



PROVINCIA DI RAVENNA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

Servizio Infrastrutture viarie e programmazione

RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. N. 302 BRISIGHELLESE - 2° Lotto CUP J74E05000010003

PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Sig. Michele De Pascale	Consigliere delegato Strade - Trasporti - Pianificazione Territoriale: Arch. Nicola Pasi
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio: Ing. Chiara Bentini

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Chiara Bentini

Documento firmato digitalmente

PROGETTISTA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE: Ing. Gianfranco Marchi

Firmato

COORDINATORE SICUREZZA PROGETTAZIONE: Ing. Giancarlo Guadagnini

Firmato

ELABORAZIONE GRAFICA DEL PROGETTO:



enser

ENSER SRL
C.F./P.IVA/Registro Imprese RA
02058800398

SEDE PRINCIPALE
Viale A. Baccarini, 29/2
48018 Faenza (RA)
Tel. (+39) 0546 663423

WEB: www.enser.it
www.enser.fr

E-MAIL: ingegneria@enser.it
ensersrl-ra@legalmail.it

0	EMISSIONE	A. Boschi	L. Samori	G. Marchi	30/03/2020
Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Data

TITOLO ELABORATO:

RETTIFICA STRADALE TRATTO S.P. N. 302

Relazione geotecnica

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
04b	000	30/03/2020	-	-



PROVINCIA DI RAVENNA

**RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON
ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. 302
BRISIGHELLESE (2° LOTTO)**



Elaborato 4.B

INTERVENTO DI RETTIFICA STRADALE

Relazione geotecnica

Codice	S15070-PE-RE04b-0
--------	-------------------

Rev.	Data	Redatto	Controllato
0	28-10-2019	G. Benedetti/ L.Samori	G. Marchi
1			
2			

Approvato
G. Marchi



Sede Principale:
Viale A. Baccharini,
29/2
48018 FAENZA (RA)
Tel. (+39) 0546
663423
Fax (+39) 0546
663428

Sede di Bologna:
Via E. Zacconi, 16
40127 BOLOGNA
(BO)
Tel. (+39) 051 245663
Fax (+39) 0546
663428

Sede di Santarcangelo:
Via Andrea Costa, 115
47822 SANTARCANGELO
DI ROMAGNA (RN)
Tel. (+39) 0546 663423

Succursale di Parigi:
1 Rue de Stockholm
75008 – PARIS
N° SIRET 82140581800021
TVA Intr. FR75821405818



INDICE

1.	PREMESSA	2
1.1.	Sismicità	
	e. Il segnalibro non è definito.	Error
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.	INDAGINI GEOGNOSTICHE	4
3.1.	Indagini in sito	4
4.	CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA	5
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	6
5.1.	Parametri geotecnici di progetto	6

APPENDICE A: Indagini in sito: sondaggi e prove penetrometriche

APPENDICE B: Indagini in sito: pozzetti e trincee con escavatore

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa all'esame degli aspetti geotecnici connessi con l'intervento di rettifica della ex s.s. 302 Brisighellese Ravennate in località S. Eufemia, Comune di Brisighella (RA).

L'intervento prevede di arretrare verso monte l'attuale strada per un tratto di lunghezza 150 m circa da dopo il ponte sul Rio Purocielo.

Nel seguito si riporta la caratterizzazione geotecnica dei terreni basata sull'interpretazione delle indagini in sito e di laboratorio; per l'inquadramento geologico si rimanda alla relativa relazione.

Una sintesi grafica delle indagini geotecniche in termini di ubicazioni e sezioni stratigrafiche è riportata anche nell'elaborato grafico TAV. 23.m.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento principale per la progettazione è la seguente:

- D.M. 17.01.2018, Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”.

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Nell'area in esame sono state eseguite sondaggi a carotaggio continuo dall'Impresa SOGEO di Lugo, prove penetrometriche dalla GEO-Land di Faenza e saggi con escavatore [1].

Nel seguito sono descritte ed interpretate le indagini la cui documentazione completa anche di fotografie è riportata nelle Appendice A e B.

3.1. Indagini in sito

Nell'area in esame sono state effettuate le seguenti indagini la cui ubicazione planimetrica è riportata in figura 1 (vadasi anche la TAV. 23.m):

- n. 1 sondaggio (S4) a carotaggio continuo con piezometro a tubo aperto spinto fino alla profondità di 8.50 m.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati effettuati:

- rilievo stratigrafico;
- n. 1 prova SPT (Standard Penetration Test);
- rilievo del livello di falda;
- n. 1 prova penetrometrica statica (CPT1) spinta fino ad una profondità di 3.60 m;
- n. 2 prove penetrometriche dinamiche (D1, D2) spinte fino ad una profondità massima di 5.20 m;
- n. 8 pozzetti con escavatore (Poz. 2,3,4,5,6,7,8,9);
- n. 4 trincee con escavatore (Tr.1÷Tr.4).

Data la natura dei terreni non è stato possibile prelevare campioni rappresentativi per prove di laboratorio.

1

I saggi comprendenti pozzetti e trincee con escavatore sono stati seguiti direttamente dagli scriventi, l'escavatore è stato messo a disposizione dall'Amministrazione Provinciale.

4. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA

Dal punto di vista geologico la litologia del substrato è definita dai depositi della successione torboidica marnoso-arenacea, mentre i depositi superficiali sono costituiti da alluvioni terrazzate e da coperture detritiche eterogenee riconducibili a depositi pedemontani.

La stratificazione del substrato è a reggipoggio con una inclinazione media di 14° circa ed è indisturbata in prossimità della sede stradale.

La caratterizzazione stratigrafica definita nel seguito è stata desunta con riferimento alle indagini geotecniche eseguite; per quanto riguarda l'interpretazione in termini stratigrafici delle prove penetrometriche si è fatto riferimento alle correlazioni proposte da: Robertson e Campanella (1984, 1985), Olsen e Farr (1986), Searle (1979), Robertson e al. (1986).

