



Unione di Comuni della Romagna forlivese - Unione montana

Sub-ambito Acquacheta Romagna -Toscana

Comuni di Dovadola, Modigliana, Portico e San Benedetto, Rocca San Casciano, Tredozio

**PIANI
OPERATIVI
COMUNALI**

Attuazione articolo 30 della L.R. n.20/2000 e s.m.i

**TAVOLA 8
RELAZIONE GEOLOGICA**

Il Presidente

Francesco Tassinari

*Progettisti
Geom. Nicola Colella*

*Il Responsabile dell'Ufficio Associato
Urbanistica, Edilizia e Ambiente
Ing. Fabrizio di Lorenzo*

CASADIO & CO.
di Casadio Mario

Via V.Veneto 1/bis – 47100 FORLÌ
Tel: 0543 23923 – Email: studio@casadioeco.it



RELAZIONE GEOLOGICA

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
C.I. CSDJSC88A51D704L

DATA: 23/09/2021

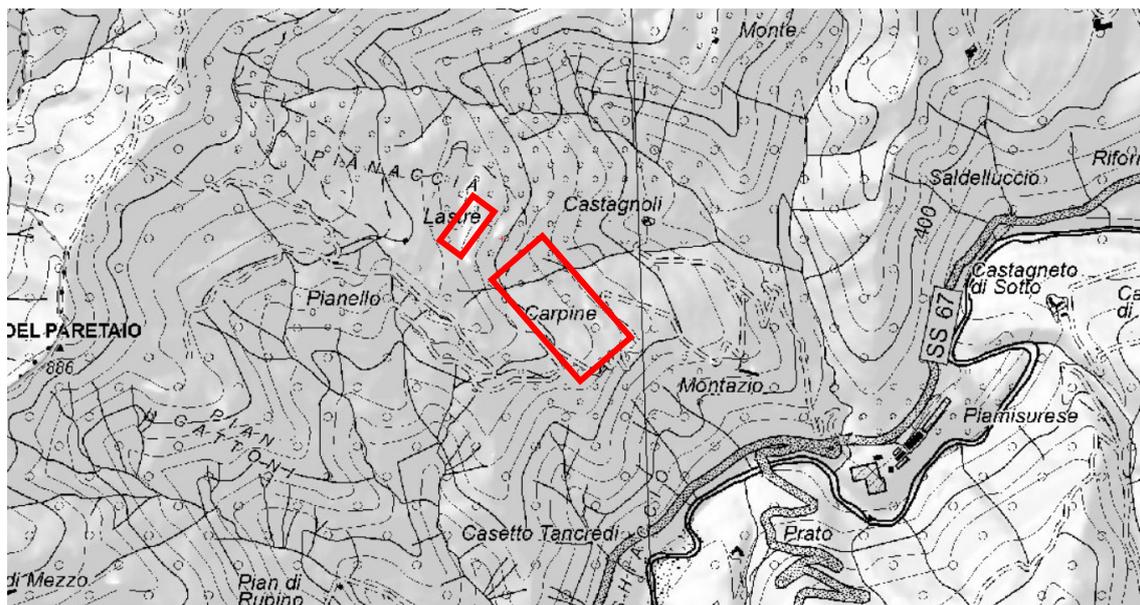
**PER LA REALIZZAZIONE DI UN CAMPO DI TIRO
AL BERSAGLIO IN LOCALITÀ BOCCONI
PODERE CARPINE - LASTRE IN COMUNE DI
PORTICO E SAN BENEDETTO**

Il geologo
MARIO CASADIO

RELAZIONE GEOLOGICA
PER LA REALIZZAZIONE DI UN CAMPO DI TIRO AL BERSAGLIO IN LOCALITÀ BOCCONI
PODERE CARPINE - LASTRE IN COMUNE DI PORTICO E SAN BENEDETTO

PREMESSA

La presente relazione geologica e geotecnica è stata commissionata allo scrivente allo scopo di verificare le condizioni idrogeologiche e geotecniche di un'area sulla quale sarà realizzata la realizzazione di un campo di tiro al bersaglio in località Bocconi Podere Carpine - Lastre, nel comune di Portico e San Benedetto.



Geograficamente l'area è inserita nel foglio n. 254.130 della carta tecnica regionale.

Per questo studio sono state utilizzate le stratigrafie dei pozzetti esplorativi eseguiti dal Dott. Geologo Antolini e le prove penetrometriche eseguite dal sottoscritto. Lo studio è finalizzato anche alla ricerca dei parametri che consentono la classificazione sismica del terreno, a tale scopo sono state programmate le seguenti indagini:

- Esecuzione di n.4 prove penetrometriche statiche
- Ricerca bibliografica.

Alla presente relazione sono allegati:

- Planimetria prima area di tiro con scala 1:2000
- Ortofoto con curve di livello della seconda area di tiro con scala 1:2000
- Sezioni geologiche a scale variabili
- Grafici penetrometrici

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Relativamente alla parte geologica, si fa riferimento alle seguenti normative:

- Decreto Ministeriale 17.01.2018 e successiva circolare esplicativa
- Decreto Ministeriale 14.01.2008
- DGR n. 630/2019, DGR n. 476/2021
- Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.
- DGR n. 630/2019
- Eurocodice 8 (1998); Eurocodice 7.1 (1997); Eurocodice 7.2 (2002); Eurocodice 7.3 (2002)
- Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)
- Progettazione geotecnica – Parte I : Regole Generali . - UNI
- Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI
- Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita con prove in sito(2002). UNI

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto di questa relazione consiste nell'adattamento di due aree in campi di tiro al bersaglio. Il progetto è infatti diviso in due zone:

- La prima area (A), che corrisponde anche alla più grande, ospiterà due strutture per l'attesa dei visitatori e il parcheggio. La prima postazione di tiro occuperà l'area per tutta la sua lunghezza e sarà disponibile con 12 postazioni. Intorno alle postazioni di sparo saranno realizzate barriere acustiche in terra di altezza 3 metri. Nella porzione nord ovest dell'area A sarà ricavata una ulteriore postazione di tiro separate sempre da barriere in terra per la protezione balistica.

Per la realizzazione di tutte le piste di tiro, sarà necessario un lieve livellamento dei terreni della parte più alta; il terreno ricavata sarà utilizzato per le barriere in terra.

- La seconda area (B) di dimensioni decisamente più ridotte, per ospitare una ulteriore area di tiro necessita di un piccolo livellamento per il quale si utilizzeranno i blocchi rocciosi presenti per realizzare muri di sostegno a secco per il contenimento dei terreni.

MORFOLOGIA E GEOLOGIA DEL TERRITORIO

La zona qui studiata, è posta dai circa 600 a 560 m s.l.m., morfologicamente si presenta in un'area collinare nel versante sinistro della valle del Fiume Montone che presenta ripiani orografici e nicchie di distacco di paleofrane.

Tutta l'area è inserita nella formazione marnoso arenacea avente giacitura a traverpoggio con tendenza a franapoggio e pendenze da 6° a 9°.

In particolare l'area **A** è posta in un ripiano orografico avente una pendenza di circa 15° ricoperta da uno strato di alterazione a spessore crescente da valle a monte costituito da limi argillosi, sabbiosi e frammenti rocciosi di dimensione centimetrica e pluricentimetrica.



L'area B, di cui si riportano alcune foto, si è evoluta da una frana storica che è descrivibile come un enorme blocco di roccia che nell'anno 1886 è scivolato sullo strato marnoso costituito dalla formazione denominata "Contessa" e che è traslato di almeno 140 metri verso nord, creando due alte scarpate parallele tra le quali è posta l'area in cui si intende realizzare i lavori.



