

Postazione di Prova



PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CONE PENETRATION TEST) CPT

PROVE CPT : 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 ($v = 2 \text{ cm / s} \pm 0,5 \text{ cm / s}$).

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 mm |
| - area di punta | A_p | = 10 cm ² |
| - angolo di apertura del cono | α | = 60 ° |
| - superficie laterale del manicotto | A_m | = 150 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.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm²) 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. Le 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:

$$\begin{aligned} A_p &= \text{l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann")} = 10 \text{ cm}^2 \\ A_m &= \text{area del manicotto di frizione} = 150 \text{ cm}^2 \\ C_t &= \text{costante di trasformazione} = 10 \end{aligned}$$

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

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

$$Ql(RL)(fs) = [(LT - LP) \times Ct] / 150 \text{ cm}^2. \quad \text{Resistenza laterale}$$

$Qc(RP)$ = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

$Ql(RL)(fs)$ = Lettura laterale LT - Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione

N.B.

- $Ap = 10 \text{ cm}^2$ e $Am = 150 \text{ cm}^2$

- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

VALUTAZIONI STATISTICHE

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

Distribuzione Normale Rc

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)

- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)

Suddivisione delle metodologie di indagine con i Penetrometri statici

CPT (Cone Penetration Test – punta Meccanica tipo Begemann)

CPTE (Cone Penetration Test Electric – punta elettrica)

CPTU (Piezocono)

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 Qc media, la fs media, il peso di volume naturale medio, il comportamento geotecnico (coesivo, incoerente o coesivo-incoerente), ed applica una texture.

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

TERRENI COESIVI

Coesione Non Drenata

Coesione non drenata (Baligh ed altri 1976-1980) in tale elaborazione occorre inserire il valore di Nk (valore sperimentale = 35)

Indice Di Compressione C

Indice di Compressione Vergine Cc (Schmertmann)

Indice di Compressione Vergine Cc (Schmertmann 1978)

Modulo Edometrico-Confinato

Buisman correlazione valida per limi e argille di media plasticità – Alluvioni attuali argille plastiche – suoli organici (W_{90-130})

Modulo di deformazione non drenato

Modulo di deformazione non drenato E_u (Ladd ed altri 1977) – (valore $n=30$ sulla base di esperienze acquisite e del tipo litologico)

Peso di Volume

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 (P.W. Mayne 1991) - per argille ed argille sovraconsolidate

Coefficiente Di Consolidazione VerticaleCoefficiente di Consolidazione C_v (Piacentini-Righi, 1988)**Permeabilità**Coefficiente di Permeabilità K (Piacentini-Righi, 1988)**PROVA ... Nr.10**

Committente: COMUNE DI SIROLO (AN)

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 08/02/2019

Profondità prova: 13.00 mt

Località: AREA C - SP 2

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	8.00	18.0	8.0	0.8	10.0	10.0
0.40	6.00	18.0	6.0	0.133	45.113	2.2
0.60	8.00	10.0	8.0	0.533	15.009	6.7
0.80	6.00	14.0	6.0	0.4	15.0	6.7
1.00	14.00	20.0	14.0	1.133	12.357	8.1
1.20	14.00	31.0	14.0	1.0	14.0	7.1
1.40	38.00	53.0	38.0	0.733	51.842	1.9
1.60	58.00	69.0	58.0	1.933	30.005	3.3
1.80	42.00	71.0	42.0	3.267	12.856	7.8
2.00	33.00	82.0	33.0	3.8	8.684	11.5
2.20	92.00	149.0	92.0	1.933	47.594	2.1
2.40	34.00	63.0	34.0	1.4	24.286	4.1
2.60	37.00	58.0	37.0	1.667	22.196	4.5
2.80	29.00	54.0	29.0	0.533	54.409	1.8
3.00	19.00	27.0	19.0	1.133	16.77	6.0
3.20	17.00	34.0	17.0	1.067	15.933	6.3
3.40	18.00	34.0	18.0	1.2	15.0	6.7
3.60	17.00	35.0	17.0	1.267	13.418	7.5
3.80	25.00	44.0	25.0	2.0	12.5	8.0
4.00	32.00	62.0	32.0	1.067	29.991	3.3
4.20	27.00	43.0	27.0	1.133	23.831	4.2
4.40	26.00	43.0	26.0	1.4	18.571	5.4
4.60	47.00	68.0	47.0	1.0	47.0	2.1
4.80	30.00	45.0	30.0	1.667	17.996	5.6
5.00	55.00	80.0	55.0	1.8	30.556	3.3
5.20	49.00	76.0	49.0	1.0	49.0	2.0
5.40	53.00	68.0	53.0	1.333	39.76	2.5
5.60	47.00	67.0	47.0	1.2	39.167	2.6
5.80	35.00	53.0	35.0	1.6	21.875	4.6
6.00	39.00	63.0	39.0	1.6	24.375	4.1
6.20	45.00	69.0	45.0	1.733	25.967	3.9
6.40	43.00	69.0	43.0	1.6	26.875	3.7
6.60	36.00	60.0	36.0	1.533	23.483	4.3
6.80	76.00	99.0	76.0	2.133	35.631	2.8
7.00	80.00	112.0	80.0	1.4	57.143	1.8
7.20	99.00	120.0	99.0	2.2	45.0	2.2
7.40	96.00	129.0	96.0	0.867	110.727	0.9
7.60	166.00	179.0	166.0	2.467	67.288	1.5
7.80	298.00	335.0	298.0	6.933	42.983	2.3
8.00	127.00	231.0	127.0	10.667	11.906	8.4
8.20	297.00	457.0	297.0	6.067	48.953	2.0
8.40	149.00	240.0	149.0	0.4	372.5	0.3
8.60	149.00	155.0	149.0	1.067	139.644	0.7

8.80	122.00	138.0	122.0	3.067	39.778	2.5
9.00	71.00	117.0	71.0	4.067	17.458	5.7
9.20	67.00	128.0	67.0	3.533	18.964	5.3
9.40	66.00	119.0	66.0	2.333	28.29	3.5
9.60	109.00	144.0	109.0	2.867	38.019	2.6
9.80	80.00	123.0	80.0	4.333	18.463	5.4
10.00	144.00	209.0	144.0	2.933	49.096	2.0
10.20	152.00	196.0	152.0	5.2	29.231	3.4
10.40	222.00	300.0	222.0	4.533	48.974	2.0
10.60	225.00	293.0	225.0	2.667	84.364	1.2
10.80	140.00	180.0	140.0	1.0	140.0	0.7
11.00	85.00	100.0	85.0	6.267	13.563	7.4
11.20	59.00	153.0	59.0	1.8	32.778	3.1
11.40	53.00	80.0	53.0	2.6	20.385	4.9
11.60	45.00	84.0	45.0	2.333	19.288	5.2
11.80	104.00	139.0	104.0	4.467	23.282	4.3
12.00	150.00	217.0	150.0	20.933	7.166	14.0
12.20	236.00	550.0	236.0	14.267	16.542	6.0
12.40	336.00	550.0	336.0	3.0	112.0	0.9
12.60	267.00	312.0	267.0	7.467	35.757	2.8
12.80	222.00	334.0	222.0	7.6	29.211	3.4
13.00	220.00	334.0	220.0	7.6	28.947	3.5

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm²)	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm²)	Gamma (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.20	7.05	0.667	1.75	Coesivo	terreno vegetale
6.60	32.971	1.541	1.90	Coesivo	limo debolmente argilloso
12.00	106.008	4.042	2.1	Coesivo	marna argillosa
13.00	224.349	7.987	2.2	Coesivo	marna

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	1.20	C	0.2	10.5	21.2	92.3	1.2	1.75	1.9	--	--	--	171.82
2	6.60	C	0.9	49.5	42.9	237.0	6.4	1.9	2.0	--	--	--	279.32
3	12.00	C	3.0	159.0	137.8	483.8	9.0	2.1	2.2	--	--	--	403.52
4	13.00	C	6.3	336.6	291.7	764.8	9.0	2.2	2.2	--	--	--	511.01

Correlazione diretta $Q_c - F_i'$ (Koppejan 1948) $\Phi' = 5.8 + 5.21 \cdot \ln(q_c / \sigma'_v)$

Strato 2 $F_i' = 22,67^\circ$

Strato 3 $F_i' = 25,53^\circ$

Strato 4 $F_i' = 29,01^\circ$

Site : Sirolo (An)

Date:

Sheet: 1 of 1

Location:

Works :



Stratigraphic Log

Number : 23

Sample	Depth MT.	Lithology	Grain Size				Description Lithostratigraphic	Pocket Penetrometer (Kg/cmq)	Vane Test (Kg/cmq)	N spt	Table Water
			Mud VF	F	M	C					
	1.0						Terreno Vegetale limoso argilloso	1,2			
	2.0						nocciola con apparati radicali e CaCO3				
	3.0						Coltre Colluvio/Eluviale	2,8			
	4.0						limosa argillosa	4,0			
	5.0						nocciola giallastra grigiasta con noduli di CaCO3				
	6.0						torbe puntiformi	4,0			
	7.0						Substrato Miocenico	4,0			
	8.0						marnoso-argilloso-siltoso-				
	9.0						sabbioso grigiastro nocciola	4,0			
	10.0						con giunti e livelli sabbiosi ed				
	11.0						intercalazioni calcarenitiche,	>6			
	12.0						calciruditiche e calcareo-				
	13.0						marnose a mt. 7				
	14.0						localmente fratturato,				
	15.0						(Schlier)				
	16.0										
	17.0										
	18.0										
	19.0										
	20.0										

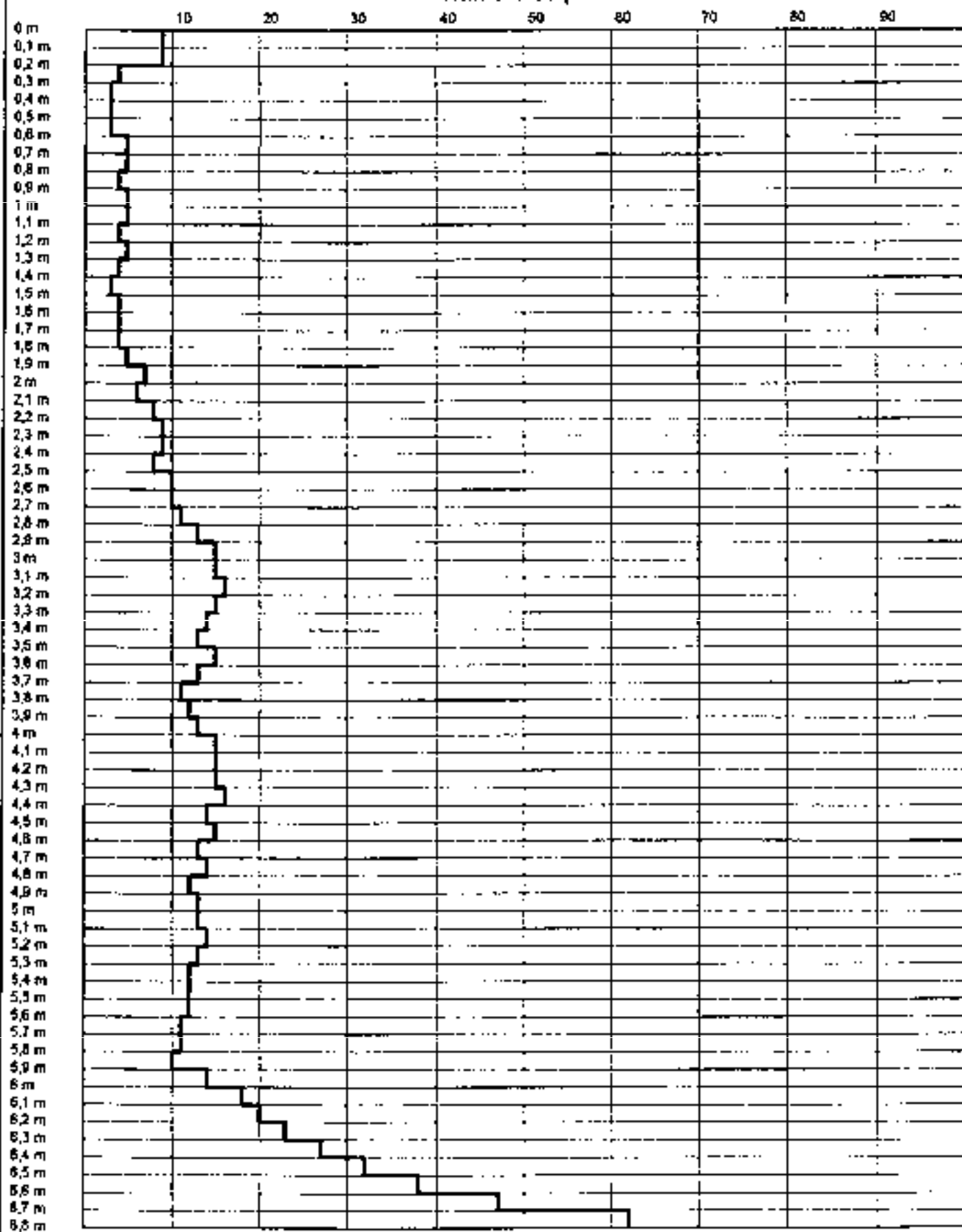
Completion Notes:

Prova penetrometrica SCPT leggera n. P1

Località: Comune di Sirolo - Fraz. Coppo; Data: Gennaio '99

Lavoro:

Numero colpi



VALORI MISURATI E CALCOLATI DI N

z (m)	N		Nc	Ns
0,1	9		12	12
0,2	9		11	11
0,3	4		5	5
0,4	3		4	4
0,5	3		4	4
0,6	3		4	4
0,7	5		6	6
0,8	5		6	6
0,9	4		4	4
1,0	5		5	5
1,1	5		5	5
1,2	4		4	4
1,3	5		5	4
1,4	4		4	4
1,5	3		3	3
1,6	4		4	4
1,7	4		4	4
1,8	4		4	4
1,9	5		5	5
2,0	7		6	5
2,1	6		5	5
2,2	8		7	7
2,3	9		8	8
2,4	9		8	8
2,5	8		7	7
2,6	10		8	8
2,7	10		8	8
2,8	11		9	9
2,9	13		10	10
3,0	15		11	11
3,1	15		11	11
3,2	16		12	11
3,3	15		11	11
3,4	14		10	10
3,5	13		9	9
3,6	15		10	9
3,7	13		9	9
3,8	11		8	8
3,9	12		8	8
4,0	13		13	13
4,1	15		15	15
4,2	15		15	15
4,3	15		16	15
4,4	16		16	16
4,5	14		14	14
4,6	15		14	14
4,7	13		13	13
4,8	14		13	13
4,9	12		12	12
5,0	13		12	12
5,1	13		12	12
5,2	14		13	13
5,3	13		12	12
5,4	12		11	11
5,5	12		11	11
5,6	12		11	11
5,7	11		10	10
5,8	11		10	10
5,9	10		9	9
6,0	14		13	13
6,1	16		16	16
6,2	20		16	16
6,3	23		20	20
6,4	27		24	24
6,5	32		28	28
6,6	38		33	33
6,7	47		41	41
6,8	62		54	54

N = numero colpi originale

Nc = N corretto per Bazarova.

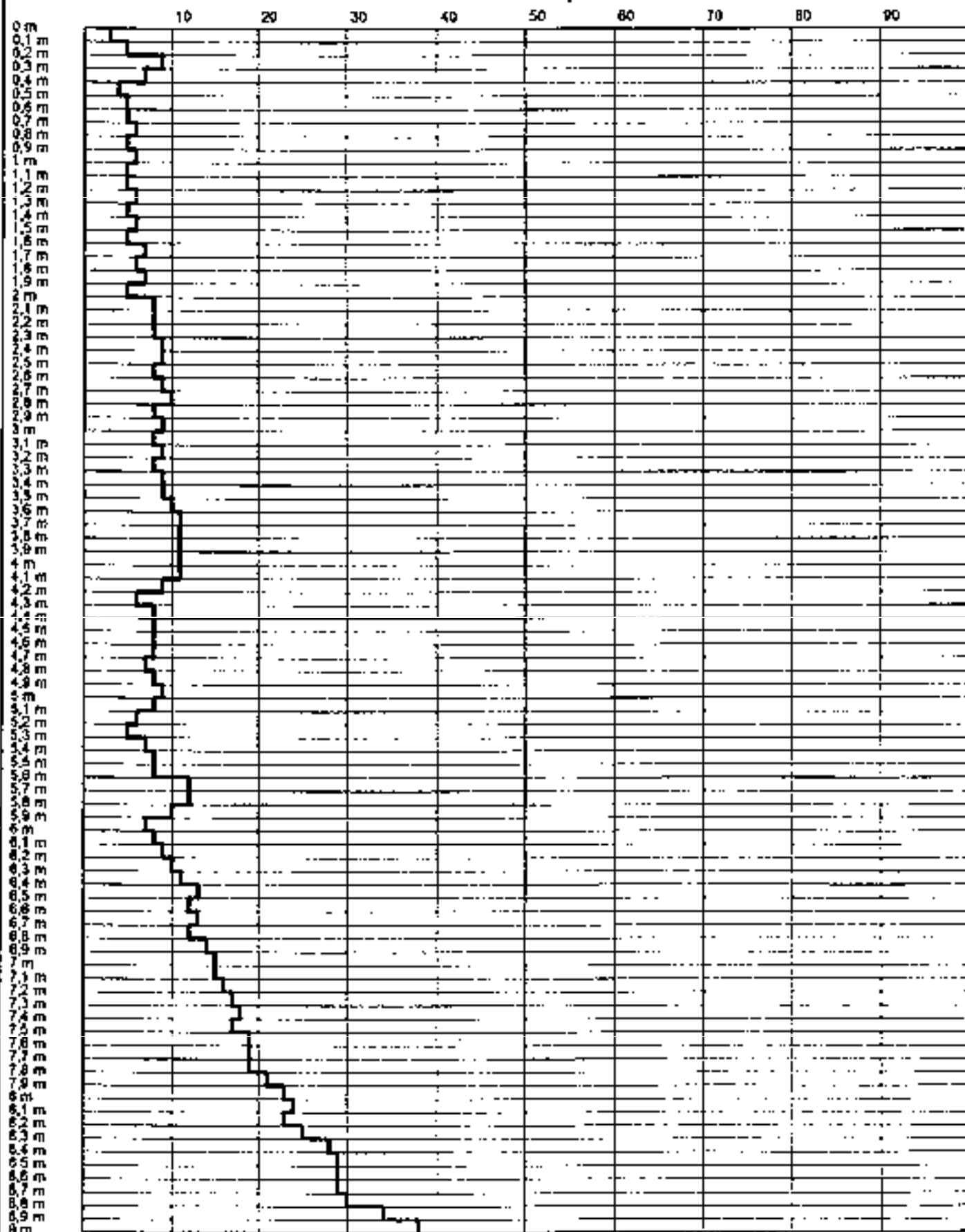
Ns = N 'smussato' statisticamente.

Prova penetrometrica SCPT leggera n. P2

Località: Comune di Sirolo - Fraz. Coppo; Data: Gennaio '99

Lavoro:

Numero colpi



VALORI MISURATI E CALCOLATI DI N

$z(m)$	N	Nc	Ns
0,1	3	4	4
0,2	5	6	6
0,3	9	11	9
0,4	7	9	9
0,5	4	5	5
0,6	5	6	6
0,7	5	6	6
0,8	9	7	6
0,9	5	6	6
1,0	6	7	6
1,1	5	5	5
1,2	9	5	9
1,3	8	6	6
1,4	9	5	9
1,5	6	6	6
1,6	5	5	5
1,7	7	7	6
1,8	6	6	6
1,9	7	7	6
2,0	6	5	5
2,1	8	7	7
2,2	8	7	7
2,3	8	7	7
2,4	9	8	8
2,5	8	8	8
2,6	8	7	7
2,7	8	7	7
2,8	12	8	7
2,9	8	8	8
3,0	8	7	6
3,1	8	8	6
3,2	8	7	8
3,3	6	6	6
3,4	8	7	7
3,5	9	7	7
3,6	10	7	7
3,7	11	8	6
3,8	11	8	6
3,9	11	8	8
4,0	11	7	7
4,1	11	7	7
4,2	8	6	6
4,3	6	6	4
4,4	8	8	8
4,5	8	8	8
4,6	6	6	6
4,7	8	8	8
4,8	7	7	7
4,9	6	6	6
5,0	8	8	8
5,1	8	8	8
5,2	8	8	8
5,3	5	5	5
5,4	7	7	7
5,5	6	6	6
5,6	8	8	8
5,7	12	11	11
5,8	12	11	11
5,9	10	9	9
6,0	7	7	7
6,1	8	7	7
6,2	9	8	6
6,3	10	9	9
6,4	11	10	10
6,5	12	12	11
6,6	12	11	11
6,7	13	12	11
6,8	12	11	11
6,9	14	12	12
7,0	15	13	13
7,1	16	13	13
7,2	16	14	14
7,3	17	14	14
7,4	18	15	15
7,5	17	14	14
7,6	18	16	16
7,7	19	18	16
7,8	19	18	16
7,9	21	17	17
8,0	23	19	19
8,1	24	20	20
8,2	23	19	19
8,3	23	20	20
8,4	26	23	23
8,5	29	23	23
8,6	29	23	23
8,7	28	23	23
8,8	30	24	24
8,9	34	27	27
9,0	38	30	30