Nell'area in esame si individuano le seguenti unità stratigrafiche:

UNITA' 1: **Coltre detritica e depositi alluvionali** costituiti da limo argilloso-sabbioso molto consistente con inclusi lapidei marnosi ed arenacei variamente alterati. Localmente sono presenti brandelli di terrazzo costituiti da ghiaia da fine a grossolana in matrice sabbiosa-limosa, di colore nocciola.
Gli spessori di questa unità variano da zona a zona con valori massimi di 2.0 ÷ 3.0 m.
La resistenza alla punta del penetrometro statico varia mediamente da $q_c = 1.0 \text{ MPa}$ a $q_c = 2.0 \text{ MPa}$.

UNITA' 2: **Formazione di substrato** costituita da arenarie e marne più o meno fratturate.

E' da osservare che i pozzetti e le trincee eseguite a lato della strada attuale hanno evidenziato spessori di coltre dell'ordine di 1.0÷1.5 m.

Nelle figure 2÷4, sulla base delle informazioni a disposizione, si è ipotizzata una possibile stratigrafia del terreno in riferimento alla definizione di unità data in precedenza.

La falda non è stata rilevata.

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

I terreni in esame hanno caratteristiche di sovraconsolidazione e cementazione disomogenee e non è quindi possibile definirne univocamente le caratteristiche meccaniche mediante sole prove di laboratorio.

5.1. Parametri geotecnici di progetto

Ai fini progettuali la scelta dei parametri operativi da attribuire al terreno dipende anche dal problema specifico che si esamina ed andrà effettuata di volta in volta. In particolare per le analisi di equilibrio del corpo stradale la scelta dei parametri di resistenza al taglio dovrà essere confermata anche dal "back analysis".

UNITA' 1: da 0.00 m a 2 ÷ 3.00 m: coltre e riporto.

$$\begin{aligned}\gamma_n &= 20 \div 21 \text{ kN/m}^3 && \text{(peso di volume),} \\ c_u &= 50 \div 100 \text{ kPa} && \text{(coesione non drenata),} \\ \varphi' &= 26 \div 30^\circ && \text{(angolo di resistenza al taglio),} \\ c' &= 0 \div 30 \text{ kPa} && \text{(coesione drenata),}\end{aligned}$$

UNITA' 2: oltre 2.00 ÷ 3.00 m: substrato.

$$\begin{aligned}\gamma_n &= 21 \div 22 \text{ kN/m}^3, \\ \varphi' &= 30 \div 33^\circ, \\ c' &= 50 \div 200 \text{ kPa.}\end{aligned}$$

La falda è considerata assente in quanto la circolazione d'acqua avviene solo per percolazione all'interno degli strati maggiormente permeabili e nelle fratture.

