9,03	9,03	50,18
3	2,6	6	9,03	9,03	50,18
3	2,8	5	7,52	7,52	41,82
4	3,0	7	10,53	10,53	54,73
4	3,2	7	10,53	10,53	54,73
4	3,4	10	15,04	15,04	78,18
4	3,6	29	43,63	43,63	226,74
4	3,8	41	61,68	61,68	320,56
5	4,0	45	67,70	67,70	330,31

PROVA N°	2
-----------------	----------

DATI INDAGINE

comune	GAVORRANO (GR)
località	Bagno di Gavorrano
cliente	Gavorrano Srl
data	19/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa	63,50	kg
peso asta	6,30	kg
lungh. asta	1,00	m
cambio asta	0,80	m
peso sistema	8,00	kg
volata	0,75	m
passo	0,20	m
area punta	20	cm ²
angolo punta	90	°
βt	1,504	

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	non rilevata	
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	1,0
strato 3	1,0	3,4
strato 4	3,4	4,0

Tabelle - PROVA N° 2	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE E GHIAIE	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-
profondità	0,4	1,0	3,4	4,0		
spessore	0,4	0,6	2,4	0,6		
Nspt media min	11,94	24,09	10,25	56,69		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	11,94	24,09	10,25	56,69		
Rpd [kg/cm ²]	77,13	151,60	57,37	288,48		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,32	1,17	3,62	6,16		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,62	1,74	1,60	2,07		
peso saturo	1,93	2,02	1,93	2,16		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	28,4	35,4	27,6	35,6		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	2,03		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	66,87	134,88	57,38	396,82		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	84,78	171,01	72,74	402,49		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	<i>Bazara (1967)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	37,12	56,82	45,43	89,67		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie	sabbie in generale	sabbie		
valore	361,3	873,3	329,0	1473,3		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	sabbie e ghiaie	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie		
valore	23,88	96,34	30,74	226,75		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	1,462	2,948	1,254	6,939		

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	6	9,03	9,03	58,31
1	0,4	8	12,04	12,04	77,74
1	0,6	11	16,55	16,55	106,90
1	0,8	10	15,04	15,04	97,18
1	1,0	10	15,04	15,04	97,18
2	1,2	9	13,54	13,54	80,91
2	1,4	11	16,55	16,55	98,89
2	1,6	10	15,04	15,04	89,90
2	1,8	10	15,04	15,04	89,90
2	2,0	9	13,54	13,54	80,91
3	2,2	8	12,04	12,04	66,91
3	2,4	8	12,04	12,04	66,91
3	2,6	6	9,03	9,03	50,18
3	2,8	9	13,54	13,54	75,27
3	3,0	9	13,54	13,54	75,27
4	3,2	10	15,04	15,04	78,18
4	3,4	8	12,04	12,04	62,55
4	3,6	8	12,04	12,04	62,55
4	3,8	6	9,03	9,03	46,91
4	4,0	7	10,53	10,53	54,73
5	4,2	6	9,03	9,03	44,04
5	4,4	6	9,03	9,03	44,04
5	4,6	6	9,03	9,03	44,04
5	4,8	9	13,54	13,54	66,06
5	5,0	10	15,04	15,04	73,40
6	5,2	6	9,03	9,03	41,50
6	5,4	5	7,52	7,52	34,59
6	5,6	7	10,53	10,53	48,42
6	5,8	7	10,53	10,53	48,42
6	6,0	7	10,53	10,53	48,42
7	6,2	7	10,53	10,53	45,78
7	6,4	5	7,52	7,52	32,70
7	6,6	4	6,02	6,02	26,16
7	6,8	4	6,02	6,02	26,16
7	7,0	4	6,02	6,02	26,16
8	7,2	8	12,04	12,04	49,62
8	7,4	11	16,55	15,77	68,22
8	7,6	9	13,54	13,54	55,82
8	7,8	13	19,56	17,28	80,63
8	8,0	13	19,56	17,28	80,63

PROVA N° 3

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 19/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 1,00 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	6,6	8,0
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	5,0
strato 3	5,0	7,0
strato 4	7,0	8,0

Tabelle - PROVA N° 3	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	LIMI SABBIOSI	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	-	-
profondità	0,4	5,0	7,0	8,0		
spessore	0,4	4,6	2,0	1,0		
Nspt media min	10,42	12,57	8,20	15,95		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	IN PARTE	SI		
Nspt' (corretto)	10,42	12,57	8,20	15,03		
Rpd [kg/cm ²]	67,33	69,32	36,65	65,75		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,32	4,38	9,70	11,50		
incoerente	SI	SI	SI	SI		
coesivo	NO	NO	NO	NO		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,60	1,63	1,58	1,65		
peso saturo	1,93	1,96	1,93	1,96		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	27,5	28,0	26,2	28,0		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	58,37	70,37	27,87	84,18		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	74,00	89,22	58,19	106,72		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	limi e sabbie	limi e sabbie		
valore	33,92	38,38	28,87	43,07		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie	sabbie in generale	sabbie		
valore	332,5	586,8	287,1	654,7		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	limi sabbiosi, sabbie lim.	limi sabbiosi, sabbie lim.		
valore	20,85	37,70	24,59	45,09		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	1,276	1,538	1,003	1,840		

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	5	7,52	7,52	48,59
1	0,4	9	13,54	13,54	87,46
1	0,6	12	18,05	18,05	116,61
1	0,8	17	25,57	25,57	165,20
1	1,0	18	27,08	27,08	174,92
2	1,2	20	30,09	30,09	179,80
2	1,4	16	24,07	24,07	143,84
2	1,6	16	24,07	24,07	143,84
2	1,8	12	18,05	18,05	107,88
2	2,0	7	10,53	10,53	62,93
3	2,2	8	12,04	12,04	66,91
3	2,4	8	12,04	12,04	66,91
3	2,6	5	7,52	7,52	41,82
3	2,8	7	10,53	10,53	58,54
3	3,0	6	9,03	9,03	50,18
4	3,2	6	9,03	9,03	46,91
4	3,4	6	9,03	9,03	46,91
4	3,6	8	12,04	12,04	62,55
4	3,8	8	12,04	12,04	62,55
4	4,0	8	12,04	12,04	62,55
5	4,2	8	12,04	12,04	58,72
5	4,4	9	13,54	13,54	66,06
5	4,6	8	12,04	12,04	58,72
5	4,8	7	10,53	10,53	51,38
5	5,0	5	7,52	7,52	36,70
6	5,2	6	9,03	9,03	41,50
6	5,4	6	9,03	9,03	41,50
6	5,6	7	10,53	10,53	48,42
6	5,8	9	13,54	13,54	62,25
6	6,0	8	12,04	12,04	55,34
7	6,2	9	13,54	13,54	58,86
7	6,4	6	9,03	9,03	39,24
7	6,6	4	6,02	6,02	26,16
7	6,8	5	7,52	7,52	32,70
7	7,0	6	9,03	9,03	39,24
8	7,2	7	10,53	10,53	43,42
8	7,4	10	15,04	15,04	62,02
8	7,6	17	25,57	25,57	105,44
8	7,8	21	31,59	31,59	130,25
8	8,0	29	43,63	43,63	179,86

PROVA N° 4

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 19/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 1,00 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	non rilevata	
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	1,8
strato 3	1,8	7,4
strato 4	7,4	8,2

Tabelle - PROVA N° 4	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE E GHIAIE	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-
profondità	0,4	1,8	7,4	8,2		
spessore	0,4	1,4	5,6	0,8		
Nspt media min	10,09	23,48	10,36	37,43		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	10,09	23,48	10,36	37,43		
Rpd [kg/cm ²]	65,19	145,07	50,46	152,37		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,32	1,85	7,56	12,80		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,60	1,73	1,60	1,87		
peso saturo	1,93	2,02	1,93	2,08		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	27,3	33,6	27,0	32,3		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Stroud (1974)</i>		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Stroud (1974)</i>		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	1,68		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	56,51	131,49	57,99	261,98		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	71,65	166,71	73,53	265,73		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	<i>Bazara (1967)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	33,19	56,05	35,92	64,13		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie	sabbie in generale	sabbie		
valore	326,0	859,8	331,2	1143,2		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	sabbie e ghiaie	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie		
valore	20,18	93,92	31,07	149,71		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	1,235	2,874	1,268	4,581		

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	2	3,01	3,01	19,44
1	0,4	2	3,01	3,01	19,44
1	0,6	5	7,52	7,52	48,59
1	0,8	7	10,53	10,53	68,02
2	1,0	8	12,04	12,04	71,92
2	1,2	9	13,54	13,54	80,91
2	1,4	8	12,04	12,04	71,92
2	1,6	7	10,53	10,53	62,93
2	1,8	7	10,53	10,53	62,93
3	2,0	7	10,53	10,53	58,54
3	2,2	9	13,54	13,54	75,27
3	2,4	13	19,56	19,56	108,72
3	2,6	9	13,54	13,54	75,27
3	2,8	8	12,04	12,04	66,91
4	3,0	9	13,54	13,54	70,37
4	3,2	10	15,04	15,04	78,18
4	3,4	11	16,55	16,55	86,00
4	3,6	10	15,04	15,04	78,18
4	3,8	10	15,04	15,04	78,18
5	4,0	10	15,04	15,04	73,40
5	4,2	7	10,53	10,53	51,38
5	4,4	5	7,52	7,52	36,70
5	4,6	9	13,54	13,54	66,06
5	4,8	6	9,03	9,03	44,04
6	5,0	9	13,54	13,54	62,25
6	5,2	11	16,55	15,77	76,09
6	5,4	23	34,60	34,60	159,09
6	5,6	31	46,64	46,64	214,43
6	5,8	42	63,18	63,18	290,52
7	6,0	45	67,70	67,70	294,31

PROVA N°	5
-----------------	----------

DATI INDAGINE	
comune	GAVORRANO (GR)
località	Bagno di Gavorrano
cliente	Gavorrano Srl
data	19/09/2022

DATI STRUMENTO		
peso massa	63,50	kg
peso asta	6,30	kg
lungh. asta	1,00	m
cambio asta	0,80	m
peso sistema	8,00	kg
volata	0,75	m
passo	0,20	m
area punta	20	cm ²
angolo punta	90	°
βt	1,504	

DATI STRATIGRAFICI		
metri	da	a
falda	4,6	5,2
strato 1	0,0	0,6
strato 2	0,6	5,2
strato 3	5,2	6,0

Tabelle - PROVA N° 5	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-	-
profondità	0,6	5,2	6,0			
spessore	0,6	4,6	0,8			
Nspt media min	4,08	12,73	51,26			
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	IN PARTE	NO			
Nspt' (corretto)	4,08	12,71	51,26			
Rpd [kg/cm ²]	26,38	68,20	232,40			
σ'v ₀ [t/m ²]	0,46	4,67	8,81			
incoerente	SI	SI	NO			
coesivo	NO	NO	SI			
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE			
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>			
peso secco	1,54	1,63	2,01			
peso saturo	1,88	1,96	2,15			
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>			
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose			
valore	22,8	27,9	34,9			
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>			
terreno	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>			
valore	#N/D	#N/D	1,66			
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>			
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)			
valore	13,88	71,16	358,80			
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>			
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie			
valore	28,99	90,22	363,92			
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>			
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie			
valore	18,35	38,66	78,66			
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>			
terreno	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie			
valore	187,6	375,3	1385,4			
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>			
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie			
valore	8,17	38,12	205,03			
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	0,500	1,555	6,274			

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	8	12,04	12,04	77,74
1	0,4	8	12,04	12,04	77,74
1	0,6	11	16,55	16,55	106,90
1	0,8	12	18,05	18,05	116,61
1	1,0	11	16,55	16,55	106,90
2	1,2	12	18,05	18,05	107,88
2	1,4	13	19,56	19,56	116,87
2	1,6	15	22,57	22,57	134,85
2	1,8	25	37,61	37,61	224,75
2	2,0	18	27,08	27,08	161,82
3	2,2	13	19,56	19,56	108,72
3	2,4	12	18,05	18,05	100,36
3	2,6	14	21,06	21,06	117,09
3	2,8	19	28,58	28,58	158,90
3	3,0	24	36,11	36,11	200,72
4	3,2	26	39,11	39,11	203,28
4	3,4	18	27,08	27,08	140,73
4	3,6	14	21,06	21,06	109,46
4	3,8	26	39,11	39,11	203,28
4	4,0	35	52,65	52,65	273,65
5	4,2	47	70,71	70,71	344,99

PROVA N°	6
-----------------	----------

DATI INDAGINE	
comune	GAVORRANO (GR)
località	Bagno di Gavorrano
cliente	Gavorrano Srl
data	19/09/2022

DATI STRUMENTO		
peso massa	63,50	kg
peso asta	6,30	kg
lungh. asta	1,00	m
cambio asta	1,00	m
peso sistema	8,00	kg
volata	0,75	m
passo	0,20	m
area punta	20	cm ²
angolo punta	90	°
βt	1,504	

DATI STRATIGRAFICI		
metri	da	a
falda	non rilevata	
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	1,4
strato 3	1,4	3,6
strato 4	3,6	4,2

Tabelle - PROVA N° 6	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità	0,4	1,4	3,6	4,2		
spessore	0,4	1,0	2,2	0,6		
Nspt media min	12,04	17,72	26,16	52,61		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	12,04	17,72	26,16	52,61		
Rpd [kg/cm ²]	77,74	110,93	145,65	267,73		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,32	1,49	4,26	6,81		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,62	1,68	1,76	2,03		
peso saturo	1,93	1,99	2,02	2,16		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	28,4	32,4	31,6	34,7		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	1,75		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	67,40	99,21	146,52	368,27		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	85,45	125,79	185,77	373,54		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	<i>Bazara (1967)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	37,31	47,68	69,00	83,29		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie	sabbie		
valore	363,1	459,8	918,6	1407,6		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	24,07	53,15	104,66	210,44		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	1,473	2,169	3,203	6,440		

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	3	4,51	4,51	29,15
1	0,4	5	7,52	7,52	48,59
1	0,6	8	12,04	12,04	77,74
1	0,8	9	13,54	13,54	87,46
1	1,0	10	15,04	15,04	97,18
2	1,2	11	16,55	16,55	98,89
2	1,4	15	22,57	22,57	134,85
2	1,6	27	40,62	40,62	242,73
2	1,8	38	57,17	57,17	341,61
2	2,0	23	34,60	34,60	206,77
3	2,2	17	25,57	25,57	142,18
3	2,4	13	19,56	19,56	108,72
3	2,6	12	18,05	18,05	100,36
3	2,8	14	21,06	21,06	117,09
3	3,0	18	27,08	27,08	150,54
4	3,2	24	36,11	36,11	187,64
4	3,4	26	39,11	39,11	203,28
4	3,6	19	28,58	28,58	148,55
4	3,8	29	43,63	43,63	226,74
4	4,0	34	51,15	51,15	265,83
5	4,2	45	67,70	67,70	330,31

PROVA N° 7

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 19/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 1,00 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	non rilevata	
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	1,2
strato 3	1,2	3,6
strato 4	3,6	4,2

Tabelle - PROVA N° 7	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità	0,4	1,2	3,6	4,2		
spessore	0,4	0,8	2,4	0,6		
Nspt media min	5,83	14,19	29,15	53,26		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	5,83	14,19	29,15	53,26		
Rpd [kg/cm ²]	37,64	89,91	163,25	271,03		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,31	1,28	4,09	6,85		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,56	1,64	1,79	2,03		
peso saturo	1,88	1,96	2,05	2,16		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	24,3	31,6	32,4	34,7		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	1,79		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	19,81	79,47	163,26	372,81		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	41,37	100,76	206,99	378,14		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	<i>Bazara (1967)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	23,00	41,53	73,81	83,64		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie	sabbie		
valore	233,1	401,5	981,4	1418,2		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	11,65	42,58	116,61	213,03		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	0,713	1,737	3,568	6,519		

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	2	3,01	3,01	19,44
1	0,4	3	4,51	4,51	29,15
1	0,6	10	15,04	15,04	97,18
1	0,8	12	18,05	18,05	116,61
1	1,0	13	19,56	19,56	126,33
2	1,2	11	16,55	16,55	98,89
2	1,4	8	12,04	12,04	71,92
2	1,6	9	13,54	13,54	80,91
2	1,8	8	12,04	12,04	71,92
2	2,0	7	10,53	10,53	62,93
3	2,2	9	13,54	13,54	75,27
3	2,4	9	13,54	13,54	75,27
3	2,6	9	13,54	13,54	75,27
3	2,8	8	12,04	12,04	66,91
3	3,0	8	12,04	12,04	66,91
4	3,2	9	13,54	13,54	70,37
4	3,4	11	16,55	16,55	86,00
4	3,6	10	15,04	15,04	78,18
4	3,8	7	10,53	10,53	54,73
4	4,0	8	12,04	12,04	62,55
5	4,2	10	15,04	15,04	73,40
5	4,4	12	18,05	18,05	88,08
5	4,6	15	22,57	22,57	110,10
5	4,8	12	18,05	18,05	88,08
5	5,0	16	24,07	24,07	117,44
6	5,2	6	9,03	9,03	41,50
6	5,4	5	7,52	7,52	34,59
6	5,6	7	10,53	10,53	48,42
6	5,8	7	10,53	10,53	48,42
6	6,0	8	12,04	12,04	55,34
7	6,2	3	4,51	4,51	19,62
7	6,4	4	6,02	6,02	26,16
7	6,6	4	6,02	6,02	26,16
7	6,8	12	18,05	16,53	78,48
7	7,0	14	21,06	18,03	91,56
8	7,2	13	19,56	17,28	80,63