N = numero colpi cadaveri

Nc = N corretto per la paria

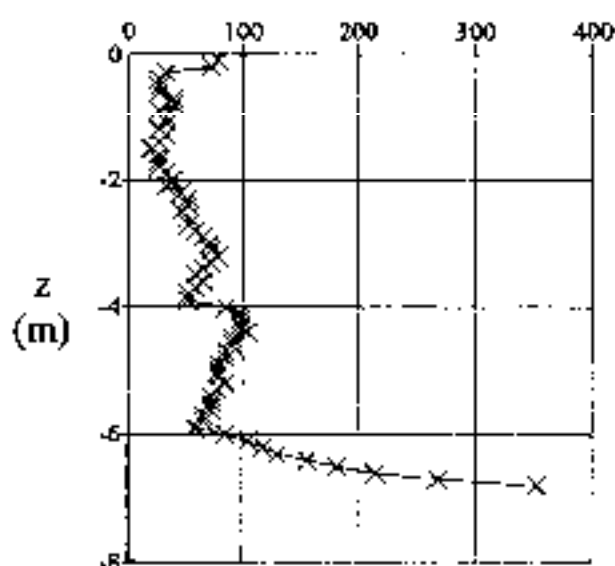
Ns = N "avvenuto" statisticamente

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE TERRENO COERENTE (indicative)

z	Cu	E	G
0,1	78,4	5,4	78,4
0,2	71,9	5,1	72,0
0,3	32,7	3,2	42,1
0,4	26,1	2,8	36,2
0,5	26,1	2,8	36,2
0,6	26,1	2,8	36,2
0,7	39,2	3,5	47,7
0,8	39,2	3,5	47,7
0,9	26,1	2,8	36,2
1,0	32,7	3,2	42,1
1,1	32,7	3,2	42,1
1,2	26,1	2,8	36,2
1,3	32,7	2,8	36,2
1,4	26,1	2,8	36,2
1,5	19,4	2,5	29,8
1,6	26,1	2,8	36,2
1,7	26,1	2,8	36,2
1,8	26,1	2,8	36,2
1,9	32,7	3,2	42,1
2,0	39,2	3,2	42,1
2,1	32,7	3,2	42,1
2,2	45,7	3,8	53,0
2,3	52,3	4,1	58,0
2,4	52,3	4,1	58,0
2,5	45,7	3,8	53,0
2,6	52,3	4,1	58,0
2,7	52,3	4,1	58,0
2,8	58,8	4,4	62,8
2,9	65,3	4,7	67,5
3,0	71,9	5,1	72,0
3,1	71,9	5,1	72,0
3,2	78,4	5,1	72,0
3,3	71,9	5,1	72,0
3,4	65,3	4,7	67,5
3,5	58,8	4,4	62,8
3,6	65,3	4,4	62,8
3,7	58,8	4,4	62,8
3,8	52,3	4,1	58,0
3,9	52,3	4,1	58,0
4,0	84,9	5,7	80,7
4,1	98,0	6,3	88,9
4,2	98,0	6,3	88,9
4,3	98,0	6,3	88,9
4,4	104,5	6,6	92,9
4,5	91,5	6,0	84,8
4,6	91,5	6,0	84,8
4,7	84,9	5,7	80,7
4,8	84,9	5,7	80,7
4,9	78,4	5,4	78,4
5,0	78,4	5,4	78,4
5,1	78,4	5,4	78,4
5,2	84,9	5,7	80,7
5,3	78,4	5,4	78,4
5,4	71,9	5,1	72,0
5,5	71,9	5,1	72,0
5,6	71,9	5,1	72,0
5,7	65,3	4,7	67,5
5,8	65,3	4,7	67,5
5,9	58,8	4,4	62,8
6,0	84,9	5,7	80,7
6,1	104,5	6,6	92,9
6,2	117,8	7,3	100,6
6,3	130,7	7,9	108,1
6,4	156,8	9,2	122,4
6,5	182,9	10,4	135,9
6,6	215,8	12,0	152,0
6,7	257,9	14,5	178,2
6,8	352,8	18,6	212,4

z = Profondità (m)
Cu = Coesione non drenata (kPa)
E = Modulo di Deformabilità (MPa)
G = Modulo di Taglio (MPa)

Andamento della Coesione non drenata (kPa)

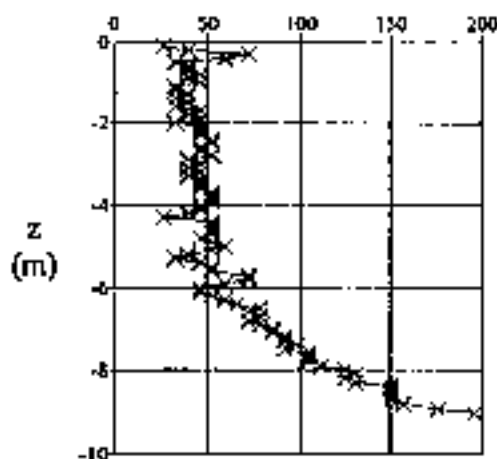


CARATTERISTICHE GEOTECNICHE TERRENO COERENTE (indicative)

z	Cu	E	G
0,1	28,1	2,8	35,2
0,2	39,2	3,5	47,7
0,3	71,9	4,1	58,0
0,4	54,8	4,4	52,4
0,5	32,7	3,2	42,1
0,6	39,2	3,5	47,7
0,7	39,2	3,5	47,7
0,8	43,7	3,5	47,7
0,9	39,2	3,5	47,7
1,0	43,7	3,5	47,7
1,1	32,7	3,2	42,1
1,2	32,7	3,2	42,1
1,3	39,2	3,2	42,1
1,4	32,7	3,2	42,1
1,5	39,2	3,2	42,1
1,6	32,7	3,2	42,1
1,7	43,7	3,5	47,7
1,8	39,2	3,5	47,7
1,9	43,7	3,5	47,7
2,0	32,7	3,2	42,1
2,1	43,7	3,5	53,0
2,2	43,7	3,5	53,0
2,3	43,7	3,5	53,0
2,4	52,3	4,1	58,0
2,5	52,3	4,1	58,0
2,6	43,7	3,5	53,0
2,7	43,7	3,5	53,0
2,8	52,3	3,8	53,0
2,9	39,2	3,5	47,7
3,0	43,7	3,5	47,7
3,1	39,2	3,5	47,7
3,2	43,7	3,5	47,7
3,3	39,2	3,5	47,7
3,4	43,7	3,5	53,0
3,5	43,7	3,5	53,0
3,6	43,7	3,5	53,0
3,7	52,3	4,1	58,0
3,8	52,3	4,1	58,0
3,9	52,3	4,1	58,0
4,0	43,7	3,5	53,0
4,1	43,7	3,5	53,0
4,2	39,2	3,5	47,7
4,3	28,1	2,8	35,2
4,4	52,3	4,1	58,0
4,5	52,3	4,1	58,0
4,6	52,3	4,1	58,0
4,7	52,3	4,1	58,0
4,8	43,7	3,5	53,0
4,9	32,3	4,1	58,0
5,0	58,8	4,1	58,0
5,1	52,3	4,1	58,0
5,2	32,7	3,2	47,7
5,3	32,7	3,2	42,1
5,4	43,7	3,5	53,0
5,5	32,3	4,1	58,0
5,6	32,3	4,1	58,0
5,7	71,9	5,1	72,0
5,8	71,9	5,1	72,0
5,9	39,8	4,4	62,8
6,0	43,7	3,5	53,0
6,1	43,7	3,5	53,0
6,2	52,3	4,1	58,0
6,3	39,8	4,4	62,8
6,4	65,2	4,7	67,5
6,5	78,4	5,1	72,0
6,6	71,9	5,1	72,0
6,7	78,4	4,1	72,0
6,8	71,9	5,1	72,0
6,9	78,4	5,4	78,4
7,0	44,9	3,7	80,7
7,1	44,9	3,7	80,7
7,2	91,5	6,0	84,8
7,3	91,5	6,0	84,8
7,4	98,0	6,3	88,9
7,5	91,5	6,0	84,8
7,6	104,5	6,5	92,9
7,7	104,5	6,5	92,9
7,8	104,5	6,5	92,9
7,9	111,1	7,0	98,8
8,0	124,1	7,8	104,4
8,1	130,7	7,8	108,1
8,2	124,1	7,8	104,4
8,3	130,7	7,8	108,1
8,4	150,3	8,8	118,9
8,5	150,3	8,8	118,9
8,6	150,3	8,8	118,9
8,7	150,3	8,8	118,9
8,8	136,8	9,2	122,4
8,9	178,4	10,1	132,6
9,0	198,0	11,1	142,4

z = Profondità (m)
Cu = Coesione non drenata (kPa)
E = Modulo di Deformabilità (MPa)
G = Modulo di Taglio (kPa)

Andamento della Coesione non drenata (kPa)





LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE A.A.S.H.O. - CONSISTENZA

COMUNITÀ:
 LOCALITÀ:
 CANTIERE:
 SONDAGGIO N. 1
 CAMPIONE N. C.1
 PROPORZIONE m. 1.30/1.50

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE			
Frazione %	Apertura setaccio mm.	Percentuale % di setaccio	Standard % di setaccio
10	2.000		
40	0.425		
200	0.075		
Fondo			100.00
Totale			100.00

UMIDITÀ NATURALE
w = 40.5% % in peso

DENSITÀ SPECIFICA
γ_s = 2.65 g/cm³

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO	W _L	40.5	%
LIMITE PLASTICO	W _P	20.5	%
INDICE PLASTICO	IP	20.0	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	19.5	%
INDICE DI COMPATIBILITÀ	LC	19.5	%
INDICE DI COMPATIBILITÀ	LC	19.5	%

INDICE DI CONSISTENZA			
Apertura setaccio mm.	Percentuale %	Indice di consistenza	Indice di consistenza
0.25	0.25	0.25	1.50

TIPO: FONDICO
CLASSIFICAZIONE A.A.S.H.O.



LIMITI DI ATTERBERG - CLASSIFICAZIONE A.A.S.H.O. - CONSISTENZA

COMUNITÀ:
 LOCALITÀ:
 CANTIERE:
 SONDAGGIO N. 1
 CAMPIONE N. C.2
 PROPORZIONE m. 3.00/3.50

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE			
Frazione %	Apertura setaccio mm.	Percentuale % di setaccio	Standard % di setaccio
10	2.000		
40	0.425		
200	0.075		
Fondo			100.00
Totale			100.00

UMIDITÀ NATURALE
w = 25.5% % in peso

DENSITÀ SPECIFICA
γ_s = 2.65 g/cm³

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO	W _L	25.5	%
LIMITE PLASTICO	W _P	20.5	%
INDICE PLASTICO	IP	5.0	%
INDICE DI CONSISTENZA	IC	5.0	%
INDICE DI COMPATIBILITÀ	LC	5.0	%
INDICE DI COMPATIBILITÀ	LC	5.0	%

INDICE DI CONSISTENZA			
Apertura setaccio mm.	Percentuale %	Indice di consistenza	Indice di consistenza
0.25	0.25	0.25	1.50

TIPO: FONDICO
CLASSIFICAZIONE A.A.S.H.O.

PROVA TRIASSIALE

CONFERMA: **SONDAGGIO N. 1**
LOCALITÀ: **CAMPIONE M. C. 1**
CANTIERE: **CORPO DI SIRDIO LOTTO B12** PROFONDITÀ: **m. 1.30 (1.60)**

CONDIZIONI DEL CAMPIONE

Alimento: **D**
Sedimentale: **D**
In situ: **JS**

TIPO DI PROVA: ☐ CU ☒ CU ☐ CU
Diametro: ☒ 30 mm ☐ 10 mm a filo ☐ JS
Dimensioni provino: **Ø = 30.3 mm, H = 78.2 mm**
Contrappeso: **U₀ = 2.5 kg/cm²**

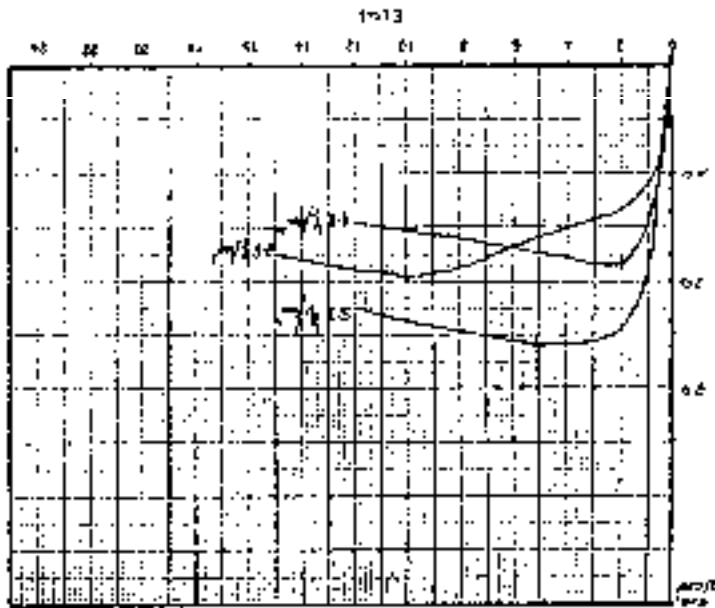
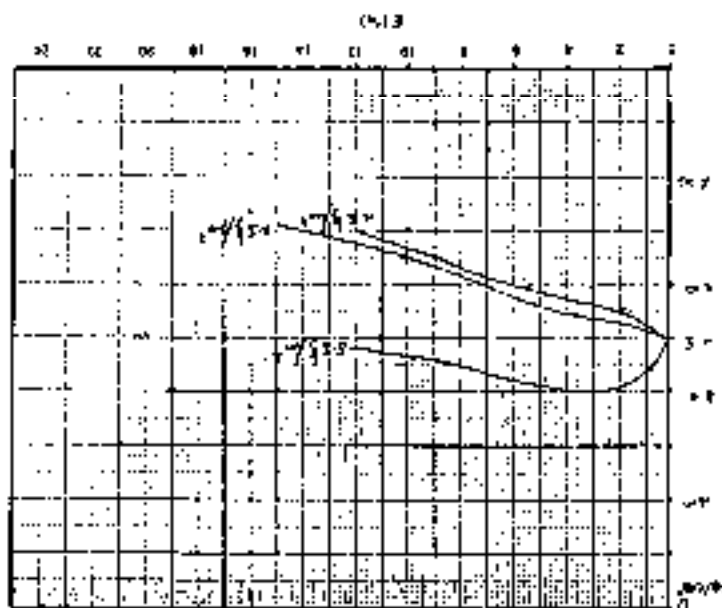
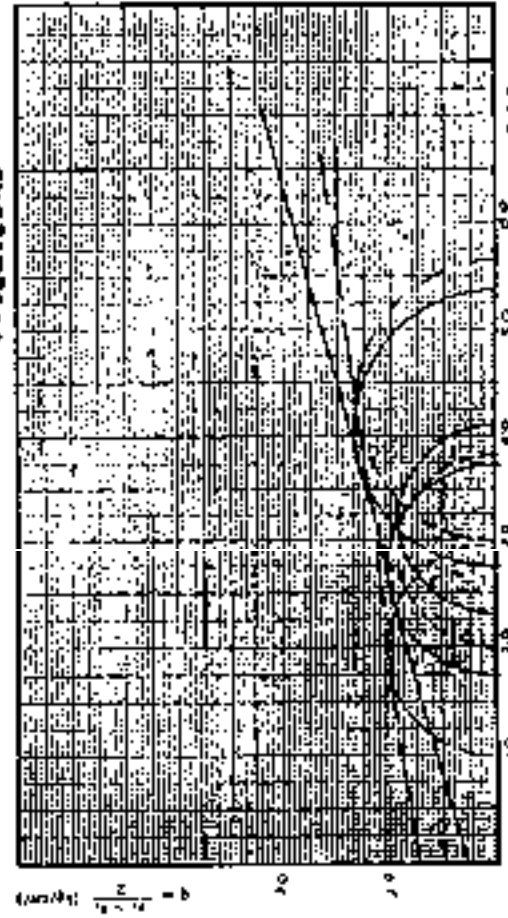
DATI DI PROVA NATURALI

n	20	5.50	% n. 100
m	✓	✓	✓
n	✓	✓	✓
T	4.916	gr/cm ³	
N	4.559	gr/cm ³	
γ _n	✓	gr/cm ³	

	1	2	3
n. (kg/cm ²)	3.5	6.5	5.5
Im (mm)	30	60	75
ΔU ₀ (cm ²)	2.5	6.4	7.7
U ₀ (cm ²)	0.014	0.018	0.04
n. n. max (kg/cm ²)	1.982	1.987	2.585
U ₀ (kg/cm ²)	2.15	2.21	2.93

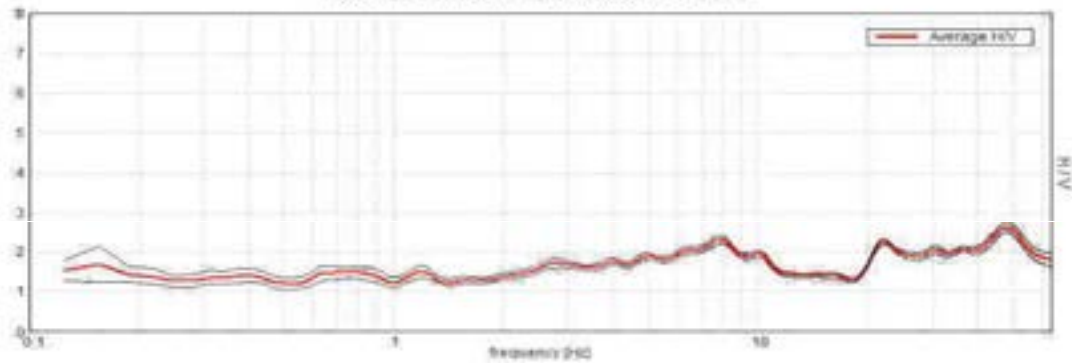
CONDIZIONE: **ε = 0.336** ANGOLI DI ATRIO INTERNO: **α = 16°**

Calcoli

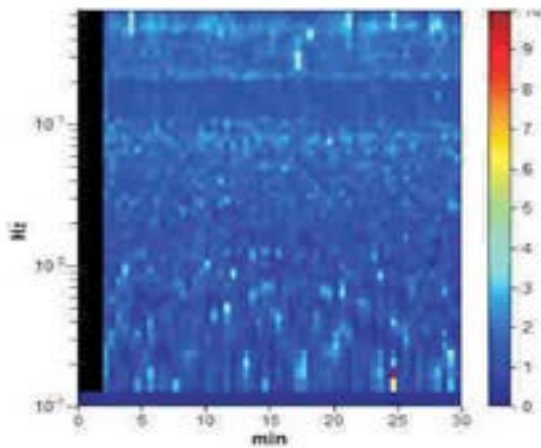


RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

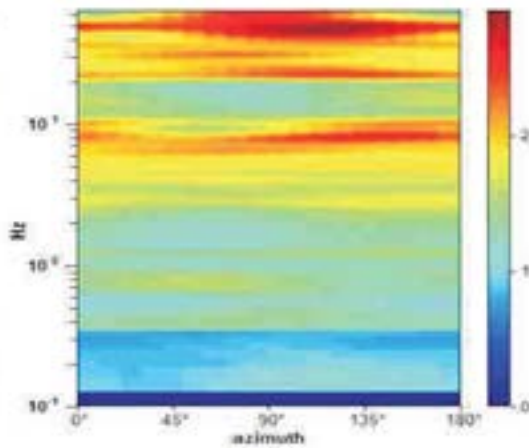
Picco H/V a 7.81 ± 0.2 Hz (nell'intervallo 0.5 - 20.0 Hz)



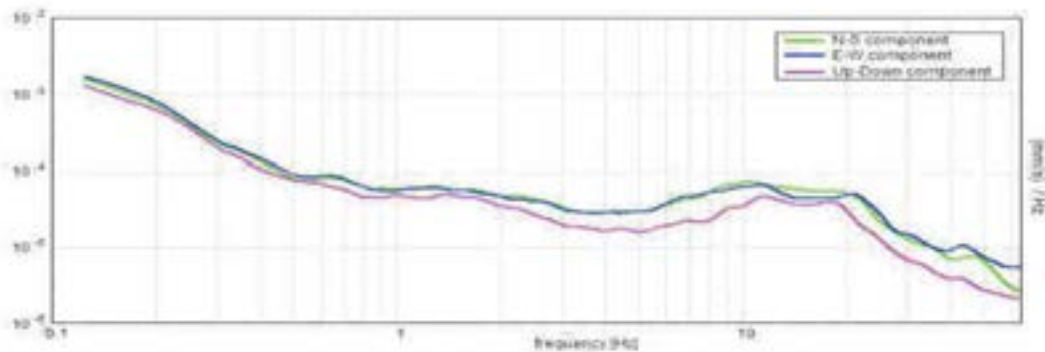
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



(Secondo la linea guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di [GEOFON](#) prima di interpretare la tabella seguente)

Picco H/V a 7.81 ± 0.2 Hz (nell'intervallo 0.5 - 20.0 Hz)

Criteri per una curva H/V affidabile
(Tab. 3 (dominante rumore sismofono))

$L_0 = 18 / L_{eq}$
 $n_s(f_0) = 298$
 $n_H(f) = 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$, se $L_0 > 0.5$ Hz
 $n_H(f) = 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$, se $L_0 < 0.5$ Hz

7.81 ± 0.33
 13125.0 ± 200
Superficie 0 volte su 376

OK

OK

OK

Criteri per un picco H/V chiaro
(Almeno 5 su 6 domandano essere soddisfatti)

Esiste f^* in $[f_0/4, f_0]$ $[A_{H/V}(f^*) = A_0/2]$
Esiste f^* in $[f_0, 4f_0]$ $[A_{H/V}(f^*) < A_0/2]$
 $A_0 = 2$
 $f_{max}[A_{H/V}(f) \geq n_H(f)] = 5.8$ Hz
 $df = 0.05$
 $n_H(f_0) = 0.5\%$

2.30 ± 2
 0.02535 ± 0.05
 0.19605 ± 0.0003
 $0.0998 = 1.58$

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

OK

L_{eq}
 $L_0 = L_{eq} / n_s(f_0)$
 f
 f_0
 n
 $n_H(f)$
 A_0
 $A_{H/V}(f)$
 f^*
 f_{max}
 $n_H(f_0)$
 $n_H(f)$

lunghezza della finestra
numero di finestre usate nell'analisi
numero di cicli significativi
frequenza osservata
frequenza del picco H/V
deviazione standard della frequenza del picco H/V
valore di soglia per la conduzione di stabilità di $n_s(f_0)$
ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
ampiezza della curva H/V alla frequenza f
frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f) = A_0/2$
frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f) < A_0/2$
deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $n_H(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
valore di soglia per la conduzione di stabilità $n_H(f) = n(f_0)$

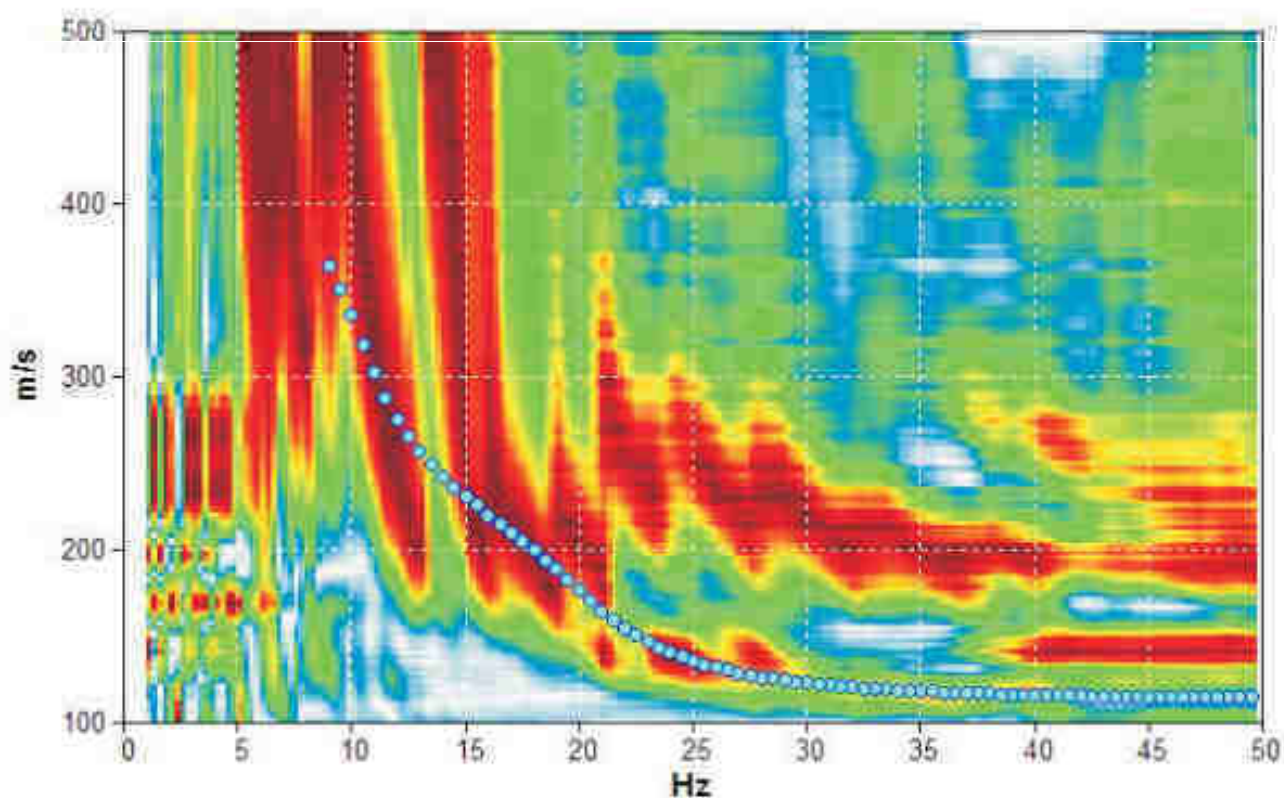
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$n(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.1 f_0	0.05 f_0
$n_H(f)$ per $n_H(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.75	1.58
$\log n_H(f)$ per $n_H(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

