

STUDIO GEOGNOSTICO LENZI

v. Matteotti 41/a FALCONARA M. (AN)

e-mail: lenzicav@libero.it

Dott.ssa ALESSANDRA LENZI

TEL. e FAX. 071 - 91.08.61

data

COMUNE DI MONTE CAVALLO

PIANO REGOLATORE GENERALE

ADEGUAMENTO AL P.P.A.R. E P.T.C.

VARIANTE PARZIALE - SIAMA 2016

Relazione Geologica



STUDIO GEOGNOSTICO LENZI
Dott.ssa LENZI ALESSANDRA
60015 FALCONARA M. (AN)
Via Giacomo Matteotti 41/a
TEL. e FAX 071-91.08.61
Partita I.V.A. 02788750426
e - mail: lenzicav@libero.it

INDICE

1.0. <u>Premessa</u>	Pag.	2
2.0. <u>Geomorfologia</u>	Pag.	4
3.0. <u>Geologia</u>	Pag.	5
3.1. Depositi alluvionali attuali e recenti	Pag.	6
3.2. Maiolica	Pag.	6
4.0. <u>Idrologia superficiale</u>	Pag.	7
5.0. <u>PAI</u>	Pag.	8
6.0. <u>Indagini</u>	Pag.	9
7.0. <u>Stratigrafia</u>	Pag.	9
8.0. <u>Caratteristiche geotecniche</u>	Pag.	10
8.1. Riporto	Pag.	10
8.2. Limi sabbiosi	Pag.	10
8.3. Ghiaie	Pag.	11
9.0. <u>Sismicità</u>	Pag.	11
9.1. Pericolosità sismica di base	Pag.	12
9.2. Risposta sismica locale	Pag.	12
9.2.1. S_S Coefficiente di amplificazione stratigrafica	Pag.	13
9.2.2. S_T Coefficiente di amplificazione topografica	Pag.	13
9.3. Parametri sismici di progetto	Pag.	13
10.0. <u>Aree oggetto di variante</u>	Pag.	15

COMUNE DI MONTE CAVALLO

**PIANO REGOLATORE GENERALE
ADEGUAMENTO AL P.P.A.R. E P.T.C.
VARIANTE PARZIALE – SIAMA 2016**

Relazione geologica

1.0. Premessa.

Tale studio si è reso necessario per una parziale variante al P.R.G. del Comune di Monte Cavallo rivolta alla ricostruzione post-sisma 2016 di alcuni edifici pubblici gravemente danneggiati e di un edificio commerciale-abitazione al fine di recuperare gli edifici esistenti mantenendo le stesse volumetrie. La variante riguarda un ampliamento minimo delle FC 4 e la modifica degli art. 16.1 e 19.3 delle N.T.A. del P.R.G. vigenti.



Fig.1 Immagine tratta da Google Earth aree interessate dalla variante

Entrambe le aree sono ubicate proprio nel centro del capoluogo di Piè del Sasso, più precisamente entrambe si affacciano sulla piazza della frazione in un'area completamente urbanizzata.