PROVA N°	8
-----------------	----------

DATI INDAGINE	
comune	GAVORRANO (GR)
località	Bagno di Gavorrano
cliente	Gavorrano Srl
data	19/09/2022

DATI STRUMENTO		
peso massa	63,50	kg
peso asta	6,30	kg
lungh. asta	1,00	m
cambio asta	1,00	m
peso sistema	8,00	kg
volata	0,75	m
passo	0,20	m
area punta	20	cm ²
angolo punta	90	°
βt	1,504	

DATI STRATIGRAFICI		
metri	da	a
falda	6,8	7,2
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	5,0
strato 3	5,0	6,6
strato 4	6,6	7,2

Tabelle - PROVA N° 8	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 19/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	LIMI SABBIOSI	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	-	-
profondità	0,4	5,0	6,6	7,2		
spessore	0,4	4,6	1,6	0,6		
Nspt media min	3,68	14,73	7,88	19,52		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	IN PARTE		
Nspt' (corretto)	3,68	14,73	7,88	17,27		
Rpd [kg/cm ²]	23,80	81,27	35,46	83,37		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,31	4,40	9,46	11,15		
incoerente	SI	SI	SI	SI		
coesivo	NO	NO	NO	NO		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	SCIOLTO	MODERATAM. ADDENSATO	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,54	1,65	1,58	1,67		
peso saturo	1,88	1,96	1,93	1,96		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	22,4	28,6	25,8	28,6		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	8,84	82,50	26,78	96,70		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	26,16	104,60	55,92	122,60		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	limi e sabbie	limi e sabbie		
valore	17,24	42,53	28,11	46,95		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie	sabbie in generale	sabbie		
valore	176,2	646,7	280,2	712,6		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	limi sabbiosi, sabbie lim.	limi sabbiosi, sabbie lim.		
valore	7,37	44,20	23,63	51,80		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	0,451	1,803	0,964	2,114		

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	5	7,52	7,52	48,59
1	0,4	7	10,53	10,53	68,02
1	0,6	10	15,04	15,04	97,18
1	0,8	11	16,55	16,55	106,90
1	1,0	13	19,56	19,56	126,33
2	1,2	13	19,56	19,56	116,87
2	1,4	12	18,05	18,05	107,88
2	1,6	9	13,54	13,54	80,91
2	1,8	8	12,04	12,04	71,92
2	2,0	8	12,04	12,04	71,92
3	2,2	7	10,53	10,53	58,54
3	2,4	8	12,04	12,04	66,91
3	2,6	9	13,54	13,54	75,27
3	2,8	8	12,04	12,04	66,91
3	3,0	8	12,04	12,04	66,91
4	3,2	9	13,54	13,54	70,37
4	3,4	8	12,04	12,04	62,55
4	3,6	9	13,54	13,54	70,37
4	3,8	9	13,54	13,54	70,37
4	4,0	10	15,04	15,04	78,18
5	4,2	8	12,04	12,04	58,72
5	4,4	8	12,04	12,04	58,72
5	4,6	8	12,04	12,04	58,72
5	4,8	7	10,53	10,53	51,38
5	5,0	6	9,03	9,03	44,04
6	5,2	4	6,02	6,02	27,67
6	5,4	5	7,52	7,52	34,59
6	5,6	5	7,52	7,52	34,59
6	5,8	8	12,04	12,04	55,34
6	6,0	6	9,03	9,03	41,50
7	6,2	4	6,02	6,02	26,16
7	6,4	5	7,52	7,52	32,70
7	6,6	3	4,51	4,51	19,62
7	6,8	4	6,02	6,02	26,16
7	7,0	7	10,53	10,53	45,78
8	7,2	7	10,53	10,53	43,42
8	7,4	7	10,53	10,53	43,42
8	7,6	18	27,08	27,08	111,64
8	7,8	28	42,12	42,12	173,66
8	8,0	34	51,15	51,15	210,87
9	8,2	43	64,69	64,69	253,59

PROVA N° 9

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 20/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 1,00 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	7,0	7,4
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	1,4
strato 3	1,4	4,6
strato 4	4,6	7,4
strato 5	7,4	8,2

Tabelle - PROVA N° 9	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 20/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE E GHIAIE	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	LIMI SABBIOSI	MARNE	-
profondità	0,4	1,4	4,6	7,4	8,2	
spessore	0,4	1,0	3,2	2,8	0,8	
Nspt medio	9,03	17,75	12,60	8,38	46,26	
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	IN PARTE	NO	
Nspt' (corretto)	9,03	17,75	12,60	8,38	46,26	
Rpd [kg/cm ²]	58,31	111,03	67,95	37,60	187,44	
σ'v ₀ [t/m ²]	0,32	1,47	4,92	9,73	12,47	
incoerente	SI	SI	SI	SI	NO	
coesivo	NO	NO	NO	NO	SI	
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	POCO ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE	
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	
peso secco	1,59	1,68	1,63	1,58	1,96	
peso saturo	1,93	1,99	1,96	1,93	2,13	
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	
valore	26,6	32,5	27,8	26,2	33,8	
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	Stroud (1974)	
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	Stroud (1974)	
valore	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	2,08	
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	
valore	30,69	99,41	70,56	28,50	323,82	
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	
valore	64,09	126,04	89,45	59,51	328,45	
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	
valore	30,80	47,74	45,71	29,30	71,56	
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	
terreno	sabbie in generale	sabbie	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie	
valore	304,5	724,8	373,4	291,1	1301,2	
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	
terreno	limi e limi sabbiosi	sabbie e ghiaie	limi sabbiosi, sabbie lim.	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie	
valore	18,05	71,01	37,80	25,14	185,04	
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	1,105	2,173	1,542	1,026	5,662	

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	2	3,01	3,01	19,44
1	0,4	2	3,01	3,01	19,44
1	0,6	3	4,51	4,51	29,15
1	0,8	11	16,55	16,55	106,90
2	1,0	20	30,09	30,09	179,80
2	1,2	16	24,07	24,07	143,84
2	1,4	10	15,04	15,04	89,90
2	1,6	8	12,04	12,04	71,92
2	1,8	7	10,53	10,53	62,93
3	2,0	5	7,52	7,52	41,82
3	2,2	7	10,53	10,53	58,54
3	2,4	9	13,54	13,54	75,27
3	2,6	9	13,54	13,54	75,27
3	2,8	8	12,04	12,04	66,91
4	3,0	8	12,04	12,04	62,55
4	3,2	11	16,55	16,55	86,00
4	3,4	7	10,53	10,53	54,73
4	3,6	6	9,03	9,03	46,91
4	3,8	6	9,03	9,03	46,91
5	4,0	7	10,53	10,53	51,38
5	4,2	8	12,04	12,04	58,72
5	4,4	9	13,54	13,54	66,06
5	4,6	12	18,05	18,05	88,08
5	4,8	6	9,03	9,03	44,04
6	5,0	2	3,01	3,01	13,83
6	5,2	6	9,03	9,03	41,50
6	5,4	28	42,12	42,12	193,68
6	5,6	37	55,66	55,66	255,94
6	5,8	45	67,70	67,70	311,27

PROVA N° 10

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 20/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 0,80 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	4,8	5,2
strato 1	0,0	0,6
strato 2	0,6	5,2
strato 3	5,2	5,8

Tabelle - PROVA N° 10	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 20/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-	-
profondità	0,6	5,2	5,8			
spessore	0,6	4,6	0,6			
Nspt media min	3,44	11,87	54,14			
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	IN PARTE	NO			
Nspt' (corretto)	3,44	11,87	54,14			
Rpd [kg/cm ²]	22,25	63,59	248,95			
σ'v ₀ [t/m ²]	0,46	4,64	8,70			
incoerente	SI	SI	NO			
coesivo	NO	NO	SI			
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	SCIOLTO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE			
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>			
peso secco	1,53	1,62	2,04			
peso saturo	1,88	1,93	2,16			
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>			
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose			
valore	22,2	27,7	35,4			
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>			
terreno	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>			
valore	#N/D	#N/D	1,85			
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>			
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)			
valore	8,27	66,49	379,01			
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>			
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie			
valore	24,45	84,29	384,42			
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>			
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie			
valore	16,57	36,98	80,95			
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>			
terreno	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie			
valore	169,0	360,1	1432,6			
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>			
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie			
valore	6,89	35,62	216,58			
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	0,422	1,453	6,627			

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	7	10,53	10,53	68,02
1	0,4	9	13,54	13,54	87,46
1	0,6	17	25,57	25,57	165,20
1	0,8	15	22,57	22,57	145,77
2	1,0	11	16,55	16,55	98,89
2	1,2	10	15,04	15,04	89,90
2	1,4	10	15,04	15,04	89,90
2	1,6	9	13,54	13,54	80,91
2	1,8	9	13,54	13,54	80,91
3	2,0	7	10,53	10,53	58,54
3	2,2	8	12,04	12,04	66,91
3	2,4	9	13,54	13,54	75,27
3	2,6	10	15,04	15,04	83,63
3	2,8	12	18,05	18,05	100,36
4	3,0	10	15,04	15,04	78,18
4	3,2	7	10,53	10,53	54,73
4	3,4	10	15,04	15,04	78,18
4	3,6	14	21,06	21,06	109,46
4	3,8	13	19,56	19,56	101,64
5	4,0	17	25,57	25,57	124,78
5	4,2	33	49,64	49,64	242,23
5	4,4	41	61,68	61,68	300,95
5	4,6	43	64,69	64,69	315,63

PROVA N° 11

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 20/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 0,80 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	non rilevata	
strato 1	0,0	0,4
strato 2	0,4	4,0
strato 3	4,0	4,6

Tabelle - PROVA N° 11	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 20/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-	-
profondità	0,4	4,0	4,6			
spessore	0,4	3,6	0,6			
Nspt media min	11,94	15,98	58,29			
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO			
Nspt' (corretto)	11,94	15,98	58,29			
Rpd [kg/cm ²]	77,13	89,82	284,42			
σ'v ₀ [t/m ²]	0,32	3,64	7,25			
incoerente	SI	SI	NO			
coesivo	NO	NO	SI			
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE			
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>			
peso secco	1,62	1,66	2,08			
peso saturo	1,93	1,96	2,17			
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>			
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose			
valore	28,4	29,4	36,7			
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>			
terreno	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>			
valore	#N/D	#N/D	2,15			
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>			
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)			
valore	66,87	89,51	408,05			
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>			
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie			
valore	84,78	113,48	413,88			
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>			
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie			
valore	37,12	44,77	85,67			
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>			
terreno	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie			
valore	361,3	431,8	1498,7			
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>			
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie			
valore	23,88	47,95	233,17			
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	1,462	1,956	7,135			

Aste	Metri	COLPI	Nspt	Nspt'	Rpd
1	0,2	4	6,02	6,02	38,87
1	0,4	5	7,52	7,52	48,59
1	0,6	5	7,52	7,52	48,59
1	0,8	8	12,04	12,04	77,74
1	1,0	9	13,54	13,54	87,46
2	1,2	8	12,04	12,04	71,92
2	1,4	8	12,04	12,04	71,92
2	1,6	7	10,53	10,53	62,93
2	1,8	11	16,55	16,55	98,89
2	2,0	10	15,04	15,04	89,90
3	2,2	10	15,04	15,04	83,63
3	2,4	11	16,55	16,55	92,00
3	2,6	6	9,03	9,03	50,18
3	2,8	6	9,03	9,03	50,18
3	3,0	8	12,04	12,04	66,91
4	3,2	7	10,53	10,53	54,73
4	3,4	21	31,59	31,59	164,19
4	3,6	11	16,55	16,55	86,00
4	3,8	13	19,56	19,56	101,64
4	4,0	27	40,62	40,62	211,10
5	4,2	17	25,57	25,57	124,78
5	4,4	29	43,63	43,63	212,87
5	4,6	35	52,65	52,65	256,91
5	4,8	45	67,70	67,70	330,31

PROVA N° 12

DATI INDAGINE

comune GAVORRANO (GR)
 località Bagno di Gavorrano
 cliente Gavorrano Srl
 data 20/09/2022

DATI STRUMENTO

peso massa 63,50 kg
 peso asta 6,30 kg
 lungh. asta 1,00 m
 cambio asta 1,00 m
 peso sistema 8,00 kg
 volata 0,75 m
 passo 0,20 m
 area punta 20 cm²
 angolo punta 90 °
 βt 1,504

DATI STRATIGRAFICI

metri	da	a
falda	non rilevata	
strato 1	0,0	0,6
strato 2	0,6	3,2
strato 3	3,2	4,2
strato 4	4,2	4,8

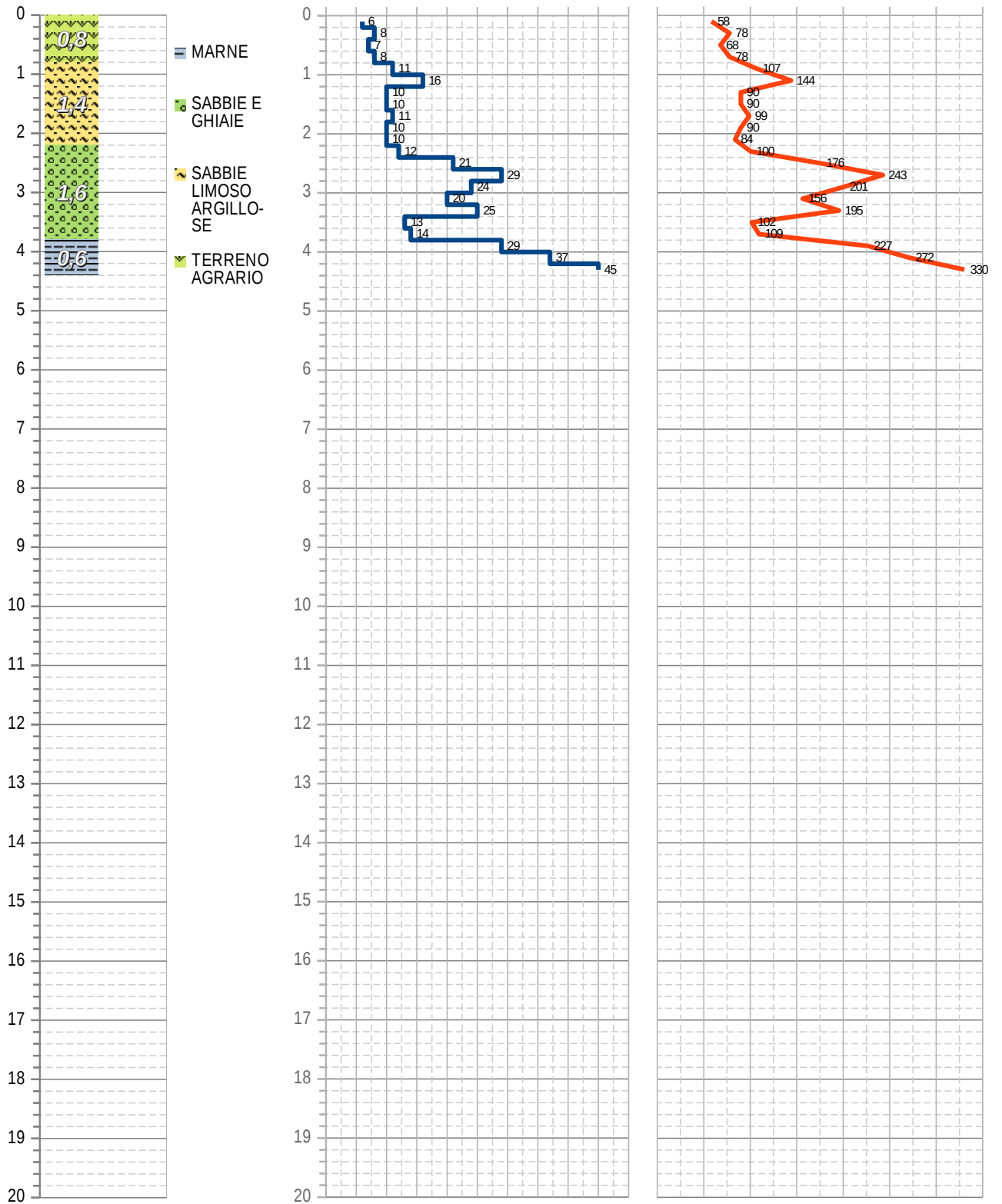
Tabelle - PROVA N° 12	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 20/09/2022	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità	0,6	3,2	4,2	4,8		
spessore	0,6	2,6	1,0	0,6		
Nspt media min	6,98	12,37	25,42	53,78		
Condizioni e tipologia						
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	6,98	12,37	25,42	53,78		
Rpd [kg/cm ²]	45,11	71,99	130,47	262,38		
σ'v ₀ [t/m ²]	0,47	3,05	6,04	7,53		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
Peso unità di volume [t/m³]						
autore ^	<i>Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri Meyerhof ed altri</i>					
autore v	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>	<i>Terzaghi-Peck (1967)</i>		
peso secco	1,57	1,62	1,75	2,04		
peso saturo	1,88	1,93	2,02	2,16		
Angolo di attrito [°]						
autore	<i>Shioi-Fukui (1982)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>	<i>Hatanaka & Uchida (1996)</i>		
terreno	sabbie fini e limi	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose	sabbie fini o limose		
valore	25,2	28,7	30,5	35,9		
Coesione non drenata [kg/cm²]						
autore	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
terreno	#N/D	#N/D	#N/D	<i>Houston (1960)</i>		
valore	#N/D	#N/D	#N/D	1,83		
Modulo Elastico (Young) [kg/cm²]						
autore	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>	<i>Burland & Burbidge (1985)</i>		
terreno	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)	Burland & Burbidge (1985)		
valore	23,74	69,28	142,37	376,43		
Modulo Edometrico [kg/cm²]						
autore	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>	<i>Farrent (1963)</i>		
terreno	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie	sabbie anche con ghiaie		
valore	49,58	87,84	180,51	381,81		
Densità relativa [%]						
autore	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Skempton (1986)</i>	<i>Bazara (1967)</i>	<i>Bazara (1967)</i>		
terreno	limi e sabbie	limi e sabbie	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	25,93	37,99	60,47	81,88		
Modulo di taglio [kg/cm²]						
autore	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Crespellani & Vannucchi</i>	<i>Robertson e Campanella</i>	<i>Robertson e Campanella</i>		
terreno	sabbie in generale	sabbie in generale	sabbie	sabbie		
valore	260,3	369,2	902,6	1426,6		
Resistenza punta CPT [kg/cm²]						
autore	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>	<i>Robertson (1983)</i>		
terreno	limi e limi sabbiosi	limi sabbiosi, sabbie lim.	sabbie e ghiaie	sabbie e ghiaie		
valore	13,97	37,12	101,69	215,10		
Resistenza compressione [kg/cm²]						
qu	0,855	1,514	3,112	6,582		