MASW 4

Inizio registrazione: 21/09/18 16:53:18 Fine registrazione: 21/09/18 16:57:18
 Durata registrazione: 0h00'02". Analizzato 93% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz

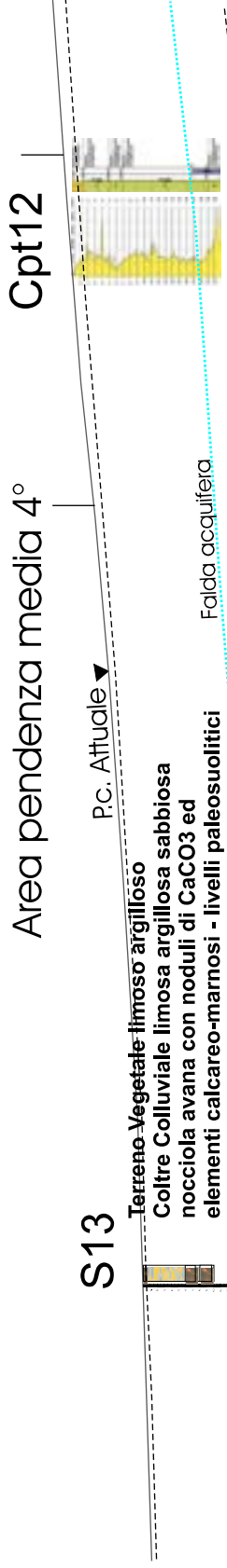
Array geometry (x): 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 m

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
1.80	1.80	130
8.80	7.00	210
20.80	12.00	370
inf.	inf.	480

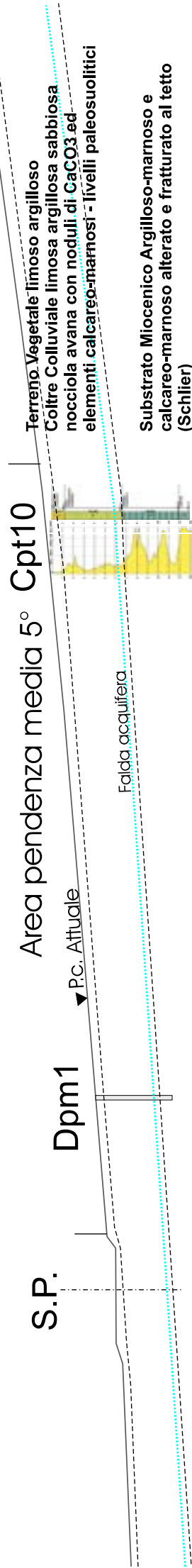
Area "B" in Variante



SEZIONE GEOLOGICA B - B' 1:1000

Substrato Miocenico Argilloso-marnoso e
calcareo-marnoso alterato e fratturato al tetto
(Schlier)

Area "C" in Variante



SEZIONE GEOLOGICA C - C' 1:500

GEO/tec

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA E GEOTECNICA
Giuliani Dr. Geol. Stefano
Viale Papa Giovanni XXIII N. 14/b - 60035 JESI (An)
tel. - fax. (0731) 201555 - Email: geotecnologico@gmail.com



REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto GIULIANI Dr. Geol. Stefano nato a Jesi (An) il 31/10/1960 residente a Jesi (An) in via Forlanini n. 31

in qualità di: ☐ tecnico dell'Ente ☒ Libero professionista
in possesso di laurea in Scienze Geologiche ed abilitazione all'esercizio della professione di
Geologo incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività
professionale/amministrativa, da Comune di Sirolo (An) in data 12/2018,

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)

☒ di redigere la **Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:**

Variante al PRG Area "C" in Sirolo (An) – S.P. 2 Sirolo-Senigallia – Loc. Coppo
Committente : Comune di Sirolo (An)

.....
☐ di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica,
per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di
permeabilità superficiale:

DICHIARA

☒ di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

☒ che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.

☒ di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.

☒ che l'area interessata dallo strumento di pianificazione

☒ non ricade / ☐ ricade parzialmente / ☐ ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).

☒ di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:

☒ Preliminare;

☒ di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.

☐ di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.

- ☐ in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.

che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:

- ☐ trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ modesta impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ significativa impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ marcata impermeabilizzazione potenziale.

di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

- ☐ che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- ☐ che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.

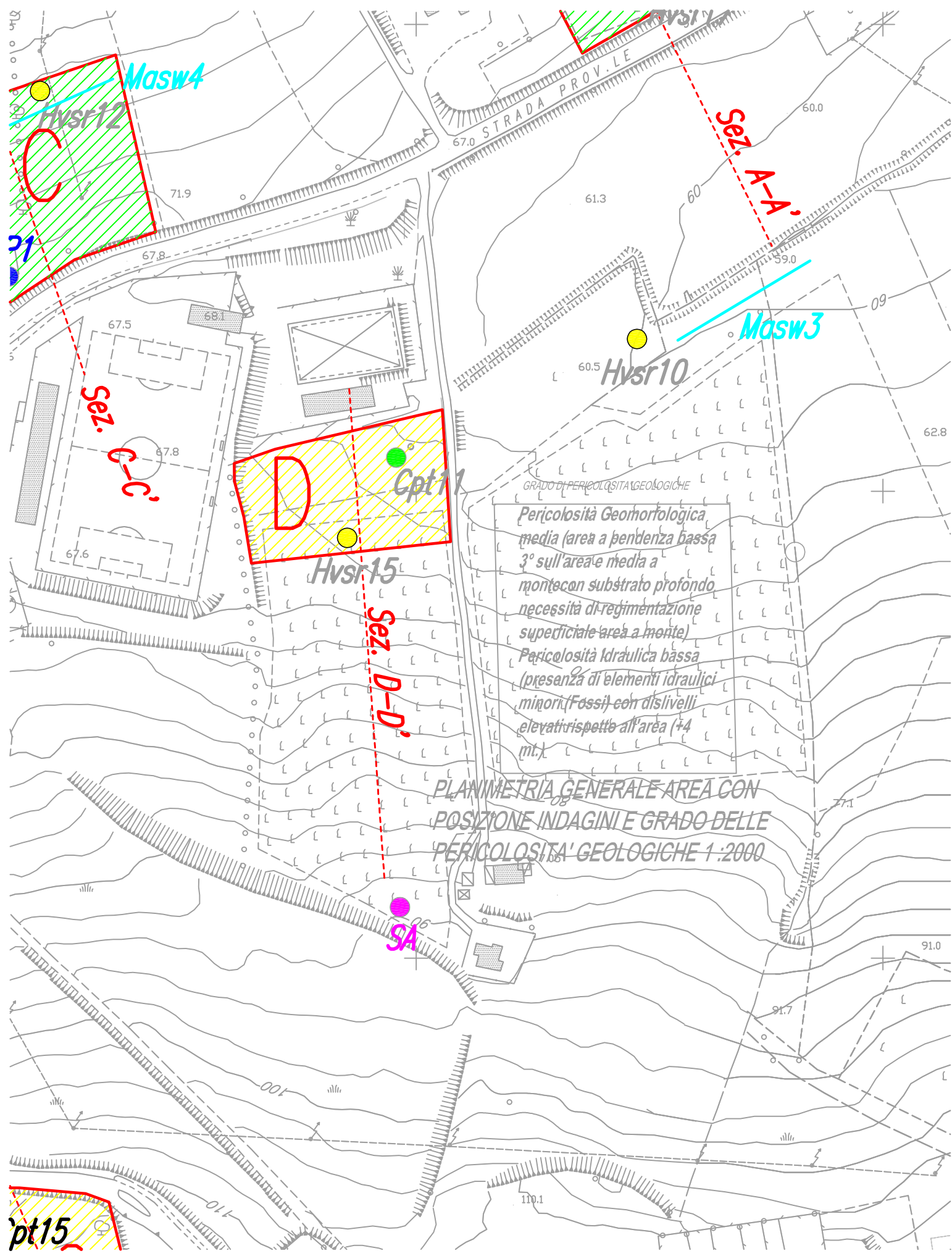
ASSEVERA / ASSEVERANO

- ☒ la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- ☐ che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- ☐ la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Jesi 22/02/2019

Il dichiarante
Dr. Geol. Stefano Giuliani



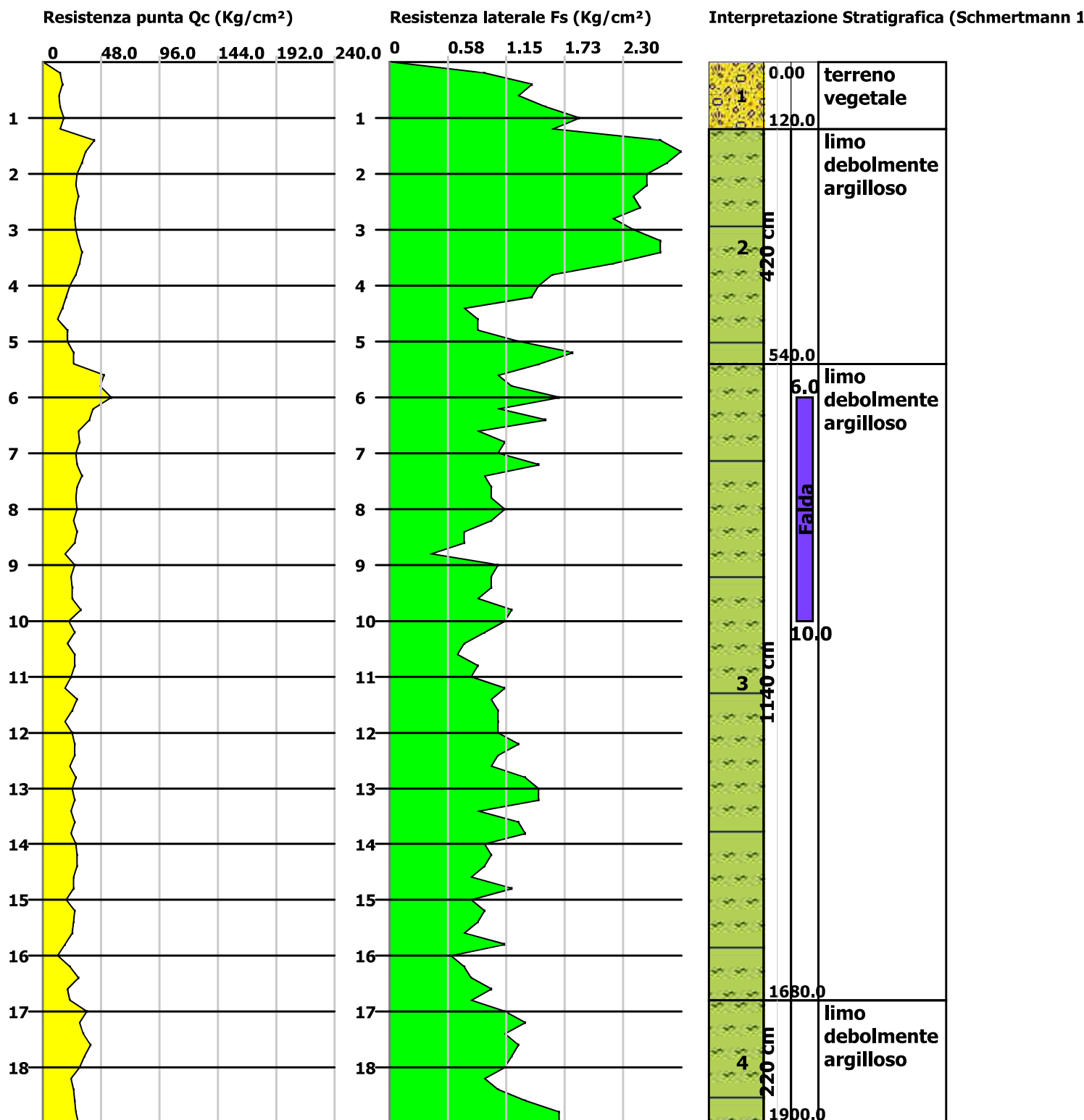


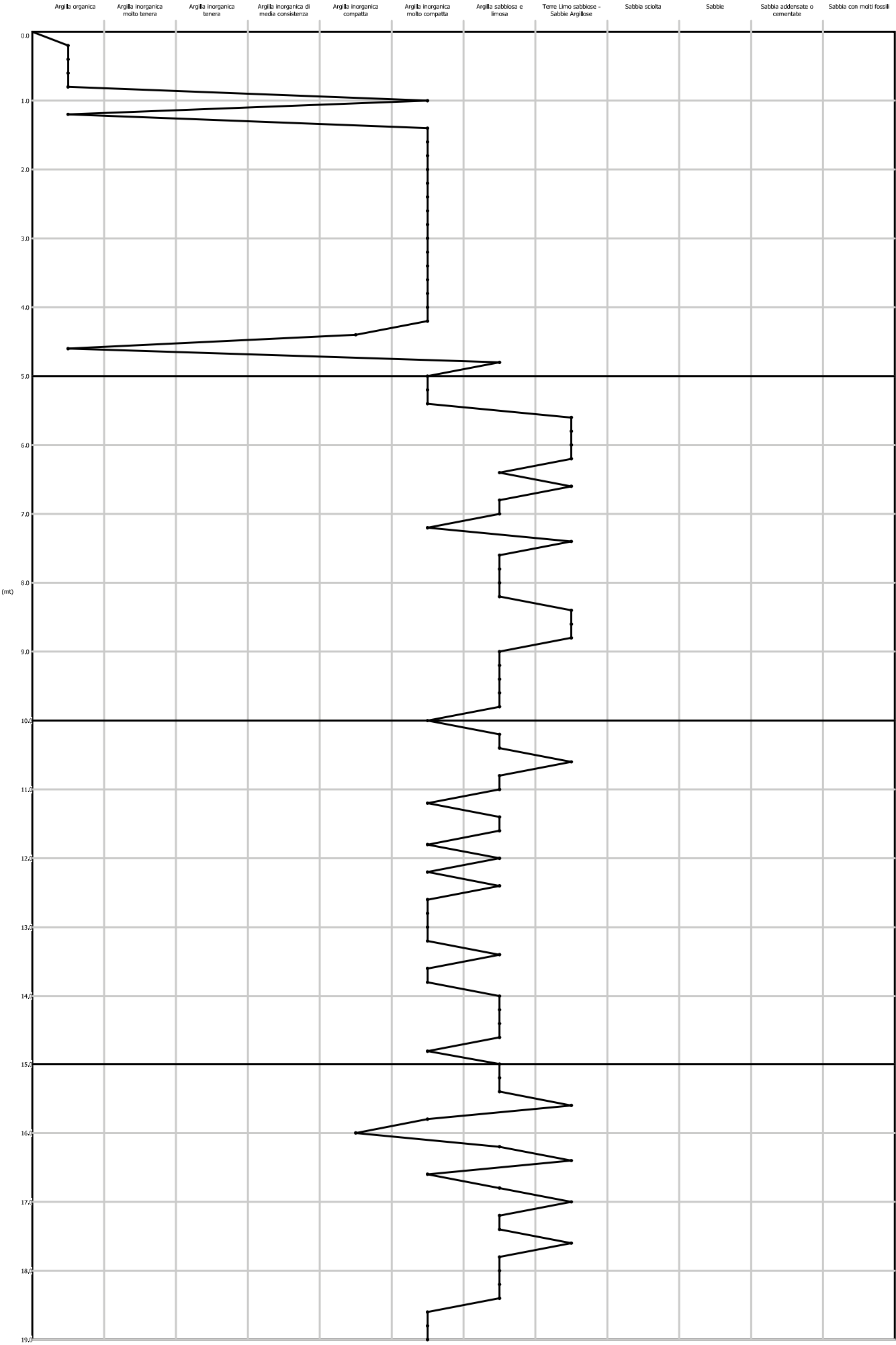
Probe CPT - Cone Penetration Nr.11
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente:
Cantiere:
Località:

COMUNE DI SIROLO (AN)
VARIANTE PRG - AREA D
S.P.

Data: 08/02/2019





CONE PENETRATION TEST CPT N. 11 PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: COMUNE DI SIROLO (AN)
Cantiere: VARIANTE PRG - AREA D
Località: S.P.

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35.7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

Indagini in sito eseguite e certificate sotto la responsabilità del Geologo professionista, in conformità dell'art. 41 del DPR 328/2001 nell'ambito dello svolgimento delle attività professionali di Geologo

Timbro e firma



Postazione di Prova



PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CONE PENETRATION TEST) CPT

PROVE CPT : 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 ($v = 2 \text{ cm / s} \pm 0,5 \text{ cm / s}$).

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 mm |
| - area di punta | A_p | = 10 cm ² |
| - angolo di apertura del cono | α | = 60 ° |
| - superficie laterale del manicotto | A_m | = 150 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.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm²) 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

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

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 C_t / Superficie Punta A_p

$Q_l (RL) (fs)$ = Lettura laterale LT- Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione C_t / A_m area del manicotto di frizione

N.B.

- A_p = 10 cm² e A_m = 150 cm²

- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

VALUTAZIONI STATISTICHE

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

Distribuzione Normale Rc

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)

- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)

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.

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

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Baligh ed altri 1976-1980) in tale elaborazione occorre inserire il valore di N_k (valore sperimentale=35)

Indice Di Compressione C

Indice di Compressione Vergine C_c (Schmertmann)

Indice di Compressione Vergine C_c (Schmertmann 1978)

Modulo Edometrico-Confinato

Buisman correlazione valida per limi e argille di media plasticità – Alluvioni attuali argille plastiche – suoli organici (W 90-130)

Modulo di deformazione non drenato

Modulo di deformazione non drenato E_u (Ladd ed altri 1977) – ($n=30$ sulla base di esperienze acquisite e del tipo litologico)

Peso di Volume

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 (P.W. Mayne 1991) - per argille ed argille sovraconsolidate

Coefficiente Di Consolidazione Verticale

Coefficiente di Consolidazione C_v (Piacentini-Righi, 1988)

Permeabilità

Coefficiente di Permeabilità K (Piacentini-Righi, 1988)

PROVA ... Nr.11

Committente: COMUNE DI SIROLO (AN) – Area D

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 08/02/2019

Profondità prova: 19.00 mt

Località: S.P.

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	14.00	33.0	14.0	0.933	15.005	6.7
0.40	16.00	30.0	16.0	1.4	11.429	8.8
0.60	13.00	34.0	13.0	1.267	10.26	9.7
0.80	14.00	33.0	14.0	1.533	9.132	11.0
1.00	17.00	40.0	17.0	1.867	9.106	11.0
1.20	14.00	42.0	14.0	1.6	8.75	11.4
1.40	42.00	66.0	42.0	2.667	15.748	6.4
1.60	35.00	75.0	35.0	2.867	12.208	8.2
1.80	32.00	75.0	32.0	2.733	11.709	8.5
2.00	28.00	69.0	28.0	2.533	11.054	9.0
2.20	27.00	65.0	27.0	2.533	10.659	9.4
2.40	29.00	67.0	29.0	2.4	12.083	8.3
2.60	27.00	63.0	27.0	2.467	10.944	9.1
2.80	26.00	63.0	26.0	2.2	11.818	8.5
3.00	27.00	60.0	27.0	2.4	11.25	8.9
3.20	29.00	65.0	29.0	2.667	10.874	9.2
3.40	32.00	72.0	32.0	2.667	11.999	8.3
3.60	30.00	70.0	30.0	2.2	13.636	7.3
3.80	27.00	60.0	27.0	1.6	16.875	5.9
4.00	22.00	46.0	22.0	1.467	14.997	6.7
4.20	19.00	41.0	19.0	1.4	13.571	7.4
4.40	16.00	37.0	16.0	0.733	21.828	4.6
4.60	12.00	23.0	12.0	0.867	13.841	7.2
4.80	20.00	33.0	20.0	0.867	23.068	4.3
5.00	20.00	33.0	20.0	1.267	15.785	6.3
5.20	25.00	44.0	25.0	1.8	13.889	7.2

5.40	25.00	52.0	25.0	1.467	17.042	5.9
5.60	50.00	72.0	50.0	1.067	46.86	2.1
5.80	47.00	63.0	47.0	1.2	39.167	2.6
6.00	56.00	74.0	56.0	1.667	33.593	3.0
6.20	41.00	66.0	41.0	1.067	38.425	2.6
6.40	38.00	54.0	38.0	1.533	24.788	4.0
6.60	29.00	52.0	29.0	0.867	33.449	3.0
6.80	30.00	43.0	30.0	1.133	26.478	3.8
7.00	27.00	44.0	27.0	1.067	25.305	4.0
7.20	28.00	44.0	28.0	1.467	19.087	5.2
7.40	32.00	54.0	32.0	0.933	34.298	2.9
7.60	28.00	42.0	28.0	1.0	28.0	3.6
7.80	27.00	42.0	27.0	1.0	27.0	3.7
8.00	28.00	43.0	28.0	1.133	24.713	4.0
8.20	25.00	42.0	25.0	1.0	25.0	4.0
8.40	28.00	43.0	28.0	0.733	38.199	2.6
8.60	26.00	37.0	26.0	0.733	35.471	2.8
8.80	18.00	29.0	18.0	0.4	45.0	2.2
9.00	26.00	32.0	26.0	1.067	24.367	4.1
9.20	23.00	39.0	23.0	1.0	23.0	4.3
9.40	24.00	39.0	24.0	1.0	24.0	4.2
9.60	24.00	39.0	24.0	0.867	27.682	3.6
9.80	31.00	44.0	31.0	1.2	25.833	3.9
10.00	21.00	39.0	21.0	1.133	18.535	5.4
10.20	26.00	43.0	26.0	0.933	27.867	3.6
10.40	20.00	34.0	20.0	0.733	27.285	3.7
10.60	26.00	37.0	26.0	0.667	38.981	2.6
10.80	26.00	36.0	26.0	0.867	29.988	3.3
11.00	23.00	36.0	23.0	0.8	28.75	3.5
11.20	18.00	30.0	18.0	1.133	15.887	6.3
11.40	28.00	45.0	28.0	1.0	28.0	3.6
11.60	24.00	39.0	24.0	1.067	22.493	4.4
11.80	18.00	34.0	18.0	1.067	16.87	5.9
12.00	24.00	40.0	24.0	1.067	22.493	4.4
12.20	26.00	42.0	26.0	1.267	20.521	4.9
12.40	26.00	45.0	26.0	1.067	24.367	4.1
12.60	22.00	38.0	22.0	1.0	22.0	4.5
12.80	27.00	42.0	27.0	1.333	20.255	4.9
13.00	24.00	44.0	24.0	1.467	16.36	6.1
13.20	26.00	48.0	26.0	1.467	17.723	5.6
13.40	23.00	45.0	23.0	0.867	26.528	3.8
13.60	26.00	39.0	26.0	1.267	20.521	4.9
13.80	23.00	42.0	23.0	1.333	17.254	5.8
14.00	27.00	47.0	27.0	0.933	28.939	3.5
14.20	28.00	42.0	28.0	1.0	28.0	3.6
14.40	28.00	43.0	28.0	0.933	30.011	3.3
14.60	25.00	39.0	25.0	0.8	31.25	3.2
14.80	25.00	37.0	25.0	1.2	20.833	4.8
15.00	19.00	37.0	19.0	0.8	23.75	4.2
15.20	26.00	38.0	26.0	0.933	27.867	3.6
15.40	25.00	39.0	25.0	0.867	28.835	3.5
15.60	24.00	37.0	24.0	0.733	32.742	3.1
15.80	18.00	29.0	18.0	1.133	15.887	6.3
16.00	12.00	29.0	12.0	0.6	20.0	5.0
16.20	22.00	31.0	22.0	0.733	30.014	3.3
16.40	29.00	40.0	29.0	0.8	36.25	2.8
16.60	20.00	32.0	20.0	1.0	20.0	5.0
16.80	22.00	37.0	22.0	0.8	27.5	3.6
17.00	36.00	48.0	36.0	1.133	31.774	3.1
17.20	30.00	47.0	30.0	1.333	22.506	4.4
17.40	33.00	53.0	33.0	1.133	29.126	3.4
17.60	39.00	56.0	39.0	1.267	30.781	3.2