Nicchia di distacco



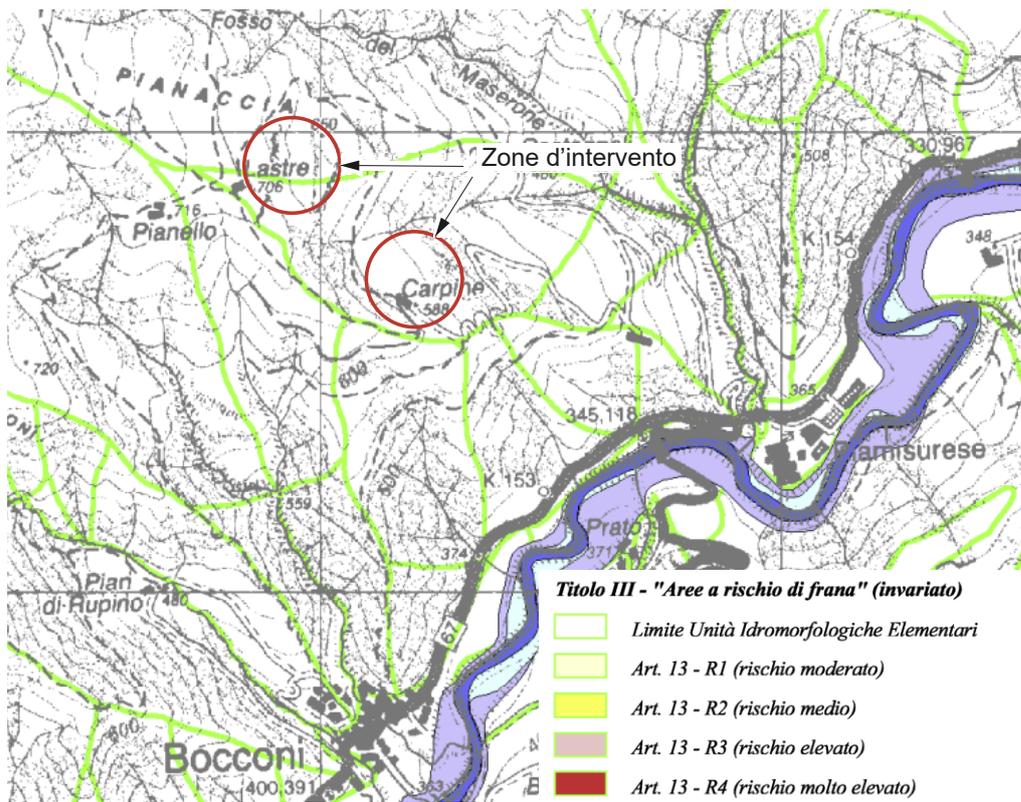
Piano di scivolamento



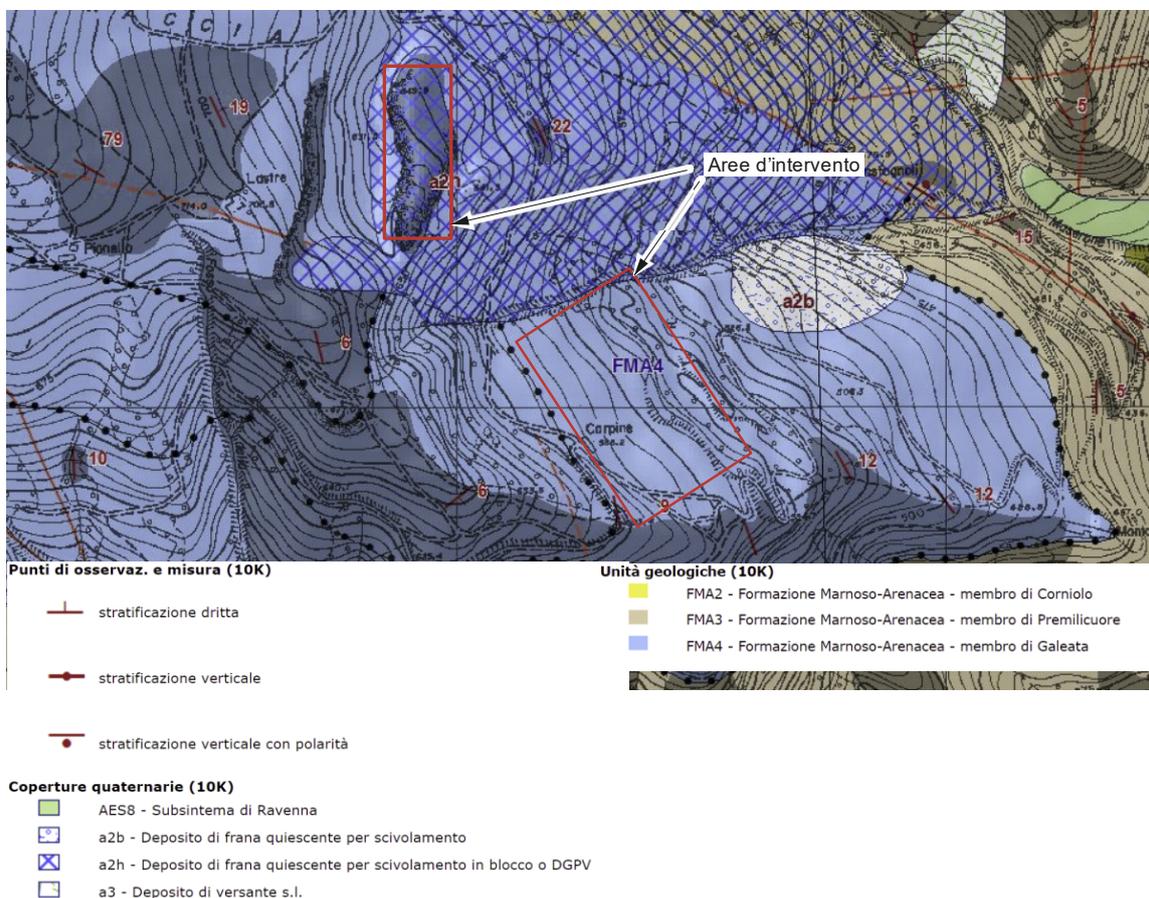
Blocco distaccato

La frana di tipo DGPV, ovvero un movimento gravitativo abbastanza complesso e profondo non risulta essere in evoluzione negli ultimi decenni. Sono stati misurati, in sito, gli strati della Marnosa Arenacea lungo il piano di scivolamento della frana e risultano essere franapoggio con un'inclinazione di circa 10°.

La Carta del Rischio Alluvioni della Regione Emilia Romagna mostra che l'area non rientra negli scenari di "aree a rischio di frana".