FIGURE da 1 a 4

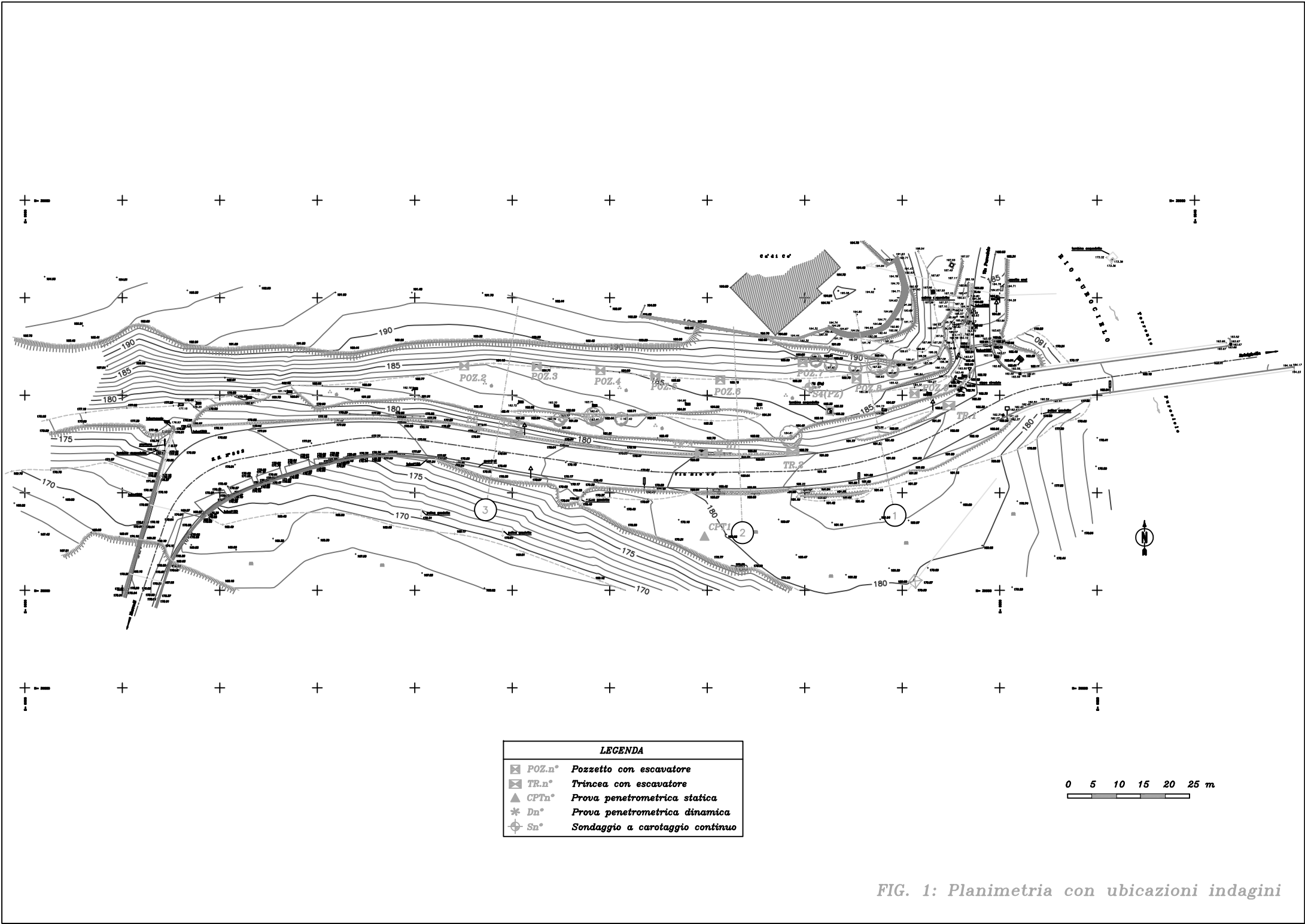


FIG. 1: Planimetria con ubicazioni indagini

SEZIONE STRATIGRAFICA 1

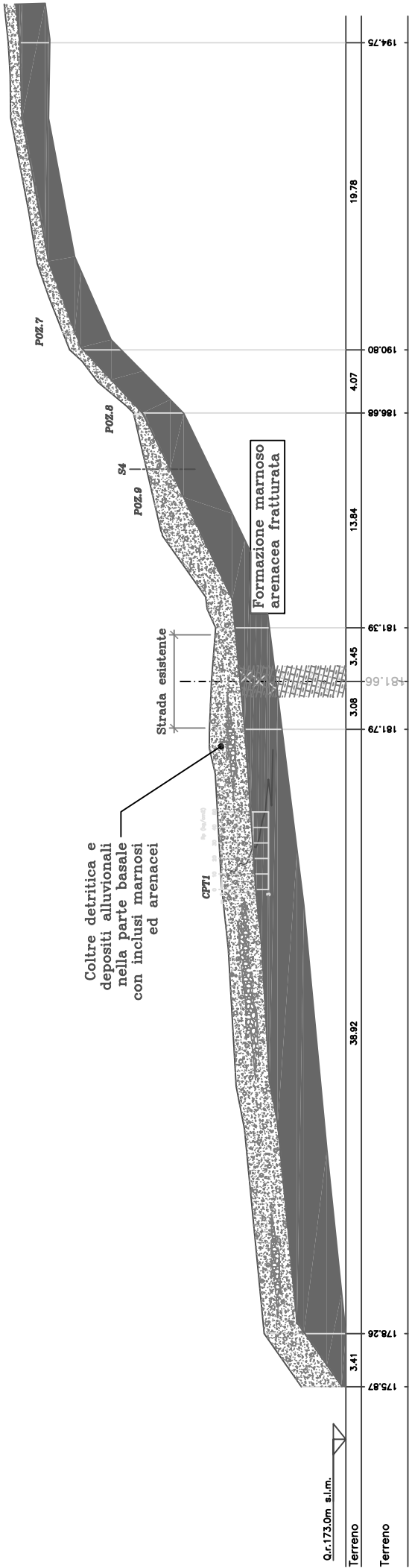


FIG. 2

SEZIONE STRATIGRAFICA 2

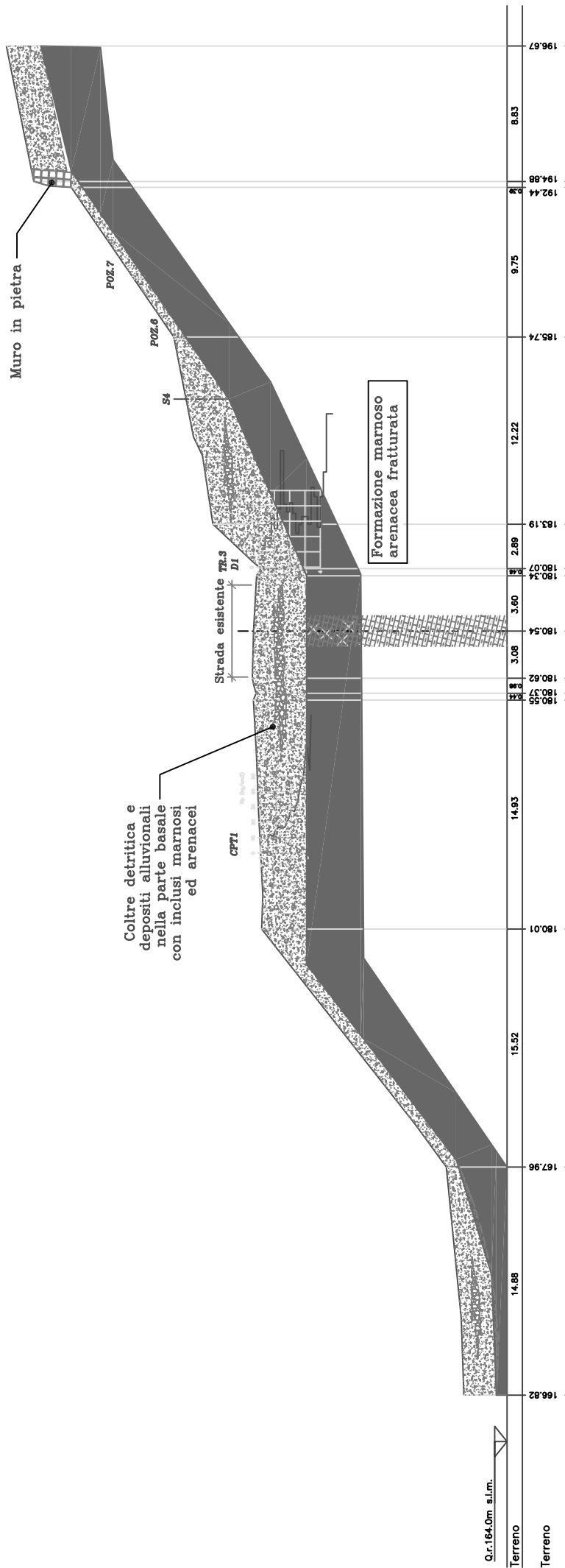


FIG. 3

SEZIONE STRATIGRAFICA 3

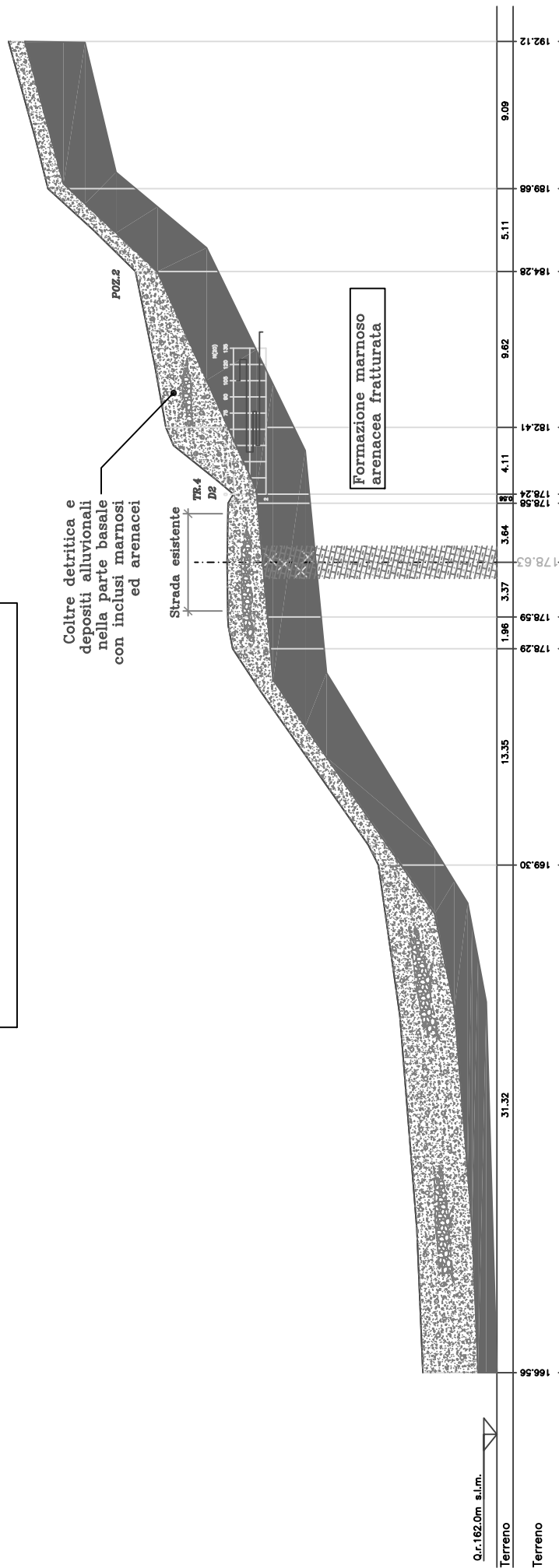


FIG. 4

Appendici

APPENDICE A: Indagini in sito: sondaggi e prove penetrometriche

APPENDICE B: Indagini in sito: pozzetti e trincee con escavatore

**PROVINCIA DI RAVENNA****RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON
ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. 302
BRISIGHELLESE (2° LOTTO)**

Elaborato 4.B
INTERVENTO DI RETTIFICA STRADALE
APPENDICE A
Indagini in sito: prove penetrometriche e sondaggi

Codice	S15070-PE-RE04b-0
--------	-------------------

Rev.	Data	Redatto	Controllato
0	28-10-2019	G. benedetti/L. Samori	G. Marchi
1			
2			

Approvato
G. Marchi



Sede Principale:
Viale A. Baccarini,
29/2
48018 FAENZA (RA)
Tel. (+39) 0546
663423
Fax (+39) 0546
663428

Sede di Bologna:
Via E. Zacconi, 16
40127 BOLOGNA
(BO)
Tel. (+39) 051 245663
Fax (+39) 0546
663428

Sede di Santarcangelo:
Via Andrea Costa, 115
47822 SANTARCANGELO