17.80	34.00	53.0	34.0	1.2	28.333	3.5
18.00	30.00	48.0	30.0	1.133	26.478	3.8
18.20	23.00	40.0	23.0	0.933	24.652	4.1
18.40	25.00	39.0	25.0	1.067	23.43	4.3
18.60	26.00	42.0	26.0	1.333	19.505	5.1
18.80	27.00	47.0	27.0	1.667	16.197	6.2
19.00	29.00	54.0	29.0	1.67	17.365	5.8

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	Gamma (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.20	13.744	1.433	1.75	Coesivo	terreno vegetale
5.40	23.86	1.991	1.90	Coesivo	limo debolmente argilloso
16.80	24.935	1.016	1.90	Coesivo	limo debolmente argilloso
19.00	27.857	1.261	2.0	Coesivo	limo debolmente argilloso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

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

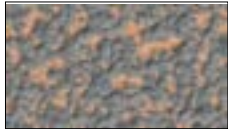
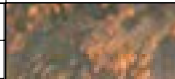
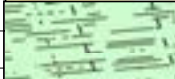
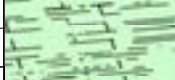
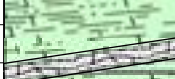
Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	1.20	C	0.4	20.7	41.2	138.8	2.6	1.75	1.90	--	--	--	212.03
2	5.40	C	0.7	35.7	31.0	194.5	4.6	1.90	2.0	--	--	--	252.26
3	16.80	C	0.7	37.5	32.4	199.8	4.8	1.90	2.0	--	--	--	255.79
4	19.00	C	0.7	41.7	36.2	213.8	5.4	2.0	2.1	--	--	--	264.87

Correlazione diretta $Q_c - F_i'$ (Caquot) $\Phi' = 9.8 + 4.96 \cdot \ln(q_c / \sigma'_v)$

Strato 2 $F_i' = 22^\circ$

Strato 3 $F_i' = 20^\circ$

Strato 4 $F_i' = 19.96^\circ$

 Stratigraphic Log		Site : Sirolo (An)		Date:		Sheet: 1 of 1						
		Location:										
		Works :										
		Grain Size		Number : A								
Sample	Depth MT.	Lithology	Mud V.F.	F.	M.	C.	Gravel Cobbles	Description Lithostratigraphic	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vane Test (Kg/cm ²)	N spt	Table Water
	1.0							Terreno Vegetale limoso argilloso nocciola con apparati radicali e CaCO₃				
	2.0							Coltre Colluviale limosa argillosa nocciola giallastre grigiastre con noduli grossolani di CaCO₃	1,0			
	3.0							torbe puntiformi, spalmature sabbiose ocracee ed elementi calcareo -marnosi immersi	1,5			
	4.0								5,0			
	5.0								5,4			
	6.0							Substrato Miocenico marnoso-argilloso-siltoso-sabbioso grigiastro nocciola con giunti e livelli sabbiosi ed intercalazioni calcarenitiche, calciruditiche e calcareo-marnose localmente fratturato, alterato sino a mt. 6,0 dal p.c. (Schlier)	5,6			
	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											

Completion Notes:

SIROLO (AN) - AREA D - VARIANTE PRG – HVSr 15

Strumento: TRZ-0119/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 14/01/19 15:06:38 Fine registrazione: 14/01/19 15:26:38

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 93% tracciato (selezione manuale)

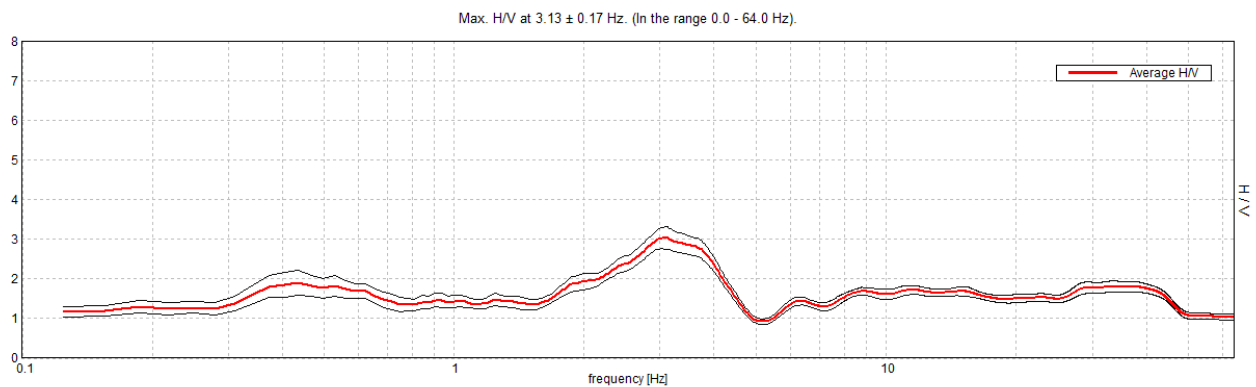
Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

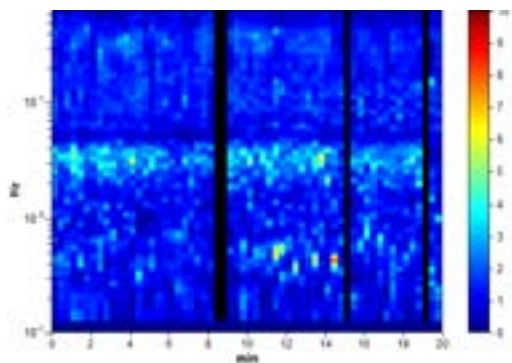
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

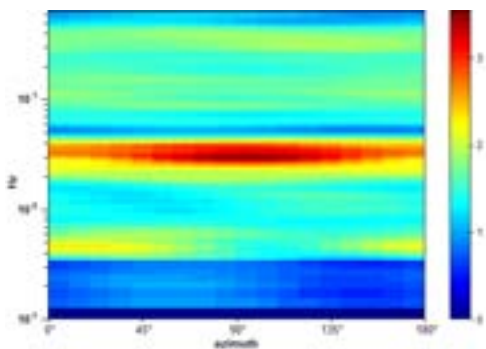
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



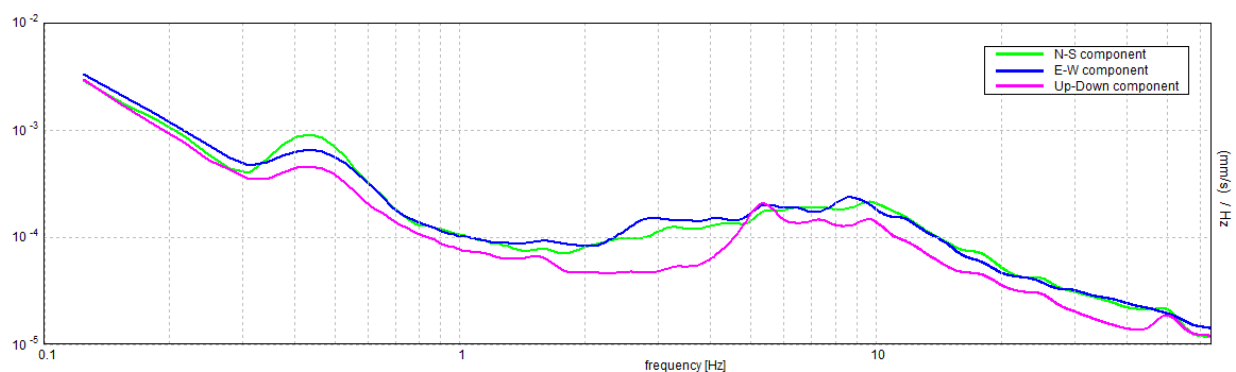
SERIE TEMPORALE H/V



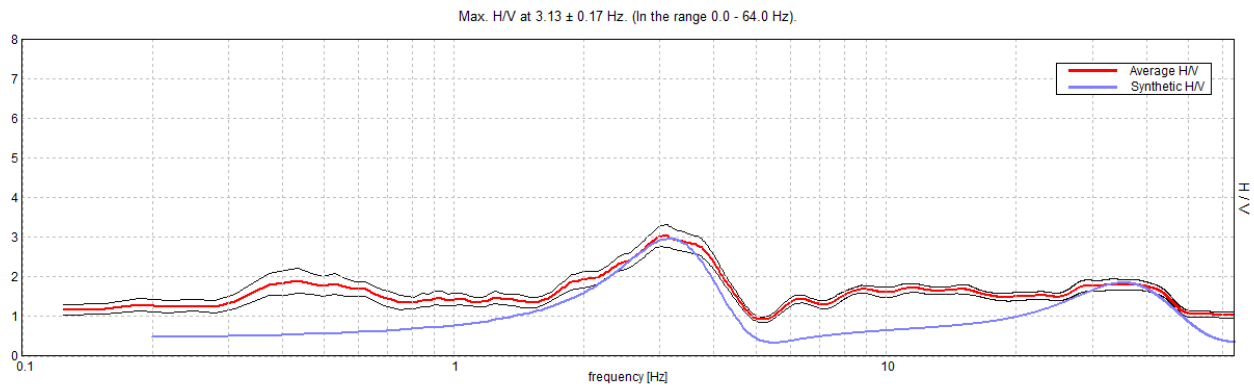
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

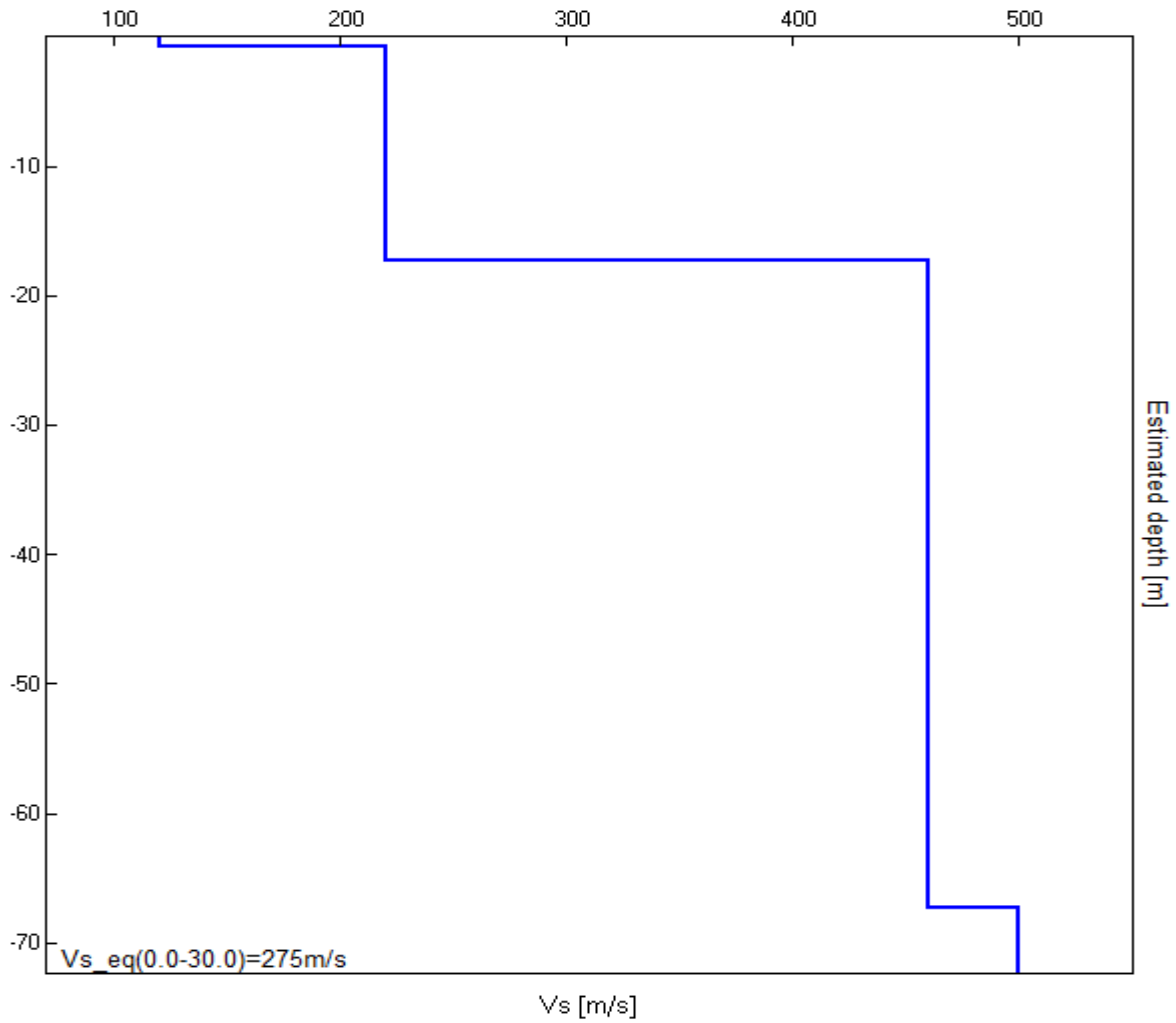


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



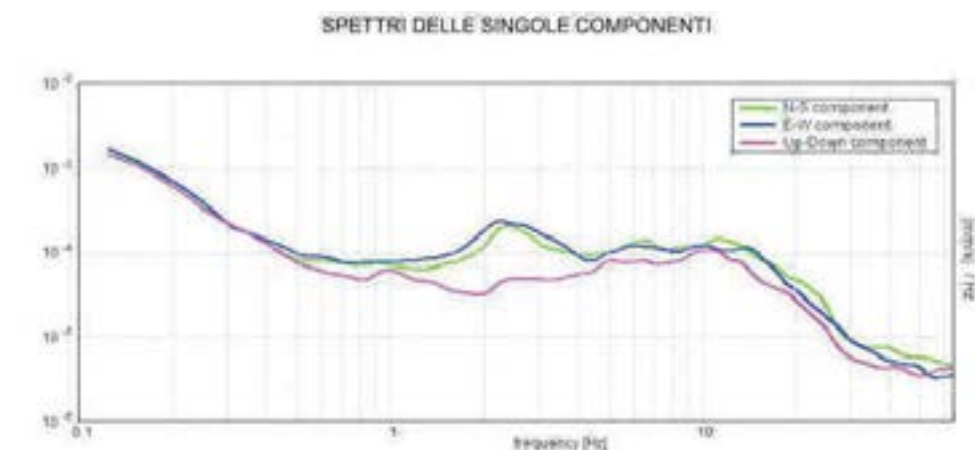
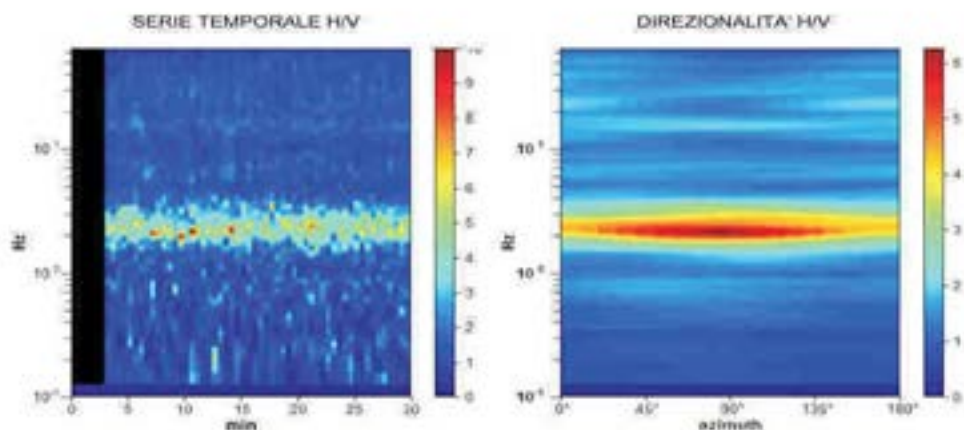
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.80	0.80	120	0.42
17.30	16.50	220	0.42
67.30	50.00	460	0.42
inf.	inf.	500	0.42

Vs_eq (0.0-30.0) = 275 m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 3.13 ± 0.17 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).					
Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]					
f ₀ > 10 / L _w		3.13 > 0.50		OK	
n _c (f ₀) > 200		3500.0 > 200		OK	
σ _A (f) < 2 per 0.5f ₀ < f < 2f ₀ se f ₀ > 0.5Hz σ _A (f) < 3 per 0.5f ₀ < f < 2f ₀ se f ₀ < 0.5Hz		Superato 0 volte su 151		OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]					
Esiste f ⁻ in [f ₀ /4, f ₀] A _{H/V} (f ⁻) < A ₀ / 2		1.688 Hz		OK	
Esiste f ⁺ in [f ₀ , 4f ₀] A _{H/V} (f ⁺) < A ₀ / 2		4.5 Hz		OK	
A ₀ > 2		3.04 > 2		OK	
f _{picco} [A _{H/V} (f) ± σ _A (f)] = f ₀ ± 5%		0.05327 < 0.05			NO
σ _f < ε(f ₀)		0.16646 < 0.15625			NO
σ _A (f ₀) < θ(f ₀)		0.2848 < 1.58		OK	
L _w n _w n _c = L _w n _w f ₀ f f ₀ σ _f ε(f ₀) A ₀ A _{H/V} (f) f ⁻ f ⁺ σ _A (f) σ _{logH/V} (f) θ(f ₀)	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità σ _f < ε(f ₀) ampiezza della curva H/V alla frequenza f ₀ ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra f ₀ /4 e f ₀ alla quale A _{H/V} (f ⁻) < A ₀ /2 frequenza tra f ₀ e 4f ₀ alla quale A _{H/V} (f ⁺) < A ₀ /2 deviazione standard di A _{H/V} (f), σ _A (f) è il fattore per il quale la curva A _{H/V} (f) media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log A _{H/V} (f) valore di soglia per la condizione di stabilità σ _A (f) < θ(f ₀)				
Valori di soglia per σ _f e σ _A (f ₀)					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
ε(f ₀) [Hz]	0.25 f ₀	0.2 f ₀	0.15 f ₀	0.10 f ₀	0.05 f ₀
θ(f ₀) per σ _A (f ₀)	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log θ(f ₀) per σ _{logH/V} (f ₀)	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



(Secondo le linee guida SESAME, 2005, si raccomanda di leggere attentamente il manuale di [SESAME](#) prima di interpretare la tabella seguente).

Picco HV a 2.13 ± 0.05 Hz (nell'intervallo 0.5 - 20.0 Hz).