Stratigrafia - PROVA N° 1

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

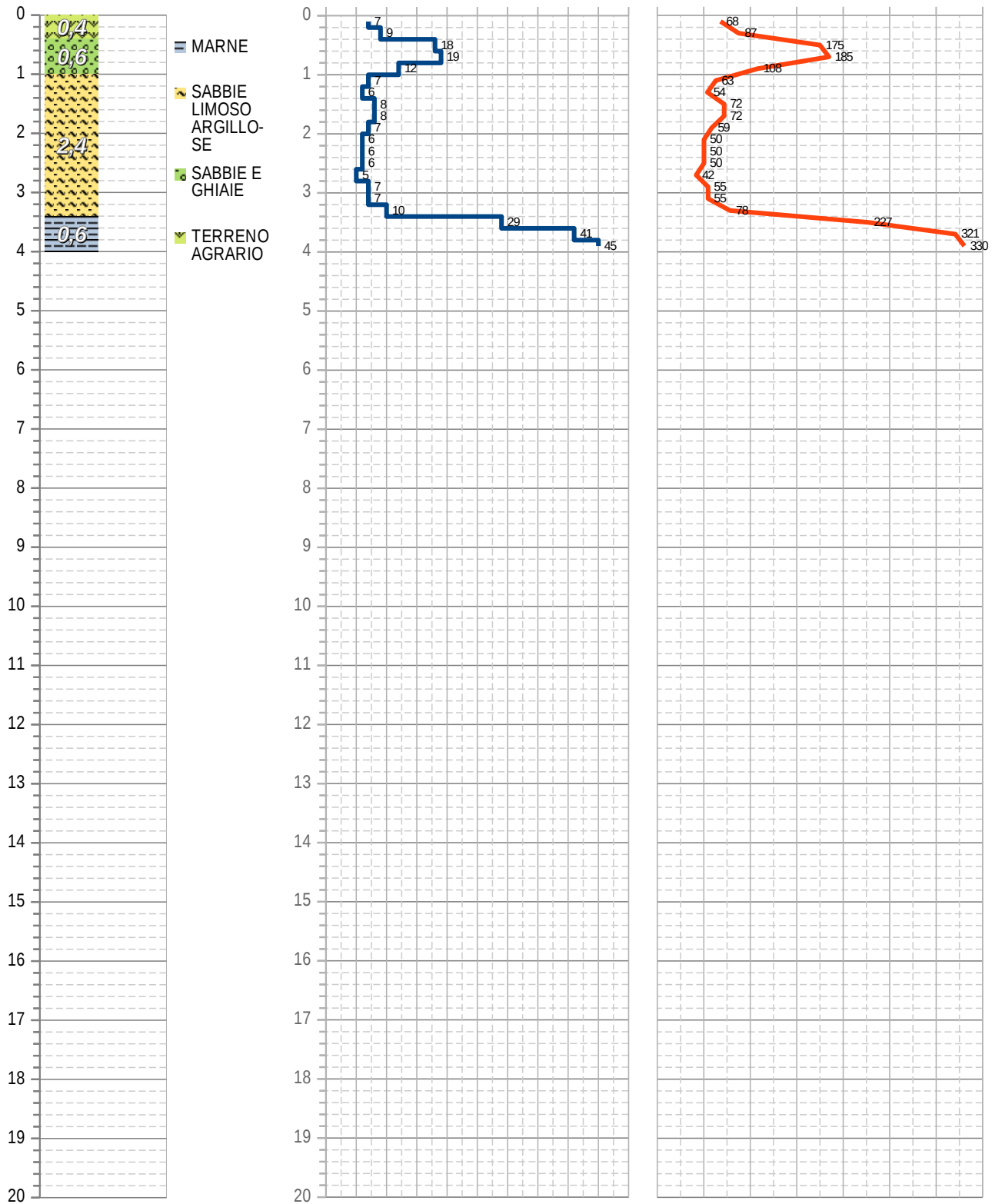


Stratigrafia - PROVA N° 2

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

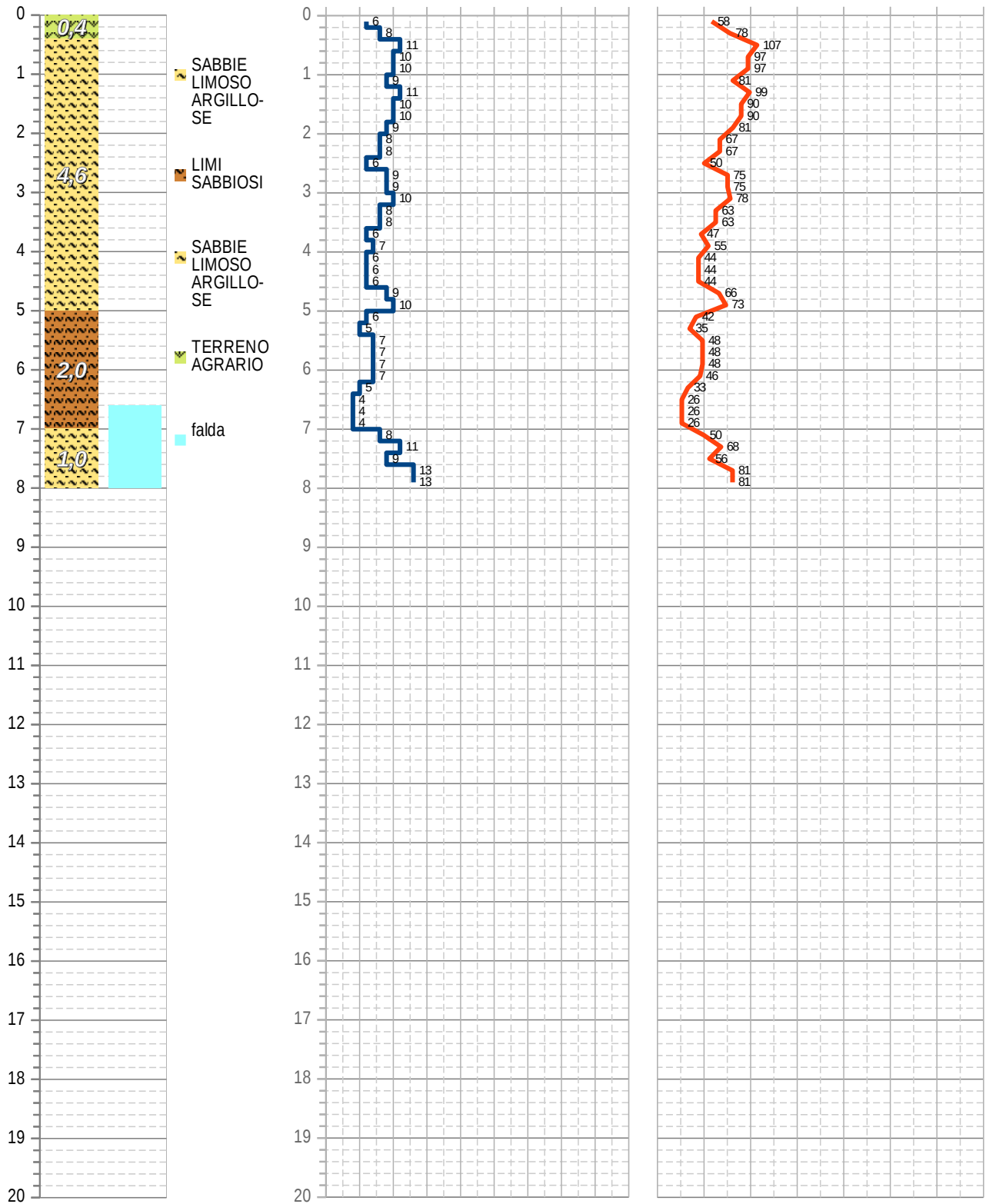


Stratigrafia - PROVA N° 3

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

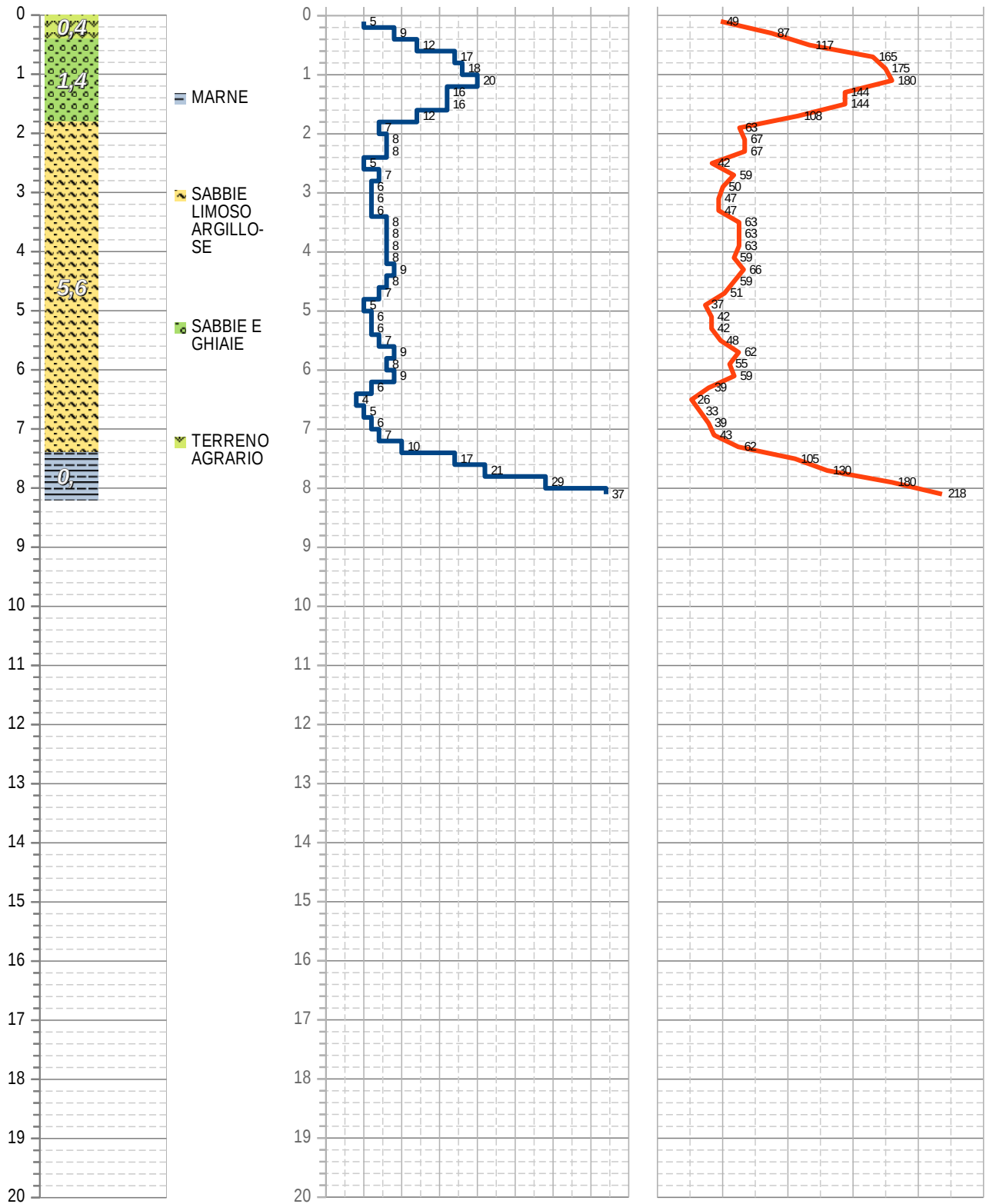


Stratigrafia - PROVA N° 4

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

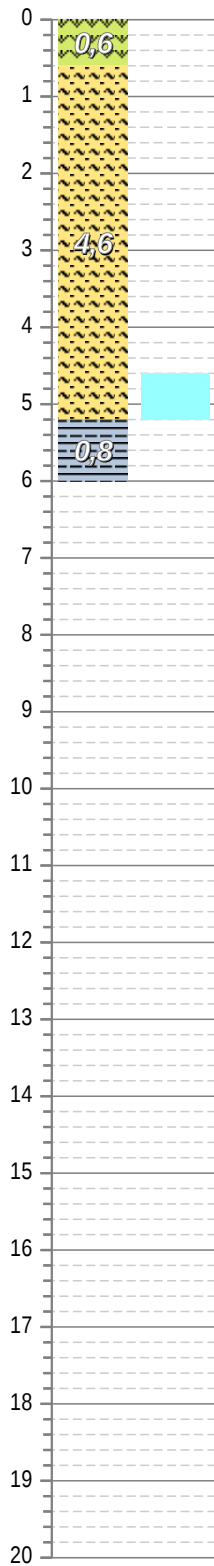


Stratigrafia - PROVA N° 5

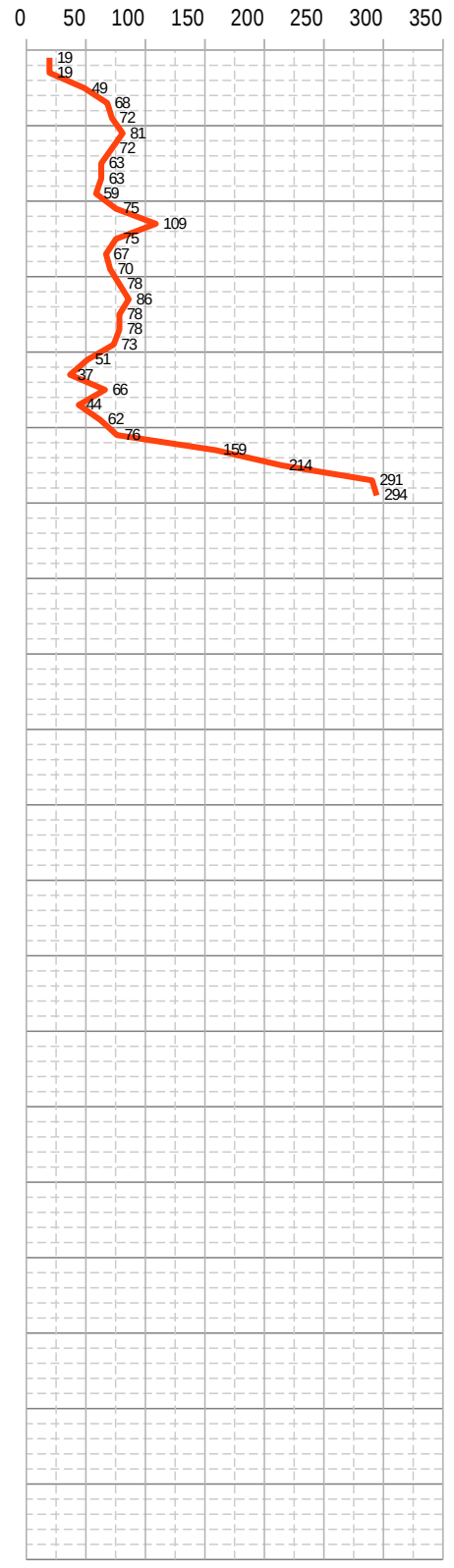
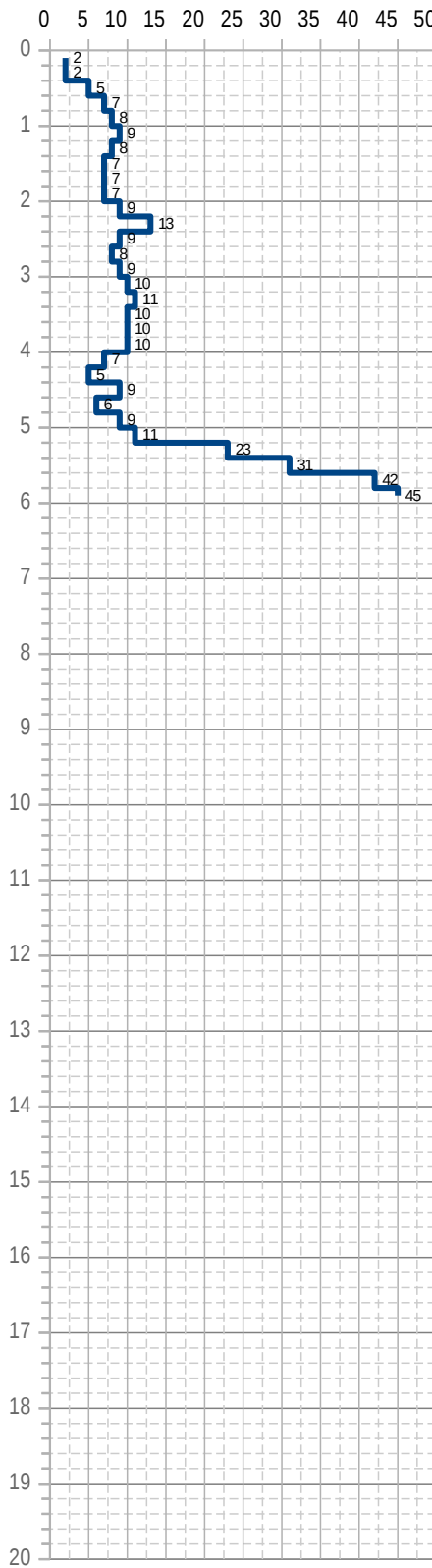
Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100