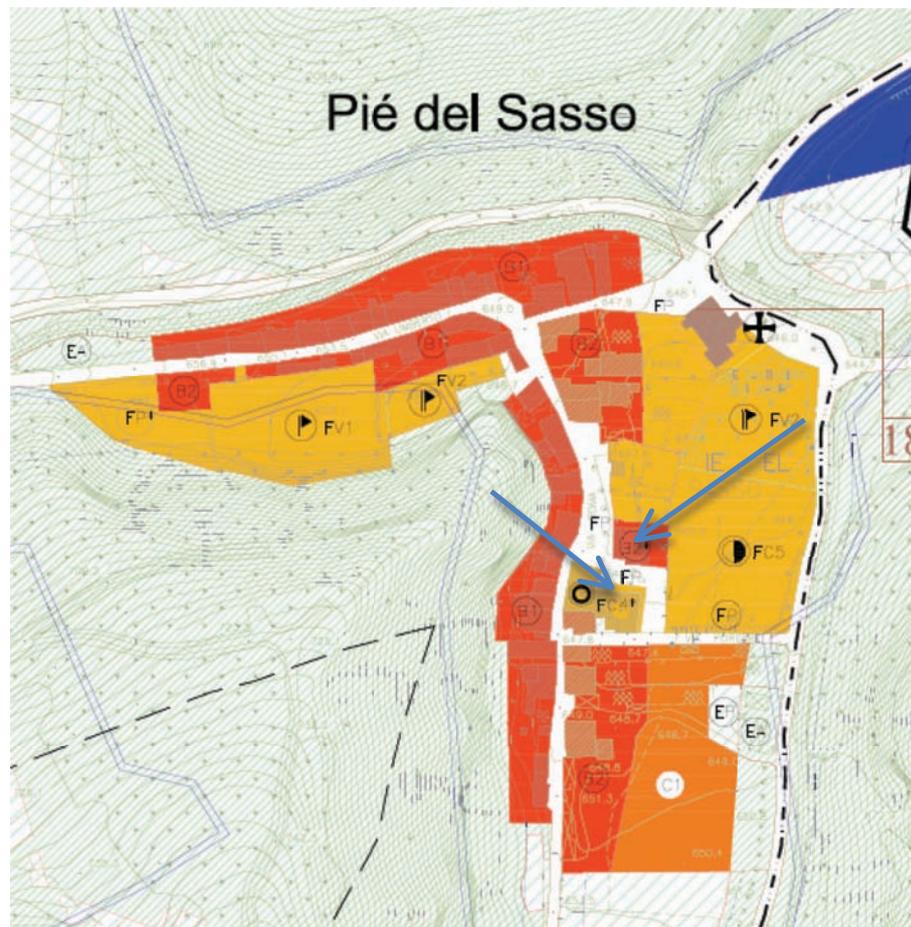


Fig.2 Aree interessate dalla variante

Il territorio del Comune di Monte Cavallo è ubicato nel settore sud-occidentale della Provincia di Macerata di cui Piè del Sasso è il Capoluogo.

2.0. Geomorfologia.

Il territorio comunale risulta essere prevalentemente montuoso, dove i numerosi corsi d'acqua hanno inciso generando valli e vallecole successivamente riempite di sedimenti, generando aree di pianura come nel caso di Piè del Sasso.



Fig.3 Estratto dalla Carta I.G.M. dove è ben visibile la morfologia dominante.

3.0. Geologia.

Il territorio comunale è caratterizzato da un diffuso affioramento di terreni sia di ambiente marino che continentale, e rientra nel dominio morfostrutturale della dorsale umbro-marchigiana. Nel complesso, i litotipi affioranti, costituenti il substrato dell'area studiata, appartengono alla tipica successione umbro-marchigiana depositatasi in un intervallo di tempo compreso tra il Tortonico superiore ed il Miocene superiore. Oltre alle unità litologiche costituenti il substrato, vi sono i depositi superficiali dei depositi alluvionali dei principali corsi d'acqua.