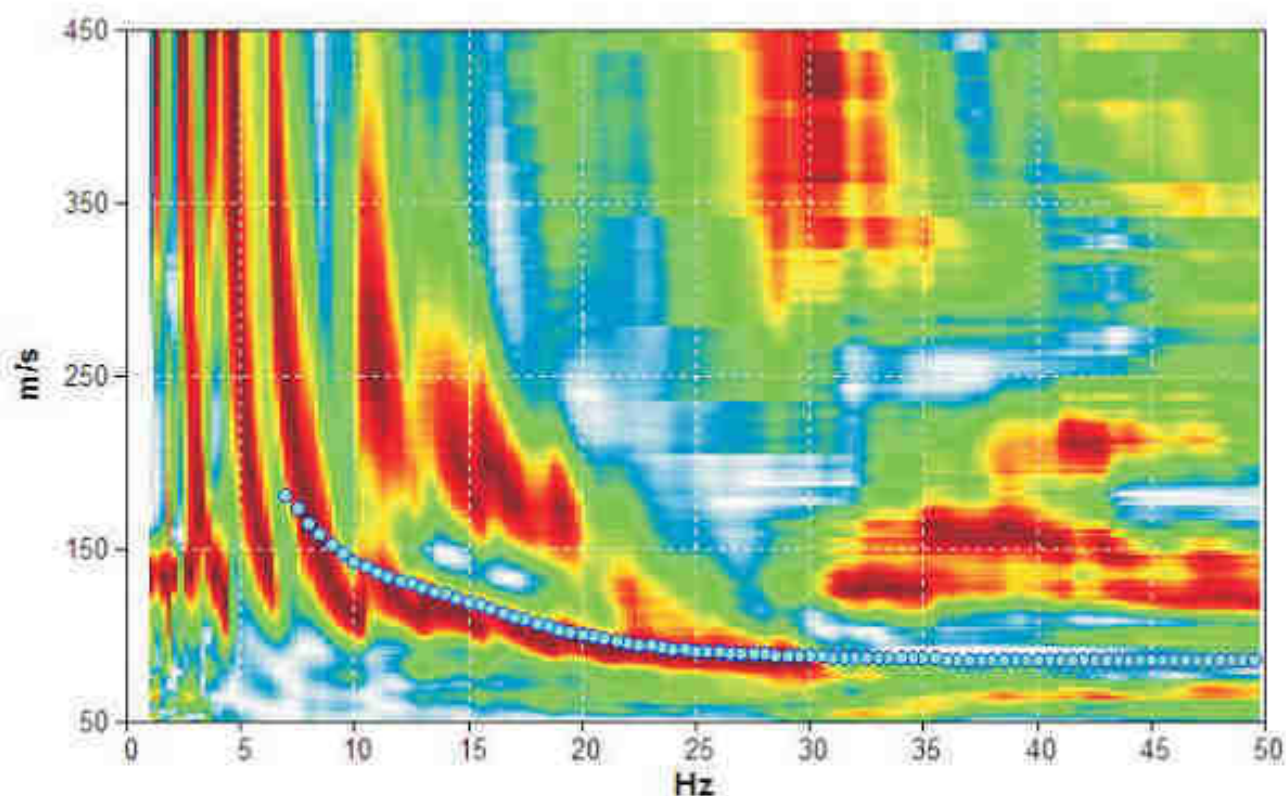
Criteri per una curva HV affidabile (Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti)					
$L_0 > 10 / L_w$	$2.13 > 0.33$	OK			
$n_s(L_0) > 200$	$3442.5 > 200$	OK			
$n_s(f) > 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$, se $f_0 > 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 133	OK			
$n_s(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$, se $f_0 < 0.5$ Hz					
Criteri per un picco HV chiaro (Almeno 3 su 6 dovrebbero essere soddisfatti)					
Esiste f^* in $[f_0/4, f_0]$: $A_{HV}(f^*) = A_0/2$	1.583 Hz	OK			
Esiste f^* in $[f_0/4, f_0]$: $A_{HV}(f^*) = A_0/2$	3.436 Hz	OK			
$A_0 > 2$	$0.21 > 2$	OK			
$f_{max}(A_{HV}(f)) \pm n_s(f) = f_0 \pm 5\%$	$(0.0221) = 0.05$	OK			
$n_s = n(f)$	$0.04897 = 0.10025$	OK			
$n_s(f) < 95\%$	$0.4908 = 1.58$	OK			
L_w n_s $n_s = L_w / n_s$ f f_0 n_s $n_s(f)$ A_0 $A_{HV}(f)$ f^* f_{max} $n_s(f)$ $n_s(f)$ $n_s(f)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di siti significativi frequenza attuale frequenza del picco HV deviazione standard della frequenza del picco HV valore di soglia per la condizione di stabilità $n_s = n(f)$ ampiezza della curva HV alla frequenza f ampiezza della curva HV alla frequenza f^* frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{HV}(f^*) = A_0/2$ frequenza tra f_0 e f_0 alla quale $A_{HV}(f^*) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{HV}(f)$, $n_s(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{HV}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione $\log A_{HV}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $n_s(f) = n(f)$				
Valori di soglia per $n_s = n(f)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$n_s(f)$ [Hz]	0.25 L_0	0.25 L_0	0.15 L_0	0.10 L_0	0.05 L_0
$n_s(f)$ per $n_s(f)$	3.0	2.5	2.0	1.75	1.58
$\log n_s(f)$ per $n_s(f)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

MASW 3

Inizio registrazione: 21/09/18 15:16:34 Fine registrazione: 21/09/18 15:20:34
Durata registrazione: 0h00'02". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 512 Hz

Array geometry (x): 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 m.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
2.20	2.20	95
8.80	6.00	150
inf.	inf.	250

Area pendenza media 9°

SA

Area "D" in Variante

Area pendenza media 3°

Cpt11

▼ P.C. Attuale

Terreno Vegetale limoso argilloso

Coltre Colluviale limosa argillosa sabbiosa
nocciola avana con noduli di CaCO_3 ed
elementi calcareo-marnosi - livelli paleosuolici

Falda acquifera

SEZIONE GEOLOGICA D - D' 1:500

Substrato Miocenico Argilloso-marnoso e
calcareo-marnoso alterato e fratturato al tetto
(Schlier)

Area "E" in Variante

S1

Area pendenza media 3°

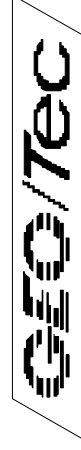
S4

Terreno Vegetale limoso argilloso

Eluvioni limose argillose nocciola giallastre grigiastre
con noduli grossolani di CaCO_3 torbe puntiformi, spalmature
sabbiose ocracee ed elementi calcareo -marnosi

Substrato Miocenico marnoso-argilloso-siltoso-
sabbioso grigiastro nocciola con giunti e livelli sabbiosi ed
intercalazioni calcarenitiche, calciruditiche e calcareo-
marnose localmente fratturato, (Schlier)

SEZIONE GEOLOGICA E - E' 1:1000



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA E GEOTECNICA
Giuliani Dr. Geol. Stefano
Viale Papa Giovanni XXIII N. 14/b - 60035 JESI (An)
tel. - fax. (0731) 201555 - Email: geotecstudlogico@gmail.com

ANALISI STABILITA' DEL PENDIO – AREA “D” - SEZ. D-D'

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

=====	
Lat./Long.	43.508082/13.599343
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	
=====	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	121.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	202.23 m
Ascissa vertice destro superiore xs	198.77 m
Ordinata vertice destro superiore ys	289.86 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	15.0
Numero di celle lungo y	15.0
=====	

Sisma

=====	
Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0615
Coefficiente azione sismica verticale	0.0308
=====	

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	64.97	170.93
2	81.99	172.37
3	91.54	173.12
4	108.25	173.88
5	118.78	174.35
6	133.31	175.08
7	151.38	176.66
8	167.61	178.92
9	175.56	181.01
10	186.36	183.18
11	200.95	185.45
12	219.03	188.3
13	233.79	189.69
14	250.64	192.33
15	257.38	193.46
16	267.4	195.03

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	64.97	165.26
2	81.27	166.02
3	94.95	167.34
4	102.65	168.05
5	120.12	169.21
6	136.12	170.53
7	152.19	171.8
8	175.6	176.32
9	201.11	182.61
10	220.2	186.32
11	241.1	189.19
12	267.18	193.24

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	64.97	158.19
2	82.34	159.93
3	90.45	160.43
4	110.22	161.48
5	126.32	163.07
6	145.81	165.33
7	161.74	168.96
8	181.58	174.29
9	194.1	178.2
10	200.0	180.13
11	214.84	183.93
12	229.28	186.56
13	235.81	187.75
14	250.58	190.13
15	267.4	192.85

Coefficienti parziali azioni

=====

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1.0 1.3

Favorevoli: Permanenti, variabili 1.0 0.0

=====

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

=====

Tangente angolo di resistenza al taglio 1.25

Coesione efficace 1.25

Coesione non drenata 1.4

Riduzione parametri geotecnici terreno Si

=====

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²) C'k	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio Fi'k (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
--------	---------------------------------------	--	---	---	-------------------------------------	-----------	--

1	0.05		20	1920	2020	COLTRE	
2	0.40		25	2150	2200	SUBSTRATO	

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1.08
Ascissa centro superficie	172.85 m
Ordinata centro superficie	219.76 m
Raggio superficie	45.96 m

Numero di superfici esaminate....(481)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	121.0	202.2	32.9	2.97
2	123.6	205.2	35.7	2.83
3	126.2	202.2	34.0	2.57
4	128.8	205.2	36.9	2.43
5	131.4	202.2	34.0	2.35
6	134.0	205.2	35.5	2.38
7	136.6	202.2	33.9	2.12
8	139.1	205.2	35.4	2.12
9	141.7	202.2	33.9	1.89
10	144.3	205.2	36.8	1.74
11	146.9	202.2	32.4	1.80
12	149.5	205.2	36.7	1.48
13	152.1	202.2	32.3	1.52
14	154.7	205.2	36.7	1.29
15	157.3	202.2	32.2	1.31
16	159.9	205.2	35.0	1.20
17	162.5	202.2	30.5	1.22
18	165.1	205.2	33.3	1.15
19	167.7	202.2	30.3	1.11
20	170.3	205.2	31.5	1.14
21	172.8	202.2	28.5	1.12
22	175.4	205.2	31.3	1.09
23	178.0	202.2	26.5	1.18
24	180.6	205.2	29.3	1.16
25	183.2	202.2	24.5	1.35
26	185.8	205.2	27.2	1.32
27	188.4	202.2	24.2	1.33
28	191.0	205.2	25.1	1.52
29	193.6	202.2	21.7	1.55
30	196.2	205.2	24.1	1.54
31	198.8	202.2	20.8	1.54
32	121.0	208.1	38.7	2.91
33	123.6	211.0	42.8	2.58
34	126.2	208.1	39.9	2.50
35	128.8	211.0	42.8	2.38
36	131.4	208.1	39.8	2.29
37	134.0	211.0	41.4	2.32
38	136.6	208.1	39.8	2.06
39	139.1	211.0	41.3	2.07
40	141.7	208.1	39.7	1.83
41	144.3	211.0	41.2	1.83
42	146.9	208.1	38.2	1.72
43	149.5	211.0	41.1	1.54
44	152.1	208.1	38.1	1.45
45	154.7	211.0	41.0	1.32
46	157.3	208.1	38.0	1.26
47	159.9	211.0	40.9	1.17

48	162.5	208.1	36.3	1.19
49	165.1	211.0	39.1	1.13
50	167.7	208.1	36.2	1.09
51	170.3	211.0	37.3	1.13
52	172.8	208.1	34.3	1.10
53	175.4	211.0	35.4	1.17
54	178.0	208.1	32.3	1.16
55	180.6	211.0	35.1	1.14
56	183.2	208.1	30.3	1.31
57	185.8	211.0	33.1	1.29
58	188.4	208.1	30.0	1.29
59	191.0	211.0	30.8	1.50
60	193.6	208.1	27.5	1.52
61	196.2	211.0	29.8	1.51
62	198.8	208.1	26.5	1.52
63	121.0	213.9	44.5	2.85
64	123.6	216.8	48.7	2.53
65	126.2	213.9	45.7	2.46
66	128.8	216.8	48.6	2.32
67	131.4	213.9	44.3	2.42
68	134.0	216.8	48.6	2.09
69	136.6	213.9	44.2	2.17
70	139.1	216.8	48.5	1.87
71	141.7	213.9	45.6	1.76
72	144.3	216.8	48.5	1.59
73	146.9	213.9	45.5	1.50
74	149.5	216.8	48.4	1.37
75	152.1	213.9	45.5	1.30
76	154.7	216.8	46.8	1.28
77	157.3	213.9	43.9	1.23
78	159.9	216.8	46.7	1.15
79	162.5	213.9	42.1	1.17
80	165.1	216.8	45.0	1.11
81	167.7	213.9	40.3	1.15
82	170.3	216.8	43.1	1.11
83	172.8	213.9	40.1	1.09
84	175.4	216.8	41.2	1.16
85	178.0	213.9	38.2	1.14
86	180.6	216.8	39.2	1.29
87	183.2	213.9	36.1	1.29
88	185.8	216.8	38.9	1.26
89	188.4	213.9	35.8	1.48
90	191.0	216.8	36.5	1.48
91	193.6	213.9	33.2	1.50
92	196.2	216.8	35.6	1.50
93	198.8	213.9	32.2	1.50
94	121.0	219.8	51.6	2.60
95	123.6	222.7	53.2	2.69
96	126.2	219.8	51.6	2.40
97	128.8	222.7	53.1	2.49
98	131.4	219.8	50.2	2.37
99	134.0	222.7	53.0	2.22
100	136.6	219.8	50.1	2.12
101	139.1	222.7	54.3	1.81
102	141.7	219.8	50.0	1.87
103	144.3	222.7	54.3	1.53
104	146.9	219.8	49.9	1.57
105	149.5	222.7	54.3	1.33
106	152.1	219.8	51.3	1.27
107	154.7	222.7	52.7	1.26
108	157.3	219.8	49.7	1.20
109	159.9	222.7	51.0	1.20

110	162.5	219.8	48.0	1.16
111	165.1	222.7	50.8	1.10
112	167.7	219.8	46.2	1.15
113	170.3	222.7	49.0	1.10
114	172.8	219.8	46.0	1.08
115	175.4	222.7	47.0	1.15
116	178.0	219.8	44.0	1.13
117	180.6	222.7	45.0	1.27
118	183.2	219.8	41.9	1.27
119	185.8	222.7	44.7	1.24
120	188.4	219.8	39.8	1.47
121	191.0	222.7	42.2	1.48
122	193.6	219.8	38.9	1.49
123	196.2	222.7	41.3	1.49
124	198.8	219.8	37.9	1.49
125	121.0	225.6	57.4	2.56
126	123.6	228.5	60.3	2.45
127	126.2	225.6	57.4	2.36
128	128.8	228.5	59.0	2.43
129	131.4	225.6	57.3	2.14
130	134.0	228.5	60.2	2.01
131	136.6	225.6	57.3	1.91
132	139.1	228.5	58.8	1.93
133	141.7	225.6	57.2	1.63
134	144.3	228.5	58.7	1.62
135	146.9	225.6	55.7	1.52
136	149.5	228.5	60.1	1.30
137	152.1	225.6	57.1	1.24
138	154.7	228.5	58.5	1.23
139	157.3	225.6	55.5	1.18
140	159.9	228.5	56.8	1.19
141	162.5	225.6	53.8	1.14
142	165.1	228.5	56.7	1.09
143	167.7	225.6	52.0	1.14
144	170.3	228.5	54.8	1.10
145	172.8	225.6	50.1	1.17
146	175.4	228.5	52.9	1.14
147	178.0	225.6	49.8	1.12
148	180.6	228.5	50.8	1.26
149	183.2	225.6	47.8	1.25
150	185.8	228.5	50.5	1.45
151	188.4	225.6	45.5	1.46
152	191.0	228.5	47.9	1.48
153	193.6	225.6	44.6	1.49
154	196.2	228.5	47.0	1.49
155	198.8	225.6	43.7	1.50
156	121.0	231.4	62.0	2.74
157	123.6	234.4	66.2	2.41
158	126.2	231.4	61.9	2.53
159	128.8	234.4	66.1	2.19
160	131.4	231.4	61.8	2.29
161	134.0	234.4	66.1	1.97
162	136.6	231.4	63.1	1.85
163	139.1	234.4	64.6	1.87
164	141.7	231.4	61.7	1.74
165	144.3	234.4	66.0	1.45
166	146.9	231.4	63.0	1.37
167	149.5	234.4	65.9	1.28
168	152.1	231.4	61.5	1.29
169	154.7	234.4	64.3	1.21
170	157.3	231.4	61.4	1.17
171	159.9	234.4	62.6	1.18

172	162.5	231.4	59.6	1.13
173	165.1	234.4	60.8	1.16
174	167.7	231.4	57.8	1.13
175	170.3	234.4	60.6	1.09
176	172.8	231.4	55.9	1.17
177	175.4	234.4	58.7	1.13
178	178.0	231.4	53.9	1.27
179	180.6	234.4	56.7	1.24
180	183.2	231.4	53.6	1.23
181	185.8	234.4	54.5	1.45
182	188.4	231.4	51.2	1.46
183	191.0	234.4	53.6	1.48
184	193.6	231.4	50.3	1.48
185	196.2	234.4	52.7	1.50
186	198.8	231.4	49.4	1.50
187	121.0	237.3	67.9	2.71
188	123.6	240.2	70.8	2.59
189	126.2	237.3	69.1	2.28
190	128.8	240.2	72.0	2.15
191	131.4	237.3	69.0	2.07
192	134.0	240.2	71.9	1.91
193	136.6	237.3	69.0	1.79
194	139.1	240.2	71.9	1.63
195	141.7	237.3	67.5	1.69
196	144.3	240.2	71.8	1.41
197	146.9	237.3	67.4	1.44
198	149.5	240.2	70.3	1.34
199	152.1	237.3	67.3	1.27
200	154.7	240.2	70.2	1.20
201	157.3	237.3	67.2	1.23
202	159.9	240.2	68.5	1.17
203	162.5	237.3	65.5	1.12
204	165.1	240.2	66.7	1.16
205	167.7	237.3	63.7	1.12
206	170.3	240.2	64.8	1.19
207	172.8	237.3	61.7	1.16
208	175.4	240.2	64.5	1.12
209	178.0	237.3	59.7	1.26
210	180.6	240.2	62.5	1.23
211	183.2	237.3	59.4	1.22
212	185.8	240.2	60.2	1.46
213	188.4	237.3	56.9	1.47
214	191.0	240.2	59.3	1.48
215	193.6	237.3	56.0	1.49
216	196.2	240.2	58.4	1.51
217	198.8	237.3	55.1	1.52
218	121.0	243.1	75.0	2.46
219	123.6	246.0	76.6	2.55
220	126.2	243.1	74.9	2.24
221	128.8	246.0	77.8	2.12
222	131.4	243.1	73.5	2.22
223	134.0	246.0	76.4	2.06
224	136.6	243.1	74.8	1.73
225	139.1	246.0	77.7	1.59
226	141.7	243.1	73.3	1.64
227	144.3	246.0	76.2	1.50
228	146.9	243.1	74.7	1.32
229	149.5	246.0	77.6	1.24
230	152.1	243.1	73.1	1.25
231	154.7	246.0	76.0	1.19
232	157.3	243.1	71.5	1.22
233	159.9	246.0	74.3	1.15

234	162.5	243.1	71.3	1.11
235	165.1	246.0	72.5	1.15
236	167.7	243.1	69.5	1.11
237	170.3	246.0	70.6	1.18
238	172.8	243.1	67.6	1.15
239	175.4	246.0	68.6	1.27
240	178.0	243.1	65.5	1.25
241	180.6	246.0	68.3	1.22
242	183.2	243.1	65.3	1.30
243	185.8	246.0	65.9	1.46
244	188.4	243.1	62.6	1.47
245	191.0	246.0	65.0	1.48
246	193.6	243.1	61.7	1.49
247	196.2	246.0	64.1	1.52
248	198.8	243.1	60.8	1.53
249	121.0	249.0	80.8	2.42
250	123.6	251.9	82.4	2.52
251	126.2	249.0	79.5	2.42
252	128.8	251.9	83.6	2.08
253	131.4	249.0	80.7	1.97
254	134.0	251.9	83.6	1.79
255	136.6	249.0	79.3	1.87
256	139.1	251.9	83.5	1.55
257	141.7	249.0	79.2	1.59
258	144.3	251.9	82.0	1.47
259	146.9	249.0	80.6	1.30
260	149.5	251.9	81.9	1.30
261	152.1	249.0	79.0	1.24
262	154.7	251.9	81.8	1.17
263	157.3	249.0	77.3	1.20
264	159.9	251.9	80.1	1.14
265	162.5	249.0	75.5	1.19
266	165.1	251.9	78.3	1.14
267	167.7	249.0	75.3	1.10
268	170.3	251.9	76.4	1.17
269	172.8	249.0	73.4	1.14
270	175.4	251.9	74.4	1.26
271	178.0	249.0	71.4	1.24
272	180.6	251.9	74.1	1.21
273	183.2	249.0	69.3	1.45
274	185.8	251.9	71.6	1.47
275	188.4	249.0	68.3	1.47
276	191.0	251.9	70.7	1.49
277	193.6	249.0	67.4	1.50
278	196.2	251.9	69.8	1.53
279	198.8	249.0	66.5	1.55
280	121.0	254.8	86.6	2.39
281	123.6	257.7	89.5	2.27
282	126.2	254.8	85.3	2.38
283	128.8	257.7	88.2	2.25
284	131.4	254.8	86.5	1.91
285	134.0	257.7	89.4	1.75
286	136.6	254.8	85.1	1.82
287	139.1	257.7	89.4	1.52
288	141.7	254.8	86.4	1.43
289	144.3	257.7	89.3	1.34
290	146.9	254.8	84.9	1.37
291	149.5	257.7	87.8	1.28
292	152.1	254.8	84.8	1.22
293	154.7	257.7	86.1	1.24
294	157.3	254.8	83.1	1.19
295	159.9	257.7	86.0	1.13

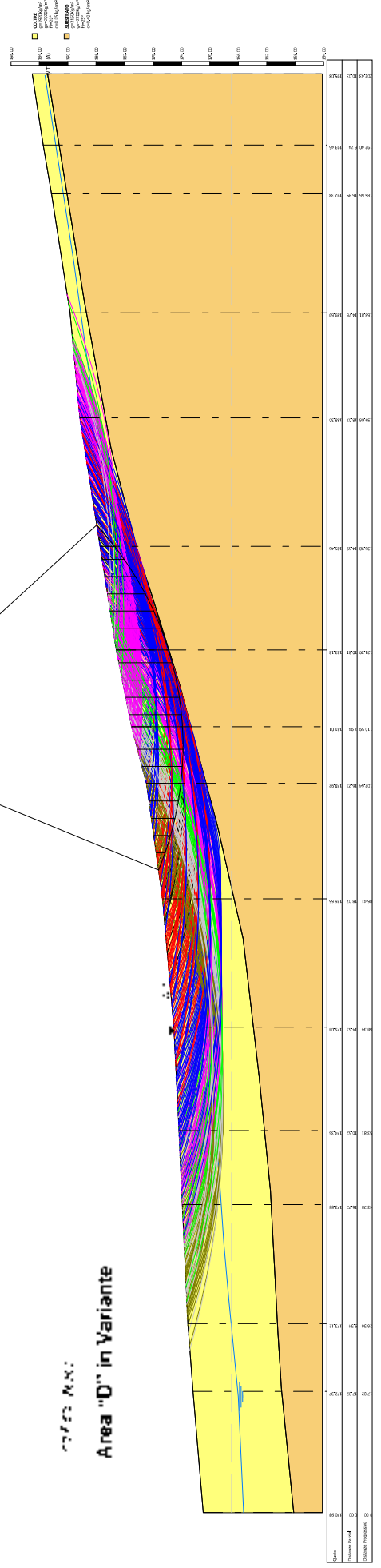
296	162.5	254.8	81.3	1.18
297	165.1	257.7	84.2	1.13
298	167.7	254.8	79.5	1.21
299	170.3	257.7	82.3	1.16
300	172.8	254.8	79.2	1.13
301	175.4	257.7	80.3	1.25
302	178.0	254.8	77.2	1.23
303	180.6	257.7	80.0	1.20
304	183.2	254.8	75.0	1.45
305	185.8	257.7	77.4	1.47
306	188.4	254.8	74.0	1.48
307	191.0	257.7	76.4	1.50
308	193.6	254.8	73.1	1.52
309	196.2	257.7	75.5	1.55
310	198.8	254.8	72.2	1.57
311	121.0	260.7	92.5	2.36
312	123.6	263.6	95.4	2.23
313	126.2	260.7	92.4	2.14
314	128.8	263.6	94.0	2.21
315	131.4	260.7	92.4	1.86
316	134.0	263.6	95.3	1.70
317	136.6	260.7	90.9	1.77
318	139.1	263.6	93.8	1.62
319	141.7	260.7	92.3	1.41
320	144.3	263.6	95.2	1.32
321	146.9	260.7	90.7	1.35
322	149.5	263.6	93.6	1.27
323	152.1	260.7	90.6	1.21
324	154.7	263.6	91.9	1.23
325	157.3	260.7	89.0	1.18
326	159.9	263.6	90.2	1.21
327	162.5	260.7	87.2	1.17
328	165.1	263.6	90.0	1.12
329	167.7	260.7	85.3	1.20
330	170.3	263.6	88.1	1.15
331	172.8	260.7	83.3	1.28
332	175.4	263.6	86.1	1.24
333	178.0	260.7	83.0	1.22
334	180.6	263.6	84.0	1.44
335	183.2	260.7	80.7	1.46
336	185.8	263.6	83.1	1.48
337	188.4	260.7	79.7	1.49
338	191.0	263.6	82.1	1.52
339	193.6	260.7	78.8	1.53
340	196.2	263.6	81.2	1.57
341	198.8	260.7	77.9	1.59
342	121.0	266.5	97.1	2.55
343	123.6	269.4	101.2	2.21
344	126.2	266.5	98.3	2.10
345	128.8	269.4	101.2	1.93
346	131.4	266.5	96.9	2.02
347	134.0	269.4	101.1	1.66
348	136.6	266.5	98.2	1.57
349	139.1	269.4	99.6	1.59
350	141.7	266.5	98.1	1.39
351	144.3	269.4	101.0	1.30
352	146.9	266.5	96.6	1.33
353	149.5	269.4	99.4	1.25
354	152.1	266.5	96.5	1.20
355	154.7	269.4	97.8	1.21
356	157.3	266.5	94.8	1.17
357	159.9	269.4	96.0	1.20