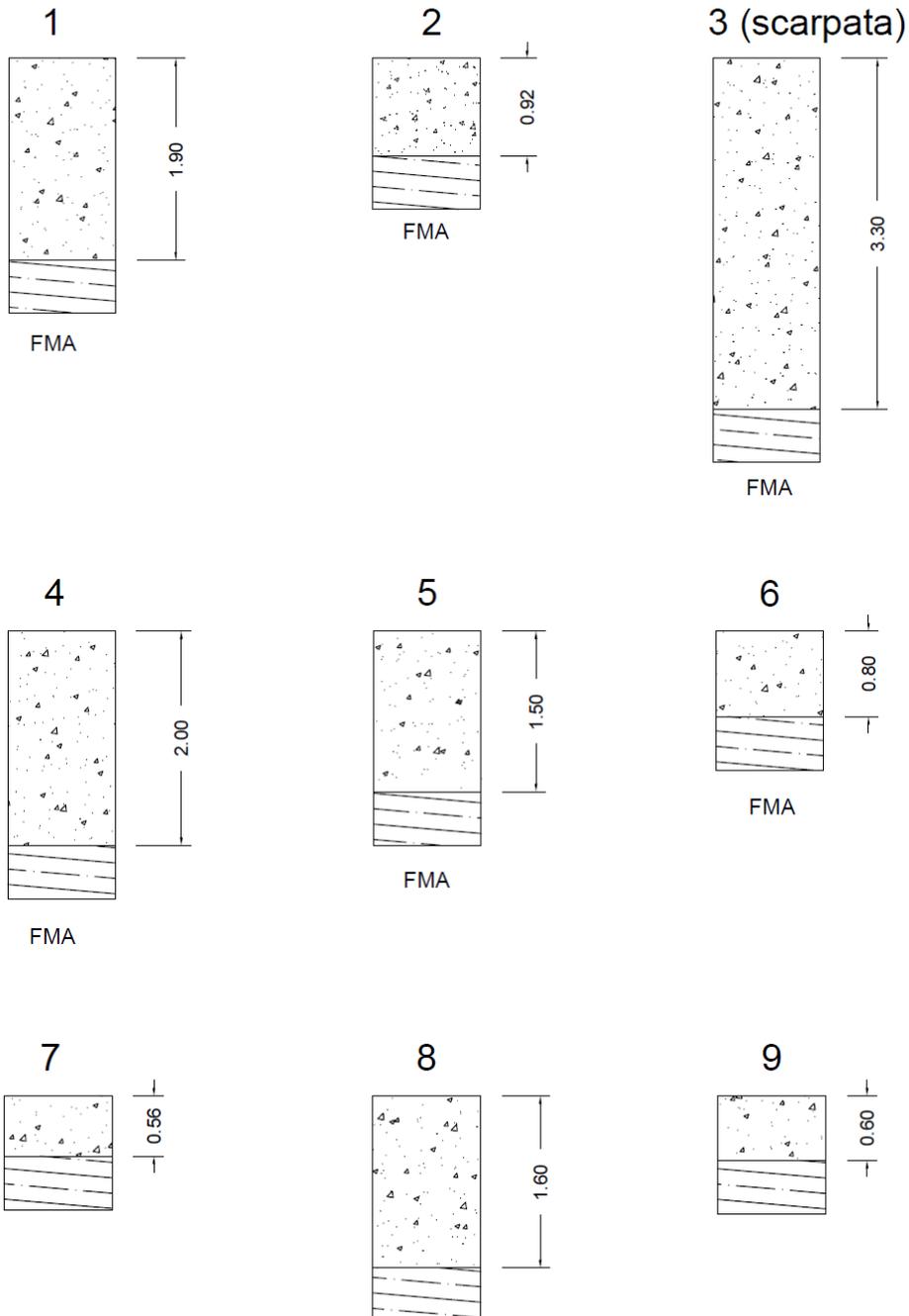


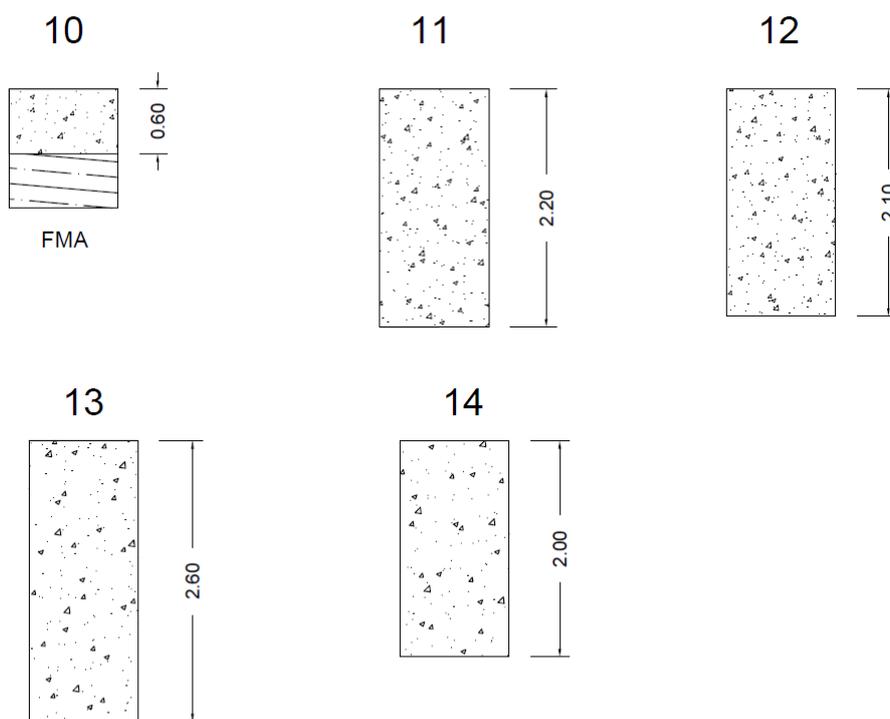
Si riporta uno stralcio della carta geologica dell'area.



Come già accennato nell'area A la formazione rocciosa è affiorante nella porzione sud-est mentre è ricoperta da uno strato di alterazione di spessore superiore ai 3 metri nel lato nord-ovest.

I sondaggi con escavatore eseguiti dal dott. Antolini hanno rilevato le seguenti stratigrafie.





Coltre detritica formata da limi argillosi in prevalenza, limi sabbiosi, trovanti con dimensioni decimetriche o pluridecimetriche.



FMA -Formazione membro di Galeata. mame prevalenti alternate a intervalli con arenarie più abbondanti. Formazione alterata e fratturata.

I punti di sondaggio sono indicati nella seguente aerofoto.



La stratigrafia completa della porzione nord è stata perciò ottenuta con le prove penetrometriche che possono essere così schematizzate:

Prova n.1

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.40	Terreno vegetale
0.40	1.00	Argille sabbiose e limose
1.00	1.20	Formazione Marnoso Arenacea

Prova n.2

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.40	Terreno vegetale
0.40	1.60	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
1.60	1.80	Argilla inorganica molto compatta
1.80	2.20	Argille sabbiose e limose
2.20	3.00	Argilla inorganica molto compatta
3.00	3.40	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
3.40	3.60	Formazione Marnoso Arenacea

Prova n.3

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.40	Terreno vegetale
0.40	1.00	Sabbie addensate o cementate
1.00	1.40	Argilla inorganica molto compatta
1.40	2.40	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
2.40	4.20	Argilla inorganica molto compatta
4.20	4.40	Formazione Marnoso Arenacea

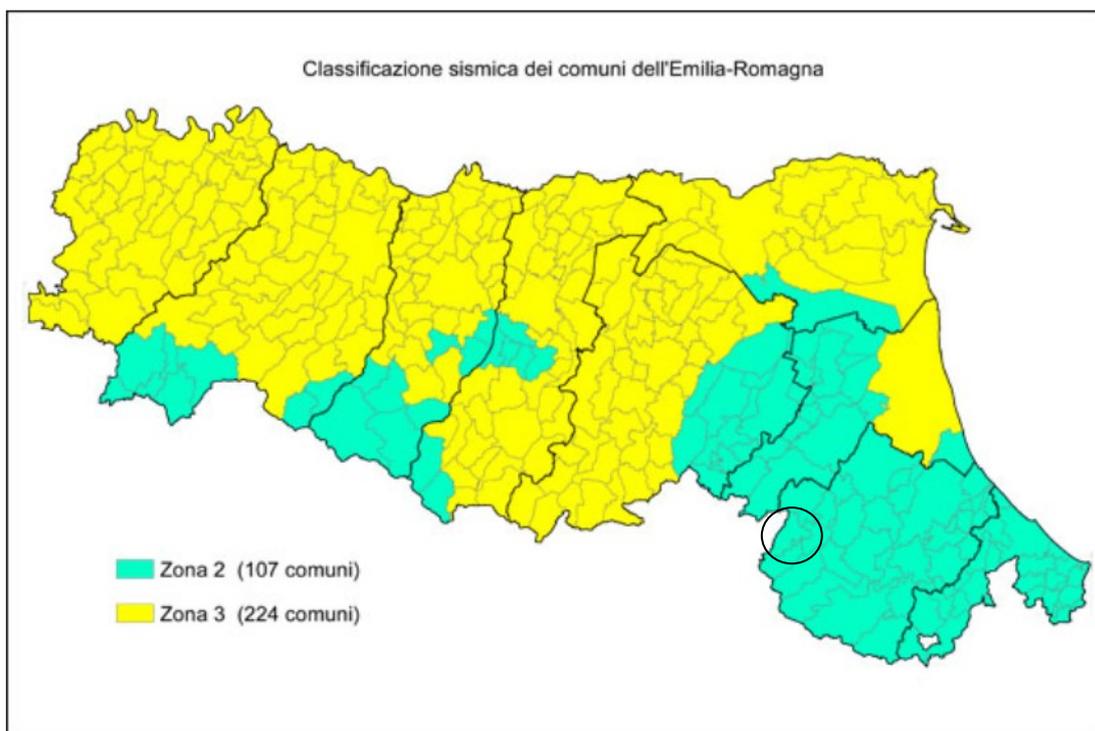
Prova n.4

Prof. Strato (m)		Descrizione
0.00	0.40	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
0.40	2.00	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
2.00	3.60	Argilla inorganica molto compatta
3.60	3.80	Formazione Marnoso Arenacea

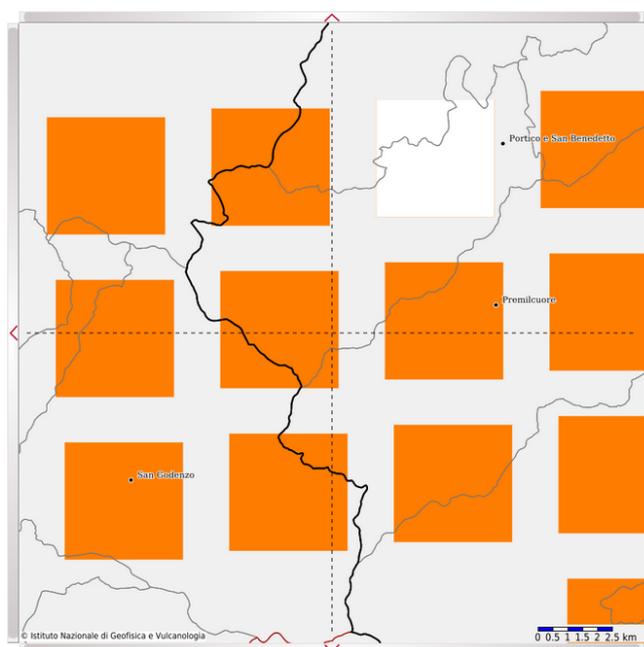
La falda non è stata rilevata all'interno dei fori di prova ma non se ne esclude la presenza in periodi stagionali molto piovosi al contatto tra i depositi superficiali e la formazione rocciosa.

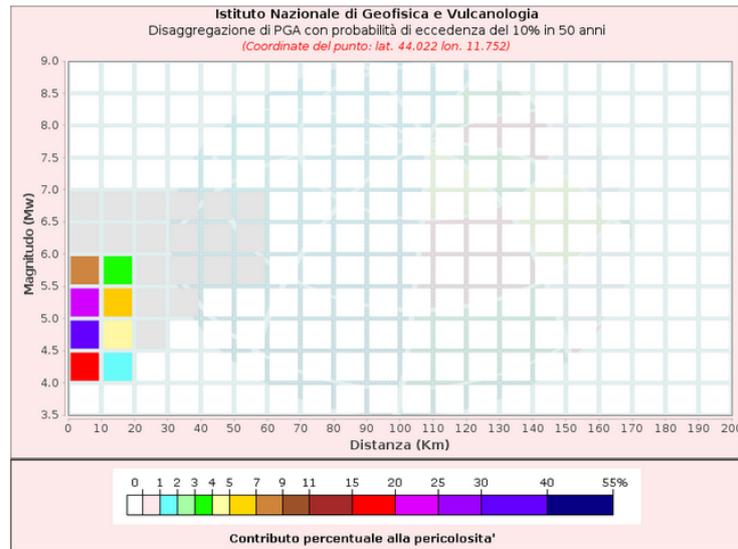
ANALISI SISMICA

Il comune di Portico San Benedetto è inserito nei comuni di 2° zona sismica con valore di accelerazione sismica al substrato pari a 0.209 g.