DI ROMAGNA (RN)
Tel. (+39) 0546 663423

Succursale di Parigi:
1 Rue de Stockholm
75008 – PARIS
N° SIRET 82140581800021
TVA Intr. FR75821405818





**APPARECCHIATURA
UTILIZZATA PER
L'ESECUZIONE
DELLE PROVE
PENETROMETRICHE
STATICHE E
DINAMICHE.**



**APPARECCHIATURA
UTILIZZATA PER
L'ESECUZIONE DEI
SONDAGGI.**



PROVINCIA DI RAVENNA
RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON
ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. 302
BRISIGHELLESE (2° LOTTO)



Elaborato 4.B
INTERVENTO DI RETTIFICA STRADALE
APPENDICE B
Indagini in sito: pozzetti e trincee con escavatore

Codice	S15070-PE-RE04b-0
--------	-------------------

Rev.	Data	Redatto	Controllato
0	28-10-2019	G. Benedetti/L. Samori	G. Marchi
1			
2			

Approvato
G. Marchi



Sede Principale:
Viale A. Baccarini,
29/2
48018 FAENZA (RA)
Tel. (+39) 0546
663423
Fax (+39) 0546
663428

Sede di Bologna:
Via E. Zacconi, 16
40127 BOLOGNA
(BO)
Tel. (+39) 051 245663
Fax (+39) 0546
663428

Sede di Santarcangelo:
Via Andrea Costa, 115
47822 SANTARCANGELO
DI ROMAGNA (RN)
Tel. (+39) 0546 663423

Succursale di Parigi:
1 Rue de Stockholm
75008 – PARIS
N° SIRET 82140581800021
TVA Intr. FR75821405818