358	162.5	266.5	93.0	1.16
359	165.1	269.4	94.2	1.23
360	167.7	266.5	91.1	1.19
361	170.3	269.4	93.9	1.15
362	172.8	266.5	89.1	1.28
363	175.4	269.4	91.9	1.24
364	178.0	266.5	88.8	1.21
365	180.6	269.4	89.7	1.45
366	183.2	266.5	86.4	1.46
367	185.8	269.4	88.8	1.49
368	188.4	266.5	85.5	1.50
369	191.0	269.4	87.8	1.53
370	193.6	266.5	84.5	1.55
371	196.2	269.4	86.9	1.59
372	198.8	266.5	83.5	1.64
373	121.0	272.3	102.9	2.52
374	123.6	275.3	105.8	2.38
375	126.2	272.3	104.1	2.04
376	128.8	275.3	107.0	1.88
377	131.4	272.3	102.7	1.97
378	134.0	275.3	107.0	1.63
379	136.6	272.3	104.0	1.54
380	139.1	275.3	105.5	1.56
381	141.7	272.3	102.5	1.47
382	144.3	275.3	106.9	1.28
383	146.9	272.3	102.4	1.31
384	149.5	275.3	105.3	1.24
385	152.1	272.3	102.3	1.18
386	154.7	275.3	103.6	1.20
387	157.3	272.3	100.6	1.16
388	159.9	275.3	101.9	1.19
389	162.5	272.3	98.8	1.15
390	165.1	275.3	100.0	1.22
391	167.7	272.3	97.0	1.18
392	170.3	275.3	99.7	1.29
393	172.8	272.3	95.0	1.27
394	175.4	275.3	97.7	1.23
395	178.0	272.3	94.7	1.20
396	180.6	275.3	95.4	1.46
397	183.2	272.3	92.1	1.47
398	185.8	275.3	94.5	1.50
399	188.4	272.3	91.2	1.51
400	191.0	275.3	93.6	1.55
401	193.6	272.3	90.2	1.57
402	196.2	275.3	92.3	1.69
403	198.8	272.3	88.7	1.79
404	121.0	278.2	108.7	2.48
405	123.6	281.1	111.6	2.36
406	126.2	278.2	108.6	2.23
407	128.8	281.1	112.8	1.83
408	131.4	278.2	108.5	1.92
409	134.0	281.1	111.4	1.76
410	136.6	278.2	109.8	1.51
411	139.1	281.1	112.7	1.41
412	141.7	278.2	108.3	1.45
413	144.3	281.1	111.2	1.36
414	146.9	278.2	108.3	1.30
415	149.5	281.1	111.1	1.23
416	152.1	278.2	106.6	1.26
417	154.7	281.1	109.5	1.19
418	157.3	278.2	104.9	1.24
419	159.9	281.1	107.7	1.18

420	162.5	278.2	104.7	1.14
421	165.1	281.1	105.8	1.21
422	167.7	278.2	102.8	1.17
423	170.3	281.1	103.9	1.29
424	172.8	278.2	100.8	1.26
425	175.4	281.1	103.6	1.22
426	178.0	278.2	100.5	1.40
427	180.6	281.1	101.1	1.47
428	183.2	278.2	97.8	1.49
429	185.8	281.1	100.2	1.51
430	188.4	278.2	96.9	1.53
431	191.0	281.1	99.3	1.57
432	193.6	278.2	95.9	1.59
433	196.2	281.1	97.6	1.82
434	198.8	278.2	94.0	1.93
435	121.0	284.0	115.8	2.23
436	123.6	286.9	118.7	2.06
437	126.2	284.0	114.5	2.18
438	128.8	286.9	118.7	1.79
439	131.4	284.0	114.4	1.87
440	134.0	286.9	117.3	1.72
441	136.6	284.0	114.3	1.62
442	139.1	286.9	118.6	1.39
443	141.7	284.0	114.2	1.43
444	144.3	286.9	117.1	1.34
445	146.9	284.0	114.1	1.28
446	149.5	286.9	117.0	1.21
447	152.1	284.0	112.4	1.24
448	154.7	286.9	115.3	1.18
449	157.3	284.0	110.7	1.23
450	159.9	286.9	113.5	1.17
451	162.5	284.0	108.9	1.25
452	165.1	286.9	111.6	1.20
453	167.7	284.0	108.6	1.16
454	170.3	286.9	109.7	1.28
455	172.8	284.0	106.6	1.25
456	175.4	286.9	109.4	1.21
457	178.0	284.0	104.4	1.45
458	180.6	286.9	106.8	1.48
459	183.2	284.0	103.5	1.50
460	185.8	286.9	105.9	1.53
461	188.4	284.0	102.6	1.55
462	191.0	286.9	104.8	1.62
463	193.6	284.0	101.2	1.72
464	196.2	286.9	102.9	1.95
465	198.8	284.0	101.2	1.58
466	121.0	289.9	121.7	2.18
467	126.2	289.9	120.3	2.12
468	131.4	289.9	121.6	1.66
469	136.6	289.9	120.1	1.59
470	141.7	289.9	121.5	1.31
471	146.9	289.9	119.9	1.26
472	152.1	289.9	118.3	1.23
473	157.3	289.9	116.5	1.22
474	162.5	289.9	114.7	1.24
475	167.7	289.9	114.4	1.15
476	172.8	289.9	112.4	1.24
477	178.0	289.9	110.1	1.46
478	183.2	289.9	109.2	1.51
479	188.4	289.9	108.3	1.56
480	193.6	289.9	106.5	1.83
481	198.8	289.9	106.4	1.71

=====

xc=172.85 yc=219.76 Rc=45.96 Fs=1.08





REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto GIULIANI Dr. Geol. Stefano nato a Jesi (An) il 31/10/1960 residente a Jesi (An) in via Forlanini n. 31

in qualità di: ☐ tecnico dell'Ente ☒ Libero professionista
in possesso di laurea in Scienze Geologiche ed abilitazione all'esercizio della professione di
Geologo incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività
professionale/amministrativa, da Comune di Sirolo (An) in data 12/2018,

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)

☒ di redigere la **Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:**

Variante al PRG Area "D" in Sirolo (An) – S.P. 2 Sirolo-Senigallia – Loc. Coppo
Committente : Comune di Sirolo (An)

.....
☐ di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:

DICHIARA

☒ di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

☒ che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.

☒ di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.

☒ che l'area interessata dallo strumento di pianificazione

☒ non ricade / ☐ ricade parzialmente / ☐ ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).

☒ di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:

☒ Preliminare;

☒ di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.

☐ di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.

- ☐ in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.

che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:

- ☐ trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ modesta impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ significativa impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ marcata impermeabilizzazione potenziale.

di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

- ☐ che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- ☐ che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.

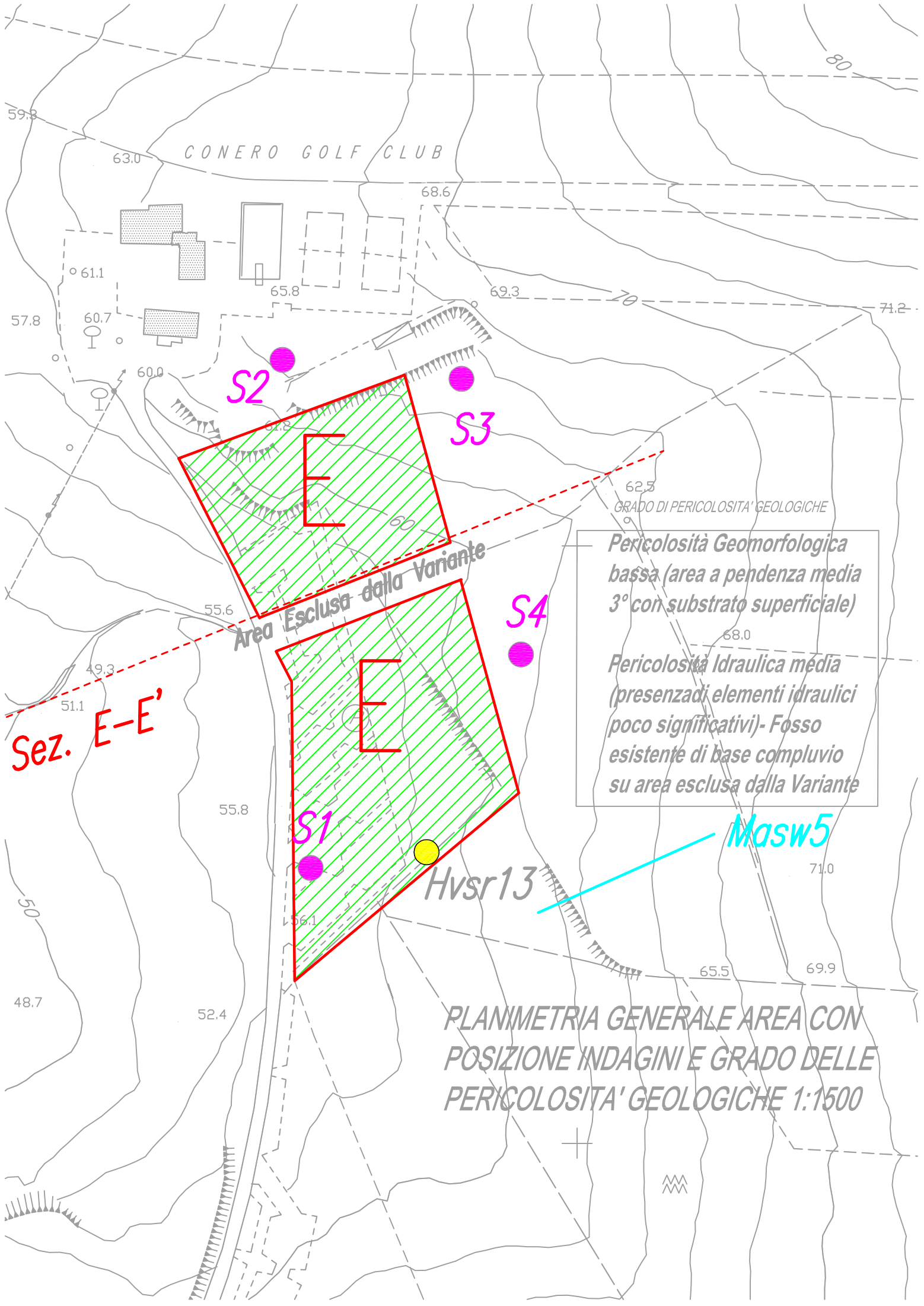
ASSEVERA / ASSEVERANO

- ☒ la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- ☐ che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- ☐ la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Jesi 22/02/2019

Il dichiarante
Dr. Geol. Stefano Giuliani





CONERO GOLF CLUB

S2

S3

S4

S1

Hvsr13

Masw5

Sez. E-E'

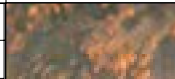
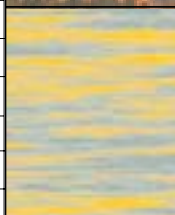
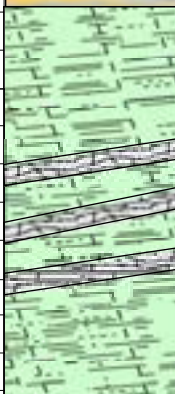
Area Esclusa dalla Variante

GRADO DI PERICOLOSITA' GEOLOGICHE

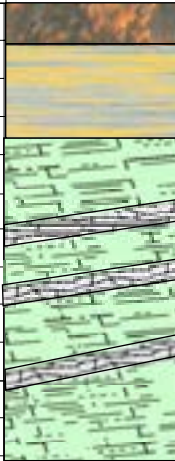
Pericolosità Geomorfologica
bassa (area a pendenza media
3° con substrato superficiale)

Pericolosità Idraulica media
(presenza di elementi idraulici
poco significativi) - Fosso
esistente di base compluvio
su area esclusa dalla Variante

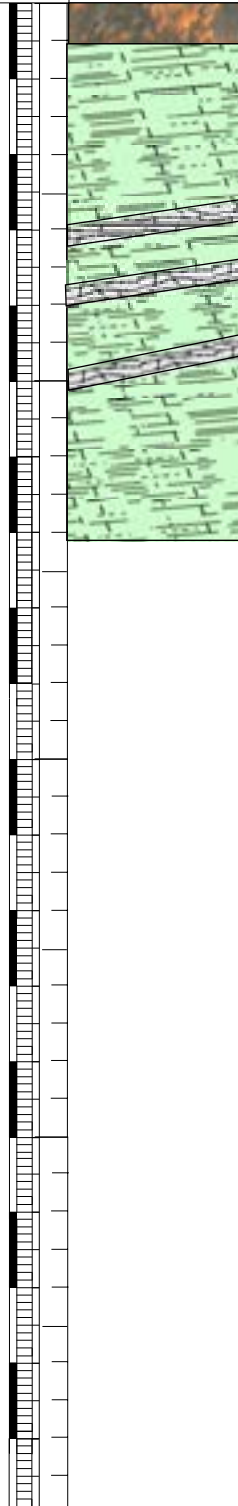
PLANIMETRIA GENERALE AREA CON
POSIZIONE INDAGINI E GRADO DELLE
PERICOLOSITA' GEOLOGICHE 1:1500

 Stratigraphic Log		Site : Sirolo (An)		Date:		Sheet: 1 of 1						
		Location: Via Betellico										
		Works :										
		Grain Size		Number : 1								
Sample	Depth MT.	Lithology	Mud VF	F	M	C	Gravel Cobbles	Description Lithostratigraphic	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vane Test (Kg/cm ²)	N spt	Table Water
	1.0							Terreno Vegetale limoso argilloso nocciola con apparati radicali e CaCO₃				
	2.0							Eluvioni limose argillose nocciola giallastre grigiastre con noduli grossolani di CaCO₃ torbe puntiformi, spalmature sabbiose ocracee ed elementi calcareo -marnosi	4,0			
	3.0								5,0			
	4.0								4,0			
	5.0							Substrato Miocenico marnoso-argilloso-siltoso-sabbioso grigiastro nocciola con giunti e livelli sabbiosi ed intercalazioni calcarenitiche, calciruditiche e calcareo-marnose localmente fratturato, livelli argillosi siltosi nocciola plastici con sabbie da mt. 7,50 (Schlier)	5,3			
	6.0								5,4			
	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											

Completion Notes:

 Stratigraphic Log		Site : Sirolo (An)		Date:		Sheet: 1 of 1						
		Location: Via Betellico										
		Works :										
		Grain Size		Number : 2								
Sample	Depth MT.	Lithology	Mud VF	F	M	C	Gravel Cobbles	Description Lithostratigraphic	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vane Test (Kg/cm ²)	N spt	Table Water
	1.0							Terreno Vegetale limoso argilloso nocciola con apparati radicali e CaCO₃	4,5			
	2.0		Eluvioni limose argillose nocciola giallastre grigiastre con noduli grossolani di CaCO₃						5,0			
	3.0		torbe puntiformi, spalmature sabbiose ocracee ed elementi calcareo -marnosi						5,0			
	4.0		Substrato Miocenico marnoso-argilloso-siltoso-sabbioso grigiastro nocciola con giunti e livelli sabbiosi ed intercalazioni calcarenitiche, calciruditiche e calcareo-marnose localmente fratturato, (Schlier)						5,1			
	5.0								4,7			
	6.0								4,7			
	7.0								5,0			
	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											

Completion Notes:

 Stratigraphic Log		Site : Sirolo (An)		Date:		Sheet: 1 of 1						
		Location: Via Betellico										
		Works :										
Number : 3												
Sample	Depth MT.	Lithology	Grain Size					Description Lithostratigraphic	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vane Test (Kg/cm ²)	N spt	Table Water
			Mud V.F.	F.	M.	C.	Gravel Cobbles					
	1.0							Terreno Vegetale limoso argilloso nocciola con apparati radicali e CaCO ₃	4,5			
	2.0							Substrato Miocenico marnoso-argilloso-siltoso- sabbioso grigiastro nocciola con giunti e livelli sabbiosi ed intercalazioni calcarenitiche, calciruditiche e calcareo- marnose localmente fratturato, (Schlier)	5,0			
	3.0								4,5			
	4.0								4,8			
	5.0								5,0			
	6.0								5,6			
	7.0								5,6			
	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											

Completion Notes:

Site : Sirolo (An)

Date:

Sheet: 1 of 1

Location: Via Betellico

Works :



Stratigraphic Log

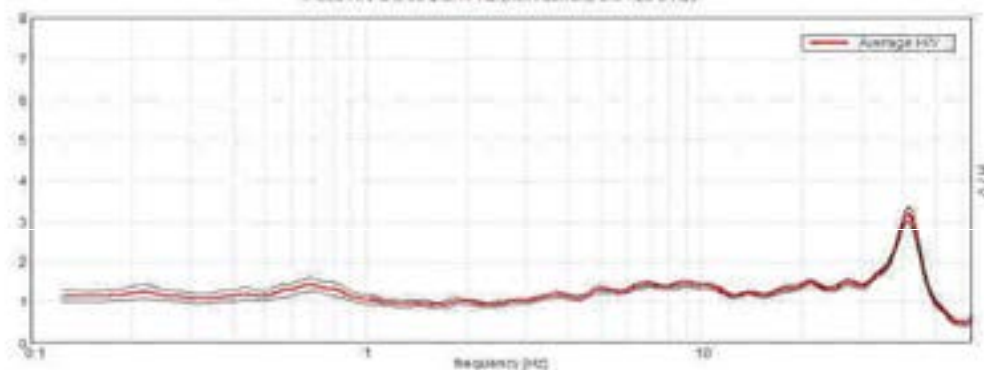
Number : 4

Sample	Depth MT.	Lithology	Grain Size					Description Lithostratigraphic	Pocket Penetrometer (Kg/cmq)	Vane Test (Kg/cmq)	N spt	Table Water
			Mud VF	F	M	C	Gravel Cobbles					
	1.0							Terreno Vegetale limoso argilloso nocciola con apparati radicali e CaCO₃	4,2			
	2.0							Eluvioni limose argillose nocciola giallastre grigiastre con noduli grossolani di CaCO₃	4,8			
	3.0							torbe puntiformi, spalmature sabbiose ocracee ed elementi calcereo -marnosi	4,0			
	4.0								5,1			
	5.0							Substrato Miocenico marnoso-argilloso-siltoso- sabbioso grigiastro nocciola con giunti e livelli sabbiosi ed intercalazioni calcarenitiche, calciruditiche e calcareo- marnose localmente fratturato, (Schlier)	5,0			
	6.0								5,3			
	7.0								5,5			
	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											

Completion Notes:

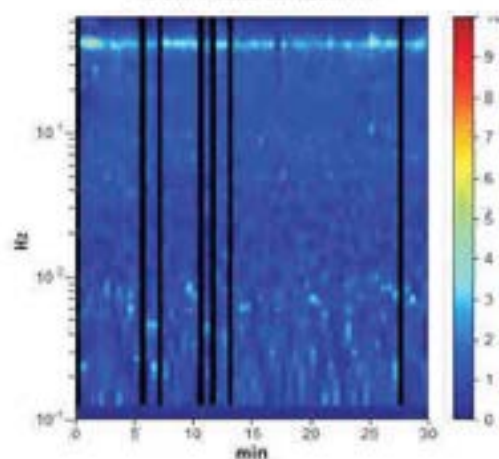
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Picco HV a 6.88 ± 3.14 Hz (nell'intervallo 0.5 - 20.0 Hz)

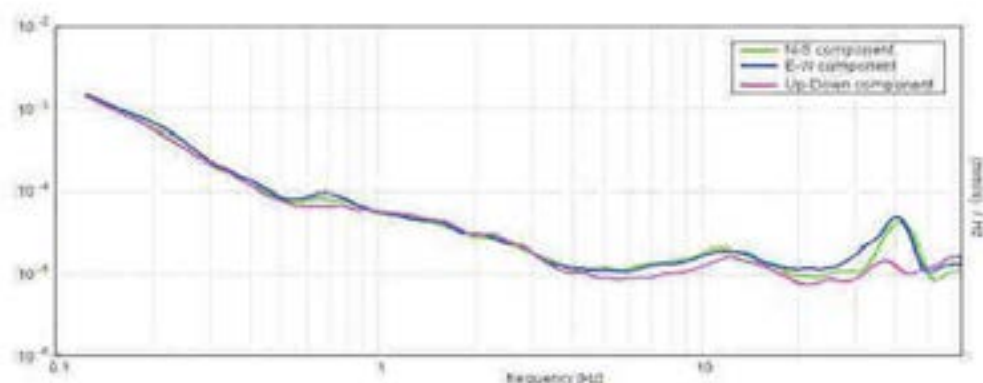
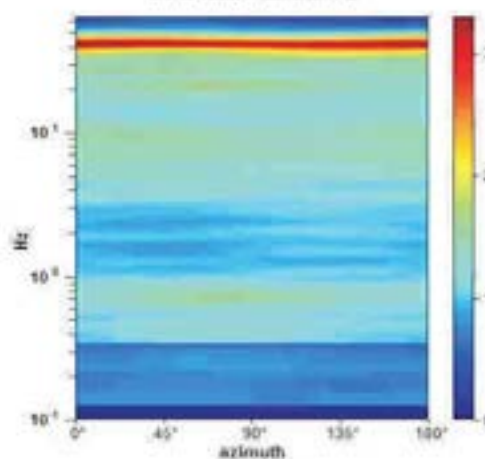


HVSR
13

SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



(Secondo le linee guida SESAME, 2005, si raccomanda di leggere attentamente il manuale di [SESAME](#) prima di interpretare la tabella seguente)

Picco HV a 6.88 ± 3.14 Hz (nell'intervallo 0.5 - 20.0 Hz)

Criteri per una curva H/V affidabile
(Tutti 5 dovrebbero risultare soddisfatti)

$f_0 > 10 / L_{eq}$	6.88 ± 0.33	OK
$n_s(f_0) > 300$	10931.3 ± 300	OK
$n_d(f) < 2$ per $0.56 < f < 25$, se $f_0 > 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 331	OK
$n_d(f) < 3$ per $0.56 < f < 25$, se $f_0 < 0.5$ Hz		

Criteri per un picco HV chiaro
(Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti)

Esiste f^* in $[f_0/4, f_0] [A_{HV}(f^*) = A_0/2]$		NO
Esiste f^* in $[f_0, 4f_0] [A_{HV}(f^*) = A_0/2]$		NO
$A_0 > 2$	1.45 ± 2	NO
$f_{peak}(A_{HV}(f)) \pm n_d(f) = f_0 \pm 5\%$	$\beta(45679) = 0.05$	NO
$n_s = n(f)$	3.14035 ± 0.34175	NO
$n_d(f_0) < 0.5\%$	0.0643 ± 1.58	OK

L_{eq}	lunghezza della finestra
n_s	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco HV
n_s	deviazione standard della frequenza del picco HV
n_d	valore di soglia per la condizione di stabilità $n_s \leq n(f)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{HV}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^*	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 , alla quale $A_{HV}(f^*) < A_0/2$
f^*	frequenza tra f_0 e $4f_0$, alla quale $A_{HV}(f^*) < A_0/2$
$n_d(f)$	deviazione standard di $A_{HV}(f)$, $n_d(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{HV}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$n_{peak}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{HV}(f)$
$n(f)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $n_s(f) < n(f)$