- MARNE
- SABBIE LIMOSO ARGILLOSE
- TERRENO AGRARIO
- falda

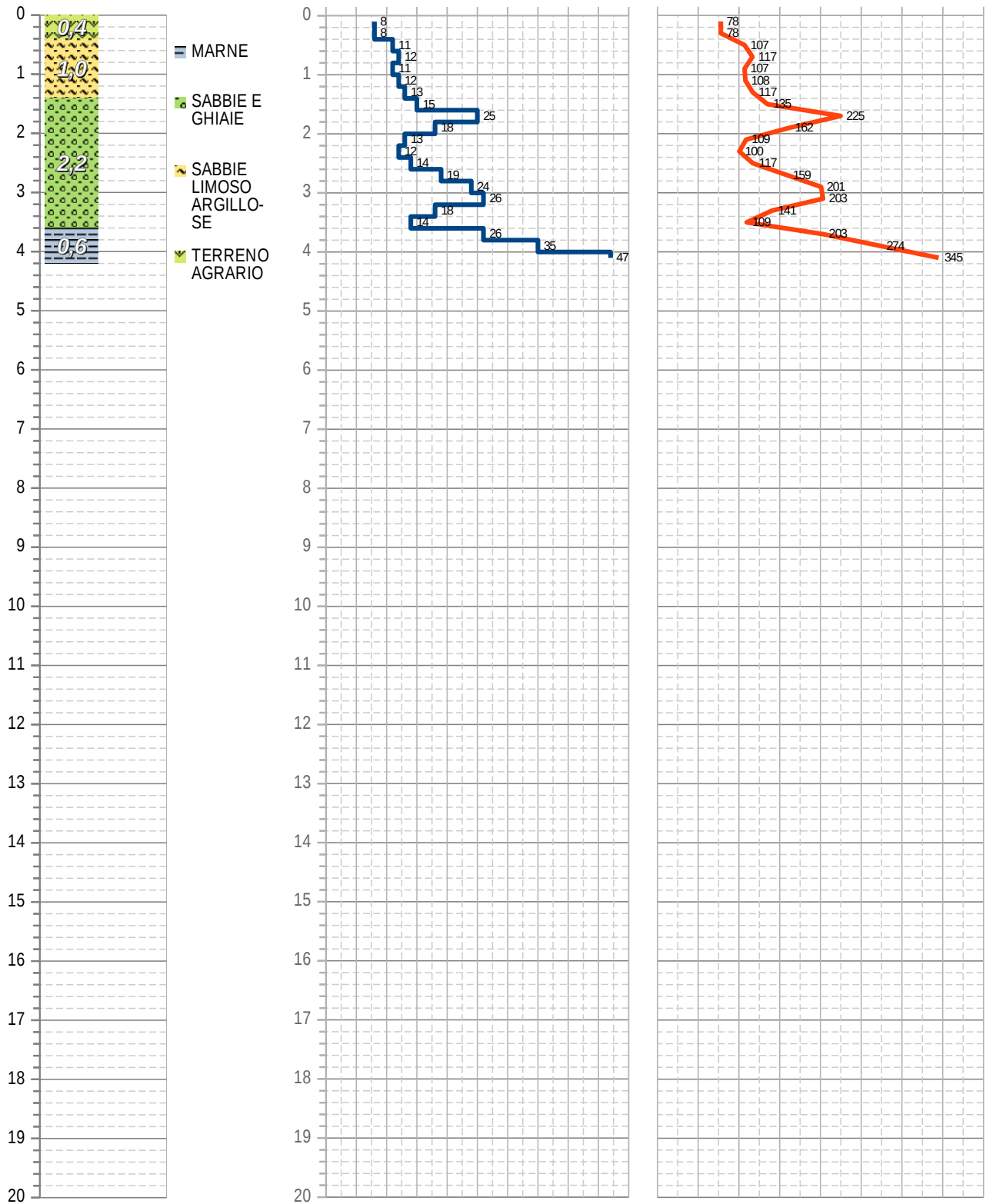


Stratigrafia - PROVA N° 6

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

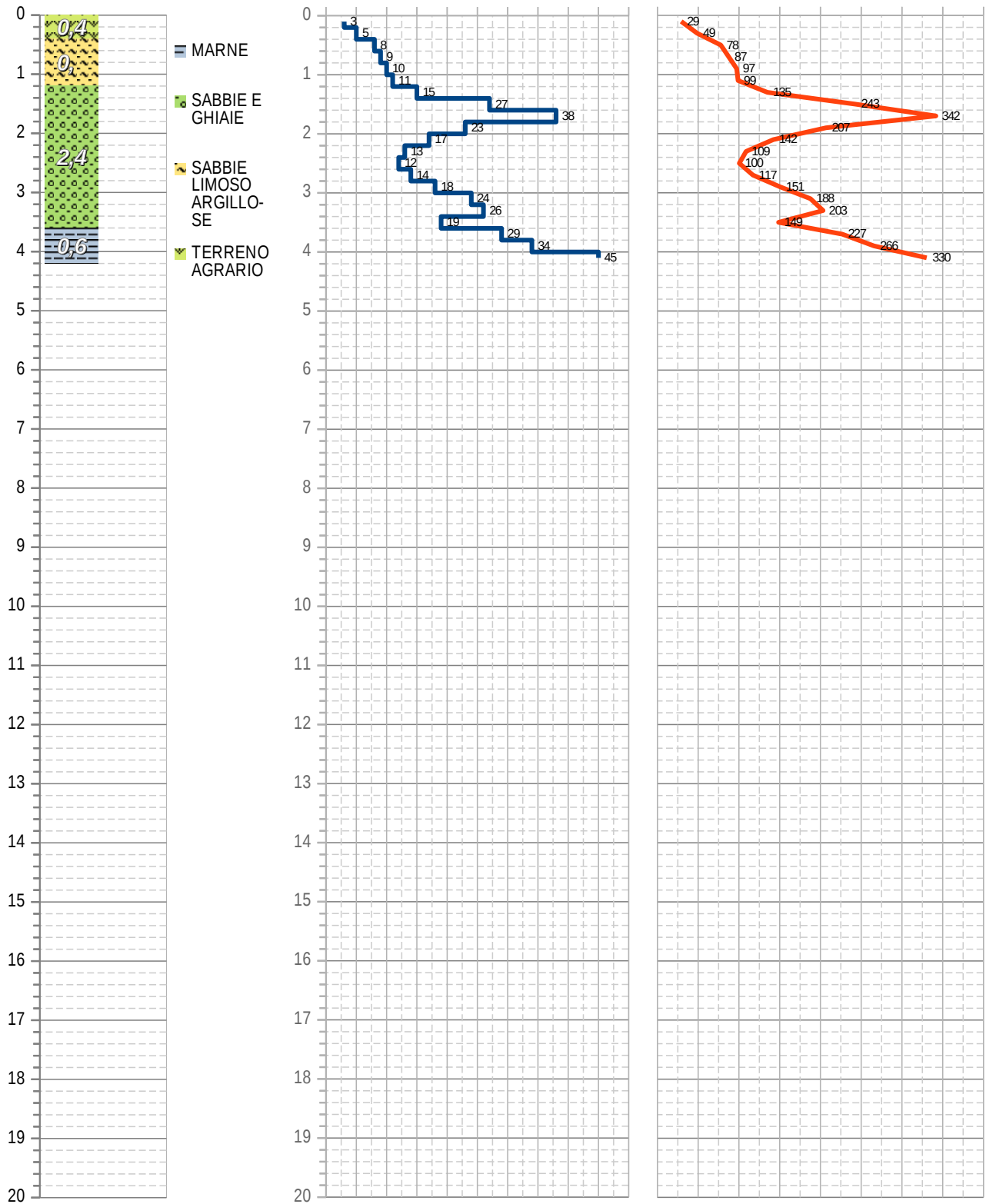


Stratigrafia - PROVA N° 7

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

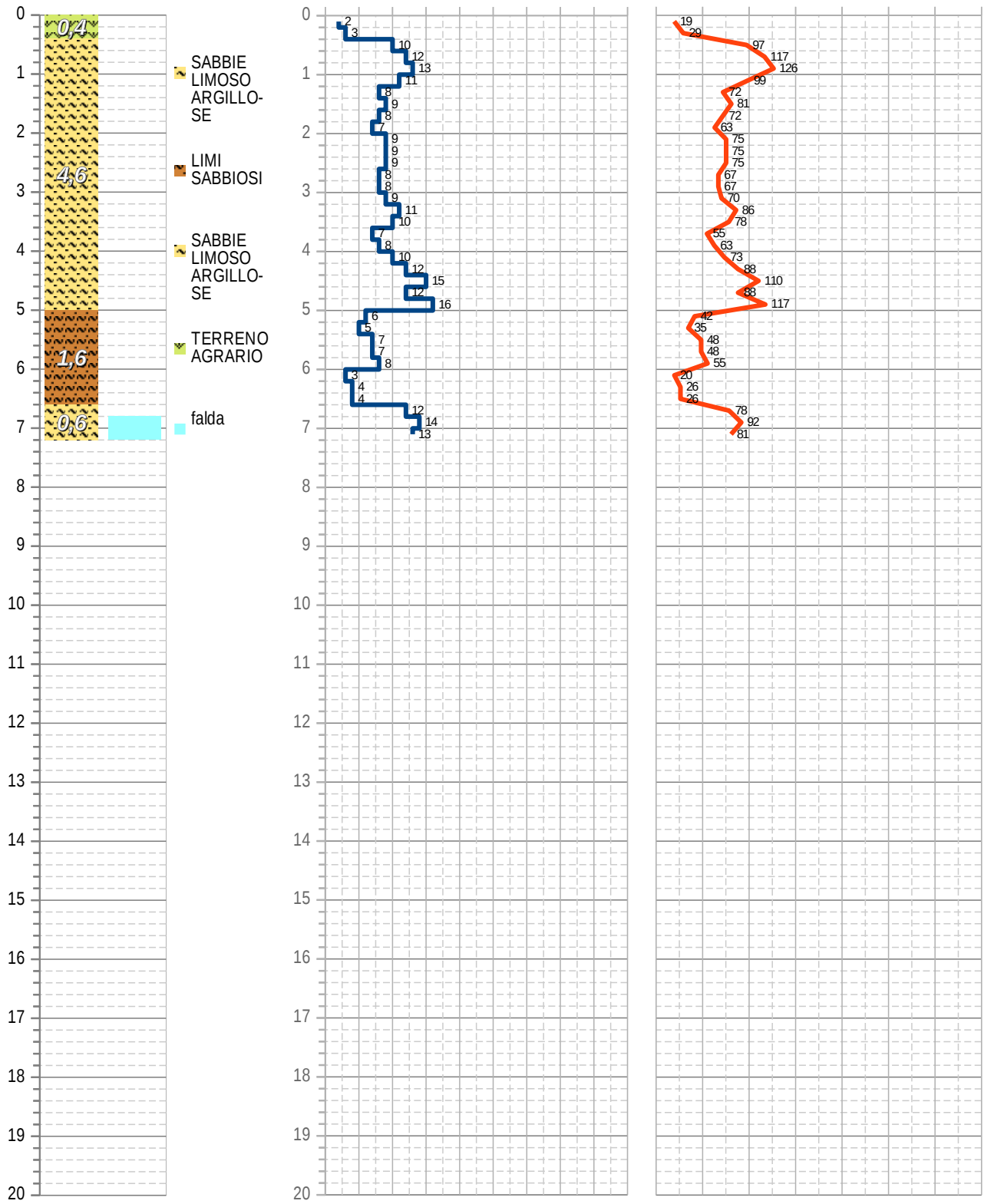


Stratigrafia - PROVA N° 8

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

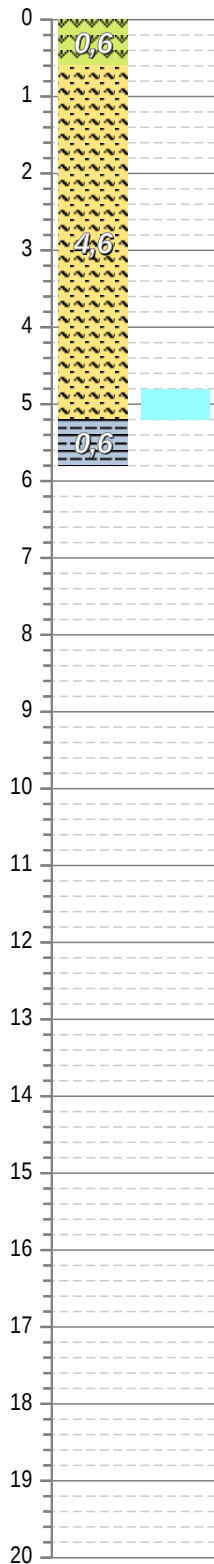


Stratigrafia - PROVA N° 10

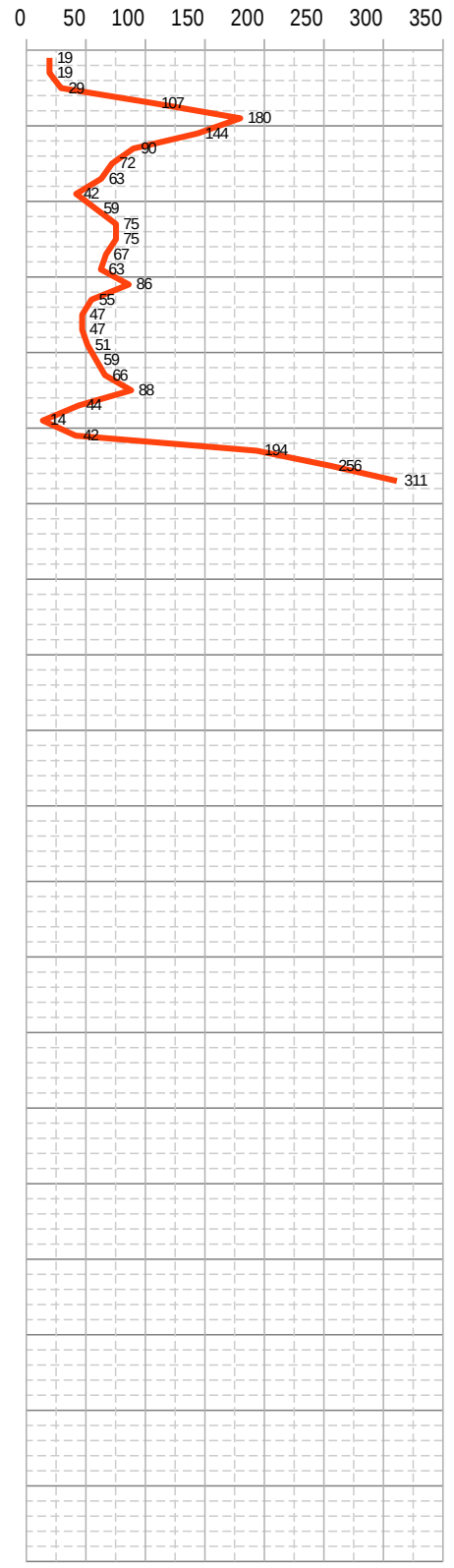
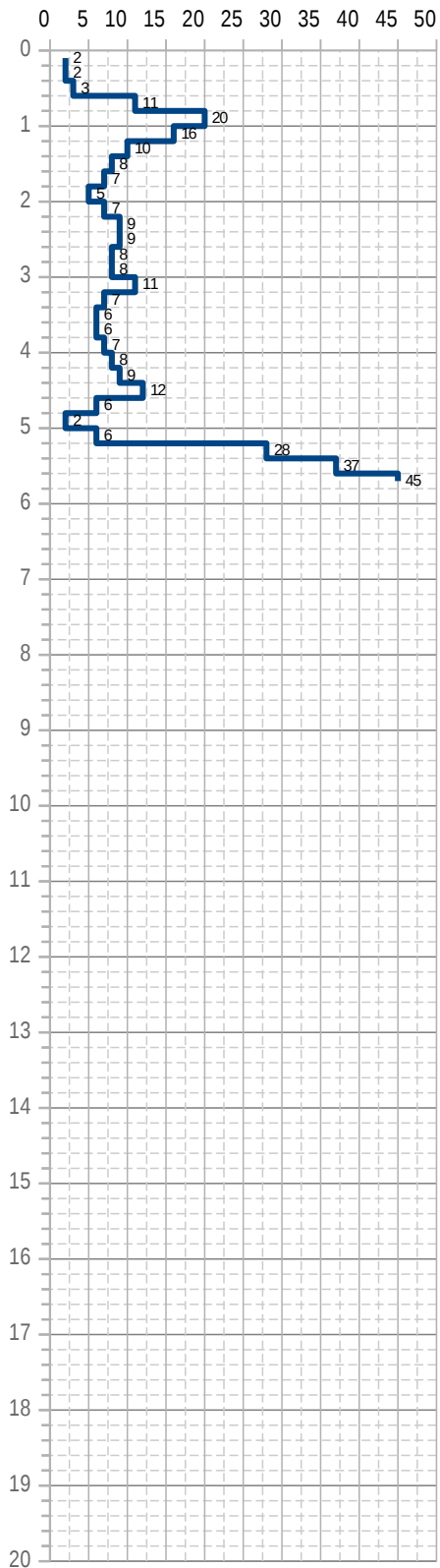
Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100



