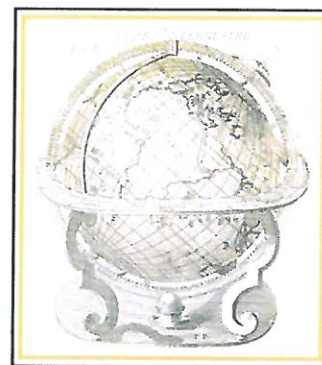


Studio di Geologia
Dottor Raffaele Achilli

Ordine Regionale Geologi N. 581
Codice Fiscale: CHL RFL 70E08 E783 I
Part. IVA n. 01361070434



COMUNE DI COLMURANO

PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICIO DI
CIVILE ABITAZIONE

VIALE DE AMICIS

RELAZIONE GEOLOGICA

Studi di Geologia, Idrogeologia, Geotecnica
Civitanova Marche
Tel 0733.28.34.69 / 389.57.18.641

INDICE

1.	<i>PREMESSA</i>	3
2.	<i>UBICAZIONE E CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE</i>	4
3.	<i>CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE</i>	5
3.1	Cenni di idrogeologia.....	5
4.	<i>CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE</i>	6
5.	<i>CARATTERIZZAZIONE SISMICA</i>	6
5.1	Categoria topografica.....	9
6.	<i>CONCLUSIONI E FONDAZIONI</i>	10

Appendice:

Tav. 1	Corografia	
Tav. 2	Inquadramento geologico – geomorfologico	
Tav. 3	Estratto P.A.I. Regione Marche	Scala 1:10000
Tav. 4	Planimetria	Scala 1:100
Tav. 5	Sezione geologica	Scala 1:100

Allegati:

Rapporti della prove penetrometrica DPSH eseguita

1. PREMESSA

La presente relazione geologica è stata redatta su incarico dei Sig. Formica, per il progetto di ristrutturazione di un edificio di civile abitazione sito in Viale De Amicis nel Comune di Colmurano.

Per la redazione della presente indagine si è eseguito un rilievo geologico e geomorfologico dell'area in esame ed è stata realizzata una prova penetrometrica dinamica superpesante spinta alla profondità di 11,m dal piano calpestio. Sono stati inoltre consultati

dati bibliografici.

2. UBICAZIONE E CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

La zona di indagine si trova (v. Tav.1 in appendice) nella porzione orientale dell'abitato di Colmurano, ad una quota di circa 415 m. s.l.m., sulla sommità di un rilievo collinare allungato in direzione ESE-ONO.

L'area di intervento in senso stretto si presenta pressoché sub-pianeggiante.



Figura 1) Esecuzione della prova DPSH

Dal rilevamento geomorfologico effettuato nell'area di progetto non risultano situazioni di instabilità gravitativa o fenomeni erosivi di qualche tipo; ciò è confermato anche dal

confronto con i dati del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Marche (v. Tav.3 in appendice). L'area d'indagine è quindi da considerarsi geomorfologicamente stabile.

3. CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE

Geologicamente, il territorio indagato si trova nella zona appartenente al bacino marchigiano esterno ed è caratterizzato dalla presenza di sedimenti riferibili ad alternanze di sabbie e argille inquadrato in AMBIENTE FISICO DELLE MARCHE, come: *Depositi politico arenaci..... Messiniano superiore (vedi Tav.2).*

Il terreno riscontrato nel corso delle indagini è costituito da una prima porzione di riporto recente e una copertura colluviale, che ricoprono una formazione sedimentaria marina costituita da peliti e da alternanze di sabbie e peliti, inizialmente leggermente alterate. I terreni rinvenuti nel corso delle prove possono essere schematizzati nei seguenti litotipi:

- a - riporto;
- b - coltre di copertura;
- c - alternanze di sabbie e argille marnose.

- a) Riporto – si tratta di limi sabbiosi con a luoghi resti di laterizi di provenienza limitrofa e recente con spessori fino a 1,0÷1,5 m dal piano naturale di campagna.
- b) Coltre di copertura – costituita da limo sabbioso-argilloso e limo argilloso, tale forlitotipo costituisce la locale coltre colluviale e si rinviene fino alla profondità massima di m. 9,0 dal p.c. attuale.
- c) Alternanze di sabbie e argille marnose – tale litotipo costituisce il locale bedrock o formazione.

3.1 Cenni di idrogeologia

Nella zona non è presente alcun reticolo idrografico. Inoltre, durante l'esecuzione della prova non è stata riscontrata alcuna manifestazione idrica.

4. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE

Le caratteristiche geomeccaniche dei terreni indagati vengono ricavate dall'analisi della prova penetrometrica eseguita. I parametri geomeccanici possono quindi essere così schematizzati:

COLTRE DI COPERTURA (LIMO ARGILLOSO SABBIOSO)		
<i>Parametri</i>	<i>Valori tipici medi</i>	<i>Valori caratteristici</i>
Peso di volume naturale [g/cm ³]	1,9 ÷ 2,0	2,0
Coesione non drenata [kg/cm ²]	1,3-2,2	1,5
Angolo di resistenza al taglio [°]	23÷25	24

FORMAZIONE (ALTERNANZE DI SABBIE E ARGILLE MARNOSE)		
<i>Parametri</i>	<i>Valori tipici medi</i>	<i>Valori caratteristici</i>
Peso di volume naturale [g/cm ³]	1,9 ÷ 2,1	2,2
Coesione non drenata [kg/cm ²]	2,0÷3,0	3
Angolo di resistenza al taglio [°]	25÷28	28

Scendendo in profondità le caratteristiche geomeccaniche migliorano sensibilmente.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Gli effetti della lito-stratigrafia sull'azione sismica sono riconducibili a:

- successione stratigrafica
- proprietà meccaniche dei terreni
- geometrie dei contatti tra gli strati

Tali effetti sono stimabili attraverso la valutazione della velocità delle onde di taglio (onde s) nei primi 30 metri di profondità a partire dal piano di imposta delle fondazioni:

$$V_{s, 30} = 30 / \sum_{i=1, N} (h_i / v_{s,i})$$

Nei casi in cui tale velocità non sia disponibile è consentito utilizzare, in modo semplificato, la resistenza penetrometrica dinamica equivalente $N_{SPT,30}$ o la resistenza non drenata equivalente $c_{u,30}$:

$$N_{SPT,30} = \sum_{i=1,M} (h_i) / \sum_{i=1,M} (h_i / N_{SPT,i})$$

$$c_{u,30} = \sum_{i=1,K} (h_i) / \sum_{i=1,K} (h_i / c_{u,i})$$

Si indica con:

- h_i = spessore (in metri) dell'i-esimo strato compreso nei primi 30 metri di profondità;
- $v_{S,i}$ = velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- $N_{SPT,i}$ = numero di colpi N_{SPT} nell'i-esimo strato;
- $c_{u,i}$ = resistenza non drenata nell'i-esimo strato;
- N = numero di strati compresi nei primi 30 metri di profondità;
- M = numero di strati di terreni a grana grossa compresi nei primi 30 metri di profondità;
- K = numero di strati di terreni a grana fine compresi nei primi 30 metri di profondità.

Attraverso la valutazione dei parametri sopra descritti è possibile classificare il sottosuolo investigato individuandolo in una delle categorie da A a E (o anche nelle categorie S1 e S2, relative a terreni liquefacibili o con alta possibilità di collasso dei terreni), riportate nel testo della vigente normativa sulle costruzioni (D.M. 14/1/2008), v. tabelle sottostanti.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
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 graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Deposit</i> di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Deposit</i> di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 1: Categorie di sottosuolo secondo le NTC 2008

Categoria	Descrizione
S1	Deposit di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Deposit di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tabella 2: Categorie aggiuntive di sottosuolo

Da quanto è emerso durante la presente indagine geologica, descritta nei capitoli precedenti, i terreni dell'area indagata risultano essere a granulometria media. La consistenza dei materiali è media, crescente con la profondità. Il substrato di riferimento presenta notoriamente velocità delle onde sismiche di taglio generalmente inferiori ad 800 m/s. Infine, procedendo al calcolo della resistenza penetrometrica dinamica equivalente, nel caso di fondazione superficiale impostata a circa 3,50 m rispetto al piano campagna attuale (considerando il piano interrato in progetto), risulta che la $N_{SPT,30}$ calcolata è pari a 22. La categoria di sottosuolo da attribuire al sito sede del progetto di ampliamento è la "C".

5.1 Categoria topografica

Dalle considerazioni topografiche e geomorfologiche descritte precedentemente emerge che l'area indagata si trova su un crinale. Sono state calcolate quindi le pendenze relative a entrambi i versanti. Entrambe risultano al di sotto dei 15°, per cui è possibile assegnare alla configurazione superficiale considerata *la categoria topografica T1*.

6. CONCLUSIONI E FONDAZIONI

Da quanto fin qui esposto emerge che:

- l'area non è attualmente interessata da processi morfogenetici attivi e risulta essere stabile;
- la zona indagata è rappresentata litologicamente da materiali della coltre colluviale, poggiante sul substrato di riferimento caratterizzato da alternanze di sabbie e argille marnose;
- il sito è inquadrato, ai fini dell'amplificazione sismica, con categoria di sottosuolo C e categoria topografica T1.

Da un esame della fondazione esistente, di tipo continuo, nei locali seminterrati dell'abitazione, si delega il progettista la scelta di consolidare la stessa in considerazione dei carichi di progetto e della fattibilità dell'intervento.