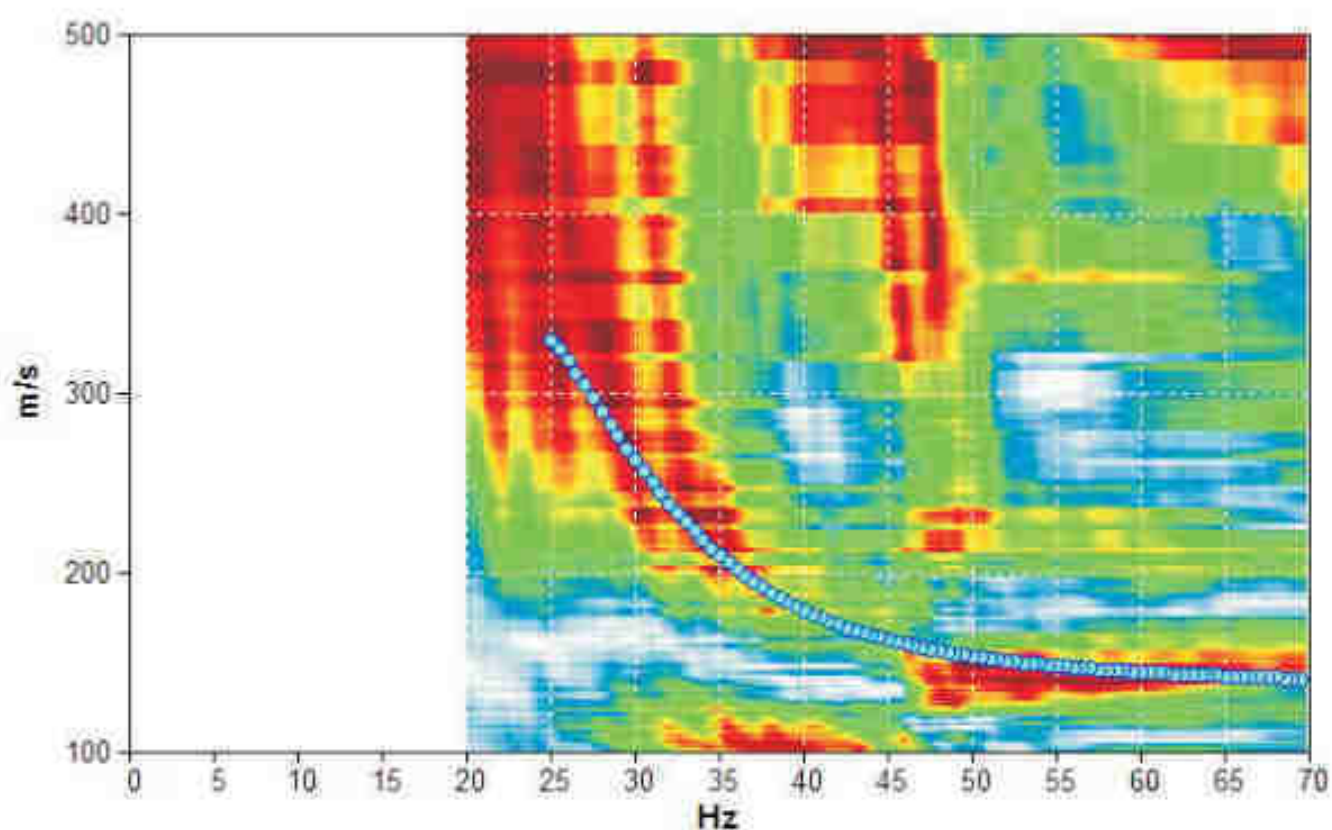
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$n_d(f)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$n_d(f)$ per $n_d(f)$	3.0	2.5	2.0	1.75	1.55
$\log n_d(f)$ per $n_{peak}(f)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

MASW 5

Inizio registrazione: 21/09/18 10:03:33 Fine registrazione: 21/09/18 10:33:33
Durata registrazione: 0h00'02" Analizzato 93% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 512 Hz

Array geometry (x): 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 m.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]
1.60	1.60	145
2.60	1.00	250
3.60	1.00	280
5.60	2.00	370
inf.	inf.	450

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

Committente: SOPRANI MARIO
 Cantiere: SIROLO (AN)
 Località: VIA BETELLICO

Data: 15/05/2012
 Pag. 1 Scala 1:48

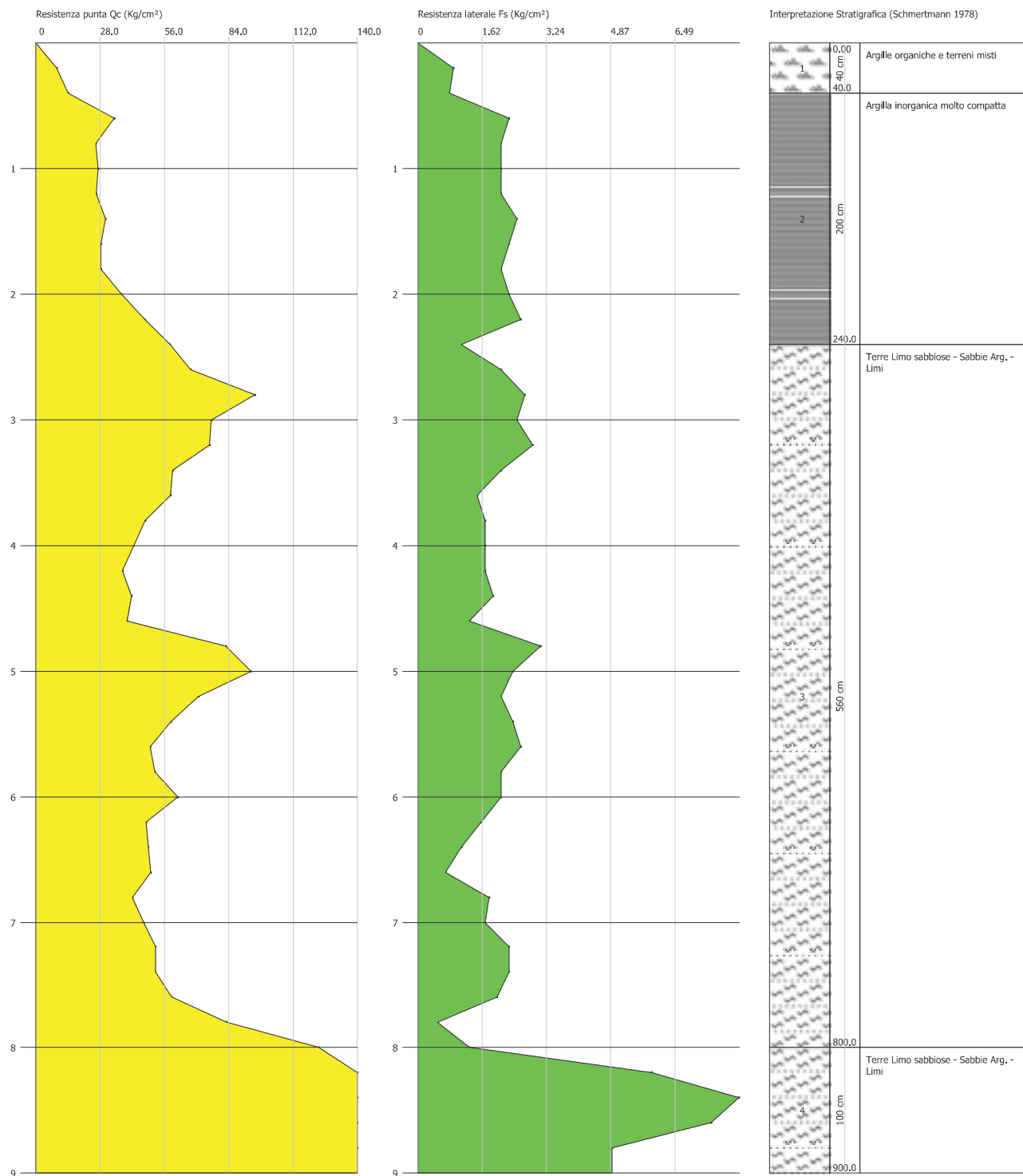
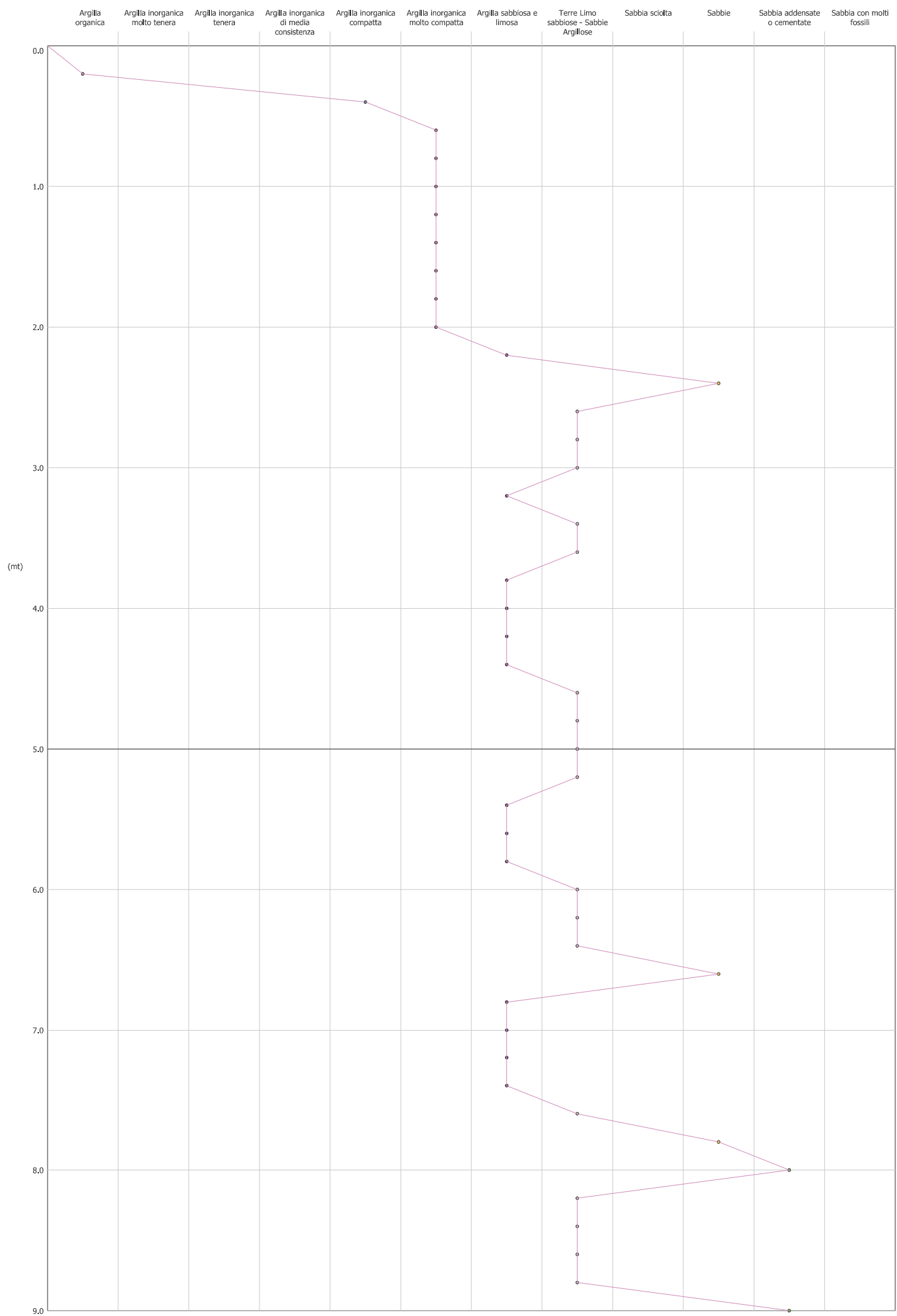


GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (Schmertmann 1978)
PROVA: Nr.1

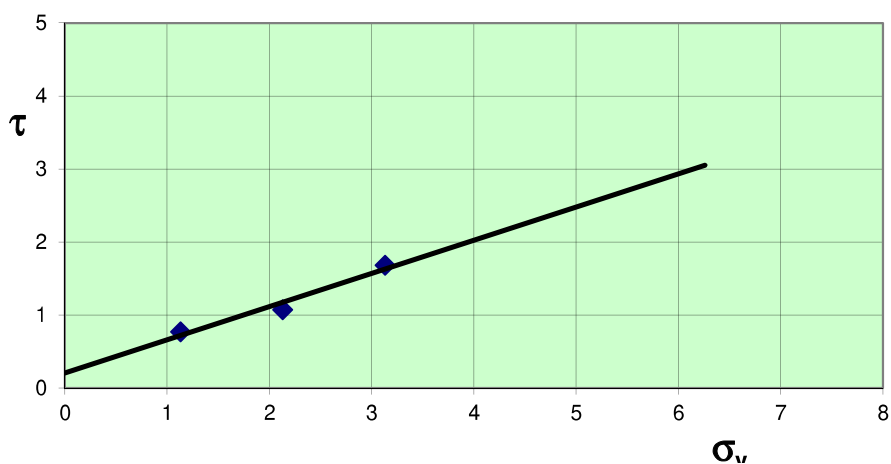


Committente:		Consorzio Conier			
Cantiere:		Sirolo (An) - Via Betellico			
Sondaggio n°	2	Campione n°	1	quota mt.	2.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Tipo di prova **C.D.** Costante anello dinamometrico=.....00,000,000 kg/segno
 Numero di provini **3** Costante micr. Cedimenti =..... 0.01 mm/segno
 Velocità della prova = 0.008 mm/min

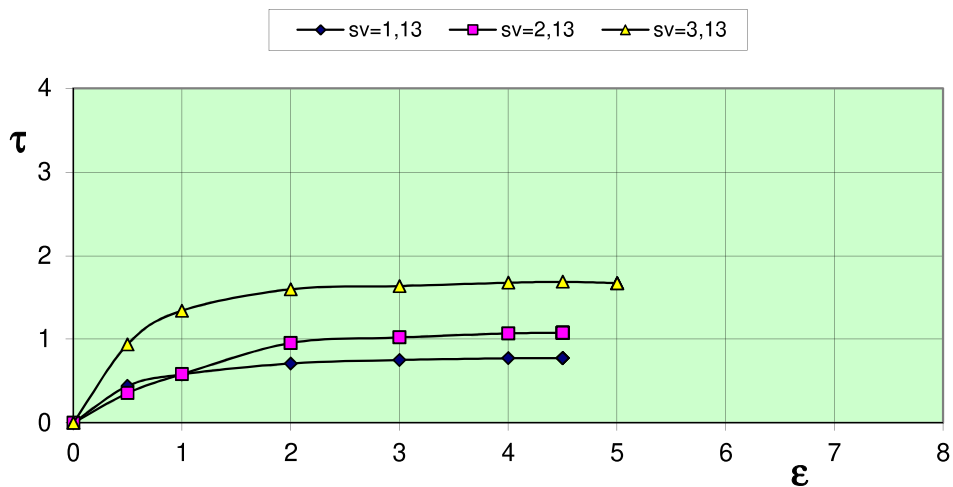
Provino N	Dimensioni		Consolidamento			Fase di Rottura		
	H mm.	Ø-L	σ Kg/cm ²	DH mm.	T ore	σ kg/cm ²	δf mm	τ kg/cm ²
1	30	60	1.13	1.550	24	1.13	4.5	0.773
2	30	60	2.13	2.010	24	2.13	4.5	1.074
3	30	60	3.13	2.430	24	3.13	4.5	1.682



Angolo di attrito (gradi)	$\Phi' =$	24.45
Coesione (kg/cm²)	$C' =$	0.21

Lo Sperimentatore

Note : Argilla siltosa del substrato



Area pendenza media 9°

SA

Area "D" in Variante

Area pendenza media 3°

Cpt11

▼ P.C. Attuale

Terreno Vegetale limoso argilloso

Coltre Colluviale limosa argillosa sabbiosa
nocciola avana con noduli di CaCO_3 ed
elementi calcareo-marnosi - livelli paleosuolici

Falda acquifera

SEZIONE GEOLOGICA D - D' 1:500

Substrato Miocenico Argilloso-marnoso e
calcareo-marnoso alterato e fratturato al tetto
(Schlier)

Area "E" in Variante

S1

Area pendenza media 3°

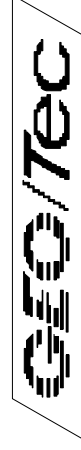
S4

Terreno Vegetale limoso argilloso

Eluvioni limose argillose nocciola giallastre grigiastre
con noduli grossolani di CaCO_3 torbe puntiformi, spalmature
sabbiose ocracee ed elementi calcareo -marnosi

Substrato Miocenico marnoso-argilloso-siltoso-
sabbioso grigiastro nocciola con giunti e livelli sabbiosi ed
intercalazioni calcarenitiche, calciruditiche e calcareo-
marnose localmente fratturato, (Schlier)

SEZIONE GEOLOGICA E - E' 1:1000



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA E GEOTECNICA
Giuliani Dr. Geol. Stefano
Viale Papa Giovanni XXIII N. 14/b - 60035 JESI (An)
tel. - fax. (0731) 201555 - Email: geotecstudlogico@gmail.com



REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto GIULIANI Dr. Geol. Stefano nato a Jesi (An) il 31/10/1960 residente a Jesi (An) in via Forlanini n. 31

in qualità di: ☐ tecnico dell'Ente ☒ Libero professionista
in possesso di laurea in Scienze Geologiche ed abilitazione all'esercizio della professione di
Geologo incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività
professionale/amministrativa, da Comune di Sirolo (An) in data 12/2018,

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)

☒ di redigere la **Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:**

Variante al PRG Area "E" in Sirolo (An) – Via Betellico Area Golf Club - Loc. Coppo
Committente : Comune di Sirolo (An)

.....
☐ di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:

DICHIARA

☒ di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

☒ che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.

☒ di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.

☒ che l'area interessata dallo strumento di pianificazione

☒ non ricade / ☐ ricade parzialmente / ☐ ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).

☒ di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:

☒ Completa;

☐ di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.

☐ di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.

☒ in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.

che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:

- ☐ trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ modesta impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ significativa impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ marcata impermeabilizzazione potenziale.

di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

- ☐ che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- ☐ che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.

ASSEVERA / ASSEVERANO

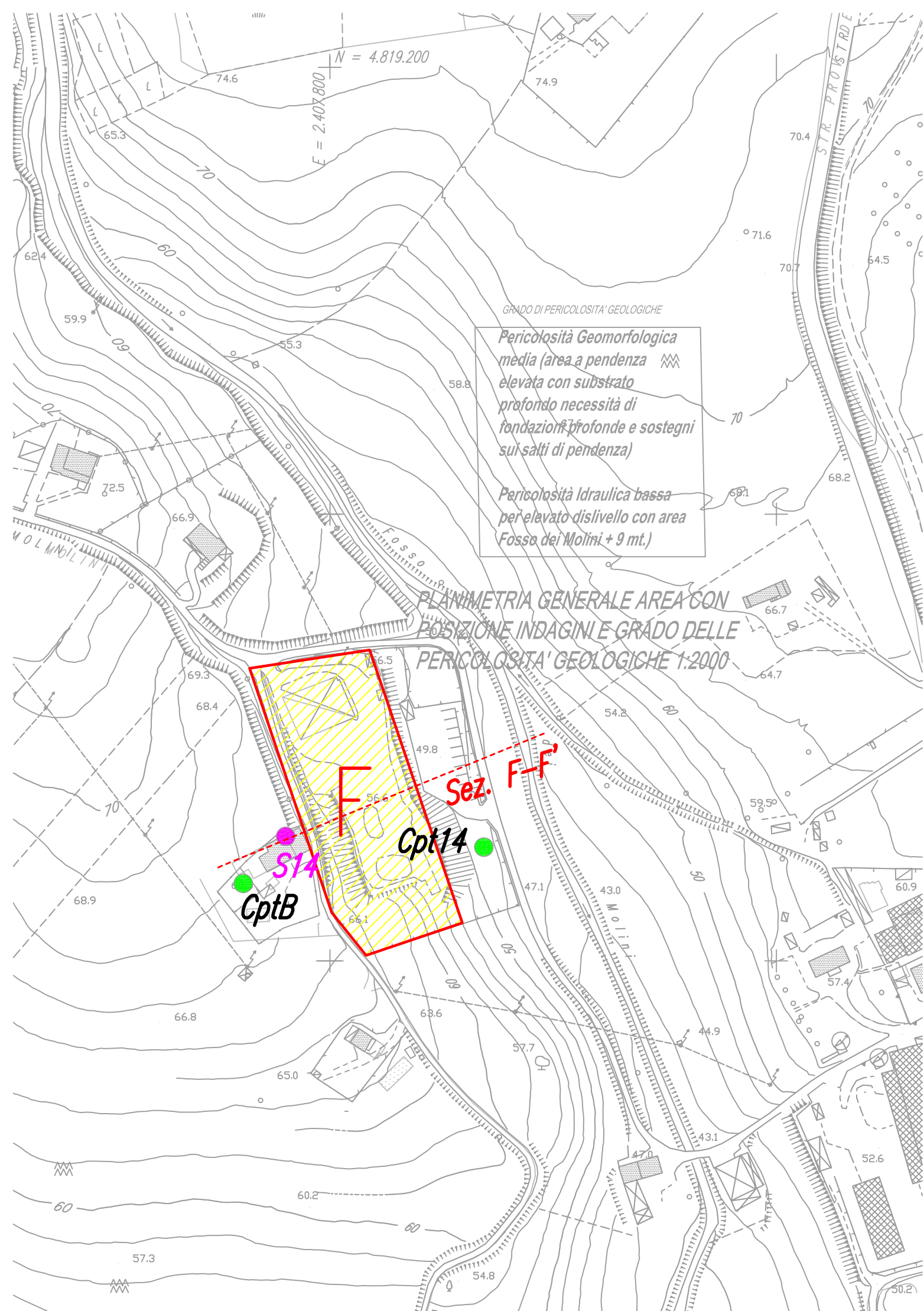
☒ la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

- ☐ che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- ☐ la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Jesi 22/02/2019