Pozzetto n°2

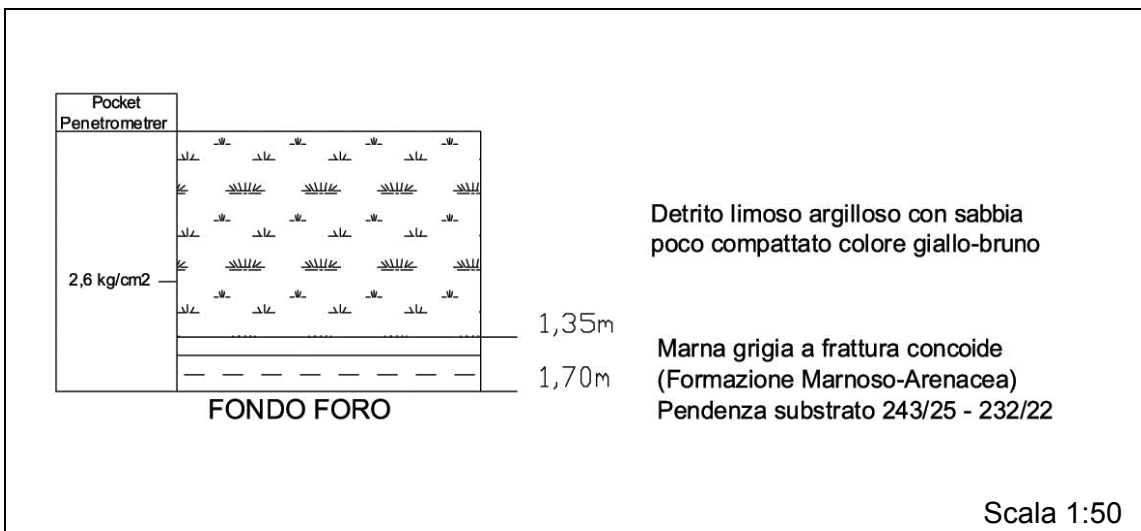


Figura 1. Schema stratigrafico del pozzetto n°2.



Pozzetto n°3

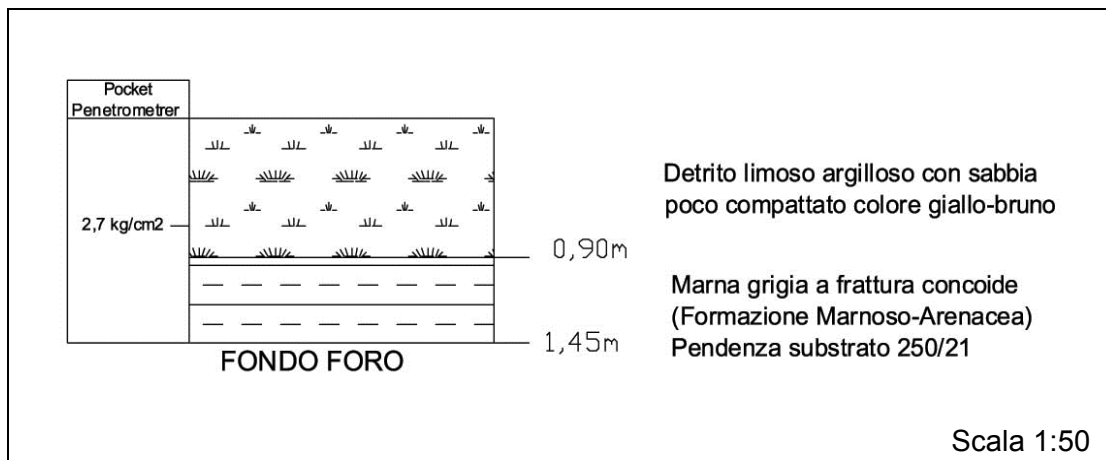


Figura 2. Schema stratigrafico del pozzetto n°3.



Pozzetto n°4

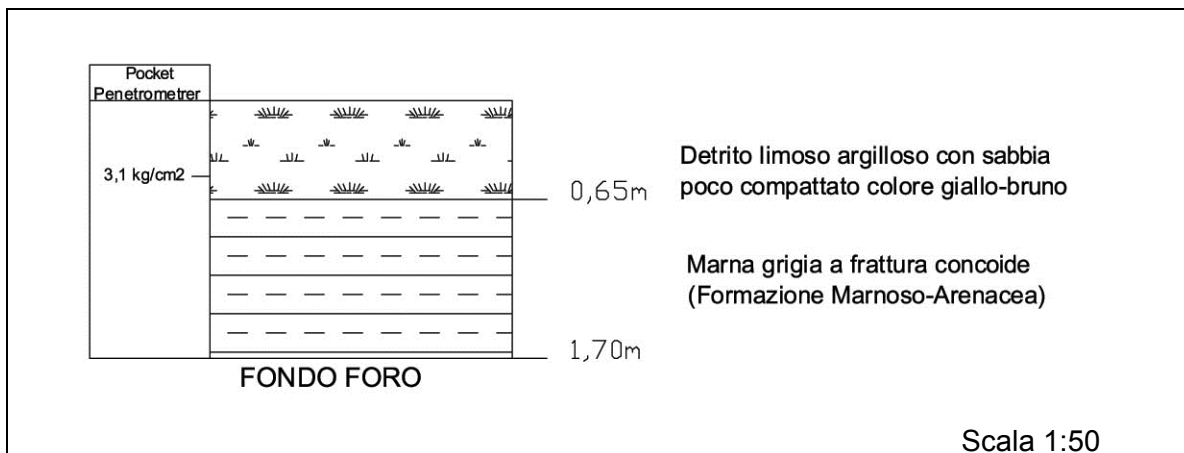


Figura 3. Schema stratigrafico del pozzetto n°4.



Pozzetto n°5

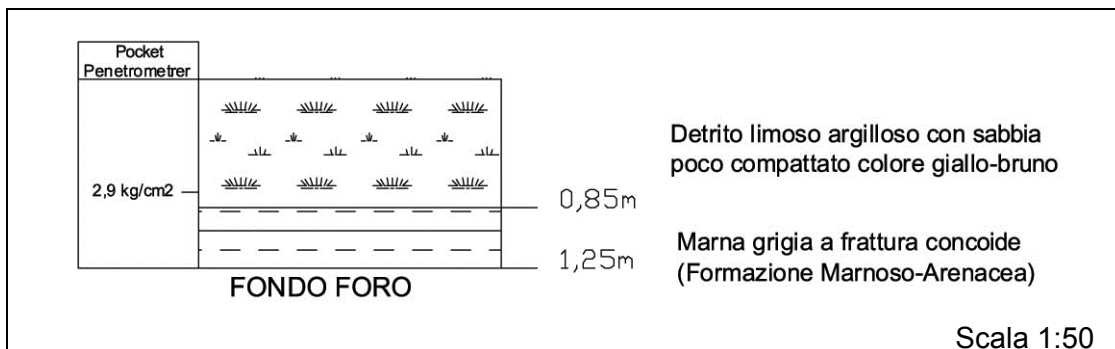


Figura 4. Schema stratigrafico del pozzetto n°5.