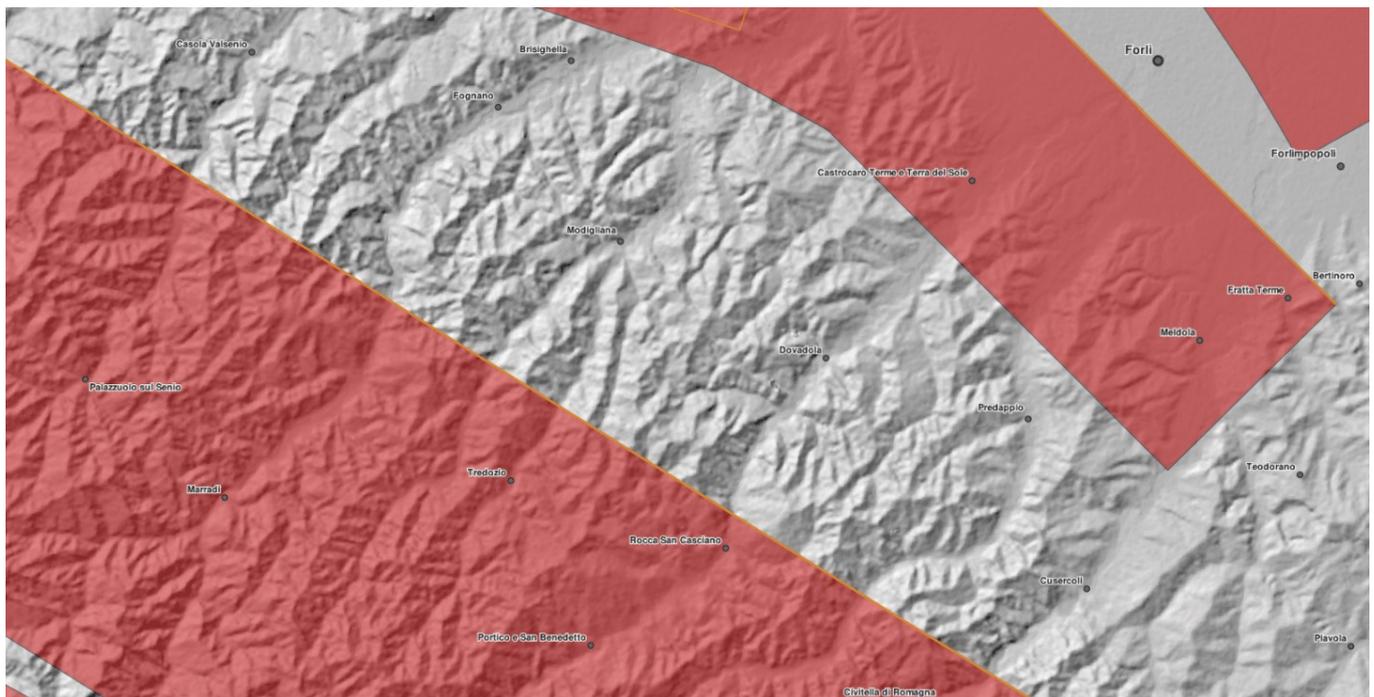


L'INGV fornisce un grafico del potenziale di pericolosità sismica da cui ricavare i parametri principali dei terremoti per l'area di Bocconi.





Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.95	6.51	1.03



L' area in esame risulta interessata dalla faglia Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga che presenta una magnitudo massima di 6,2. Nella figura successiva sono presenti le sue principali caratteristiche.

PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	12.0	OD	Based on structural geology and geodynamic constraints.
Max depth [km]	22.0	OD	Based on structural geology and geodynamic constraints.
Strike [deg] min... max	90...160	OD	Based on geological constraints and structural geology.
Dip [deg] min... max	20...55	OD	Based on geological constraints and structural geology.
Rake [deg] min... max	70...110	EJ	Inferred from geological data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...0.5	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	6.2	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

NORMATIVA SISMICA

L'attuale normativa suddivide il sottosuolo in varie tipologie raggruppate in 5 categorie discriminate sulla base delle velocità di propagazione delle onde S nei 30 m più superficiali.

Il valore indicativo di tali velocità è definito dalla media pesata su uno spessore di 30 m delle velocità misurate $v_{s,30}$. In alternativa si utilizzano dei parametri corrispondenti, meno significativi, rappresentati dal valore della coesione non drenata c_u o del numero di colpi *NSPT*.

Qui di seguito è mostrata la tabella di identificazione dei tipi di sottosuolo:

	Descrizione del profilo stratigrafico	V_{s30} (m/s)	NSPT	C_u (kPa)
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> Caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m	> 800	-	-
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> Con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s	360 – 800	> 50	> 250
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s	< 180	< 15	< 70
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m			

CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Come già descritto il terreno è posto in area pianeggiante e quindi in categoria T1.

La normativa prevede le seguenti categorie topografiche

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

VERIFICA SULLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE

La liquefazione delle sabbie è un processo che può avvenire durante un evento sismico: essa nasce dall'incremento della pressione dell'acqua interstiziale (u) durante sollecitazioni di tipo ciclico.

Se tale aumento è tale da eguagliare la pressione litostatica totale (σ), si ha l'annullamento della resistenza al taglio (τ), secondo la seguente relazione:

$$\tau = (\sigma - u) \operatorname{tg} \varphi$$

La probabilità che si manifestino fenomeni di **liquefazione è bassa o nulla** se è verificata almeno una delle seguenti condizioni:

1. Magnitudo attesa inferiore a 5;
 2. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni free-field minore di 0.1g;
 3. Terreni sabbiosi con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
 - frazione di fine1 , FC, superiore al 20%, con indice di plasticità $IP > 10\%$;
 - $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N1)_{60} > 20$ oppure $qc_{1N} > 120$ oppure $VS1 > 200$ m/s;
 - $FC \leq 5\%$ e resistenza $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 160$ oppure $VS1 > 220$ m/s
- ($N1)_{60}$, qc_{1N} , $VS1$ sono i valori normalizzati dell'indice NSPT della Standard Penetration Test, della resistenza di punta qc della prova CPT e della velocità di propagazione delle onde di taglio da prove geofisiche. In prima approssimazione tali valori possono essere calcolati con le seguenti equazioni:

$$(N_1)_{60} = N_{SPT} \cdot \left(\frac{p_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5}$$

$$q_{c1N} = \frac{q_c}{p_a} \cdot \left(\frac{p_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.5}$$

$$V_{S1} = V_S \cdot \left(\frac{p_a}{\sigma'_{v0}} \right)^{0.25}$$

essendo p_a la pressione atmosferica e σ'_{v0} la pressione efficace litostatica verticale.

4. Distribuzione granulometrica esterna per oltre il 50% al fuso indicato in Figura 1a nel caso di materiale con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ ed in Figura 1b per coefficienti di uniformità $U_c > 3.5$.

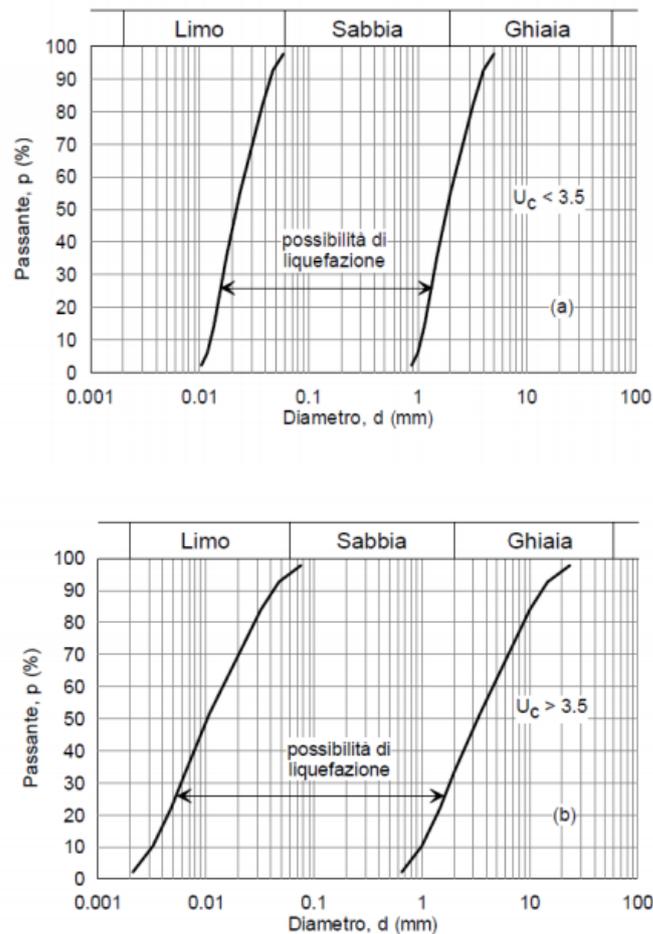


Figura 1 - Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità a liquefazione di terreni a granulometria uniforme (a) ed estesa (b) (AGI, 2005)

5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m dal piano campagna.