- MARNE
- SABBIE LIMOSO ARGILLOSE
- TERRENO AGRARIO
- falda

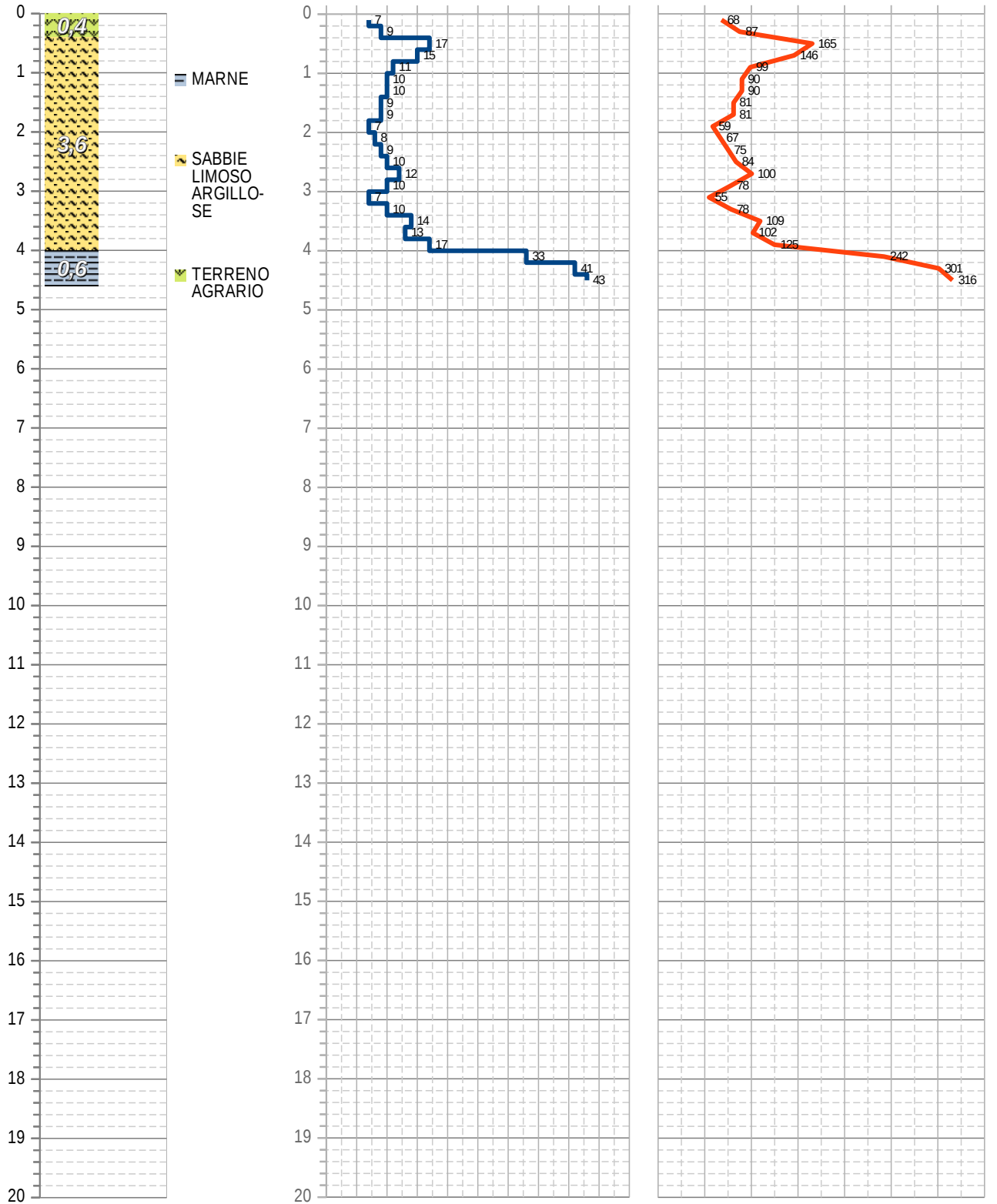


Stratigrafia - PROVA N° 11

Colpi (N)

Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

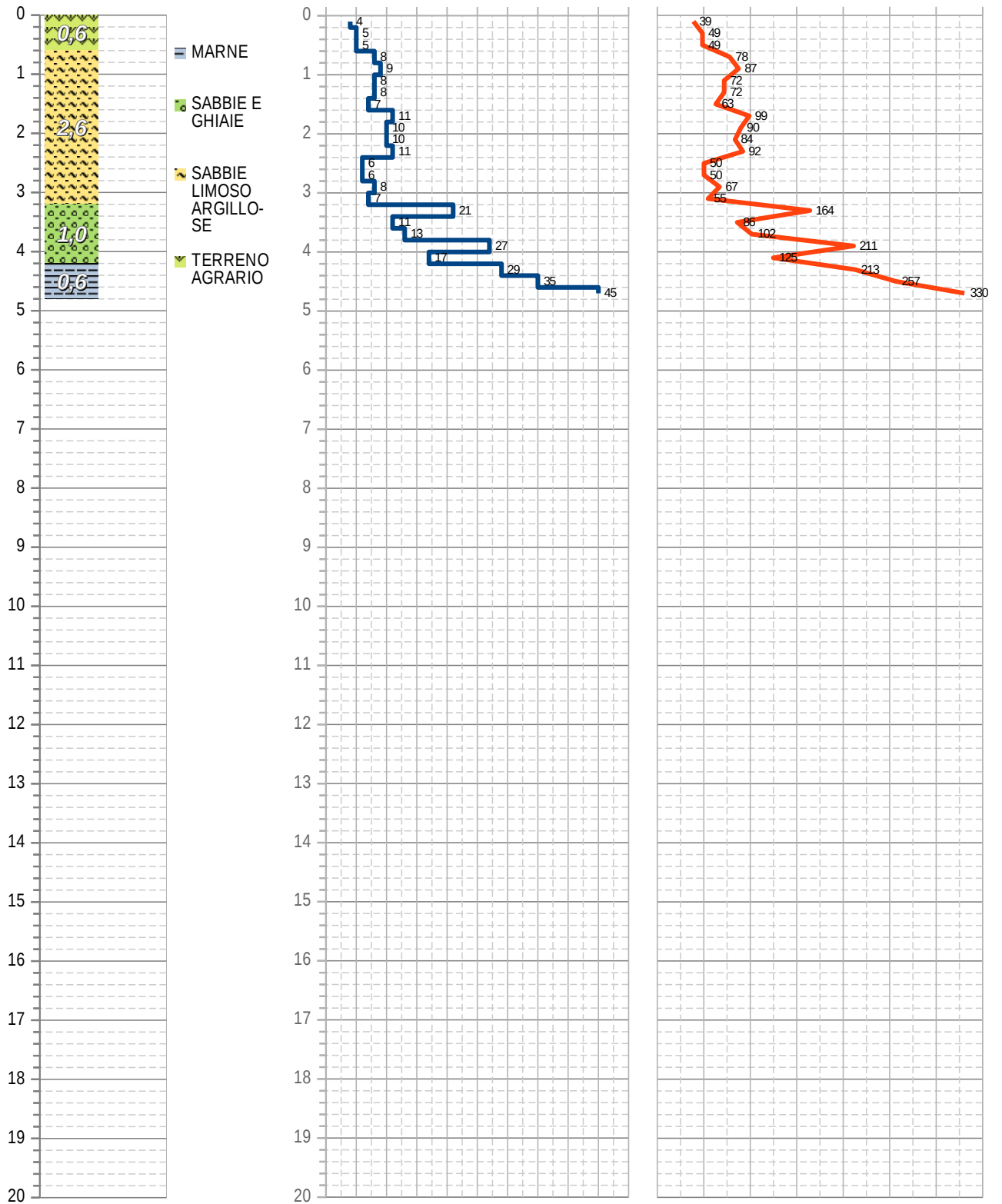


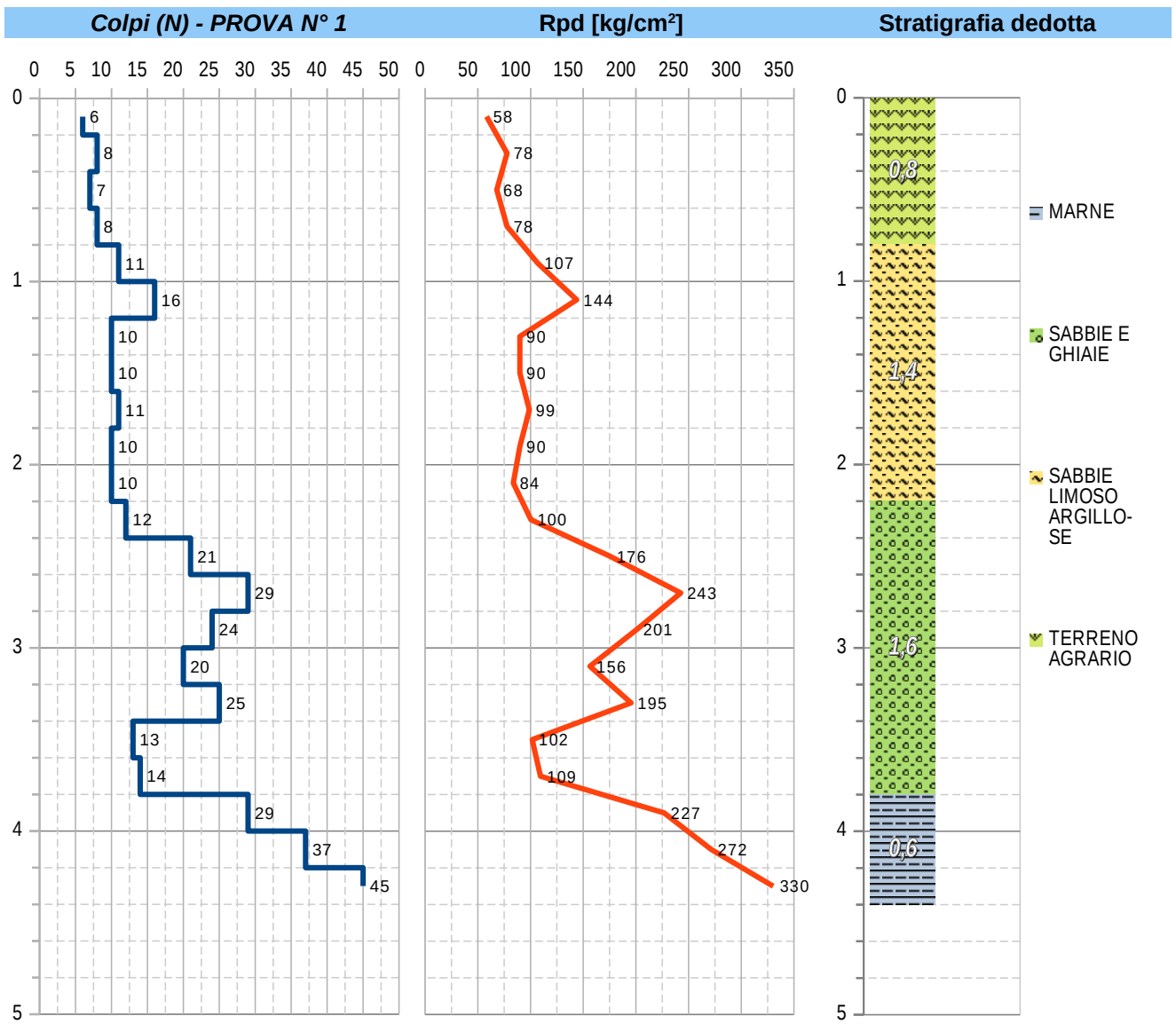
Stratigrafia - PROVA N° 12

Colpi (N)

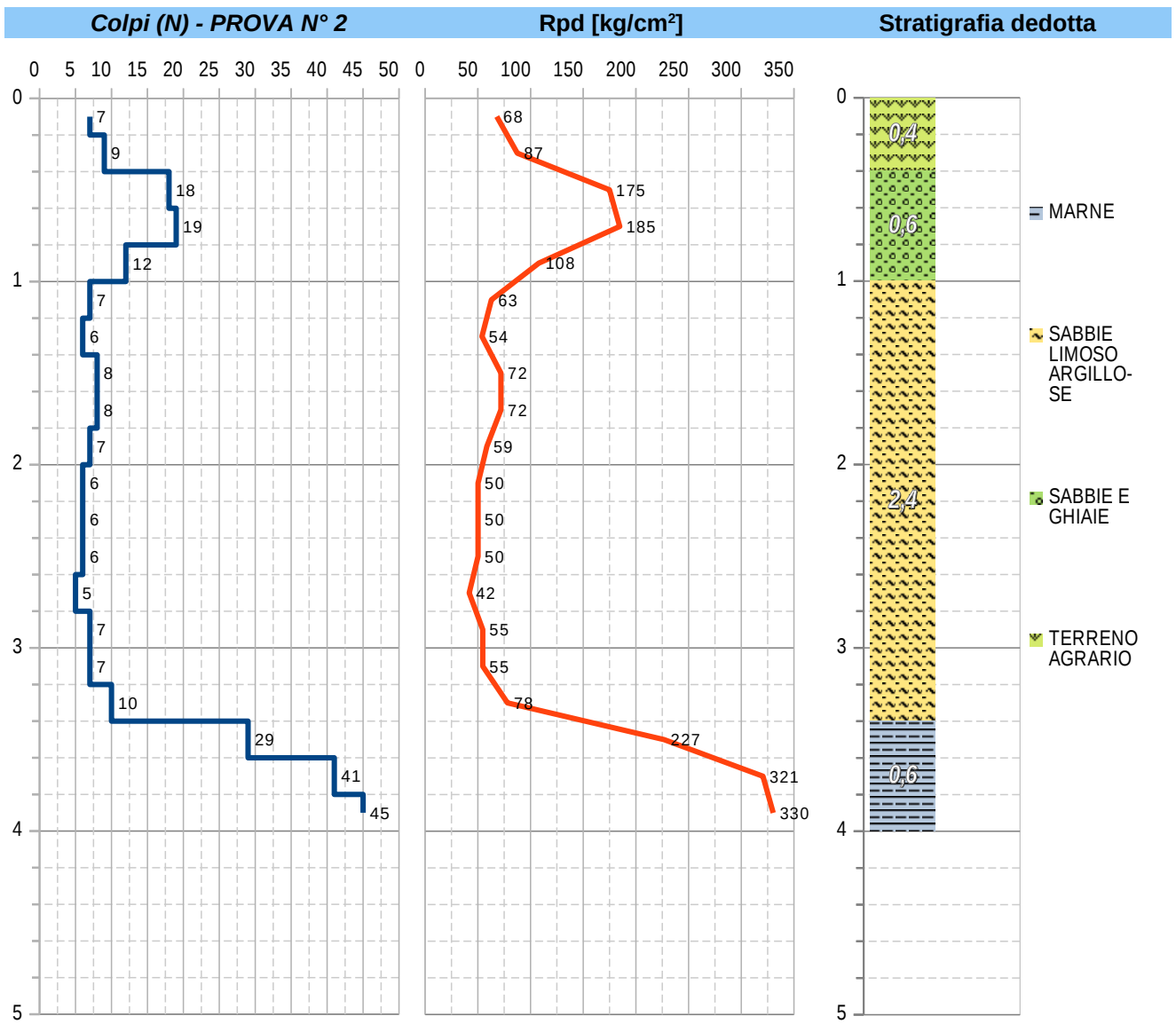
Rpd [kg/cm²]