Pozzetto n°6

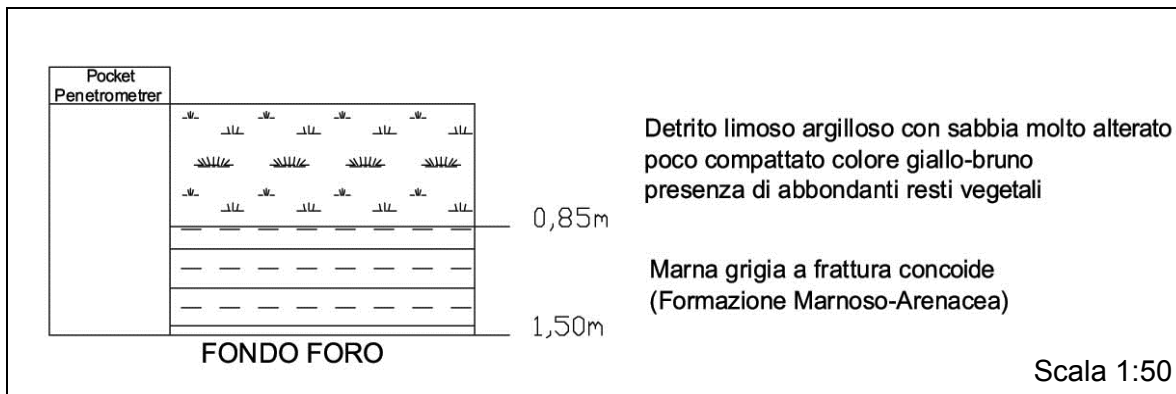


Figura 5. Schema stratigrafico del pozzetto n°6.



Pozzetto n°6 ubicato a monte dell'area di rettifica stradale, al di sotto di Ca di Co.

Pozzetto n°7

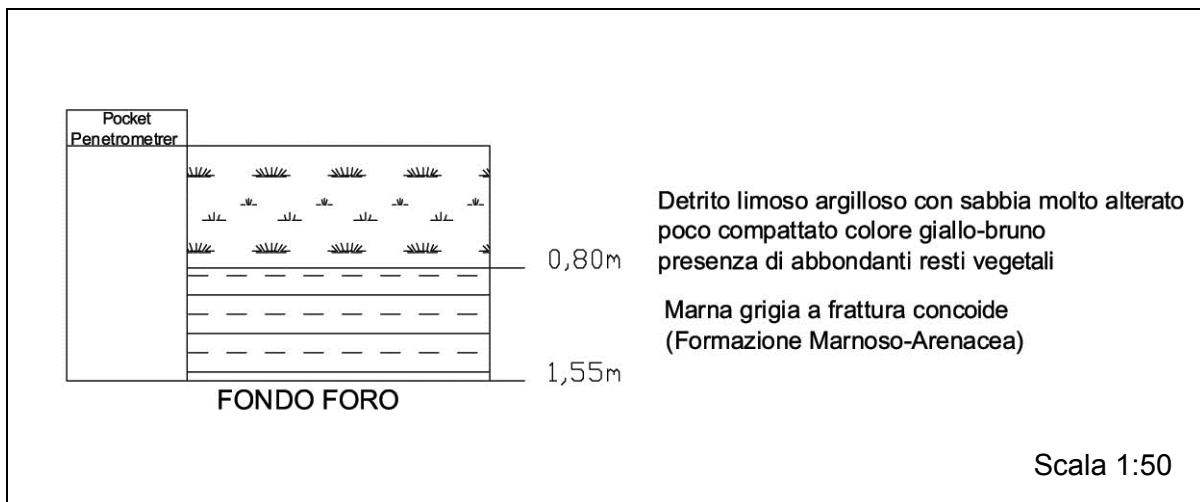



Figura 6. Schema stratigrafico del pozzetto n°7.

	
<p>Ubicazione del pozzetto n°7 a monte dell'area di rettifica stradale al di sotto di Cà di Co.</p>	<p>Pozzetto n°7; si può notare come il muro sottostante la casa poggia direttamente sul substrato.</p>