Ove si creino materiali da scavo, prodotti durante la realizzazione dell'opera, questi dovranno ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di terre da scavo.

Civitanova Marche, martedì 14 gennaio 2014

Dottor Geologo

Raffaele Achilli

Geologo Specialista

Albo sez. A

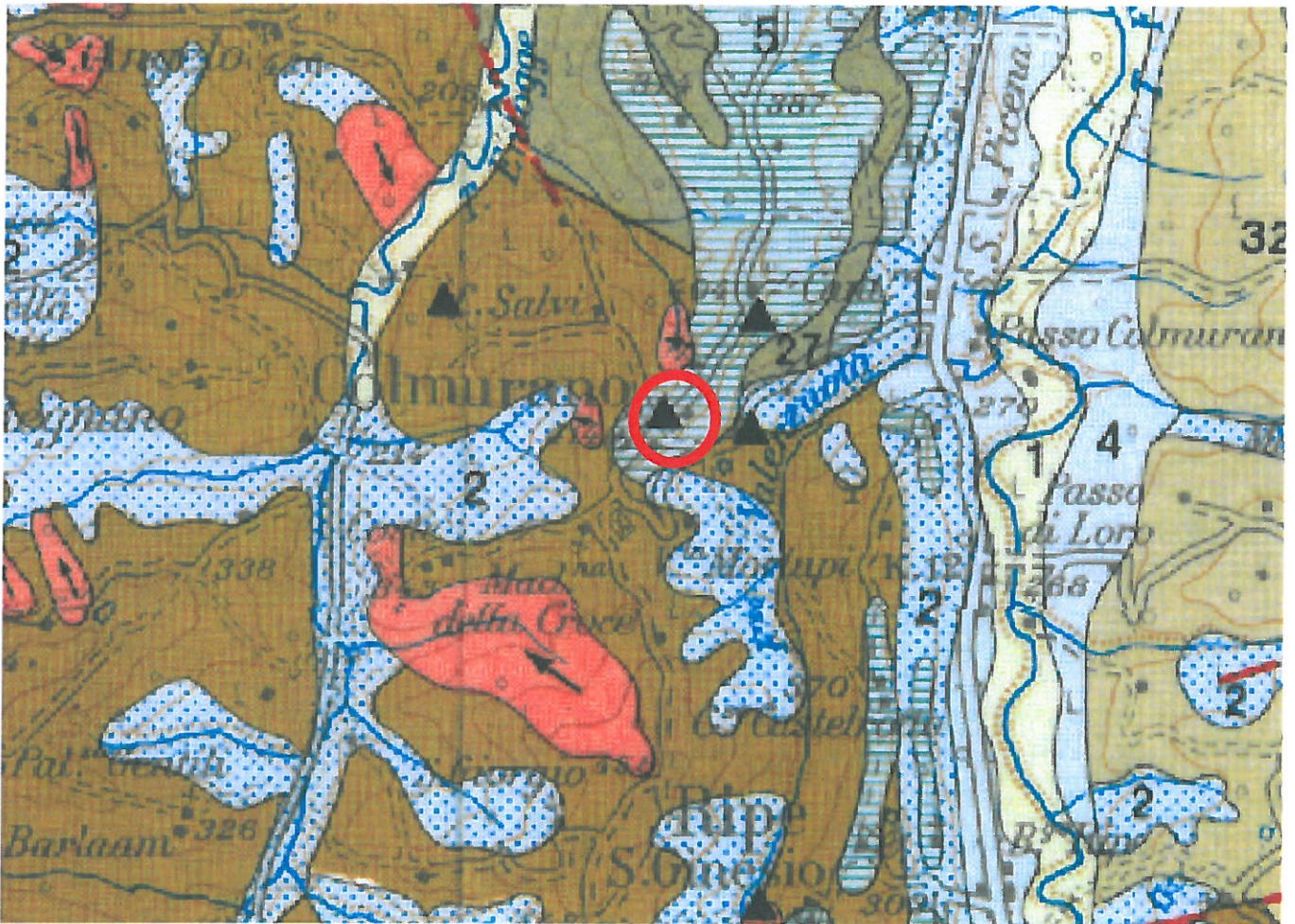
Ordine dei Geologi delle Marche n° 581

COROGRAFIA

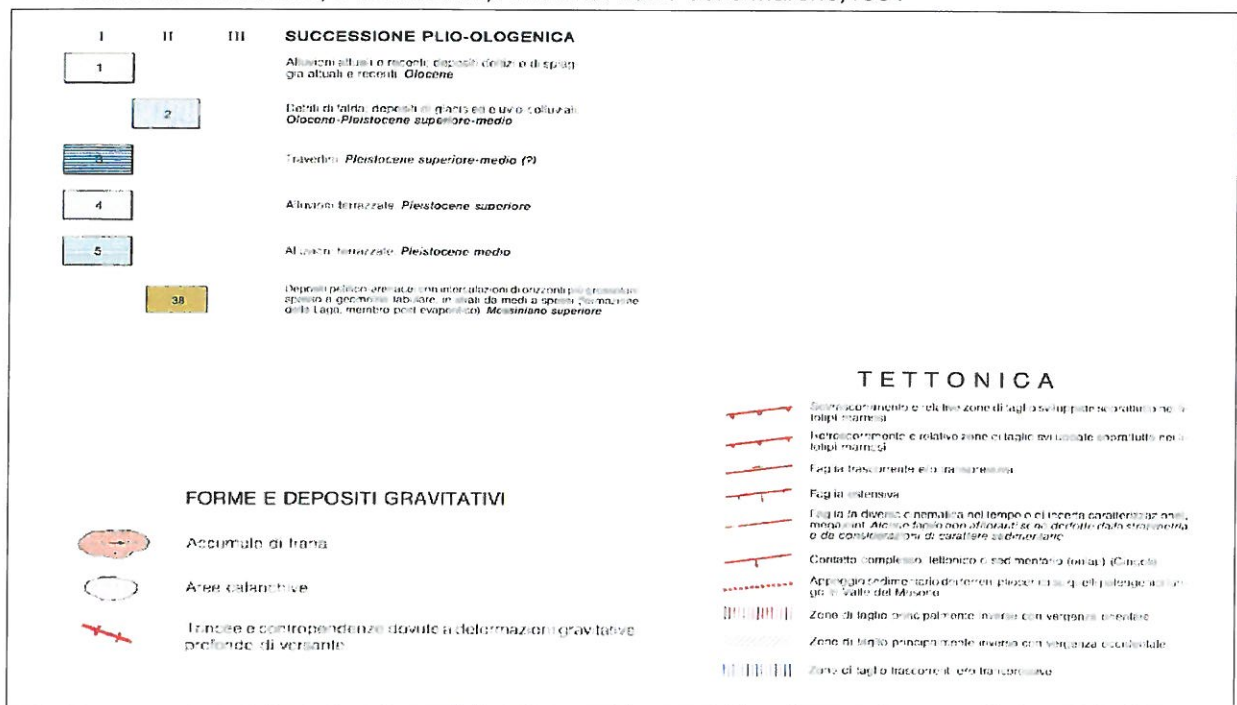


Area di progetto

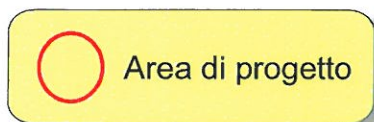
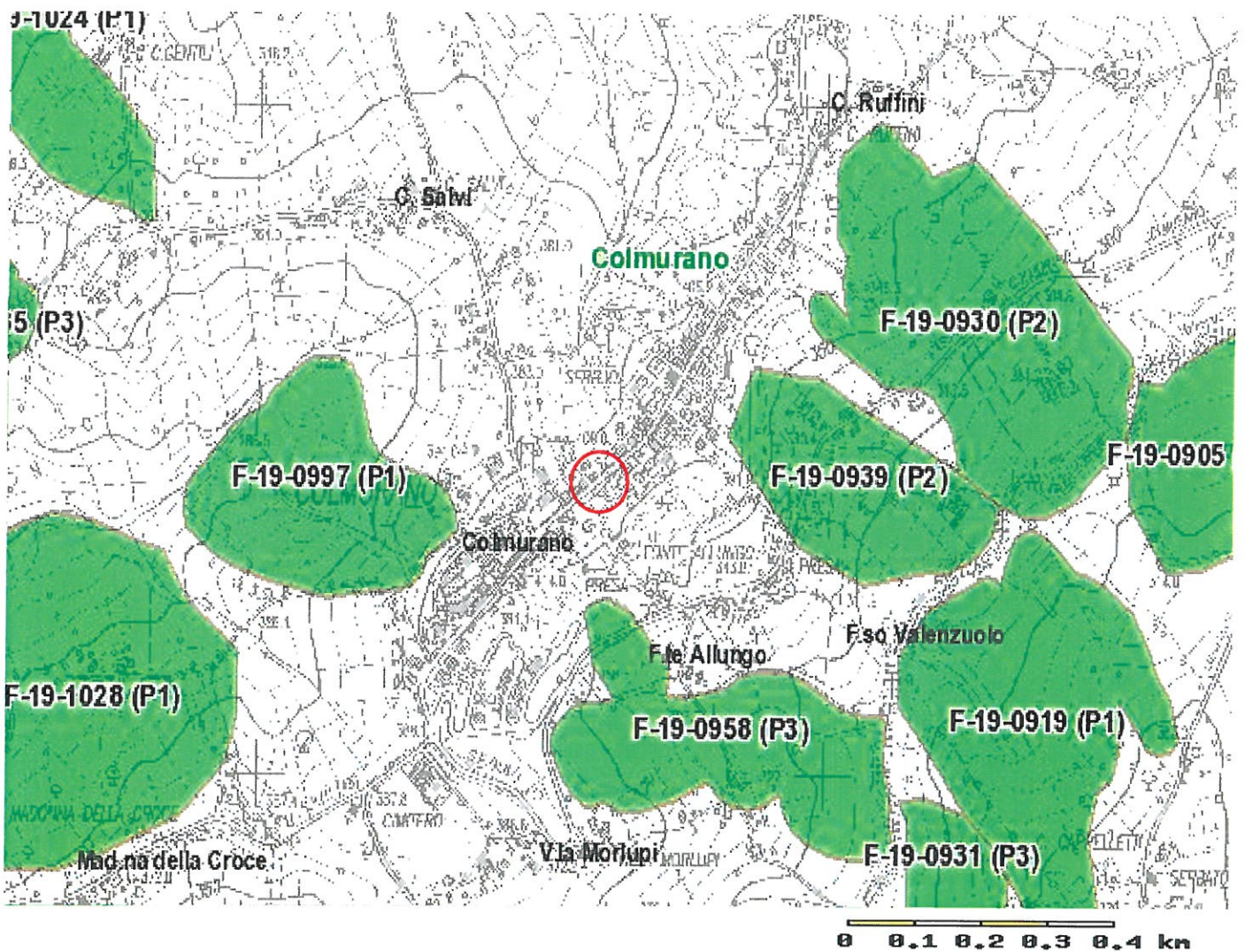
INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO



Tratto da Centamore, Deiana et al., Ambiente fisico delle Marche, 1991



ESTRATTO PAI REGIONE MARCHE

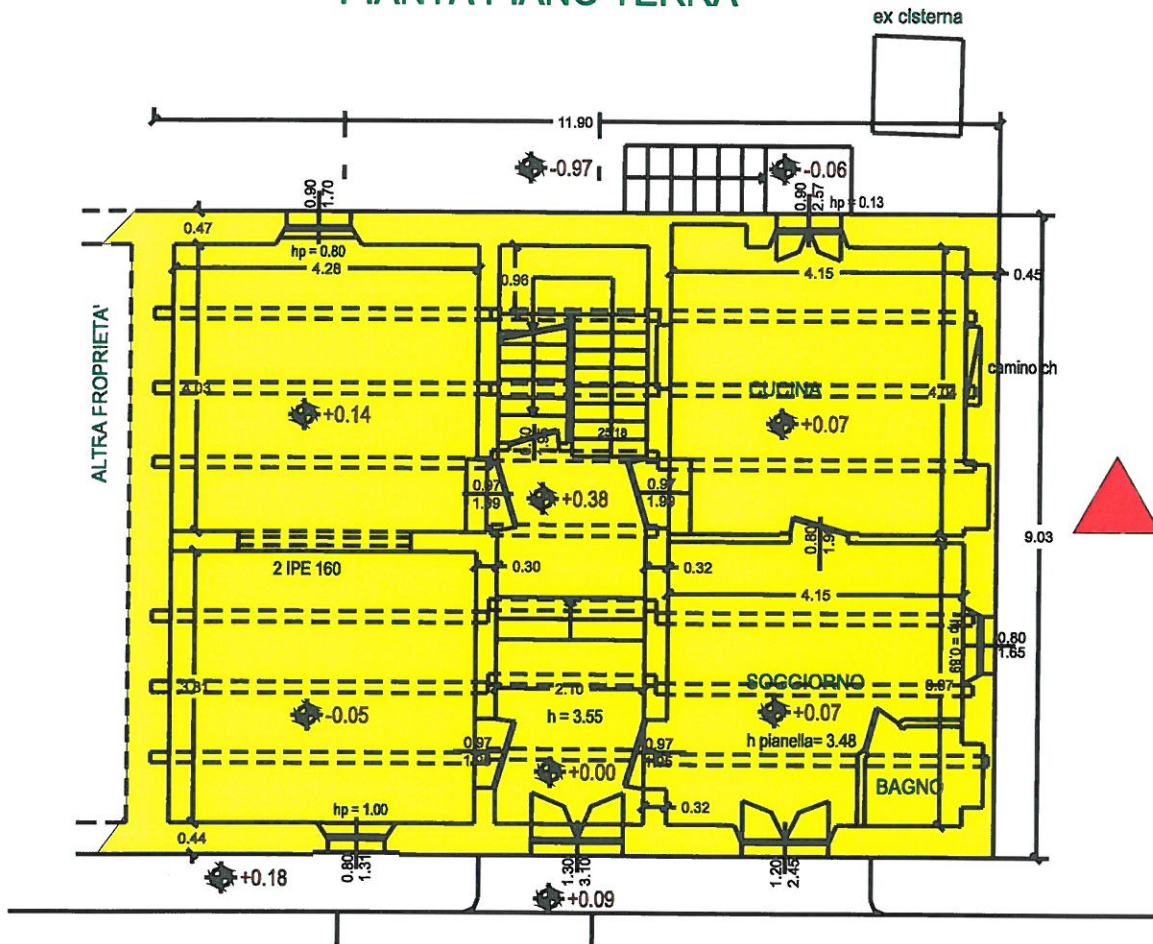


BASE CARTOGRAFICA	PAI-PS2006	FRANE-PAI
Toponimi TOPONIMI	ESONDAZIONI-PAI	R1 R2
CTR_Marche	R1 R2	R3 R4
CONFINI COMUNALI	R3 R4	VALANGHE-PAI
Comune	ESONDAZIONI-PS2006	R4
	CODICE_PS	

PLANIMETRIA

Scala 1:100

PIANTA PIANO TERRA