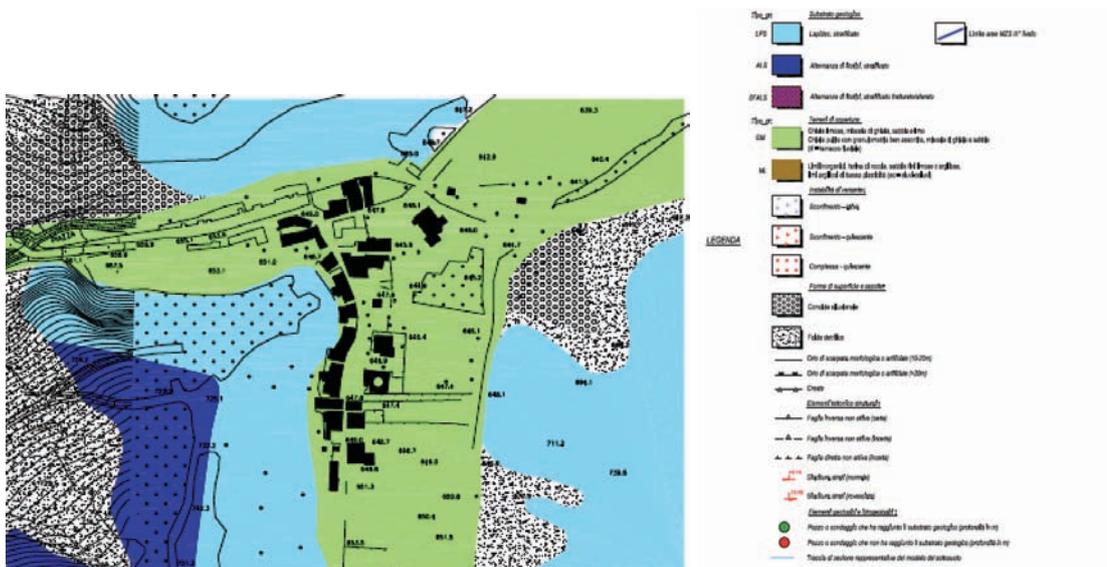


Fig.4 Estratto dalla Carta geologica Indagine Microzonazione di III Livello

3.1 Depositi alluvionali attuali e recenti.

Costituiti principalmente da ghiaie in matrice sabbiosa o limosa più o meno abbondante; tali ghiaie sono costituite da elementi calcarei poco arrotondati. Questi depositi sono ben presenti nel capoluogo del Comune di Monte Cavallo, cioè Pié del Sasso.

3.2 Maiolica.

Calcari micritici bianchi, sempre con la presenza di selce in liste o noduli, talora sono presenti intercalazioni pelitiche grigio scure.

Presenta una netta stratificazione con strati da medi a spessi, lo spessore della formazione della Maiolica risulta essere compreso tra i 300 ed i 350 m.

Tale formazione è presente in affioramento a Pié del Sasso sui versanti pressochè verticali che circondano la zona di confluenza su cui sorge l'abitato di Piè del Sasso. Dalle indagini eseguite, la ricostruzione geologica della sezione, passante per la Fraz. di Piè del Sasso, risulta essere quella di seguito riportata.

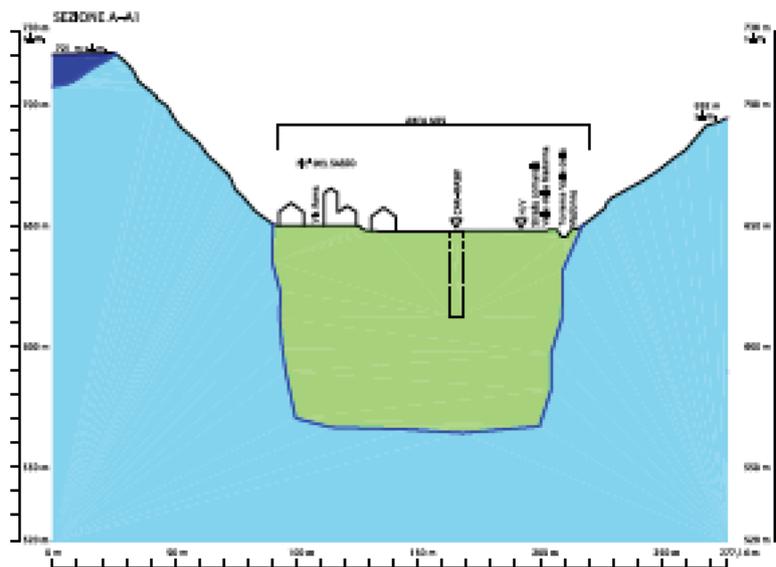


Fig.5 Estratto dalla relazione per Microzonazione di III Livello

4.0. **Idrologia superficiale.**

Il territorio comunale di Monte Cavallo ricade nel bacino imbrifero del Fiume Chienti, il corso d'acqua principale è rappresentato dal Torrente Valle della Madonna e dal Torrente Piazza, che a valle della confluenza, in corrispondenza dell'abitato di Piè del Sasso, prende il nome di Torrente San Benedetto o Vallicello dove i rilievi calcarei, come detto, incisi hanno generato una valle profonda, poi riempita da depositi alluvionali di notevole spessore.