Il fenomeno della liquefazione sismica è da escludere nell'area in esame in quanto non sono presenti i fusi granulometrici all'interno dell'intervallo di rischio.

CONSIDERAZIONI SULLA STABILITÀ DEI LUOGHI

La formazione marnoso arenacea ha strati avente pendenza di circa 10° e giacitura a traverso rispetto all'asse della valle del Fiume Montone. Questa giacitura e questa inclinazione sono favorevoli alla stabilità generale del versante.

Ma nel punto dell'area B e probabilmente precedentemente anche nell'area A, si è assistito ad un movimento traslatorio per scivolamento sullo strato marnoso della Contessa. Questo strato ha una potenza anomala e in caso di infiltrazioni di acqua fornisce un piano estremamente scivoloso che consente traslazioni anche di svariate decine di metri.

Lo scivolamento dell'area B è avvenuto in quanto sul lato nord dell'area il torrente Maserone, affluente di sinistra del Montone, ha eroso al piede il pendio e quindi ha provocato lo scivolamento.

Allo stato attuale la frana ha trovato un suo equilibrio da più di un secolo per cui è da considerarsi ferma.

Occorre però verificare la possibilità di caduta di blocchi in stato di equilibrio precario nelle pareti verticali e per questo si dovrà realizzare sul lato ovest una barriera paramassi. Sulla parete del lato est invece la situazione è meno critica in quanto gli strati sono disposti a reggipoggio e quindi favorevoli alla stabilità.

La verifica della stabilità dell'area A è stata condotta con il software denominato SSAP del dott. Borselli in grado di eseguire verifiche di stabilità su 2.000 superfici casuali a cui è stato imposto il punto di inizio e di fine sulla sezione.

La sezione è la stessa utilizzata per il profilo geologico n°1 ed è formata da 2 strati: uno strato di copertura di spessore di circa 3,6 m e un substrato roccioso.

La verifica è stata condotta con il metodo di MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965), considerando anche la presenza di una falda ad una profondità di circa 3,1 m.

I parametri geotecnici dei due strati sono i seguenti.

Parametri Geotecnici degli strati # -----

N.	phi` deg	C` kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3
1	32.00	10.00	0	18.00	20.00
2	45.00	500.00	0	21.00	22.00

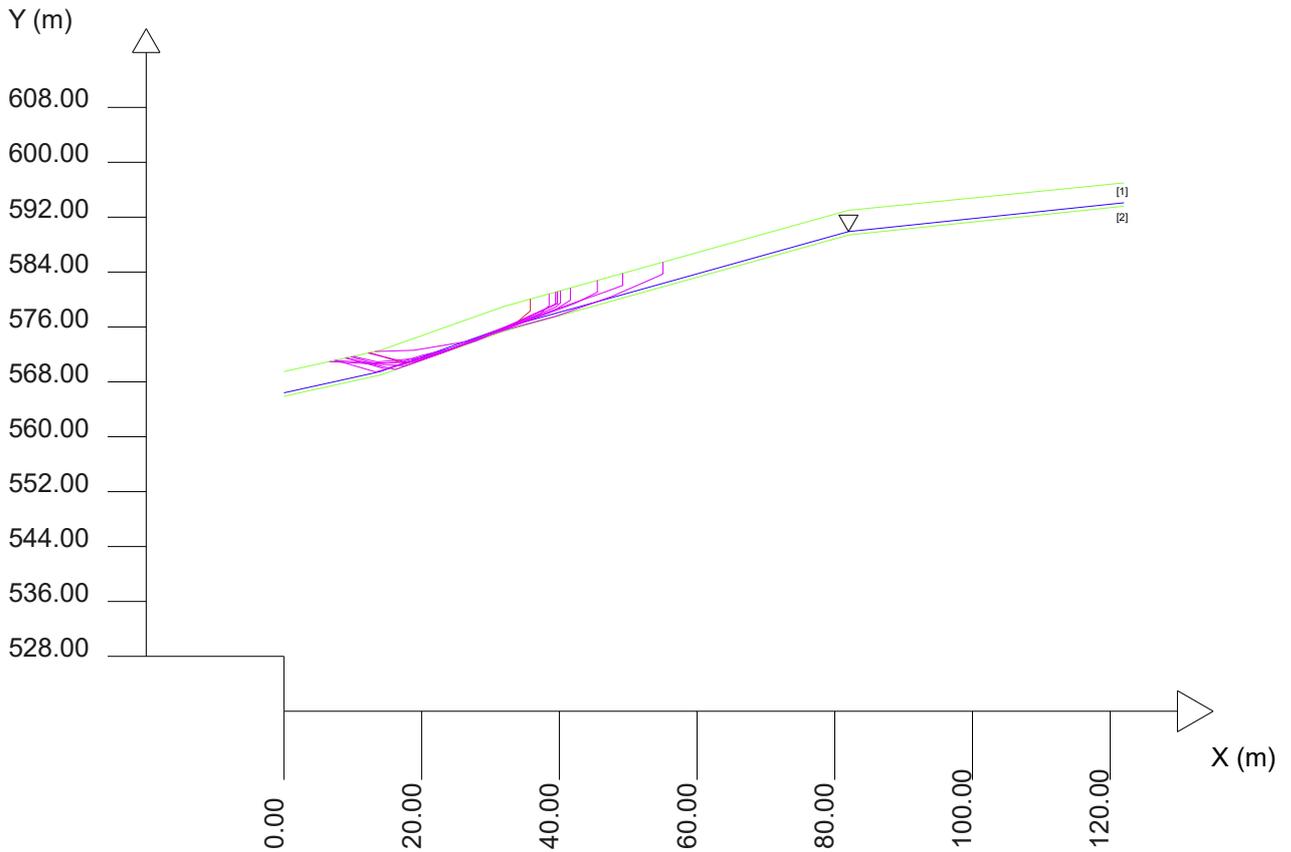
Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 2.7950
 Range Fs : 2.7950 - 2.8875
 Differenza Range Fs : 3.20
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10000
 Lunghezza media segmenti (m) : 4.9
 Range X inizio generazione : 2.4 - 112.2
 Range X termine generazione : 14.6 - 119.6
 Livello Y minimo considerato : 537.9



La verifica ha mostrato un coefficiente di sicurezza superiore a 2,7.

Si riporta l'output di verifica:

SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)
 WWW.SSAP.EU
 Build No. 11987
 BY
 Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**
 *UASLP, San Luis Potosi, Mexico
 e-mail: lborselli@gmail.com
 CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU
 ** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

 Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021

File report: Z:\RELAZIONI\COLLINA\Portico S.benedetto\BOCCONI\2109tiroasegno-jessica\Report Ssap.txt

Data: 23/9/2021

Localita' :

Descrizione:

Modello pendio: Tiroasegno.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

__ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) __

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	569.50	0.00	565.90	-	-	-	-
14.00	572.60	14.00	569.00	-	-	-	-
32.00	579.00	32.00	575.40	-	-	-	-
82.00	593.00	82.00	589.40	-	-	-	-
122.00	597.00	122.00	593.60	-	-	-	-

---- SUP FALDA -----

X	Y (in m)
0.00	566.40
14.00	569.50
32.00	575.90
82.00	589.90
122.00	594.10

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX
STRATO 1	32.00	10.00	0.00	18.00	20.00	2.415
STRATO 2	45.00	500.00	0.00	21.00	22.00	1000.000

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)
 C` _____ Coesione efficace (in Kpa)
 Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)
 Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)
 Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)
 STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH')
 (adimensionale)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- SOVRACCARICHI PRESENTI -----

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI
 MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)
 FILTRAGGIO SUPERFICI: ATTIVATO
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 4.9 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.44
 112.24
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 537.91
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax):
 14.64 119.56
 TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000
 *NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata
 nel caso
 di uso del motore di ricerca NEW RANDOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)
 METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (λ_0, F_{s0}) ADOTTATO : A (rapido)
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO K_h : 0.0000
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO K_v (assunto Positivo): 0.0000
 COEFFICIENTE $c=K_v/K_h$ UTILIZZATO : 0.5000
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.
 I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR F_s *

(qui si riporta quella con F_s minore)

Fattore di sicurezza (FS)	2.7850	- Min.	- X	Y	Lambda=	0.3123
			10.05	571.72		
			12.77	570.29		
			15.56	570.05		
			18.56	570.67		
			21.49	571.87		
			24.61	572.82		
			26.81	573.67		
			28.73	574.57		
			30.20	575.20		
			32.23	575.76		
			33.87	576.67		
			36.24	578.37		
			36.54	578.62		
			36.54	580.27		

RELAZIONE GEOTECNICA

Allo scopo di valutare le caratteristiche e la stratigrafia completa dei terreni sono state eseguite quattro prove penetrometriche statiche spinte fino ad incontrare il substrato roccioso.

METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v = 2 \text{ cm / sec} \pm 0,5 \text{ cm / sec}$).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo "**Begemann**".

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica $\varnothing = 35,7 \text{ mm}$
- area di punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- angolo di apertura del cono $\alpha = 60^\circ$
- superficie laterale del manicotto $A_m = 150 \text{ cm}^2$

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico.