SCALA 1:100

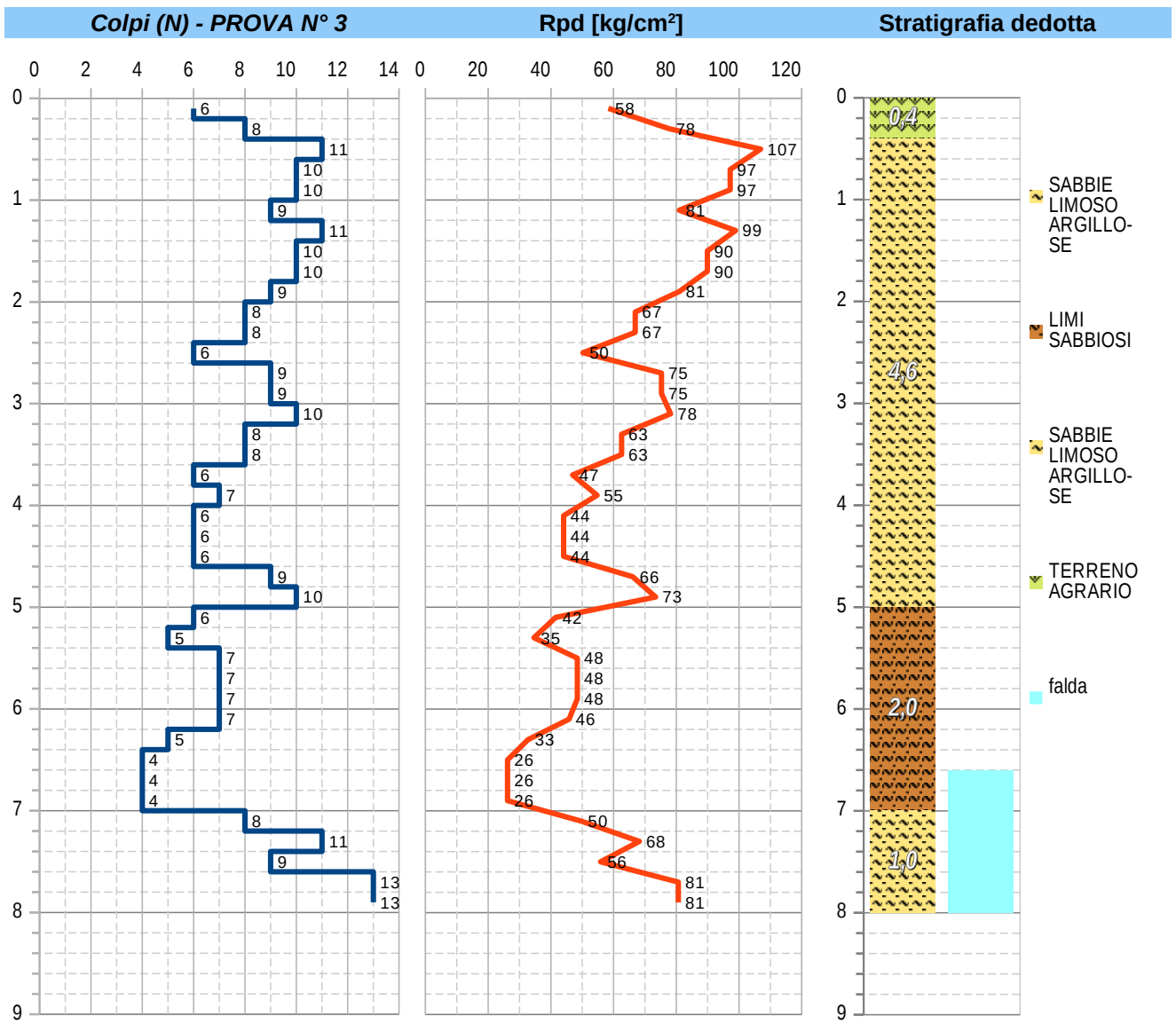




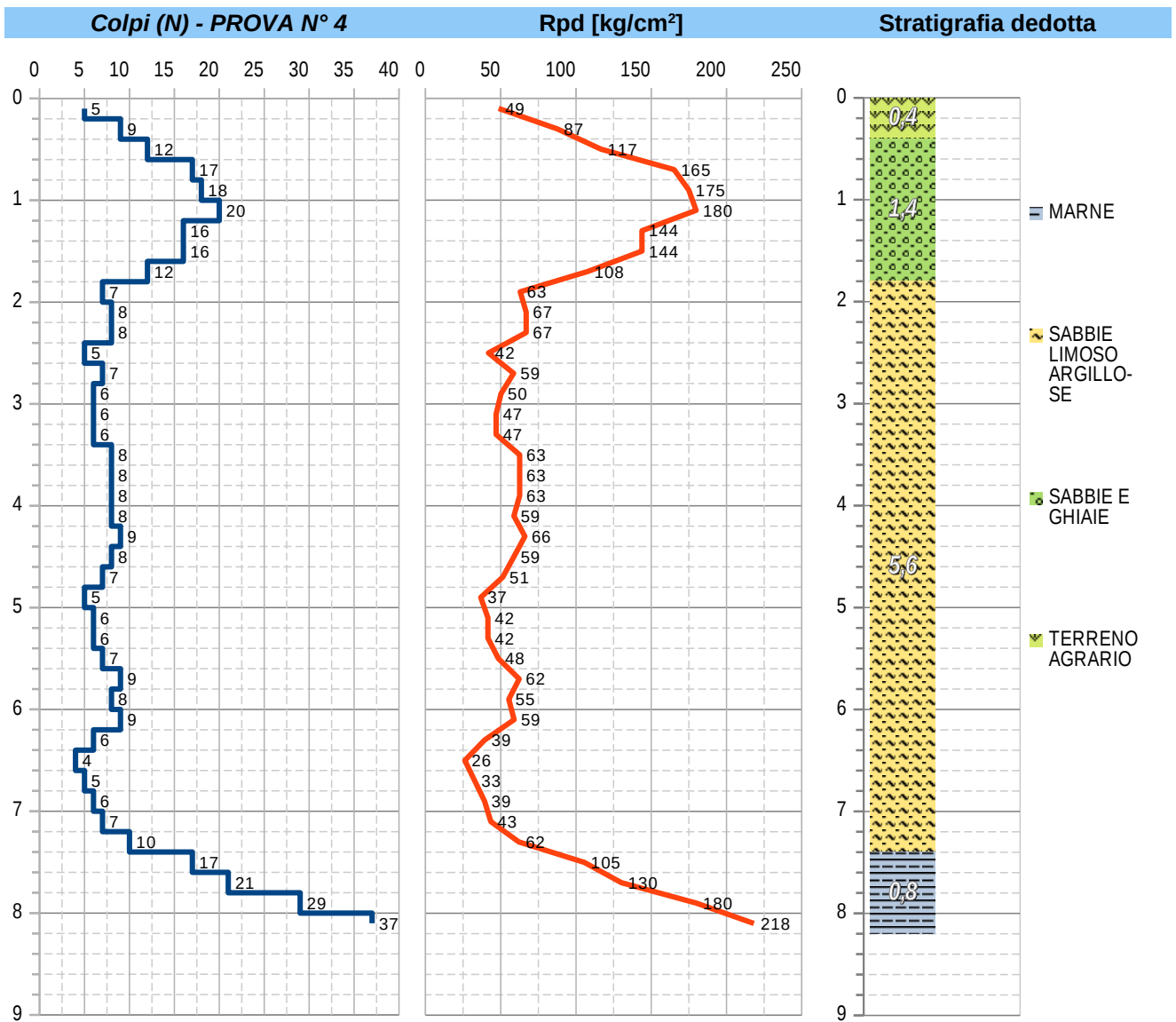
Parametri - PROVA N° 1	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)						
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 19/09/2022						
	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità [m]	0,8	2,2	3,8	4,4		
spessore [m]	0,8	1,4	1,6	0,6		
Nspt media min	10,83	16,53	28,36	54,78		
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	10,83	16,53	28,36	54,78		
Rpd [kg/cm²]	69,97	98,88	152,45	272,97		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
Peso di volume [t/m³] secco ^ saturo v	1,61	1,67	1,78	2,05		
Angolo di attrito [°]	27,7	30,6	31,6	36,3		
Coesione Cu [kg/cm²]	#N/D	#N/D	#N/D	1,90		
Mod. Elastico [kg/cm²]	60,66	92,58	158,83	383,47		
Mod. Edometrico [kg/cm²]	76,91	117,38	201,37	388,95		
Densità relativa [%]	34,80	45,71	67,98	83,75		
Mod. di taglio [kg/cm²]	340,4	440,8	965,0	1442,8		
Res. punta CPT [kg/cm²]	21,66	49,60	113,45	219,12		
Res. compr. qu [kg/cm²]	1,326	2,024	3,472	6,705		



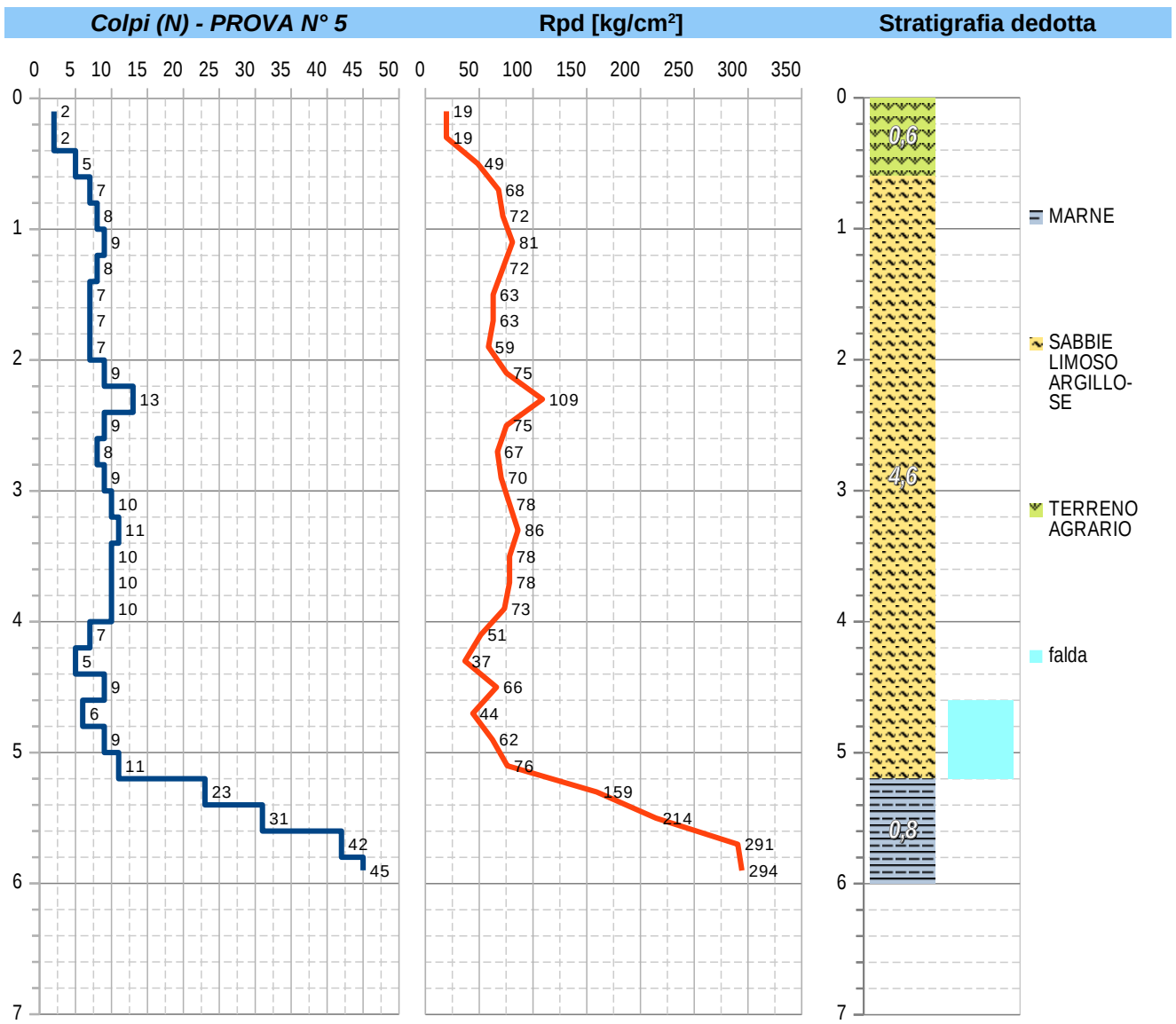
Parametri - PROVA N° 2	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)	TERRENO AGRARIO	SABBIE E GHIAIE	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 19/09/2022						
profondità [m]	0,4	1,0	3,4	4,0		
spessore [m]	0,4	0,6	2,4	0,6		
Nspt media min	11,94	24,09	10,25	56,69		
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	11,94	24,09	10,25	56,69		
Rpd [kg/cm²]	77,13	151,60	57,37	288,48		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMATAM. CONSISTENTE		
Peso di volume [t/m³]	1,62	1,74	1,60	2,07		
secco ^ saturo v	1,93	2,02	1,93	2,16		
Angolo di attrito [°]	28,4	35,4	27,6	35,6		
Coesione Cu [kg/cm²]	#N/D	#N/D	#N/D	2,03		
Mod. Elastico [kg/cm²]	66,87	134,88	57,38	396,82		
Mod. Edometrico [kg/cm²]	84,78	171,01	72,74	402,49		
Densità relativa [%]	37,12	56,82	45,43	89,67		
Mod. di taglio [kg/cm²]	361,3	873,3	329,0	1473,3		
Res. punta CPT [kg/cm²]	23,88	96,34	30,74	226,75		
Res. compr. qu [kg/cm²]	1,462	2,948	1,254	6,939		



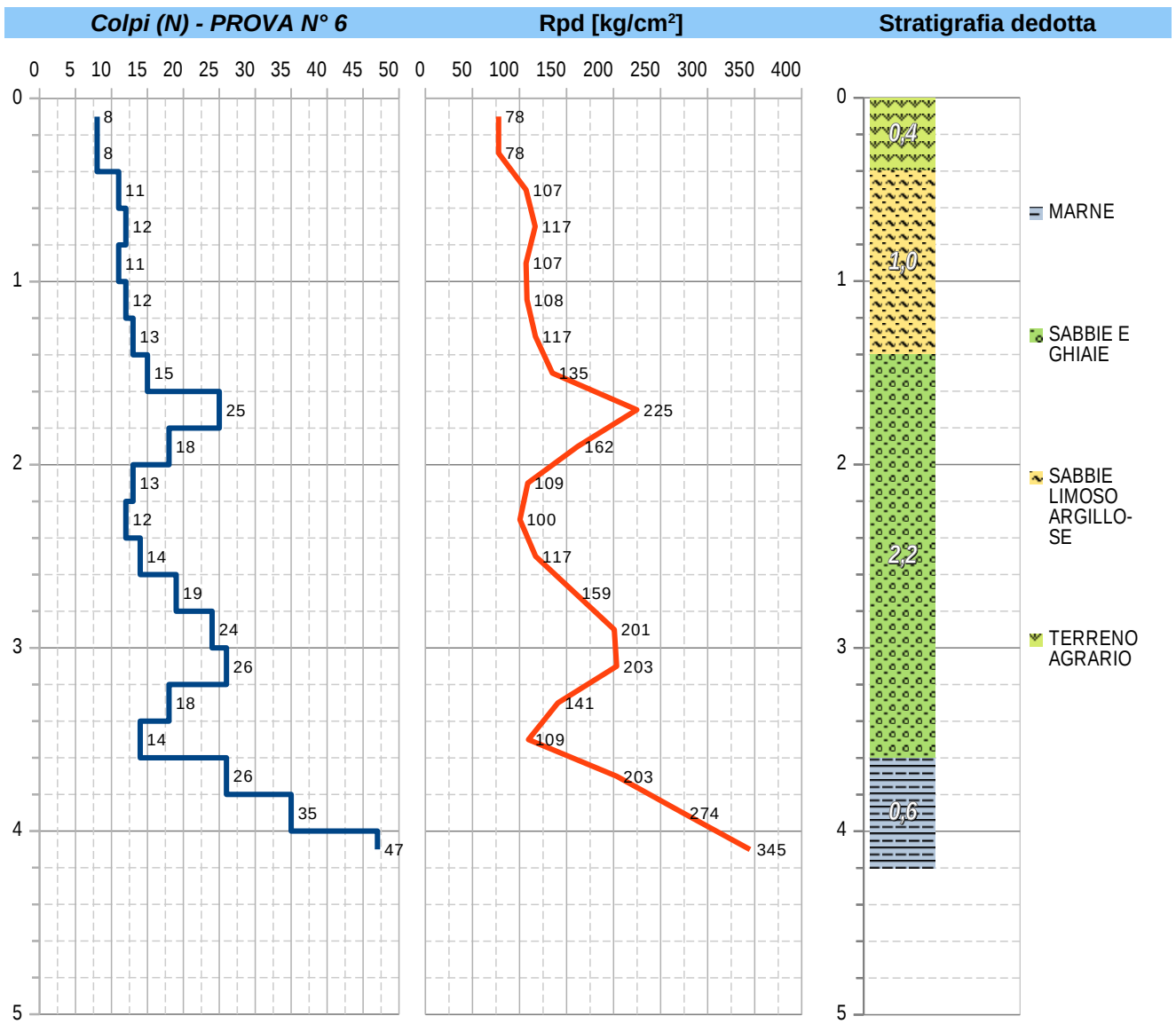
Parametri - PROVA N° 3	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	LIMI SABBIOSI	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	-	-
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 19/09/2022						
profondità [m]	0,4	5,0	7,0	8,0		
spessore [m]	0,4	4,6	2,0	1,0		
<i>Nspt</i> media min	10,42	12,57	8,20	15,95		
in falda	NO	NO	IN PARTE	SI		
<i>Nspt'</i> (corretto)	10,42	12,57	8,20	15,03		
<i>Rpd</i> [kg/cm ²]	67,33	69,32	36,65	65,75		
incoerente	SI	SI	SI	SI		
coesivo	NO	NO	NO	NO		
<i>Stato di consistenza</i> (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO		
<i>Peso di volume</i> [t/m ³]	1,60	1,63	1,58	1,65		
secco ^ saturo v	1,93	1,96	1,93	1,96		
<i>Angolo di attrito</i> [°]	27,5	28,0	26,2	28,0		
<i>Coesione Cu</i> [kg/cm ²]	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D		
<i>Mod. Elastico</i> [kg/cm ²]	58,37	70,37	27,87	84,18		
<i>Mod. Edometrico</i> [kg/cm ²]	74,00	89,22	58,19	106,72		
<i>Densità relativa</i> [%]	33,92	38,38	28,87	43,07		
<i>Mod. di taglio</i> [kg/cm ²]	332,5	586,8	287,1	654,7		
<i>Res. punta CPT</i> [kg/cm ²]	20,85	37,70	24,59	45,09		
<i>Res. compr. qu</i> [kg/cm ²]	1,276	1,538	1,003	1,840		