5.0. P.A.I.

Analizzando la cartografia PAI a ridosso dell'abitato di Piè del Sasso risultano cartografate delle frane dovute a possibili distacchi della formazione lapidea, vista la verticalità di quest'ultima.

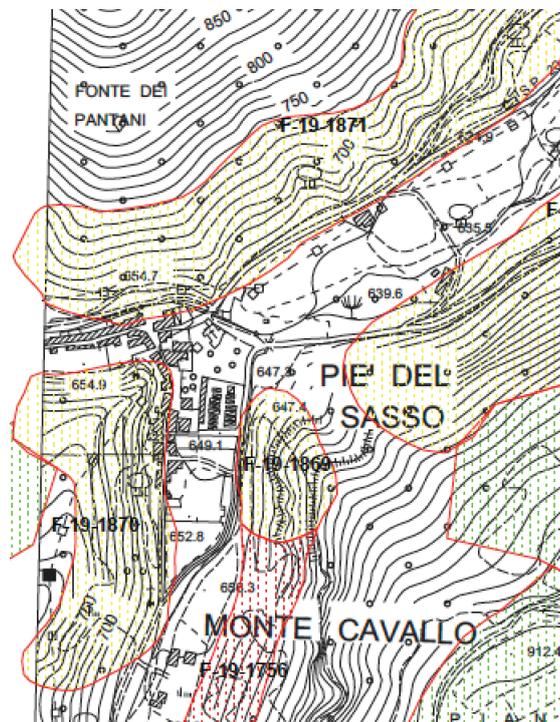


Fig.6 Estratto delle carte del PAI (Piano Assetto Idrogeologico)

Dalla fig. 4 è evidente quanto spiegato anche se ad oggi numerose sono stati gli interventi atti alla mitigazione di tale rischio eseguiti prima dell'ultimo sisma che hanno infatti consentito di non avere danni per crollo in questa zona. Si precisa comunque che le aree interessate da va-

riante sono solo lambite da tale pericolosità che, lo si ripete, risulta essere stata mitigata dall'intervento di rafforzamento corticale.

6.0. Indagini.

Il Comune di Monte Cavallo è stato oggetto di microzonazione di III livello e proprio in questo ambito è stato eseguito un DH (Down Holle) praticamente nel centro dell'abitato di Piè del Sasso a ridosso delle aree interessate dalla variante; si sono inoltre reperiti dei sondaggi eseguiti per la realizzazione del fabbricato adiacente alla sede comunale (allegati alla presente relazione). Il sondaggio eseguito per la realizzazione della microzonazione risulta essere ad una quota maggiore rispetto alla piazza antistante la sede comunale di circa m. 2,00, dal confronto delle varie stratigrafie è stato possibile ricostruire una stratigrafia rappresentativa.

7.0. Stratigrafia.

Dai sondaggi, si è ricostruita la seguente stratigrafia:

0,00 – 1,00 Riporto

1,00 – 4,00 Limi sabbiosi

4,00 – 35,00 Ghiaie sia a spigoli vivi che arrotondate in matrice limosa più o meno abbondante.

8.0. **Caratteristiche geotecniche.**

Tali parametri sono stati dedotti dall'insieme di tutti i dati a disposizione quali: sondaggi, prove di laboratorio, prove penetrometriche in situ, indagini sismiche, attribuendo valori prudenziali.

8.1. Riporto.

Tale materiale risulta avere uno spessore variabile a seconda della zona dell'abitato, inoltre presenta una certa eterogeneità essendo costituito talora da tout-venant o da frammenti di laterizi talora frammisti a ghiaie o terreno vegetale. Vista tale eterogeneità, si ritiene opportuno non attribuire caratteristiche geotecniche specifiche.