Pozzetto n°8

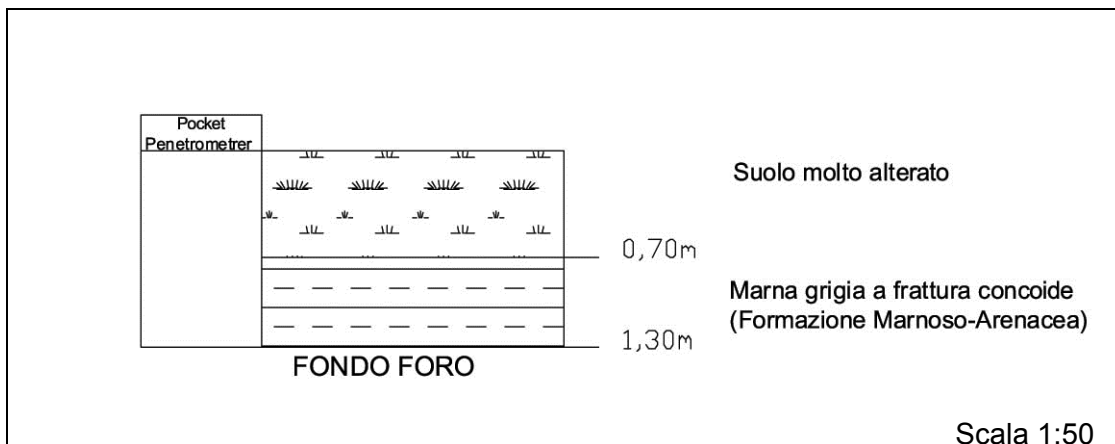
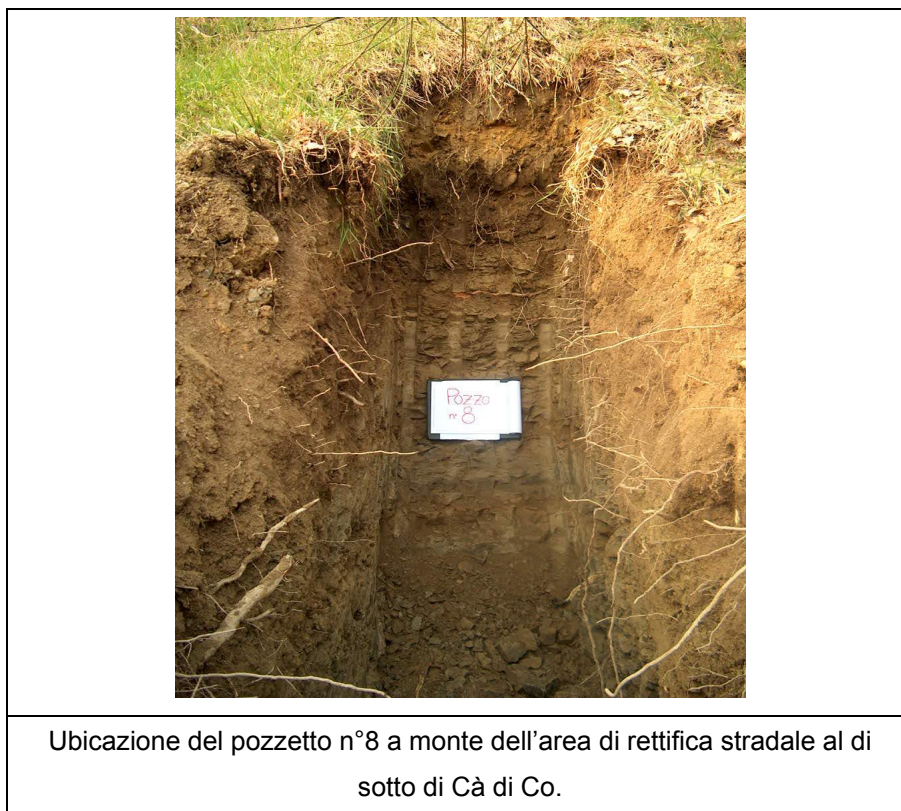


Figura 7. Schema stratigrafico del pozzetto n°8.



Pozzetto n°9

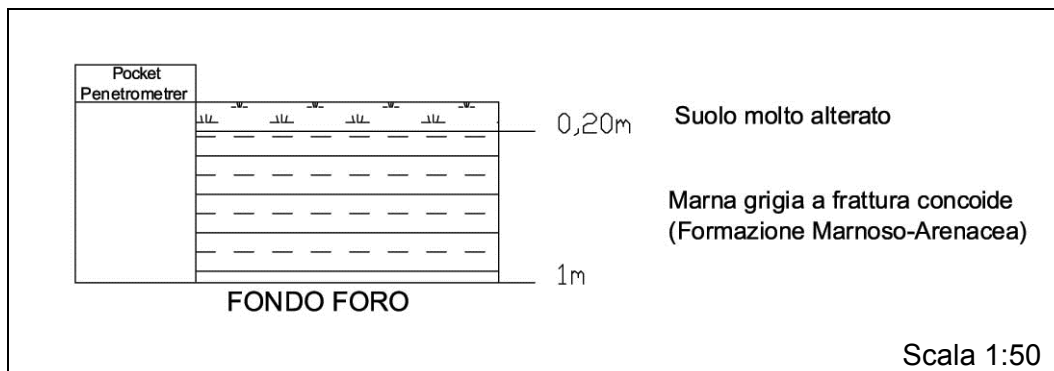


Figura 8. Schema stratigrafico del pozzetto n°9.



Ubicazione del pozzetto n°8 a monte dell'area di rettifica stradale al di sotto di Cà di Co.



Pozzetto n°9, la copertura eluvio-colluviale è di poche decine di cm, al di sotto si ritrova substrato marnoso abbastanza alterato.

Trincea n°1

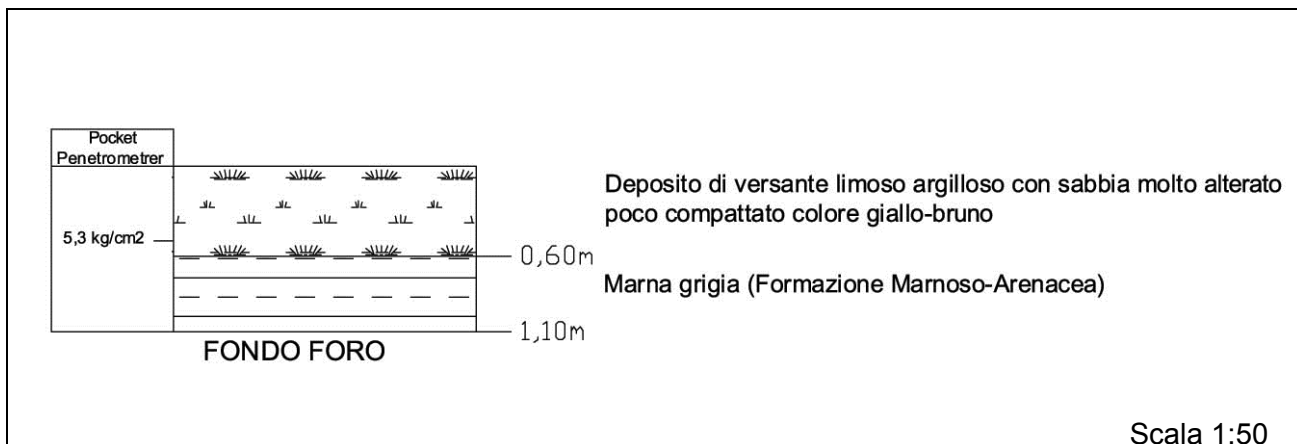


Figura 9. Schema stratigrafico della trincea n°1.



Ubicazione della trincea n°1, nella scarpata a fianco della SP302 Brisighellese-Ravennate.



Trincea n°1; il substrato è stato ritrovato alla profondità di 0.60 mt. Dal piano campagna.