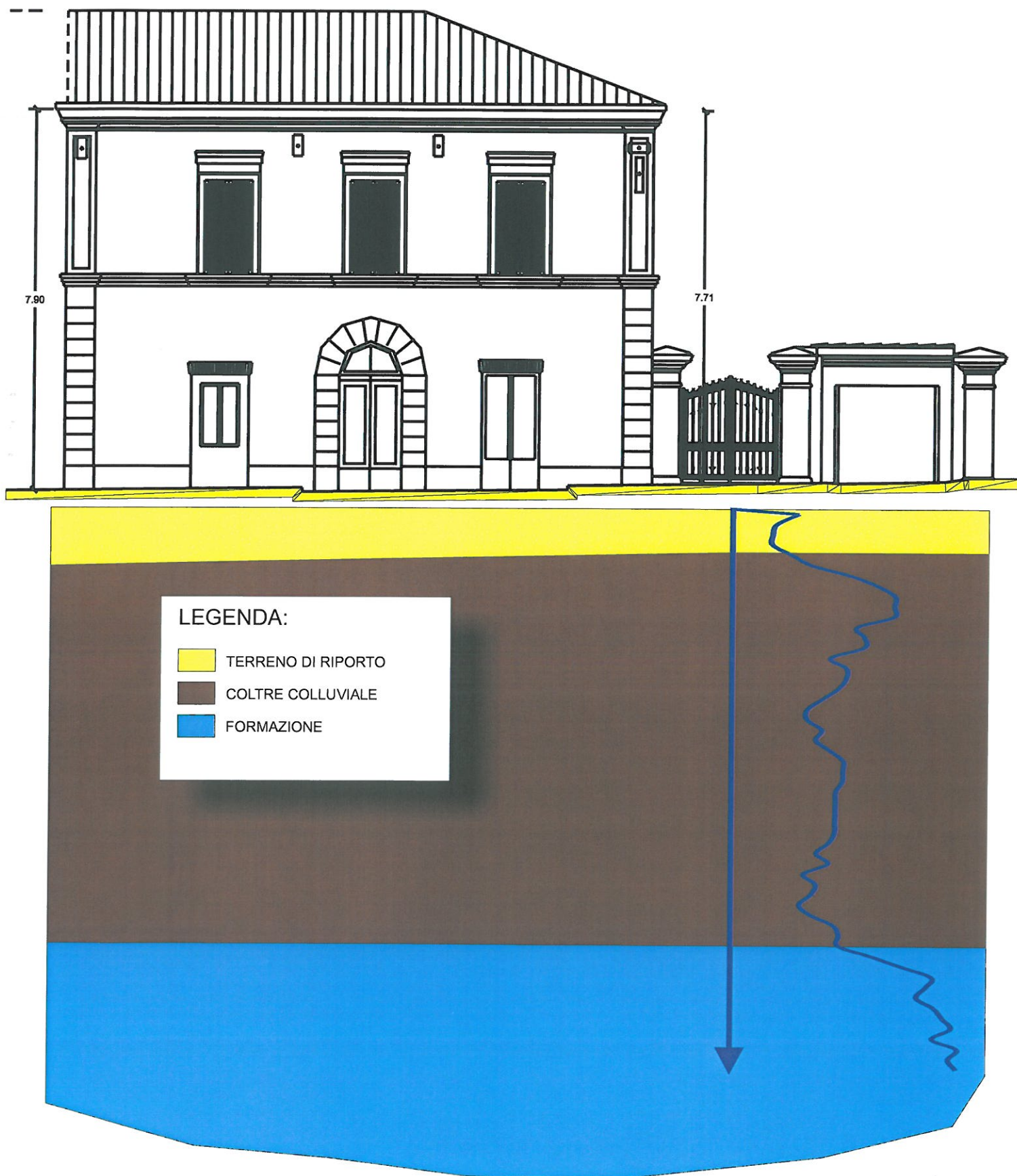


UBICAZIONE PROVA DPSH

SEZIONE GEOLOGICA

PROSPETTO OVEST

Scala 1:100





STRATI Indagini Geognostiche
Via Velluti 118 MACERATA
via Piave 5 CIVITANOVA M.
Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641
fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Formica
Cantiere: via De Amicis
Località: Colmurano