L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul display di una Sistema Acquisizione Automatico (qualora presente) o sui manometri.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm^2) durante l'infissione sono le seguenti:

- Lettura alla punta **LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta

- Lettura laterale **LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- Lettura totale **LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

I dati rilevati della prova sono quindi una coppia di valori per ogni intervallo di lettura costituiti da LP (Lettura alla punta) e LT (Lettura della punta + manicotto), le relative resistenze vengono quindi desunte per differenza, inoltre la resistenza laterale viene conteggiata 20 cm sotto (alla quota della prima lettura della punta).

Trasferiti i dati ad un PC vengono elaborati da un programma di calcolo "**STATIC PROBING**" della GeoStru

La resistenze specifiche **Qc** (Resistenza alla punta **RP**) e **Ql** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

- A_p = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann") = 10 cm²
- A_m = area del manicotto di frizione = 150 cm²
- C_t = costante di trasformazione =10

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 dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

I dati di uscita principali sono RP (Resistenza alla punta) e RL (Resistenza laterale o fs, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto RP/RL (Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto RL/RP (Rapporto Schmertmann 1978 – FR %-).

I valori sono calcolati con queste formule:

- Q_c (**RP**) = $(LP \times C_t) / 10 \text{ cm}^2$ **Resistenza alla punta**
- Q_l (**RL**) (**fs**) = $[(LT - LP) \times C_t] / 150 \text{ cm}^2$ **Resistenza laterale**
- Q_c (**RP**) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta A_p

- $Ql (RL) (fs) = \text{Lettura laterale LT} - \text{Lettura alla punta LP} \times \text{Costante di Trasformazione Ct} / A_m$ area del manicotto di frizione

N.B.

- $A_p = 10 \text{ cm}^2$ e $A_m = 150 \text{ cm}^2$
- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

CORRELAZIONI

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica (consigliata o meno a seconda del tipo di penetrometro utilizzato) si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati. Il programma esegue inoltre il grafico (per i vari autori) Profondità/Valutazioni litologiche, per visualizzare in maniera diretta l'andamento delle litologie presenti lungo la verticale indagata.

INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE (Autori di riferimento)

Schmertmann1978 (consigliato per CPT)

L'utilizzo della stratigrafia dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

CORRELAZIONI GEOTECNICHE

Scegliendo il tipo di interpretazione litologica si ha in automatico la stratigrafia con il passo dello strumento ed interpolazione automatica degli strati.

Ad ogni strato mediato il programma calcola la Q_c media, la fs media, il peso di volume naturale medio, il comportamento geotecnico (coesivo, incoerente o coesivo-incoerente), ed applica una texture.

TERRENI INCOERENTI

Angolo di Attrito (Caquot) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi

Densità relativa (%) (Jamiolkowski 1985)

Modulo di Young (ISOPT-1 1988) $E_y (50)$ - per sabbie OC sovraconsolidate e SC

Modulo Edometrico (Mitchell & Gardner 1975) – valido per sabbie

Peso di Volume Gamma

Peso di Volume Gamma (Meyerhof) -

Peso di Volume Gamma saturo (Meyerhof) -

Modulo di deformazione di taglio Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per **sabbie** e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Fattori di compressibilità

Ramo di carico C (autori vari)

Ramo di carico medio C_{rm} (autori vari)

OCR - Grado di Sovraconsolidazione OCR (Piacentini-Righi Inacos 1978)

MODULO DI REAZIONE K_o (Kulhawy Maine, 1990).

CORRELAZIONE NSPT Meardi – Meigh 1972

TERRENI COESIVI

Coesione Non Drenata (Baligh ed altri 1976-1980) in tale elaborazione occorre inserire il valore di N_k (generalmente 20)

Modulo Edometrico-Confinato Metodo generale del modulo edometrico.

Peso di Volume Gamma

Peso di Volume terreni coesivi (t/mq) (Meyerhof)

Peso di Volume saturo terreni coesivi (t/mq) (Meyerhof)

Modulo di deformazione di taglio Imai & Tonouchi (1982)

OCR Grado di Sovraconsolidazione OCR (Piacentini-Righi Inacos 1978)

Permeabilità Coefficiente di Permeabilità K (Piacentini-Righi, 1988) .

PROVA ... NR.1

Committente: Sig.ra Casadei Jessica

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 15/09/2021

Profondità prova: 1.20 mt

Località: Bocconi

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	44.00	0.0	44.0	0.8	55.0	1.8
0.40	47.00	59.0	47.0	0.866667	54.231	1.8
0.60	49.00	62.0	49.0	1.666667	29.4	3.4
0.80	56.00	81.0	56.0	1.466667	38.182	2.6
1.00	71.00	93.0	71.0	3.866667	18.362	5.4
1.20	215.00	273.0	215.0	0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.40	45.5	0.833334	2.0	Incoerente	Terreno vegetale
1.00	58.66667	2.333334	2.2	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
1.20	215.0	0.0	2.0	Incoerente	Formazione Marnoso Arenacea

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr:	Numero progressivo strato	OCR:	Grado di sovraconsolidazione
Prof:	Profondità strato (m)	Puv:	Peso unità di volume (t/m^3)
Tipo:	C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente	PuvS:	Peso unità di volume saturo (t/m^3)
Cu:	Coesione non drenata (Kg/cm ²)	Dr:	Densità relativa (%)
Eu:	Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm ²)	Fi:	Angolo di resistenza al taglio (°)
Mo:	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Ey:	Modulo di Young (Kg/cm ²)
G:	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)	Vs:	Velocità onde di taglio (m/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.40	I	--	--	68.3	288.5	<0.5	1.8	2.1	100.0	42.0	0.0	213.73
2	1.00	CI	2.9	2194.5	117.3	337.0	<0.5	2.2	2.2	100.0	42.0	0.0	267.65
3	1.20	I	--	--	322.5	745.2	<0.5	0.0	0.0	100.0	42.0	0.0	392.81

PROVA ... NR.2

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
 Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
 Prova eseguita in data: 15/09/2021
 Profondità prova: 3.60 mt
 Località: Bocconi

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	61.00	0.0	61.0	1.266667	48.158	2.1
0.40	66.00	85.0	66.0	2.2	30.0	3.3
0.60	56.00	89.0	56.0	2.466667	22.703	4.4
0.80	62.00	99.0	62.0	3.0	20.667	4.8
1.00	52.00	97.0	52.0	2.533333	20.526	4.9
1.20	112.00	150.0	112.0	1.733333	64.615	1.5
1.40	154.00	180.0	154.0	4.933333	31.216	3.2
1.60	58.00	132.0	58.0	3.333333	17.4	5.7
1.80	37.00	87.0	37.0	2.933333	12.614	7.9
2.00	69.00	113.0	69.0	3.8	18.158	5.5
2.20	58.00	115.0	58.0	1.8	32.222	3.1
2.40	34.00	61.0	34.0	7.266667	4.679	21.4
2.60	75.00	184.0	75.0	2.333333	32.143	3.1
2.80	32.00	67.0	32.0	1.666667	19.2	5.2
3.00	37.00	62.0	37.0	6.733333	5.495	18.2
3.20	199.00	300.0	199.0	5.4	36.852	2.7
3.40	45.00	126.0	45.0	2.266667	19.853	5.0
3.60	280.00	314.0	280.0	0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.40	63.5	1.733334	2.1	Incoerente-Coesivo	Terreno vegetale
1.60	82.33334	3.0	2.1	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
1.80	37.0	2.933333	2.3	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
2.20	63.5	2.8	2.2	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
3.00	44.5	4.5	2.0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
3.40	122.0	3.833333	2.2	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
3.60	280.0	0.0	2.0	Incoerente	Fomrazione Marnoso Arenacea

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr:	Numero progressivo strato	OCR:	Grado di sovraconsolidazione
Prof:	Profondità strato (m)	Puv:	Peso unità di volume (t/m ³)
Tipo:	C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente	PuvS:	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Cu:	Coesione non drenata (Kg/cm ²)	Dr:	Densità relativa (%)
Eu:	Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm ²)	Fi:	Angolo di resistenza al taglio (°)
Mo:	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Ey:	Modulo di Young (Kg/cm ²)
G:	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)	Vs:	Velocità onde di taglio (m/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.40	CI	3.2	2379.7	127.0	353.7	<0.5	2.2	2.2	100.0	42.0	0.0	233.79
2	1.60	CI	4.1	3079.6	164.7	414.5	<0.5	2.2	2.3	100.0	42.0	0.0	304.91
3	1.80	C	1.9	1374.0	74.0	254.3	>9	2.1	2.2	--	--	--	234.11
4	2.20	CI	3.2	2365.3	127.0	353.7	1.0	2.2	2.2	76.9	38.8	0.0	311.96
5	3.00	C	2.2	1648.1	89.0	284.6	>9	2.1	2.2	--	--	--	259.10
6	3.40	CI	6.1	4549.7	244.0	527.1	0.9	2.3	2.4	88.3	40.4	0.0	389.12
7	3.60	I	--	--	420.0	875.7	<0.5	0.0	0.0	100.0	42.0	0.0	484.79

PROVA ... NR.3

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
 Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
 Prova eseguita in data: 15/09/2021
 Profondità prova: 4.40 mt
 Località: Bocconi