8.2. Limi sabbiosi.

Dagli SPT in foro che hanno mostrato valori compresi tra 5/10 per i livelli più superficiali dove la componente limosa è più abbondante, i valori prudenziali ottenuti attraverso le note correlazioni sono:

Angolo d'attrito interno	φ	=	20-22°
Coesione drenata	c'	=	0,00- 0,01 kg/cm ²
Coesione non drenata	C_u	=	0,5-0,8 kg/cm ²
Peso di volume	γ	=	18,00-19,00 KN/m ³
Modulo edometrico	E_{ed}	=	50 -63 Kg/m ²

8.3. Ghiaie.

Durante il sondaggio STP in foro, che hanno mostrato valori compresi tra 25/26, si sono attribuiti i seguenti valori:

Angolo d'attrito interno	φ	=	25-35°	
Coesione drenata	c'	=	0,00	kg/cm ²
Peso di volume	γ	=	18,00-21,00	KN/m ³
Modulo edometrico	E_{ed}	=	70-80	MN/m ²
Coeff. di compressibilità	Mv	=	24-25	t/cm ²

9.0. **Sismicità.**

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (D. Min. Infr. 17-01-2018) prevedono una procedura di calcolo del rischio sismico in 3 fasi, le ultime due parzialmente sovrappoventesi:

- 1.- si acquisisce la pericolosità sismica di base propria del sito;
- 2.- si determina la risposta sismica locale;
- 3.- si valuta l'azione sismica di progetto.

Per un normale edificio in cui non siano previsti affollamenti significativi, si hanno i seguenti parametri di progetto:

Vita nominale:	V_N	=	50	anni
Classe d'uso	II			
Coefficiente d'uso	C_U	=	1,0	
Tempo di ritorno	T_R	=	475	anni

Ferma restando ovviamente la competenza del Progettista per quanto concerne la strategia di progettazione, si sviluppa il procedimento particolarmente allo scopo di determinare l'amplificazione sismica locale.

9.1. Pericolosità sismica di base.

I parametri che la determinano sono i seguenti:

- 1.- a_g = accelerazione massima del terreno su suolo rigido orizzontale, espressa in frazione di g (accelerazione di gravità);
- 2.- F_o = fattore di amplificazione spettrale massimo in accelerazione orizzontale;
- 3.- T_c = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I valori dei parametri citati sono tabellati (All. B delle N.T.C.) per ognuno dei nodi del reticolo sismico di riferimento prodotto dall'I.N.G.V. (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia); per i punti intermedi si procede ad interpolazione.

9.2. Risposta sismica locale.

E' il prodotto di due coefficienti: si esprime con la formula:

$$S = S_s \times S_T$$

dove:

- S_s = coefficiente di amplificazione stratigrafica, che assume valori diversi a seconda della categoria di sottosuolo;
- S_T = coefficiente di amplificazione topografica, che assume valori diversi a seconda della morfologia di superficie.

9.2.1 $S_s =$ *coefficiente di amplificazione stratigrafica*

Ai fini delle NTC 2018 la stratigrafia dei primi trenta metri del sito è schematicamente rappresentata da 1/3 m. di terreno di riporto e da 27/29 m. di depositi alluvionali (prevalentemente ghiaiosi). Le indagini sismiche eseguite hanno messo in luce che il bedrock sismico è ad una profondità di m. 18/20 m. , mentre il bedrock stratigrafico è stato stimato intorno agli 80,00 m.

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

L'indagine eseguita ha consentito di determinare il profilo verticale che ha dato velocità intorno a 403 m/s, attraverso la formula sopra scritta si ascrive il sottosuolo (Tab.3.2.II) alla categoria B.

9.2.2 $S_T =$ *coefficiente di amplificazione topografica*

L'area è ubicata in piano e quindi non è suscettibile di amplificazione topografica.