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °



STRATI Indagini Geognostiche
 Via Velluti 118 MACERATA
 via Piave 5 CIVITANOVA M.
 Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641
 fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

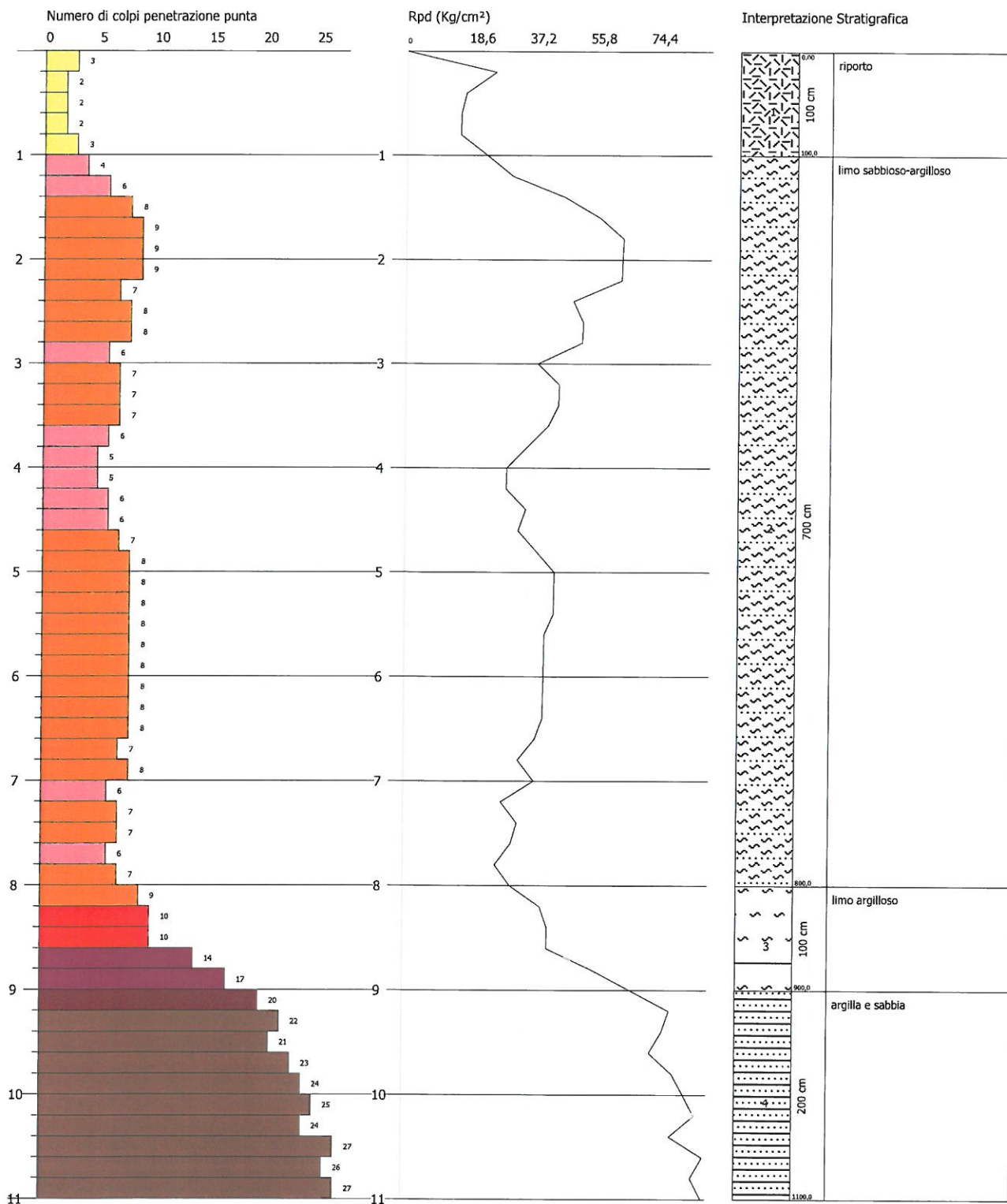
Interpretazione litologica e stratigrafica proposta

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
 Strumento utilizzato... DPH TG 63-200 PAGANI