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	51.00	0.0	51.0	1.2	42.5	2.4
0.40	32.00	50.0	32.0	1.6	20.0	5.0
0.60	76.00	100.0	76.0	1.2	63.333	1.6
0.80	230.00	248.0	230.0	1.6	143.75	0.7
1.00	396.00	420.0	396.0	6.4	61.875	1.6
1.20	64.00	160.0	64.0	5.6	11.429	8.8
1.40	46.00	130.0	46.0	3.666667	12.545	8.0
1.60	76.00	131.0	76.0	1.8	42.222	2.4
1.80	58.00	85.0	58.0	2.333333	24.857	4.0
2.00	68.00	103.0	68.0	2.133333	31.875	3.1
2.20	52.00	84.0	52.0	6.0	8.667	11.5
2.40	280.00	370.0	280.0	4.866667	57.534	1.7
2.60	85.00	158.0	85.0	8.333333	10.2	9.8
2.80	54.00	179.0	54.0	3.866667	13.966	7.2
3.00	102.00	160.0	102.0	3.6	28.333	3.5
3.20	76.00	130.0	76.0	5.466667	13.902	7.2
3.40	59.00	141.0	59.0	4.6	12.826	7.8
3.60	108.00	177.0	108.0	4.866667	22.192	4.5
3.80	60.00	133.0	60.0	3.066667	19.565	5.1
4.00	42.00	88.0	42.0	7.4	5.676	17.6
4.20	66.00	177.0	66.0	10.0	6.6	15.2
4.40	250.00	400.0	250.0	0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.40	41.5	1.4	2.1	Coesivo	Terreno vegetale
1.00	234.0	3.066667	2.1	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
1.40	55.0	4.633333	2.1	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
2.40	106.8	3.426667	2.1	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
4.20	72.44444	5.688889	2.2	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
4.40	250.0	0.0	2.0	Incoerente-Coesivo	Formazione Marnoso Arenacea

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
 Prof: Profondità strato (m)
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
 Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm²)
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
 OCR: Grado di sovraconsolidazione
 Puv: Peso unità di volume (t/m³)
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
 Dr: Densità relativa (%)
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
 Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.40	C	2.1	1554.7	83.0	272.8	>9	2.1	2.2	--	--	--	169.75
2	1.00	I	--	--	351.0	784.8	<0.5	1.9	2.2	100.0	42.0	0.0	379.09
3	1.40	C	2.8	2053.1	110.0	324.0	>9	2.1	2.2	--	--	--	237.72
4	2.40	CI	5.3	3990.0	213.6	486.0	0.7	2.3	2.3	96.4	41.7	0.0	352.56
5	4.20	C	3.6	2690.3	144.9	383.4	>9	2.2	2.3	--	--	--	294.23
6	4.40	CI	12.5	9340.5	500.0	817.1	0.7	2.4	2.5	100.0	42.0	0.0	484.30

PROVA ... NR.4

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
 Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
 Prova eseguita in data: 15/09/2021
 Profondità prova: 3.80 mt
 Località: Bocconi

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	34.00	0.0	34.0	1.333333	25.5	3.9
0.40	48.00	68.0	48.0	0.866667	55.385	1.8
0.60	112.00	125.0	112.0	2.4	46.667	2.1
0.80	68.00	104.0	68.0	2.466667	27.568	3.6
1.00	75.00	112.0	75.0	3.133333	23.936	4.2
1.20	58.00	105.0	58.0	3.933333	14.746	6.8
1.40	59.00	118.0	59.0	1.0	59.0	1.7
1.60	250.00	265.0	250.0	7.333333	34.091	2.9
1.80	55.00	165.0	55.0	5.0	11.0	9.1
2.00	60.00	135.0	60.0	3.0	20.0	5.0
2.20	36.00	81.0	36.0	2.2	16.364	6.1
2.40	30.00	63.0	30.0	1.466667	20.455	4.9
2.60	27.00	49.0	27.0	1.933333	13.966	7.2
2.80	28.00	57.0	28.0	1.8	15.556	6.4
3.00	24.00	51.0	24.0	2.0	12.0	8.3
3.20	25.00	55.0	25.0	2.266667	11.029	9.1
3.40	60.00	94.0	60.0	3.266667	18.367	5.4
3.60	34.00	83.0	34.0	10.0	3.4	29.4
3.80	250.00	400.0	250.0	0.0		0.0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.40	41.0	1.1	2.2	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
2.00	92.125	3.533333	2.1	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
3.60	33.0	3.116667	2.0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
3.80	250.0	0.0	2.0	Incoerente	Formazione Marnoso Arenacea

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato
 Prof: Profondità strato (m)
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²)
 Eu: Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm²)
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²)
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
 OCR: Grado di sovraconsolidazione
 Puv: Peso unità di volume (t/m³)
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
 Dr: Densità relativa (%)
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)
 Vs: Velocità onde di taglio (m/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	0.40	CI	2.1	1535.9	82.0	270.8	<0.5	2.1	2.2	100.0	42.0	0.0	210.70
2	2.00	CI	4.6	3445.1	184.2	444.0	0.5	2.2	2.3	100.0	42.0	0.0	321.46
3	3.60	C	1.7	1215.6	66.0	237.1	>9	2.1	2.1	--	--	--	247.82
4	3.80	I	--	--	375.0	817.1	0.6	0.0	0.0	100.0	42.0	0.0	473.23

CONCLUSIONI

L'intervento oggetto di questa relazione consiste nell'adattamento di due aree in campi di tiro a bersaglio. Il progetto è infatti diviso in due aree: la prima area (A), più grande, ospiterà due strutture per l'attesa dei visitatori e il parcheggio. La prima postazione di tiro occuperà l'area per tutta la sua lunghezza, nella porzione nord ovest dell'area A sarà ricavata una ulteriore postazione di tiro; La seconda area (B) di dimensioni decisamente più ridotte ed ospiterà una terza area di tiro.

La zona qui studiata, è posta dai circa 600 a 560 m s.l.m., morfologicamente si presenta in un'area collinare nel versante sinistro della valle del Fiume Montone. Geologicamente è costituita dalla Formazione Marnoso Arenacea avente pendenza a traverpoggio con tendenza a franapoggio e pendenze da 6° a 9°.

L'area **A** mostra una pendenza di circa 15° ricoperta da uno strato di alterazione, l'area B è formata da due alte scarpate, createsi a causa di una frana storica. Questa ha determinato lo scivolamento di almeno 140 metri verso nord di enorme blocco sullo strato marnoso costituito dalla formazione denominata "Contessa".

Per quanto riguarda la stabilità dei versanti occorrerà verificare la possibilità di caduta di massi sul lato ovest della area B, le altre aree studiate non presenta criticità.

Le verifiche di stabilità hanno dimostrato fattori di sicurezza superiore a 2,7 e quindi stabili.

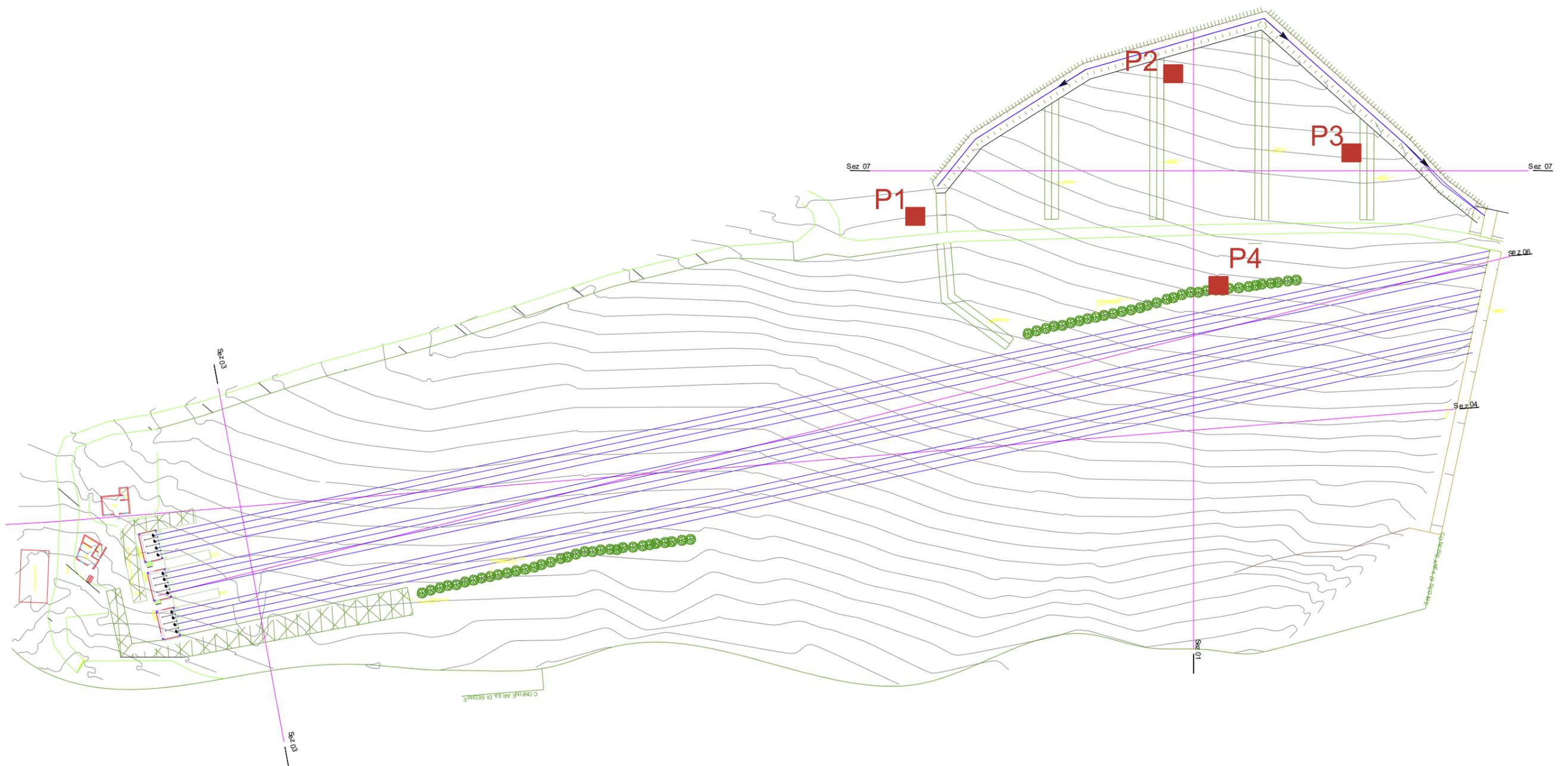
Dal punto di vista sismico la zona è inserita nell' area di influenza della faglia sismogenica Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga che presenta un valore di magnitudo massima di 6,2.