Trincea n°2

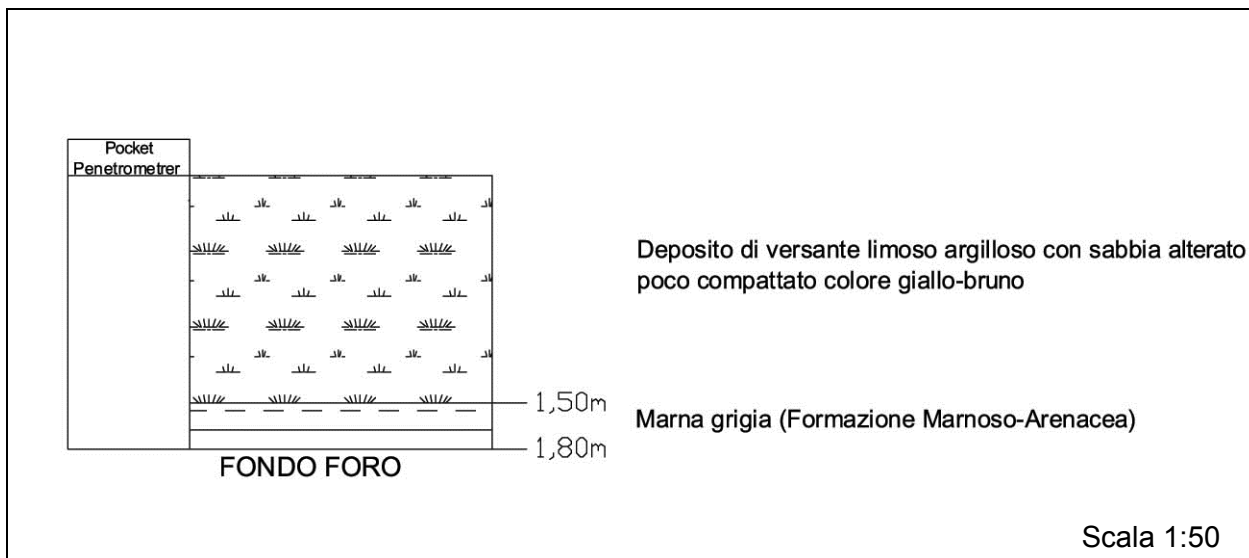


Figura 10. Schema stratigrafico della trincea n°2.



Trincea n°3

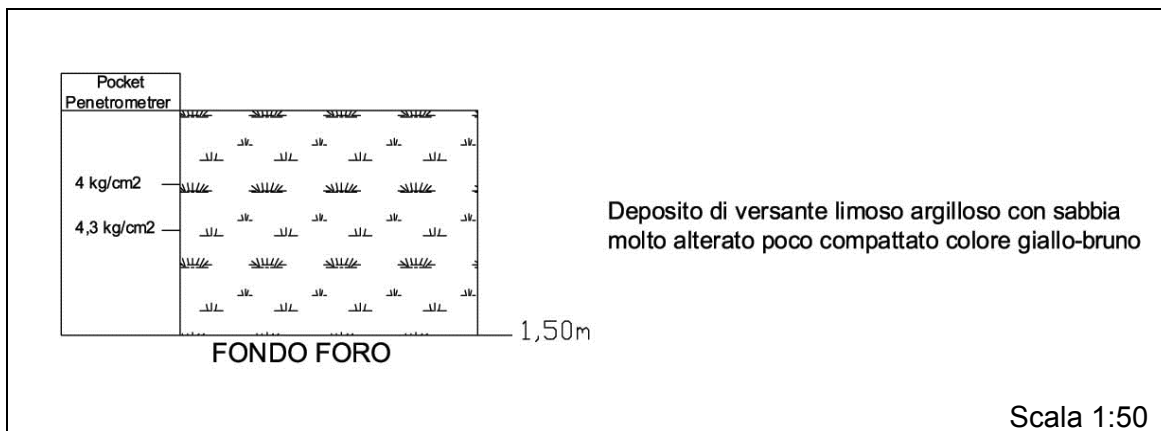


Figura 11. Schema stratigrafico della trincea n°2.



Trincea n°4

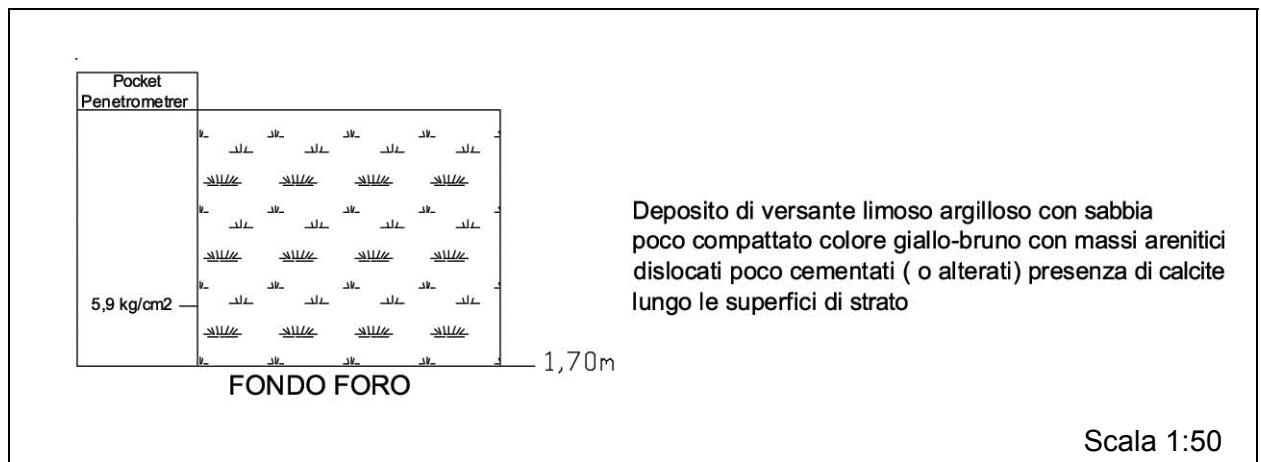


Figura 12. Schema stratigrafico della trincea n°4.