9.3. Parametri sismici di progetto.

Nella tabella seguente sono elencati i valori sismici risultanti:

CALCOLO SPETTRI

Dati:

Latitudine:	42,59697
Longitudine:	13,00191
Anni:	50
Classe d'uso:	II
Stato Limite:	SLV
Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

Risultato:

Tempo di ritorno (anni):	475
Ag:	2,536
Ag/g:	0,259
F0:	2,360
T*C (sec):	0,337

Vicini nella griglia:

P1 (ID: 25412, LAT: 42,58400, LON: 13,01500) Ag: 2,548F0: 2,360T*C: 0,340
P1 (ID: 25190, LAT: 42,63400, LON: 13,01400) Ag: 2,560F0: 2,360T*C: 0,340
P1 (ID: 25411, LAT: 42,58400, LON: 12,94700) Ag: 2,480F0: 2,360T*C: 0,33
P1 (ID: 25634, LAT: 42,53400, LON: 13,01500) Ag: 2,520F0: 2,360T*C: 0,330

Coefficiente stratigrafico:	1,161
Coefficiente topografico:	1,000

Coefficiente sismico per stabilità dei versanti e per verifica della capacità portante

Coefficiente riduzione accelerazione attesa al sito:	0,280
Coefficiente sismico orizzontale Kh:	0,084
Coefficiente sismico verticale kv:	0,042

Coefficiente sismico per muri di sostegno

Coefficiente riduzione accelerazione attesa al sito :	0,310
Coefficiente sismico orizzontale Kh:	0,093
Coefficiente sismico verticale kv:	0,047

I valori sopra elencati subiscono inoltre variazioni significative a seconda del tipo di edificio e della strategia di progettazione, e sono pertanto di competenza del Progettista la scelta di questa e la conseguente valutazione dei parametri suddetti.

10.0. Aree oggetto di variante.

Come spiegato in premessa le aree interessate dalla variante sono entrambe all'interno di un'area completamente urbanizzata, essendo questa la piazza della frazione nonché del capoluogo comunale.

L'area è completamente pianeggiante e non sussistono pericolosità di alcun tipo.



--o0o--

Falconara M.ma, 21/02/201
Allegati:
Planimetria con ubicazione sondaggi
- n. 3 Stratigrafie

STUDIO GEOGNOSTICO LENZI
Dott. LENZI ALESSANDRA
60015 FALCONARA M.(AN)

Planimetria con ubicazione indagini



● **S.1** Sondaggi d'archivio Amministrazione

● **S.1** Sondaggi d'archivio Studio Lenzi

Dott. LENZI UMBERTO
Dott. LENZI ALESSANDRA

v. Matteotti 41/a FALCONARA M. (AN)
telefono e fax. 071910861

Dott. PINTI SIMONE

Contr. Molino 16f/14 CASTELBELLINO (An)
telefono 073189674

- Rotazione
- Carot. continuo
- Doppio carotiere

SONDAGGIO S.1

data:
9/10/11/12/17-08-2017

MONTECAVALLO									
Stratigrafia	Profondità m.		CLASSIFICAZIONE		Pock penet r. kPa	Van es t kPa	SP T m. N	campioni o piez metric o	Livell o piez metric o
	dal p.c.	parz.	LITOLOGICA	GEOLOGICA					
1			Manto bituminoso e massiciata	RIPORTO				1	
2									2
3	3,00	3,00						3,00	3
4			Ciottoli da minuti a grossolani sia a spigoli vivi che arrotondati in matrice ALLUVIONI limo-sabbiosa di colore dal rossastro a TORRENTIZIE biancastro				5-4-6	4	
5									5
6								6,00	6
7								1-2-3	7
8									8
9								9,00	9
10								1-2-5	10
11									11
12								12,00	12
13								8-11-14	13
14									14
15						14,50	15		
16						6-12-14	16		
17							17		
18							18		
19							19		
20							20		
21							21		

NOTE : Il foro è stato condizionato per Down Hole fino a 34,00 in quanto si è depositato del materiale fine, la procedura si è conclusa il 18 agosto

dott. LORENA TARINI - geologo -
via G. Natoli, 17/a - Spornocosta
62010 MACERATA
tel./fax 0733.201095

Spett. AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MONTECAVALLO

LOCALITÀ: PIÀ DEL SASSO - ristrutturazione sede comunale

SCALA: 1:100

Data: 23/04/99

Sondaggio n. 1

Attrezzatura e metodo di perforazione:

sonda a rotazione - carotaggio continuo

Carotatore miscelgiato

Carotatore a pressione

LITRANC

Carotatore S.P.T.