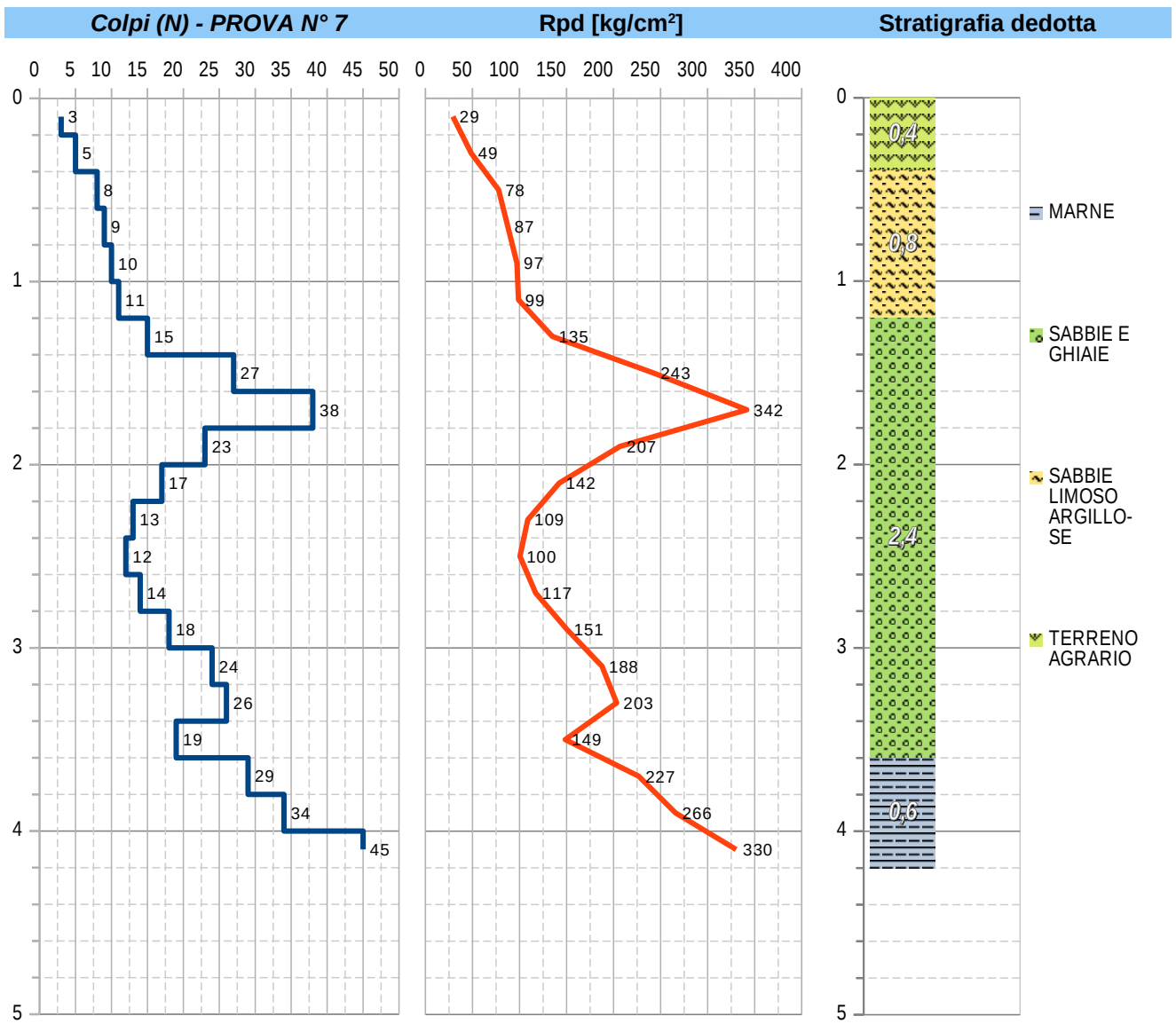
Parametri - PROVA N° 4	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)						
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 19/09/2022						
	TERRENO AGRARIO	SABBIE E GHIAIE	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-
profondità [m]	0,4	1,8	7,4	8,2		
spessore [m]	0,4	1,4	5,6	0,8		
<i>Nspt</i> media min	10,09	23,48	10,36	37,43		
in falda	NO	NO	NO	NO		
<i>Nspt'</i> (corretto)	10,09	23,48	10,36	37,43		
<i>Rpd</i> [kg/cm²]	65,19	145,07	50,46	152,37		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
<i>Stato di consistenza</i> (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
<i>Peso di volume</i> [t/m³] secco ^ saturo v	1,60	1,73	1,60	1,87		
	1,93	2,02	1,93	2,08		
<i>Angolo di attrito</i> [°]	27,3	33,6	27,0	32,3		
<i>Coesione Cu</i> [kg/cm²]	#N/D	#N/D	#N/D	1,68		
<i>Mod. Elastico</i> [kg/cm²]	56,51	131,49	57,99	261,98		
<i>Mod. Edometrico</i> [kg/cm²]	71,65	166,71	73,53	265,73		
<i>Densità relativa</i> [%]	33,19	56,05	35,92	64,13		
<i>Mod. di taglio</i> [kg/cm²]	326,0	859,8	331,2	1143,2		
<i>Res. punta CPT</i> [kg/cm²]	20,18	93,92	31,07	149,71		
<i>Res. compr. qu</i> [kg/cm²]	1,235	2,874	1,268	4,581		



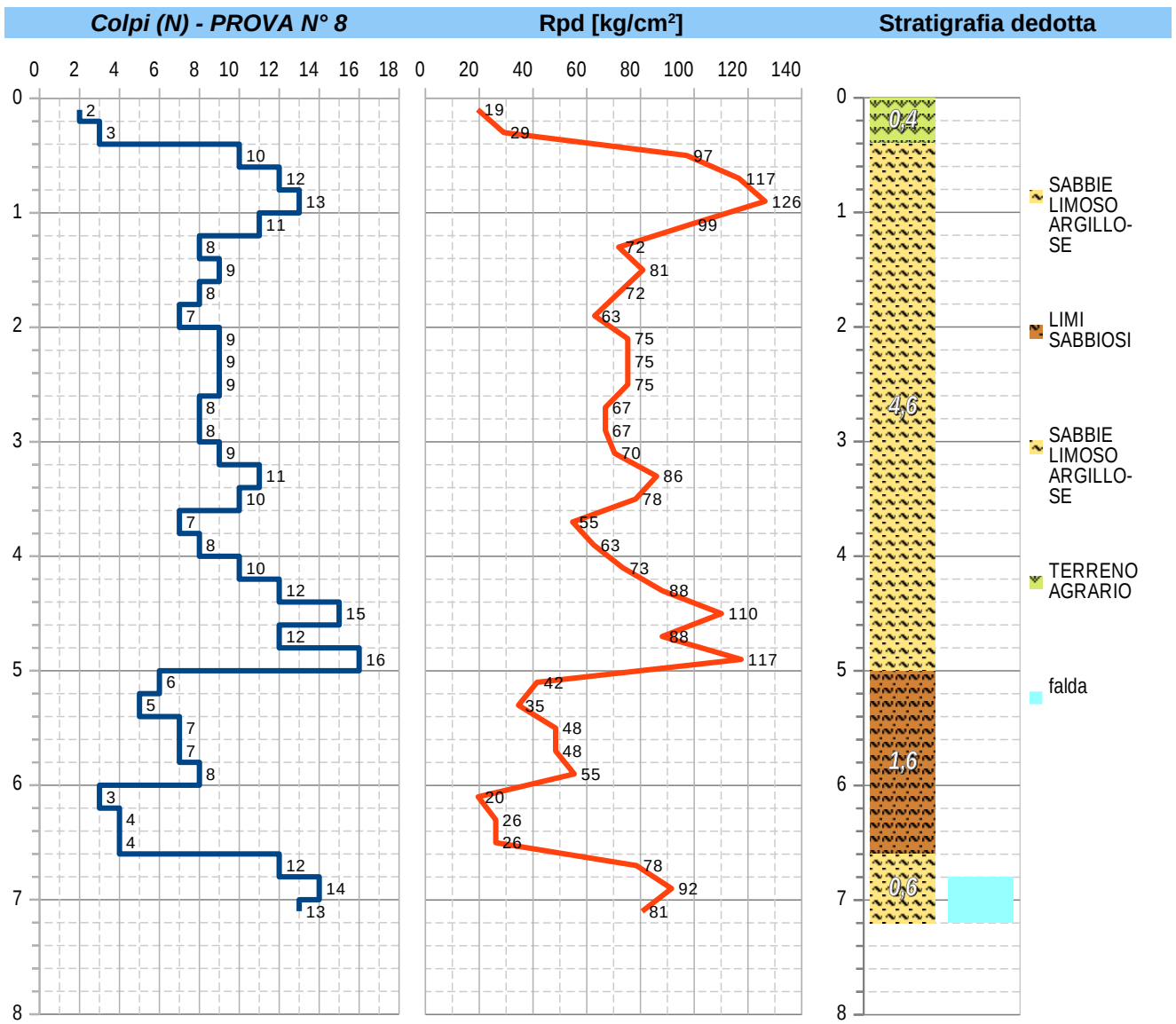
Parametri - PROVA N° 5	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)						
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 19/09/2022						
	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-	-
profondità [m]	0,6	5,2	6,0			
spessore [m]	0,6	4,6	0,8			
Nspt media min	4,08	12,73	51,26			
in falda	NO	IN PARTE	NO			
Nspt' (corretto)	4,08	12,71	51,26			
Rpd [kg/cm²]	26,38	68,20	232,40			
incoerente	SI	SI	NO			
coesivo	NO	NO	SI			
Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE			
Peso di volume [t/m³] secco ^ saturo v	1,54 1,88	1,63 1,96	2,01 2,15			
Angolo di attrito [°]	22,8	27,9	34,9			
Coesione Cu [kg/cm²]	#N/D	#N/D	1,66			
Mod. Elastico [kg/cm²]	13,88	71,16	358,80			
Mod. Edometrico [kg/cm²]	28,99	90,22	363,92			
Densità relativa [%]	18,35	38,66	78,66			
Mod. di taglio [kg/cm²]	187,6	375,3	1385,4			
Res. punta CPT [kg/cm²]	8,17	38,12	205,03			
Res. compr. qu [kg/cm²]	0,500	1,555	6,274			

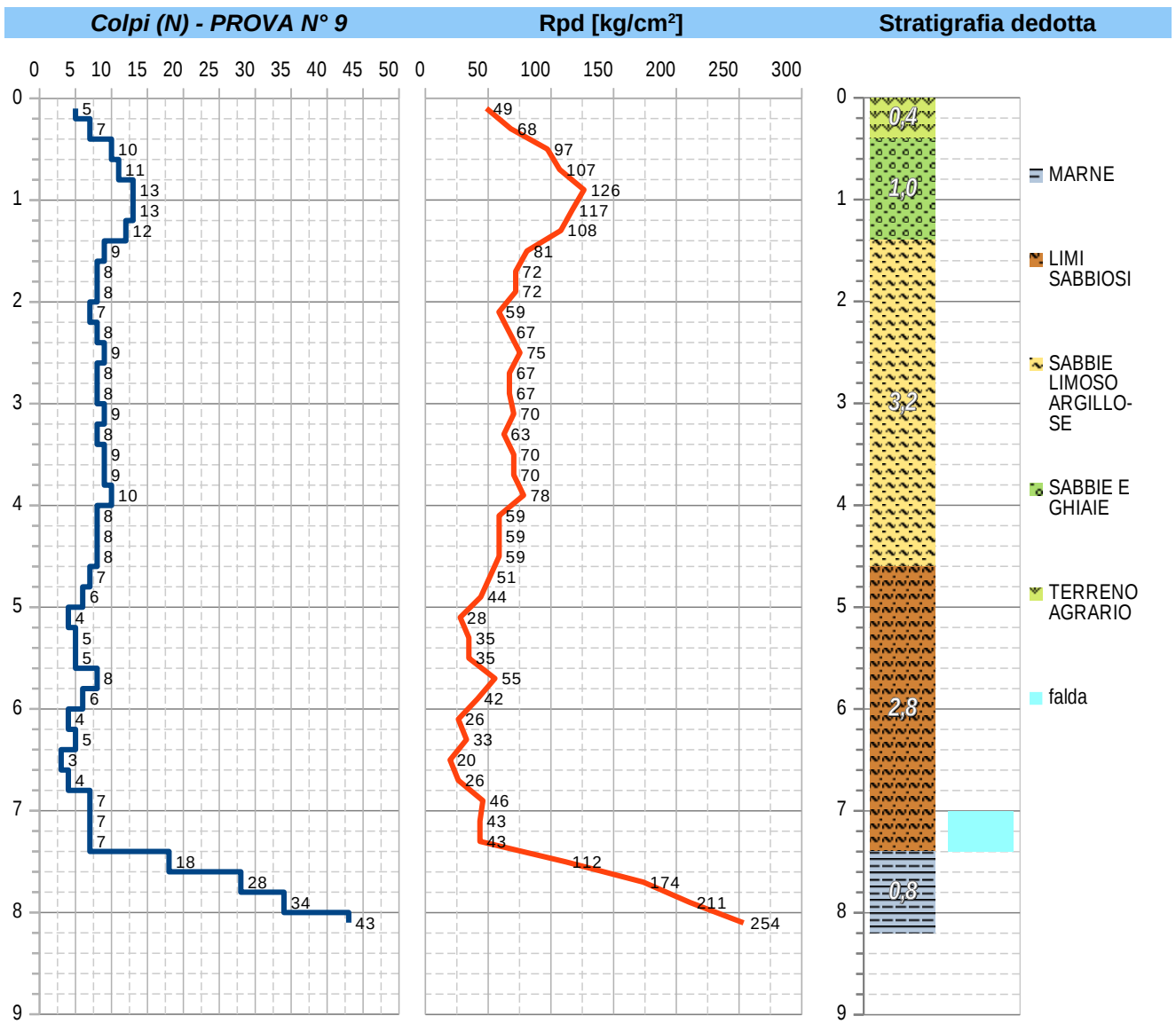


Parametri - PROVA N° 6	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)						
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 19/09/2022						
	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità [m]	0,4	1,4	3,6	4,2		
spessore [m]	0,4	1,0	2,2	0,6		
Nspt media min	12,04	17,72	26,16	52,61		
in falda	NO	NO	NO	NO		
Nspt' (corretto)	12,04	17,72	26,16	52,61		
Rpd [kg/cm²]	77,74	110,93	145,65	267,73		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMATAM. CONSISTENTE		
Peso di volume [t/m³] secco ^ saturo v	1,62 1,93	1,68 1,99	1,76 2,02	2,03 2,16		
Angolo di attrito [°]	28,4	32,4	31,6	34,7		
Coesione Cu [kg/cm²]	#N/D	#N/D	#N/D	1,75		
Mod. Elastico [kg/cm²]	67,40	99,21	146,52	368,27		
Mod. Edometrico [kg/cm²]	85,45	125,79	185,77	373,54		
Densità relativa [%]	37,31	47,68	69,00	83,29		
Mod. di taglio [kg/cm²]	363,1	459,8	918,6	1407,6		
Res. punta CPT [kg/cm²]	24,07	53,15	104,66	210,44		
Res. compr. qu [kg/cm²]	1,473	2,169	3,203	6,440		