Le barriere in terra dovranno essere realizzate mantenendo una fascia di rispetto dai cigli delle scarpate di almeno 3 m per evitare il sovraccarico in una porzione di terreno più fragile. Il terreno dovrà essere opportunamente compattato per strati di spessore non superiore ai 30 cm.

Qualora durante i lavori emergessero situazioni anomale non previste dal presente studio, si prega di avvisare il sottoscritto, il quale dopo sopralluogo, deciderà sugli eventuali interventi da eseguire.

Casadio Mario

PLANIMETRIE CON PUNTI PROVE
scala 1:2000

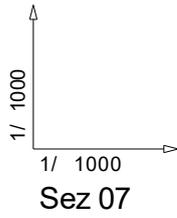


PLANIMETRIE CON CURVE DI LIVELLO
scala 1:2000



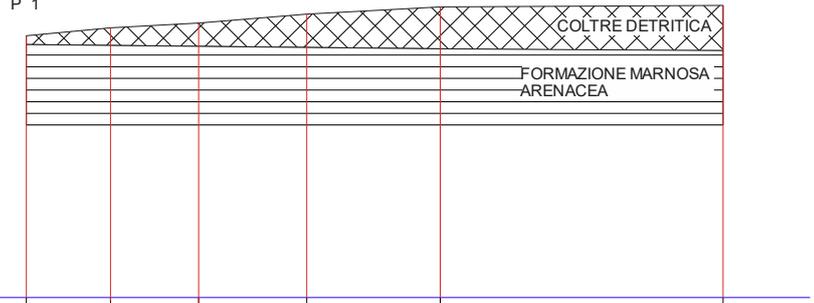
SEZIONI IDRAULICHE
scala 1:1000

P 3

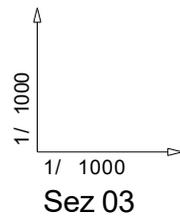


560

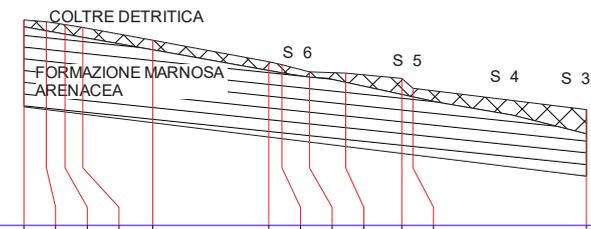
P 1



Numero Picchetti	1001	1002	1003	1004	1005	1006
Numero Punti Terreno	1	2	3	4	5	6
Numero Sezioni						
Dist. Parziali Terreno		11.60	12.16	14.90	18.41	39.01
Dist. Progressive Terreno		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Quote Terreno		596,35	597,45	598,12	599,35	600,35
Livellette						600,85



550



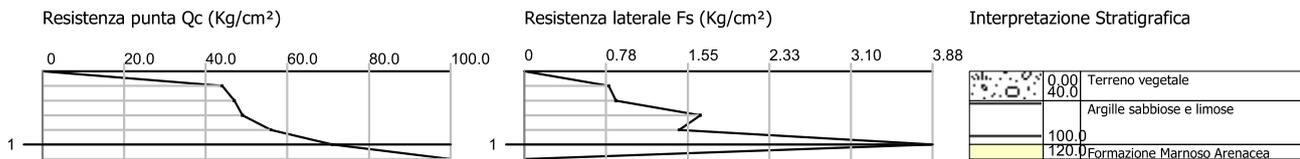
Numero Picchetti	304B303B302B301B307A	151AA51A151A148B	148C155A	156B
Numero Punti Terreno	1 2 3 4 5	6 7 8 9	10 11	12
Numero Sezioni				
Dist. Parziali Terreno				
Dist. Progressive Terreno				
Quote Terreno				
Livellette				

MARIO CASADIO
Viale Vittorio Veneto 1/bis

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

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
Cantiere: Podere Le Lastre - Tiro al bersaglio
Località: Bocconi

Data: 15/09/2021

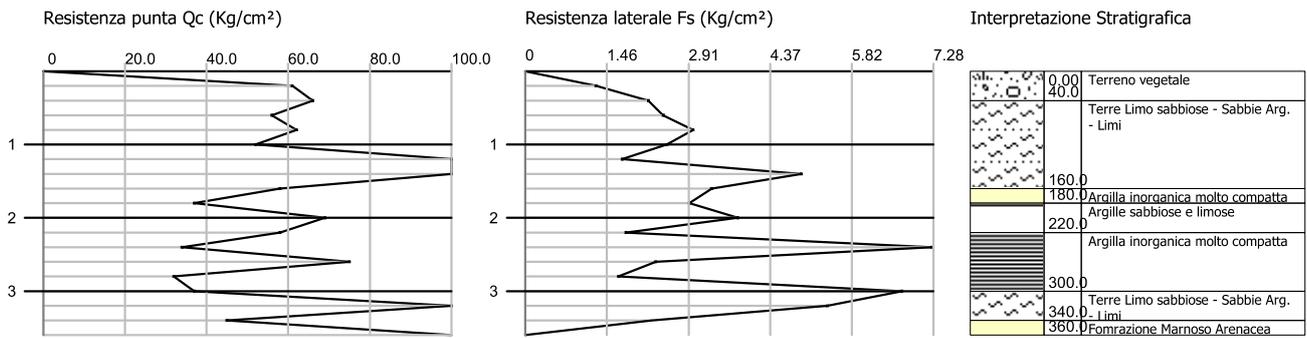


MARIO CASADIO
Viale Vittorio Veneto 1/bis

Probe CPT - Cone Penetration Nr.2
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
 Cantiere: Podere Le Lastre - Tiro al bersaglio
 Località: Bocconi

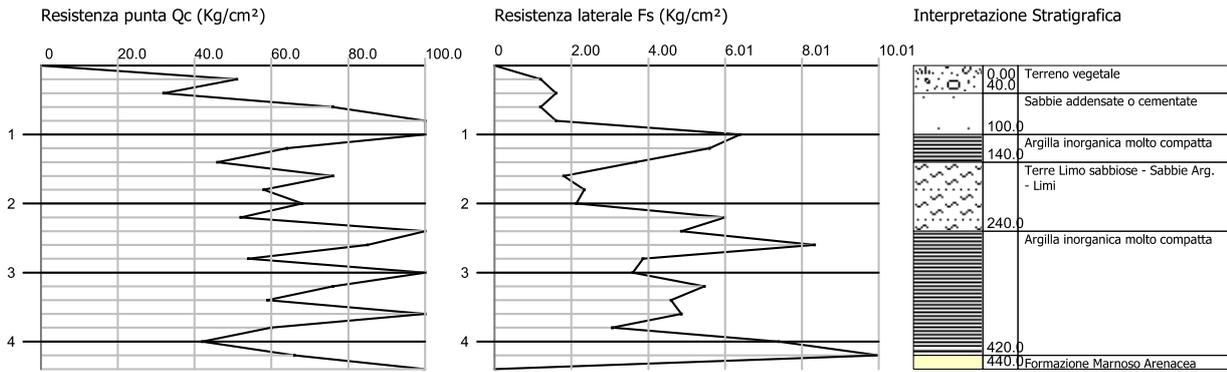
Data: 15/09/2021



Probe CPT - Cone Penetration Nr.3
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
 Cantiere: Podere Le Lastre - Tiro al bersaglio
 Località: Bocconi

Data: 15/09/2021



Probe CPT - Cone Penetration Nr.4
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Sig.ra Casadei Jessica
Cantiere: Podere Le Lastre - Tiro al bersaglio
Località: Bocconi

Data: 15/09/2021