Carotatore idr. a pressione

(prova di permeabilità)

Carotatore da Vane Test

Carotatore idr. rotativo

LIGERON

LIVELLI ACQUA

PROFONDITÀ m

REPER. Data II

REPER. Data II

REPER. Data II

Quota di ritorno m	Spessore in profondità m	Stato esterno	Caratteristiche	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Carotazione in mm	Rovescio in mm	Residuo fino kg/100g	M. Q. D. S.	VANE TEST kg/cm²		PROFONDITÀ m	S.P.T.	acqua	carotaggio
									REPER.	REPER.				
	0,60	0,60		REPORTO.										
	0,90	1,50		Limbo argilloso bruno, mediamente plastico.			1,30			1,00				
	0,60	2,10		GHIAIA: ciottoli di natura calcarea, calcarea massosa e sabbiosa a spigoli vivi, eterometrici in matrice limo argillosa.			1,00			0,80			1,70	
	1,50	4,00		Limo argilloso di colore nocciola con ciottoli calcarei a spigoli vivi, sparsi. La consistenza del materiale è medio buona.			1,20			0,80				
	2,70			GHIAIA in matrice argilla.									0,80	
	6,70	7,10		Limo argilloso nocciola, plastico, con ciottoli di ghiaia sparsi.			1,00			1,00				
	7,90			GHIAIA: ciottoli eterometrici a spigoli vivi in matrice limo argilloso, a lungo più abbondante e piuttosto umida.										
	8,00													

COMUNITÀ MONTANA - ZONA .I.
ALTE VALLI del FIATRONE, CHIENTI e NERA

SONDAGGIO n° 2

Sede: CAMERINO - Tel. (0737) 2740

 ROTAZ. PERCUS. ESCAV.

UFFICIO GEOLOGICO

SEDE COMUNALE DI MONTECAVALLO

STRATIGRAFIA	QUOTE P. C. PARZ.		TIPO LITOLOGICO	φ °	γ t/m	C kg/cm	R_p kg/cm					OSSERVAZIONI	
							0	1	2	3	4		5
1.0	0.6	0.6	piano di calpestio- terreno vegetale										
2.0			limo sabbioso con inclusi lapidei etc rometrici sparsi e, talora, in livelli (inferiormente)										
3.0													
4.0			ghiaie e sabbie limose con ciottoli										
5.0	5.0	4.6											
6.0	6.5												
7.0													
8.0													
9.0													
10.0													
11.0													
12.0													
13.0													
14.0													
15.0													
16.0													
17.0													
18.0													
19.0													
20.0													
21.0													

N.B. φ : ANGOLO DI ATTRITO INTERNO; γ : PESO DI VOLUME; C: COESIONE R_p : RESISTENZA ALLA PUNTA (POCKET PENETROMETER)

Dott. LENZI UMBERTO
 Dott. LENZI ALESSANDRA
 v. Matteotti 41/a FALCONARA M. (AN)
 telefono e fax. 071910861

Dott. PINTI SIMONE
 Contr. Molino 16f/14 CASTELBELLINO (An)
 telefono 073189674

- Rotazione
- Carot. continuo
- Doppio carotiere

SONDAGGIO S.1
 data:
 9/10/11/12/17-08-2017

MONTECAVALLO

Stratigrafia	Profondità m.		CLASSIFICAZIONE		Pock penet. r. kPa	Van es t kPa	SP T m. N	Livell o piez metric o campioni
	dal p.c.	parz.	LITOLOGICA	GEOLOGICA				
21								21
22								22
23								23
24								24
25			Ciottoli da minuti a grossolani sia a spigoli vivi che arrotondati in matrice limo-sabbiosa di colore dal rossastro al biancastro ALLUVIONI TORRENTIZIE					25
26				26				
27				27				
28				28				
29				29				
30				30				
31				31				
32				32				
33				33				
34				34				
35	35,00	32,00						35
36							36	
37							37	
38							38	
39							39	
40							40	
41							41	