Committente: Formica
 Cantiere: via De Amicis
 Località: Colmurano

Data: 19/07/2013

Scala 1:55



PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 19/07/2013
 Profondità prova 11,00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	3	0,855	26,94	31,52	1,35	1,58
0,40	2	0,851	17,88	21,01	0,89	1,05
0,60	2	0,847	16,34	19,29	0,82	0,96
0,80	2	0,843	16,27	19,29	0,81	0,96
1,00	3	0,840	24,29	28,93	1,21	1,45
1,20	4	0,836	32,26	38,57	1,61	1,93
1,40	6	0,833	48,19	57,86	2,41	2,89
1,60	8	0,830	59,14	71,29	2,96	3,56
1,80	9	0,826	66,27	80,20	3,31	4,01
2,00	9	0,823	66,02	80,20	3,30	4,01
2,20	9	0,820	65,77	80,20	3,29	4,01
2,40	7	0,817	50,97	62,38	2,55	3,12
2,60	8	0,814	53,95	66,25	2,70	3,31
2,80	8	0,811	53,76	66,25	2,69	3,31
3,00	6	0,809	40,18	49,69	2,01	2,48
3,20	7	0,806	46,73	57,97	2,34	2,90
3,40	7	0,803	46,57	57,97	2,33	2,90
3,60	7	0,801	43,37	54,15	2,17	2,71
3,80	6	0,798	37,06	46,41	1,85	2,32
4,00	5	0,796	30,79	38,68	1,54	1,93
4,20	5	0,794	30,70	38,68	1,53	1,93
4,40	6	0,791	36,73	46,41	1,84	2,32
4,60	6	0,789	34,36	43,54	1,72	2,18
4,80	7	0,787	39,98	50,80	2,00	2,54
5,00	8	0,785	45,57	58,06	2,28	2,90
5,20	8	0,783	45,46	58,06	2,27	2,90
5,40	8	0,781	45,34	58,06	2,27	2,90
5,60	8	0,779	42,60	54,67	2,13	2,73
5,80	8	0,777	42,50	54,67	2,12	2,73
6,00	8	0,775	42,40	54,67	2,12	2,73
6,20	8	0,774	42,30	54,67	2,12	2,73
6,40	8	0,772	42,21	54,67	2,11	2,73
6,60	8	0,770	39,80	51,66	1,99	2,58
6,80	7	0,769	34,75	45,20	1,74	2,26
7,00	8	0,767	39,63	51,66	1,98	2,58
7,20	6	0,766	29,67	38,75	1,48	1,94
7,40	7	0,764	34,54	45,20	1,73	2,26
7,60	7	0,763	32,68	42,85	1,63	2,14
7,80	6	0,761	27,96	36,73	1,40	1,84

8,00	7	0,760	32,56	42,85	1,63	2,14
8,20	9	0,759	41,79	55,09	2,09	2,75
8,40	10	0,757	46,35	61,21	2,32	3,06
8,60	10	0,756	43,98	58,17	2,20	2,91
8,80	14	0,705	57,39	81,44	2,87	4,07
9,00	17	0,703	69,57	98,89	3,48	4,94
9,20	20	0,702	81,71	116,35	4,09	5,82
9,40	22	0,651	83,33	127,98	4,17	6,40
9,60	21	0,650	75,65	116,39	3,78	5,82
9,80	23	0,649	82,71	127,48	4,14	6,37
10,00	24	0,648	86,16	133,02	4,31	6,65
10,20	25	0,647	89,59	138,56	4,48	6,93
10,40	24	0,646	85,87	133,02	4,29	6,65
10,60	27	0,644	92,09	142,89	4,60	7,14
10,80	26	0,643	88,53	137,60	4,43	6,88
11,00	27	0,642	91,79	142,89	4,59	7,14

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
1	2,4	24,01	Incoerente	20	2,11	2,5	0,11	1,47	3,53	riporto
8	7,14	54	Incoerente - coesivo	40	1,98	2,18	0,9	1,47	10,5	limo sabbioso - argilloso
9	12	70,96	Incoerente - coesivo	60	2,09	2,3	1,7	1,47	17,64	limo argilloso
11	23,9	131,62	Incoerente - coesivo	70	2,29	2,5	2,04	1,47	35,13	argilla e sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm ²)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - riporto	1,0	3,53	Incoerente	1,47	1,88	21,01	--	34,72	41,47	0,35	212,73	74,44
[2] - limo sabbioso-argilloso	8,0	10,50	Coesivo Incoerente	1,98	2,18	23	1,31	48,17	105,00	0,33	592,70	137,36
[3] - limo argilloso	9,0	17,64	Coesivo Incoerente	2,09	2,30	25,04	2,21	80,93	176,40	0,32	965,21	169,88
[4] - argilla e sabbia	11,0	35,13	Coesivo Incoerente	2,29	2,50	30,04	4,39	161,18	351,30	0,28	1844,38	280,48