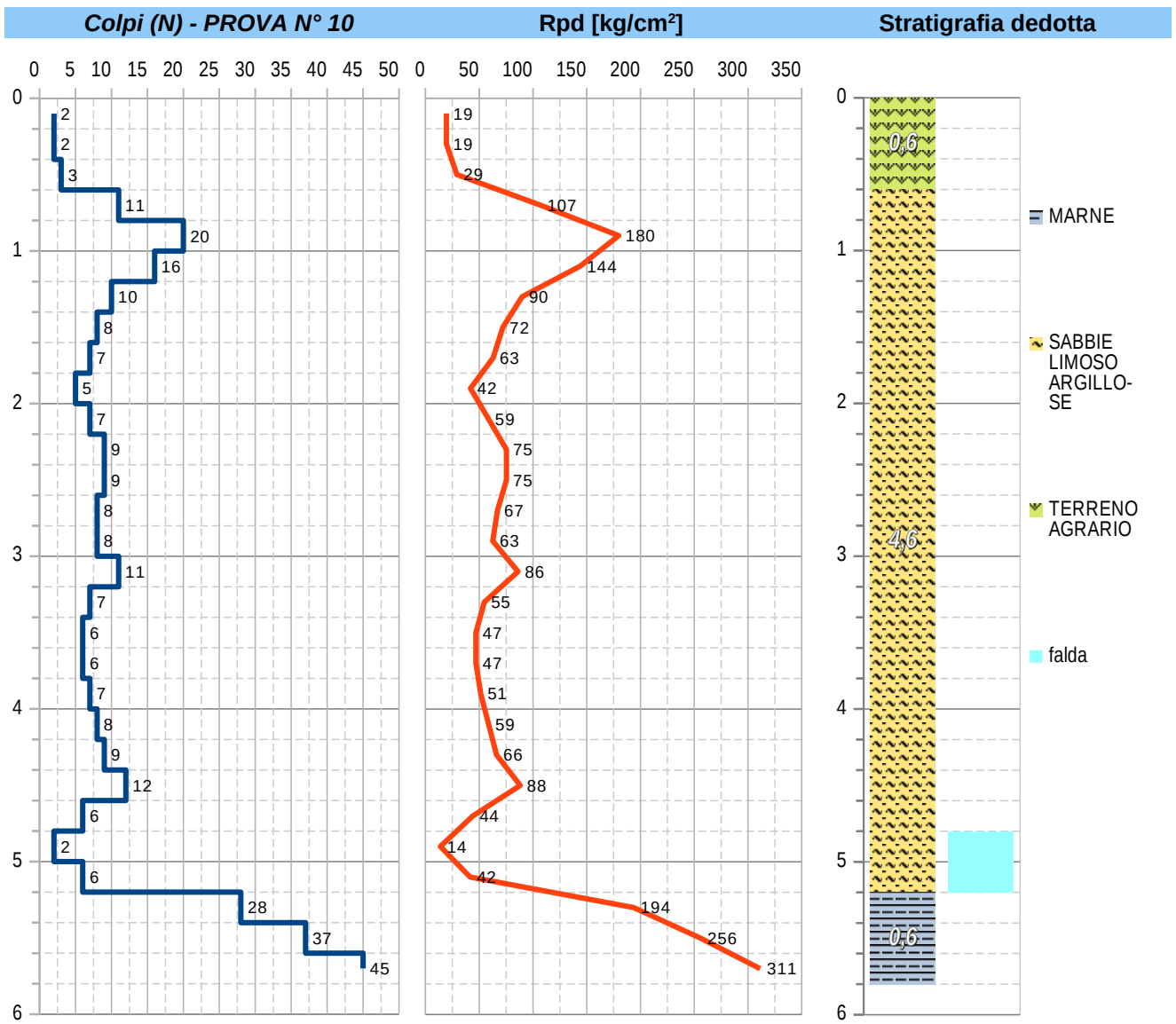


Parametri - PROVA N° 7	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)						
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 19/09/2022						
	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità [m]	0,4	1,2	3,6	4,2		
spessore [m]	0,4	0,8	2,4	0,6		
<i>N_{spt} media min</i>	5,83	14,19	29,15	53,26		
in falda	NO	NO	NO	NO		
<i>N_{spt}' (corretto)</i>	5,83	14,19	29,15	53,26		
<i>R_{pd} [kg/cm²]</i>	37,64	89,91	163,25	271,03		
incoerente	SI	SI	SI	NO		
coesivo	NO	NO	NO	SI		
<i>Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)</i>	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
<i>Peso di volume [t/m³]</i>	1,56	1,64	1,79	2,03		
secco ^ saturo v	1,88	1,96	2,05	2,16		
<i>Angolo di attrito [°]</i>	24,3	31,6	32,4	34,7		
<i>Coesione Cu [kg/cm²]</i>	#N/D	#N/D	#N/D	1,79		
<i>Mod. Elastico [kg/cm²]</i>	19,81	79,47	163,26	372,81		
<i>Mod. Edometrico [kg/cm²]</i>	41,37	100,76	206,99	378,14		
<i>Densità relativa [%]</i>	23,00	41,53	73,81	83,64		
<i>Mod. di taglio [kg/cm²]</i>	233,1	401,5	981,4	1418,2		
<i>Res. punta CPT [kg/cm²]</i>	11,65	42,58	116,61	213,03		
<i>Res. compr. qu [kg/cm²]</i>	0,713	1,737	3,568	6,519		

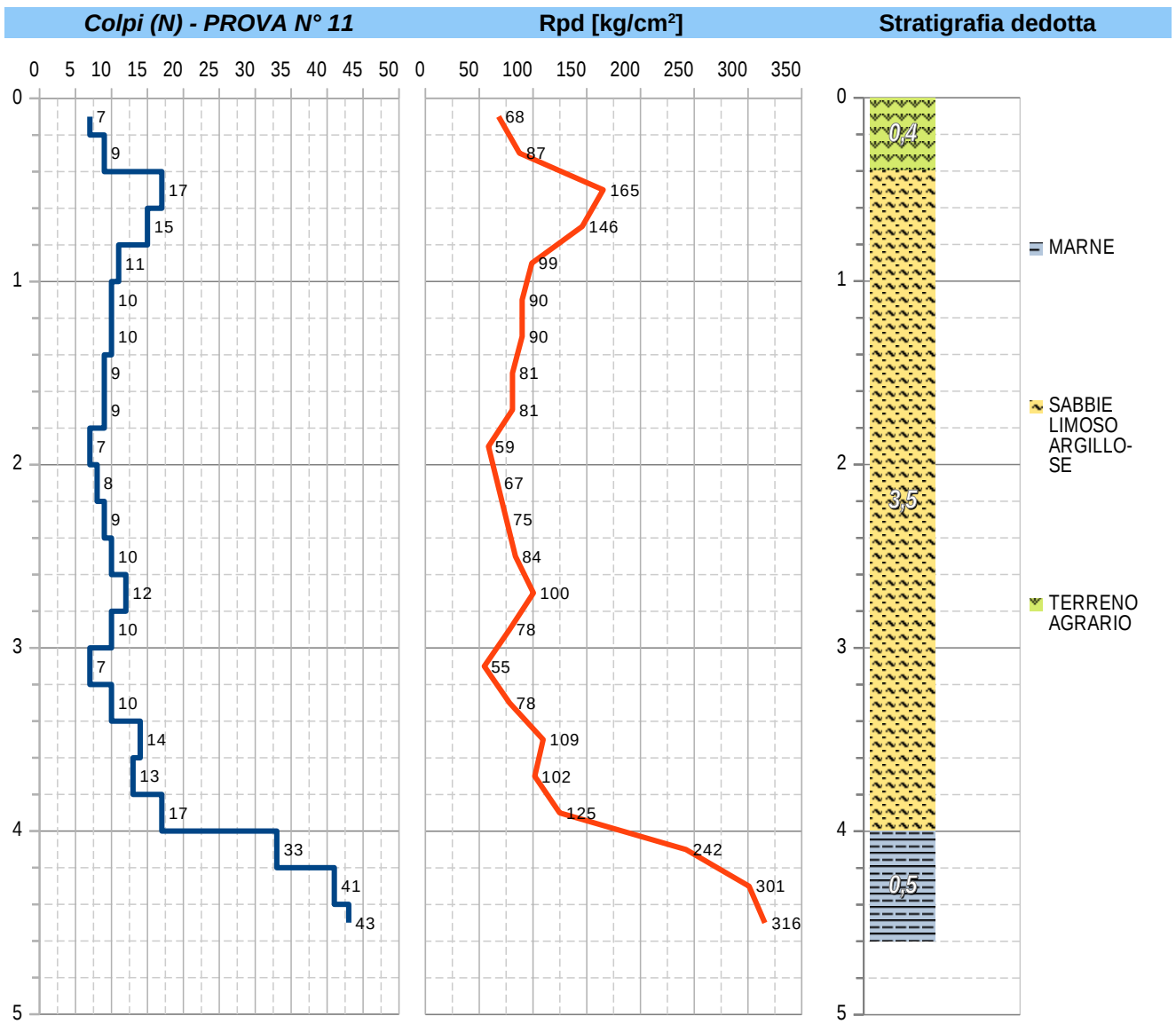




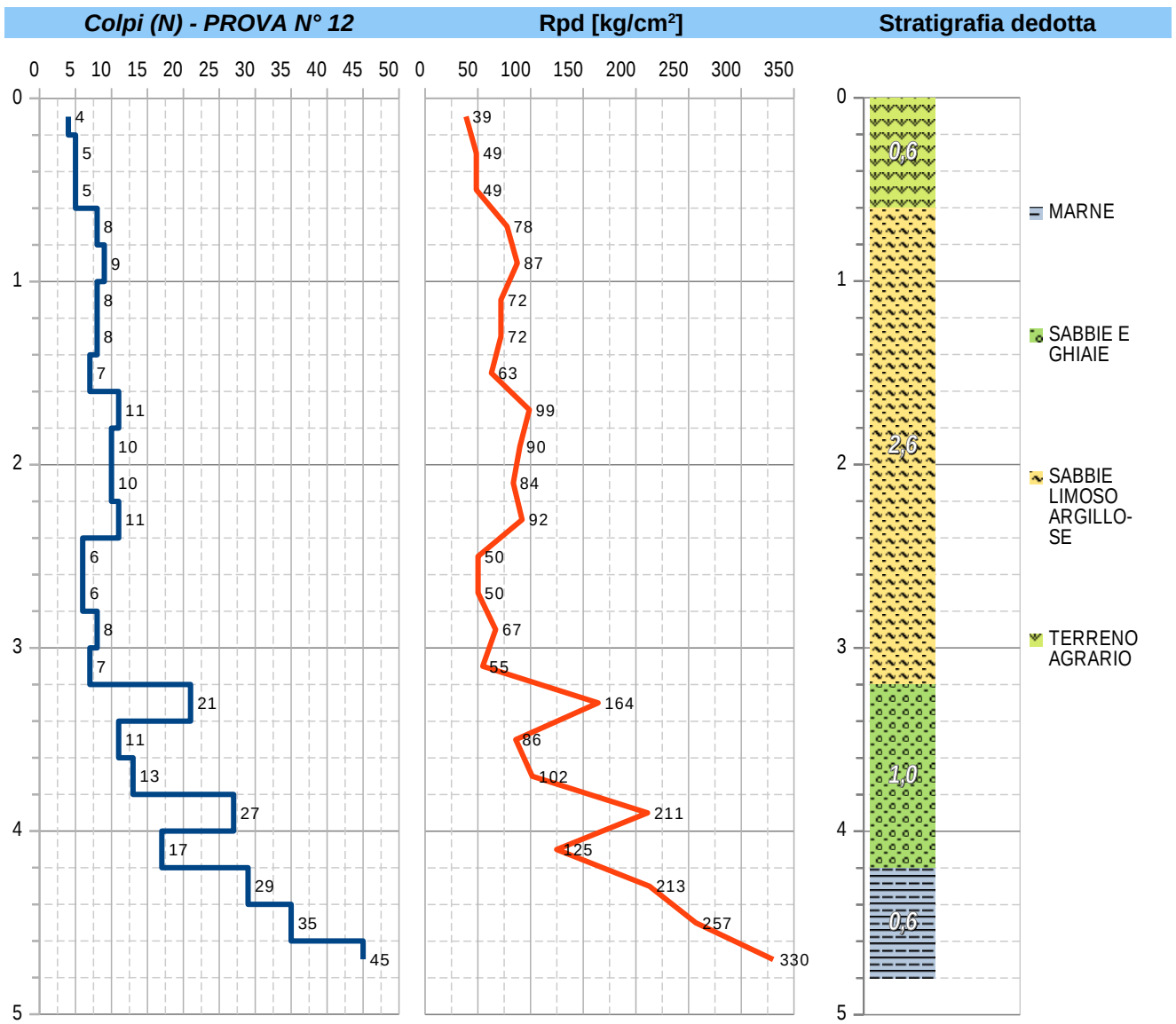
Parametri - PROVA N° 9	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)						
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 20/09/2022						
	TERRENO AGRARIO	SABBIE E GHIAIE	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	LIMI SABBIOSI	MARNE	
profondità [m]	0,4	1,4	4,6	7,4	8,2	
spessore [m]	0,4	1,0	3,2	2,8	0,8	
Nspt medio	9,03	17,75	12,60	8,38	46,26	
in falda	NO	NO	NO	INIPARTE	NO	
Nspt' (corretto)	9,03	17,75	12,60	8,38	46,26	
Rpd [kg/cm²]	58,31	111,03	67,95	37,60	187,44	
incoerente	SI	SI	SI	SI	NO	
coesivo	NO	NO	NO	NO	SI	
Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	POCO ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE	
Peso di volume [t/m³] secco ^ saturo v	1,59	1,68	1,63	1,58	1,96	
Angolo di attrito [°]	26,6	32,5	27,8	26,2	33,8	
Coesione Cu [kg/cm²]	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	2,08	
Mod. Elastico [kg/cm²]	30,69	99,41	70,56	28,50	323,82	
Mod. Edometrico [kg/cm²]	64,09	126,04	89,45	59,51	328,45	
Densità relativa [%]	30,80	47,74	45,71	29,30	71,56	
Mod. di taglio [kg/cm²]	304,5	724,8	373,4	291,1	1301,2	
Res. punta CPT [kg/cm²]	18,05	71,01	37,80	25,14	185,04	
Res. compr. qu [kg/cm²]	1,105	2,173	1,542	1,026	5,662	



Pari metri - PROVA N° 10		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 20/09/2022		TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-	-
profondità [m]		0,6	5,2	5,8			
spessore [m]		0,6	4,6	0,6			
<i>Nspt media min</i>		3,44	11,87	54,14			
in falda		NO	IN PARTE	NO			
<i>Nspt' (corretto)</i>		3,44	11,87	54,14			
<i>Rpd [kg/cm²]</i>		22,25	63,59	248,95			
incoerente		SI	SI	NO			
coesivo		NO	NO	SI			
<i>Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)</i>		SCIOLTO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE			
<i>Peso di volume [t/m³]</i>		1,53	1,62	2,04			
secco ^ saturo v		1,88	1,93	2,16			
<i>Angolo di attrito [°]</i>		22,2	27,7	35,4			
<i>Coesione Cu [kg/cm²]</i>		#N/D	#N/D	1,85			
<i>Mod. Elastico [kg/cm²]</i>		8,27	66,49	379,01			
<i>Mod. Edometrico [kg/cm²]</i>		24,45	84,29	384,42			
<i>Densità relativa [%]</i>		16,57	36,98	80,95			
<i>Mod. di taglio [kg/cm²]</i>		169,0	360,1	1432,6			
<i>Res. punta CPT [kg/cm²]</i>		6,89	35,62	216,58			
<i>Res. compr. qu [kg/cm²]</i>		0,422	1,453	6,627			



Parametri - PROVA N° 11	strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR)						
Località: Bagno di Gavorrano						
Cliente: Gavorrano Srl						
Data indagine: 20/09/2022						
	TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	MARNE	-	-	-
profondità [m]	0,4	4,0	4,6			
spessore [m]	0,4	3,6	0,6			
Nspt media min	11,94	15,98	58,29			
in falda	NO	NO	NO			
Nspt' (corretto)	11,94	15,98	58,29			
Rpd [kg/cm²]	77,13	89,82	284,42			
incoerente	SI	SI	NO			
coesivo	NO	NO	SI			
Stato di consistenza (class. A.G.I. 1977)	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE			
Peso di volume [t/m³]	1,62	1,66	2,08			
secco ^ saturo v	1,93	1,96	2,17			
Angolo di attrito [°]	28,4	29,4	36,7			
Coesione Cu [kg/cm²]	#N/D	#N/D	2,15			
Mod. Elastico [kg/cm²]	66,87	89,51	408,05			
Mod. Edometrico [kg/cm²]	84,78	113,48	413,88			
Densità relativa [%]	37,12	44,77	85,67			
Mod. di taglio [kg/cm²]	361,3	431,8	1498,7			
Res. punta CPT [kg/cm²]	23,88	47,95	233,17			
Res. compr. qu [kg/cm²]	1,462	1,956	7,135			



Pari metri - PROVA N° 12		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6
Comune: GAVORRANO (GR) Località: Bagno di Gavorrano Cliente: Gavorrano Srl Data indagine: 20/09/2022		TERRENO AGRARIO	SABBIE LIMOSO ARGILLOSE	SABBIE E GHIAIE	MARNE	-	-
profondità [m]		0,6	3,2	4,2	4,8		
spessore [m]		0,6	2,6	1,0	0,6		
<i>Nspt</i> media min		6,98	12,37	25,42	53,78		
in falda		NO	NO	NO	NO		
<i>Nspt'</i> (corretto)		6,98	12,37	25,42	53,78		
<i>Rpd</i> [kg/cm ²]		45,11	71,99	130,47	262,38		
incoerente		SI	SI	SI	NO		
coesivo		NO	NO	NO	SI		
<i>Stato di consistenza</i> (class. A.G.I. 1977)		POCO ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	MODERATAM. ADDENSATO	ESTREMAM. CONSISTENTE		
<i>Peso di volume</i> [t/m ³] secco ^ saturo v		1,57 1,88	1,62 1,93	1,75 2,02	2,04 2,16		
<i>Angolo di attrito</i> [°]		25,2	28,7	30,5	35,9		
<i>Coesione Cu</i> [kg/cm ²]		#N/D	#N/D	#N/D	1,83		
<i>Mod. Elastico</i> [kg/cm ²]		23,74	69,28	142,37	376,43		
<i>Mod. Edometrico</i> [kg/cm ²]		49,58	87,84	180,51	381,81		
<i>Densità relativa</i> [%]		25,93	37,99	60,47	81,88		
<i>Mod. di taglio</i> [kg/cm ²]		260,3	369,2	902,6	1426,6		
<i>Res. punta CPT</i> [kg/cm ²]		13,97	37,12	101,69	215,10		
<i>Res. compr. qu</i> [kg/cm ²]		0,855	1,514	3,112	6,582		