Il dichiarante
Dr. Geol. Stefano Giuliani



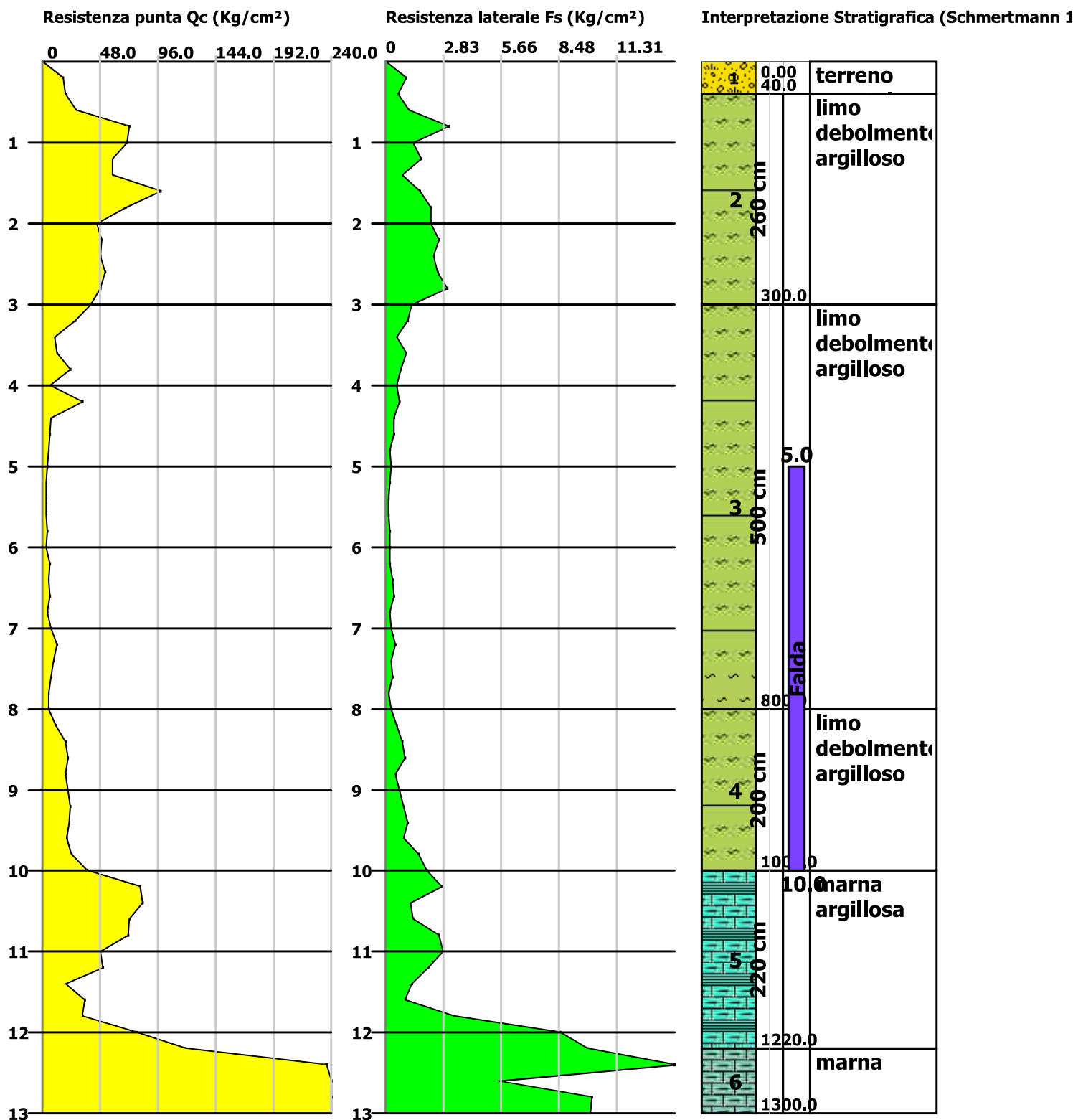


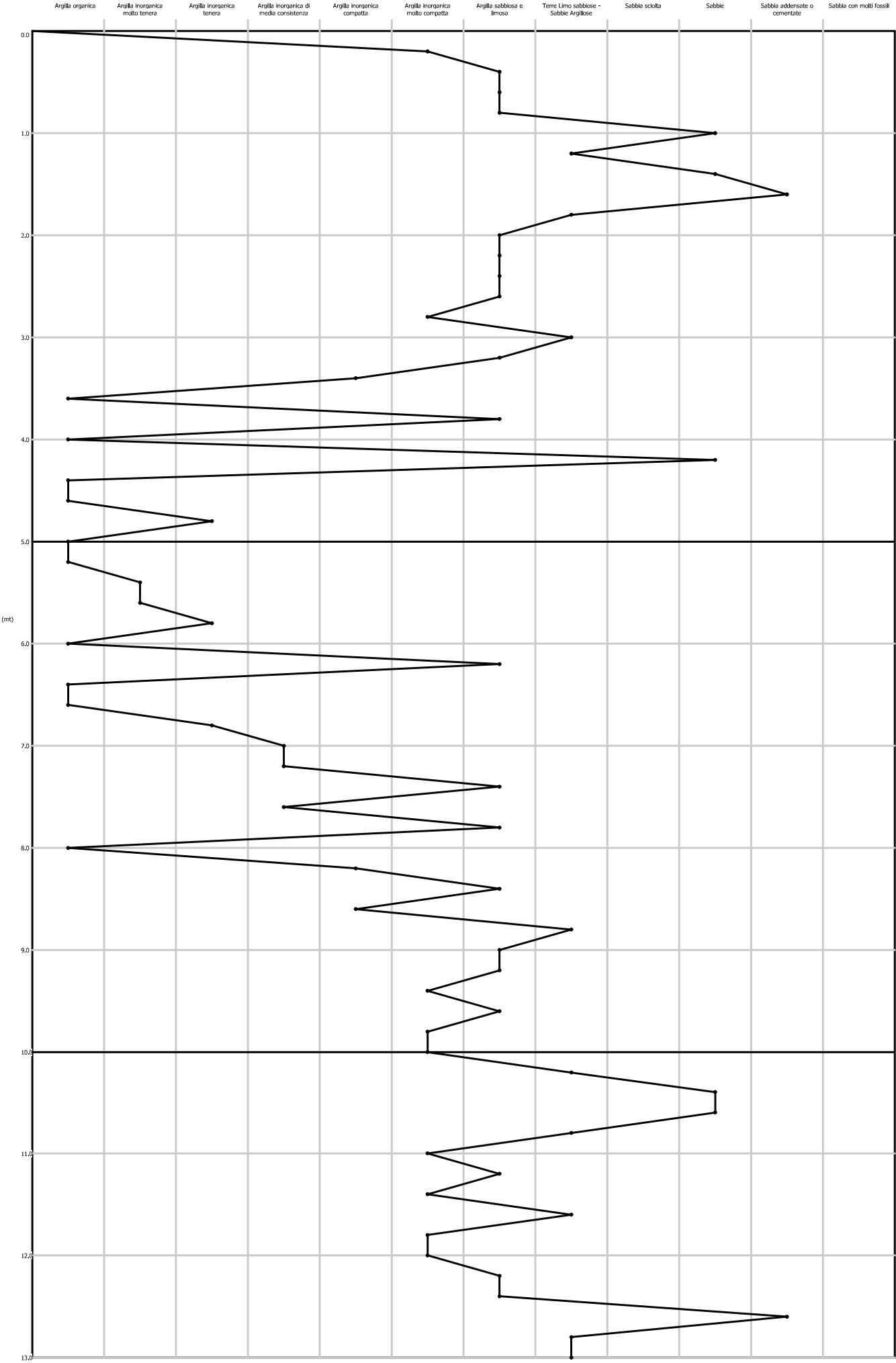
Probe CPT - Cone Penetration Nr.14
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente:
 Cantiere:
 Località:

COMUNE D SIROLO (AN)
 VARIANTE PRG - AREA F
 VIA MOLINI

Data: 08/02/2019





CONE PENETRATION TEST CPT N. 14 PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: COMUNE D SIROLO (AN)
Cantiere: VARIANTE PRG - AREA F
Località: VIA MOLINI

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35.7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

Indagini in sito eseguite e certificate sotto la responsabilità del Geologo professionista, in conformità dell'art. 41 del DPR 328/2001 nell'ambito dello svolgimento delle attività professionali di Geologo

Timbro e firma



Postazione di Prova



PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CONE PENETRATION TEST) CPT

PROVE CPT : 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 ($v = 2 \text{ cm / s} \pm 0,5 \text{ cm / s}$).

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 mm
- area di punta	A_p	= 10 cm ²
- angolo di apertura del cono	α	= 60 °
- superficie laterale del manicotto	A_m	= 150 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.

Per mezzo di un software (in alcuni strumenti) è possibile sia durante l'acquisizione, che in un secondo momento a prove ultimate trasferire i dati ad un PC.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm²) 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 resistenza specifica **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:

$$\begin{aligned} A_p &= \text{l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann")} = 10 \text{ cm}^2 \\ A_m &= \text{area del manicotto di frizione} = 150 \text{ cm}^2 \\ C_t &= \text{costante di trasformazione} = 10 \end{aligned}$$

Il programma Static Probing permette inoltre l'archiviazione, la gestione e l'elaborazione delle Prove Penetrometriche Statiche.

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:

$$Q_c (RP) = (LP \times C_t) / 10 \text{ cm}^2. \quad \text{Resistenza alla punta}$$

$$Q_l (RL) (fs) = [(LT - LP) \times C_t] / 150 \text{ cm}^2. \quad \text{Resistenza laterale}$$

$$Q_c (RP) = \text{Lettura alla punta } LP \times \text{Costante di Trasformazione } C_t / \text{Superficie Punta } A_p$$

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

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)

VALUTAZIONI STATISTICHE

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

Distribuzione Normale R_c

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)

- Schmertmann 1978 (consigliato per CPT)

Suddivisione delle metodologie di indagine con i Penetrometri statici

CPT (Cone Penetration Test – punta Meccanica tipo Begemann)

TERRENI COESIVI

Coesione Non Drenata

Coesione non drenata (Baligh ed altri 1976-1980) in tale elaborazione occorre inserire il valore di N_k (sperimentale $N_k=35$)

Indice Di Compressione C

Indice di Compressione Vergine C_c (Schmertmann)

Indice di Compressione Vergine C_c (Schmertmann 1978)

Fattore di compressibilità ramo di carico C (Piacentini-Righi Inacos 1978)

Fattore di compressibilità medio ramo di carico C_{rm} (Piacentini-Righi Inacos 1978).

Modulo Edometrico-Confinato

Buisman correlazione valida per limi e argille di media plasticità – Alluvioni attuali argille plastiche – suoli organici (W_{90-130})

Modulo di deformazione non drenato

Modulo di deformazione non drenato E_u (Ladd ed altri 1977) – ($n = 30$ sulla base di esperienze acquisite e del tipo litologico)

Peso di Volume

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 (P.W. Mayne 1991) - per argille ed argille sovraconsolidate

Coefficiente Di Consolidazione Verticale

Coefficiente di Consolidazione C_v (Piacentini-Righi, 1988)

Permeabilità

Coefficiente di Permeabilità K (Piacentini-Righi, 1988)

PROVA ... Nr.14

Committente: COMUNE D SIROLO (AN)

Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)

Prova eseguita in data: 08/02/2019

Profondità prova: 13.00 mt

Località: VIA MOLINI

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	17.00	32.0	17.0	1.0	17.0	5.9
0.40	19.00	34.0	19.0	0.6	31.667	3.2
0.60	28.00	37.0	28.0	1.133	24.713	4.0
0.80	72.00	89.0	72.0	3.067	23.476	4.3
1.00	70.00	116.0	70.0	1.333	52.513	1.9
1.20	58.00	78.0	58.0	1.733	33.468	3.0
1.40	58.00	84.0	58.0	0.8	72.5	1.4
1.60	98.00	110.0	98.0	1.667	58.788	1.7
1.80	69.00	94.0	69.0	2.2	31.364	3.2
2.00	45.00	78.0	45.0	2.2	20.455	4.9
2.20	49.00	82.0	49.0	2.6	18.846	5.3
2.40	48.00	87.0	48.0	2.333	20.574	4.9
2.60	52.00	87.0	52.0	2.533	20.529	4.9
2.80	48.00	86.0	48.0	3.0	16.0	6.3
3.00	40.00	85.0	40.0	1.267	31.571	3.2
3.20	27.00	46.0	27.0	1.067	25.305	4.0
3.40	10.00	26.0	10.0	0.533	18.762	5.3
3.60	12.00	20.0	12.0	1.0	12.0	8.3
3.80	23.00	38.0	23.0	0.733	31.378	3.2
4.00	6.00	17.0	6.0	0.533	11.257	8.9
4.20	33.00	41.0	33.0	0.667	49.475	2.0
4.40	7.00	17.0	7.0	0.4	17.5	5.7
4.60	6.00	12.0	6.0	0.4	15.0	6.7
4.80	5.00	11.0	5.0	0.2	25.0	4.0
5.00	4.00	7.0	4.0	0.267	14.981	6.7
5.20	3.00	7.0	3.0	0.2	15.0	6.7
5.40	3.00	6.0	3.0	0.133	22.556	4.4
5.60	3.00	5.0	3.0	0.133	22.556	4.4
5.80	4.00	6.0	4.0	0.2	20.0	5.0
6.00	3.00	6.0	3.0	0.2	15.0	6.7
6.20	6.00	9.0	6.0	0.2	30.0	3.3
6.40	5.00	8.0	5.0	0.333	15.015	6.7
6.60	6.00	11.0	6.0	0.4	15.0	6.7
6.80	4.00	10.0	4.0	0.2	20.0	5.0
7.00	7.00	10.0	7.0	0.267	26.217	3.8
7.20	12.00	16.0	12.0	0.467	25.696	3.9
7.40	9.00	16.0	9.0	0.267	33.708	3.0
7.60	7.00	11.0	7.0	0.333	21.021	4.8
7.80	5.00	10.0	5.0	0.133	37.594	2.7
8.00	5.00	7.0	5.0	0.267	18.727	5.3
8.20	11.00	15.0	11.0	0.533	20.638	4.8
8.40	19.00	27.0	19.0	0.8	23.75	4.2
8.60	21.00	33.0	21.0	0.933	22.508	4.4
8.80	19.00	33.0	19.0	0.467	40.685	2.5
9.00	21.00	28.0	21.0	0.667	31.484	3.2
9.20	23.00	33.0	23.0	0.867	26.528	3.8
9.40	22.00	35.0	22.0	1.067	20.619	4.9
9.60	20.00	36.0	20.0	0.867	23.068	4.3
9.80	24.00	37.0	24.0	1.6	15.0	6.7
10.00	37.00	61.0	37.0	2.0	18.5	5.4
10.20	81.00	111.0	81.0	2.733	29.638	3.4
10.40	83.00	124.0	83.0	1.2	69.167	1.4
10.60	72.00	90.0	72.0	1.333	54.014	1.9
10.80	71.00	91.0	71.0	2.6	27.308	3.7

11.00	48.00	87.0	48.0	2.8	17.143	5.8
11.20	50.00	92.0	50.0	2.067	24.19	4.1
11.40	19.00	50.0	19.0	1.267	14.996	6.7
11.60	35.00	54.0	35.0	0.933	37.513	2.7
11.80	33.00	47.0	33.0	3.333	9.901	10.1
12.00	78.00	128.0	78.0	8.533	9.141	10.9
12.20	119.00	247.0	119.0	9.867	12.06	8.3
12.40	236.00	384.0	236.0	14.133	16.699	6.0
12.60	400.00	612.0	400.0	5.467	73.166	1.4
12.80	376.00	458.0	376.0	10.067	37.35	2.7
13.00	248.00	399.0	248.0	10.0	24.8	4.0

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm ²)	Gamma (t/m ³)	Comp. Geotecnico pervalente	Descrizione
0.40	16.837	0.8	1.75	Coesivo	terreno vegetale
3.00	48.797	1.99	2.0	Coesivo	limo debolmente argilloso
8.00	6.101	0.381	1.8	Coesivo	limo debolmente argilloso
10.00	18.518	0.98	1.9	Coesivo	limo debolmente argilloso
12.20	49.059	3.333	2.1	Coesivo	marna argillosa
13.00	254.453	9.917	2.2	Coesivo	marna

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	0.5	25.2	50.5	157.2	3.2	1.75	1.9	--	--	--	226.03
2	3.00	C	1.4	73.2	63.4	301.1	9.0	2.0	2.1	--	--	--	316.03
3	8.00	C	0.2	9.3	36.6	84.5	1.1	1.8	1.9	--	--	--	164.17
4	10.00	C	0.5	27.9	55.6	166.6	4.5	1.9	2.0	--	--	--	232.90
5	12.20	C	1.3	73.5	63.8	302.1	9.0	2.1	2.2	--	--	--	316.56
6	13.00	C	7.2	381.6	330.8	826.0	9.0	2.2	2.2	--	--	--	531.68

Correlazione diretta Qc – Fi' (Caquot) $\Phi' = 9.8 + 4.96 \cdot \ln(qc / \sigma'_v)$

Strato 2 Fi' = 31,86°

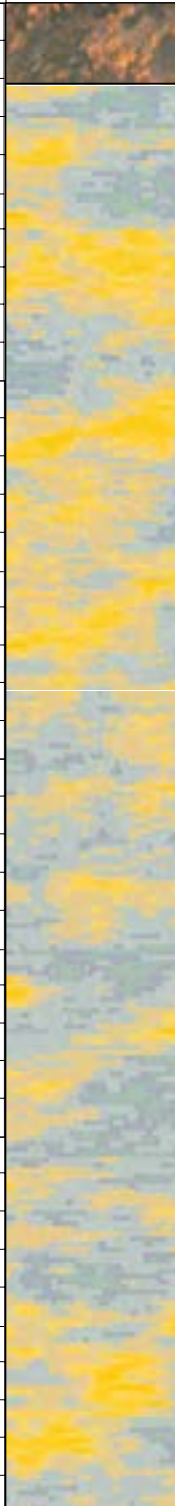
Strato 3 Fi' = 16,69°

Strato 4 Fi' = 21.09°

Strato 5 Fi' = 24,93°

Correlazione diretta Qc – Fi' (Koppejan 1948) $\Phi' = 5.8 + 5.21 \cdot \ln(qc / \sigma'_v)$

Strato 6 Fi' = 29.93°

 Stratigraphic Log		Site : Sirolo (An)		Date:		Sheet: 1 of 1							
		Location:											
		Works :											
		Grain Size		Number : 14									
Sample	Depth MT.	Lithology	Mud V.F.	F.	M.	C.	Gravel Cobbles	Description Lithostratigraphic	Pocket Penetrometer (Kg/cmq)	Vane Test (Kg/cmq)	N spt	Table Water	
	1.0							Terreno Vegetale limoso argilloso nocciola con apparati radicali e CaCO₃	6,0				
	2.0									5,2			
	3.0									5,0			
	4.0									5,0			
	5.0									5,0			
	6.0									5,0			
	7.0								Coltre Detritica Alluvio / Colluviale limosa argillosa e sabbiosa avana-beige-giallastra con noduli grossolani di CaCO₃ ed elementi ghiaiosi inclusi torbe puntiformi, spalmature sabbiose ocracee ed elementi calcareo-marnosi immersi sino a mt. 30,00	3,5			
	8.0									3,5			
	9.0									3,0			
	10.0									2,5			
	11.0									5,0			
	12.0									5,0			
	13.0									3,5			
	14.0									4,0			
	15.0									2,5			
	16.0									3,0			
	17.0									4,0			
	18.0									2,5			
	19.0									3,0			
	20.0												

H₂O

Completion Notes:

Falda acquifera a mt. 18,80 dal p.c.

TABELLA RIASSUNTIVA

COMMITTENTE

CANTIERE

VIA MOLINI NN. 8, 9 - SIROLO

SONDAGGIO	S1	-	-	-
CAMPIONE	-	-	-	-
PROFONDITA' (m)	9,09,3	-	-	-

CARATTERISTICHE FISICHE

Contenuto in acqua	%	23,6	-	-	-
Massa volumica	Mg/m ³	1,96	-	-	-
Massa volumica secca	Mg/m ³	1,59	-	-	-
Massa volumica granuli solidi	Mg/m ³	-	-	-	-
Indice dei vuoti	-	-	-	-	-
Grado di saturazione	-	-	-	-	-

LIMITI DI CONSISTENZA

Limite di liquidità	%	46	-	-	-
Indice di plasticità	%	20	-	-	-
Indice di consistenza	-	1,12	-	-	-
Indice di liquidità	-	-0,12	-	-	-

CLASSIFICAZIONE (*)

U.N.I. 10006	A7-B	-	-	-
U.S.C.S.	CL	-	-	-

TAGLIO DIRETTO [PICCO]

Coesione intercetta	kPa	23,2	-	-	-
Angolo di resistenza al taglio	°	25,4	-	-	-

(*) Passante allo 0,075 mm sommato maggiore del 50%

Composizione di laboratori per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni (settore a) ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali
Decreto del Presidente della Repubblica n. 748 del 21 aprile 1993, art. 8, comma 5. CONCESSIONE n. 53491 del 11/10/2004

COMMITTENTE

CANTIERE

VIA TOLINI NN. 8, 8 - SIROLO

COMMESSA

089

SONDAGGIO

51

VERBALE D'ACCESSIONE

0503

CAMPIONE

Data ricevimento campione

22/05/07

PROFONDITA' [m]

0,0/0,3

Data apertura campione

25/05/07

CARATTERISTICHE GENERALI

Apertura e descrizione visiva dei campioni ASTM 2488 - AGI 1977

Contenitore		
Diametro campione	mm	86
Lunghezza campione	mm	250

Classe di qualità (AGI '77)	Q4
Reazione HCl	Positiva

Rp	Tv	PROGRAMMA PROVE DI LABORATORIO	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
3,7		Contenuto in acqua Massa volumetrica Limiti di consistenza Taglio diretto	10 cm	Limo argilloso di colore marrone, molto compatto, plastico, con tracce di matene organica, con presenza di apalmature ossidate e di inclusi carbonatici
3,9			20 cm	
3,8			30 cm	
			40 cm	
			50 cm	
			60 cm	
			70 cm	
			80 cm	

Alto

Basso



Concessione ai laboratori per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni (art. 1) ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali
Decreto del Presidente della Repubblica n. 248 del 21 aprile 1993, art. 8, comma 6. CONCESSIONE n. 82491 del 1/10/2004

COMMITTENTE

GANTIERE

VIA AGOLINI NN. 6, 9 - SIROLO

COMMESSA

066

SONDAGGIO

S1

VERBALE D'ACCETTAZIONE

0803

CAMPIONE

Data prelievo campione

22/05/07

PROFONDITA' (m)

9.09,3

Data esecuzione prove

25/05/07

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Lim. argilloso molto compatto

CLASSE DI QUALITA' (AG 77)

Q4

CONTENUTO IN ACQUA

UNI CEN ISO/TS 17892-1

Massa capsula	g	23,94
Massa capsula + terreno umido	g	102,15
Massa capsula + terreno secco	g	87,24

Contenuto in acqua	w	%	23,6
--------------------	---	---	------

OSSERVAZIONI:



Certificato numero 1455	Il Direttore Dr. Ugo Sergio Orzi	Lo Sperimentatore Dr. Michele Orzi
Data di emissione 31.05.07		

Concessione ai laboratori per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni (art. 3) ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali
Decreto del Presidente della Repubblica n. 246 del 21 aprile 1985, art. 8, comma 5. CONCESSIONE n. 52481 del 11/10/2004

COMMITTENTE

CANTIERE

VIA MOLINI NN. 8.9 - SIROLO

COMMESSA

090

SONDAGGIO

S1

VERBALE D'ACCETTAZIONE

0503

CAMPIONE

Data ricevimento campione

22/05/07

PROFONDITA' (m)

9,0/9,3

Data esecuzione prova

29/05/07

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo argilloso molto compatto

CLASSE DI QUALITA' [AGI 77]

Q4

MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE

UNI EN ISO/TS 17892-2

METODO CON MISURAZIONI LINEARI

Massa provino	g	78,21
Volume provino	cm ³	40,00

Massa volumica	ρ	Mg/m ³	1,95
----------------	--------	-------------------	------

OSSERVAZIONI:



Certificato numero 1456	Il Direttore Dr. Ugo Enrico Orzi	Lo Sperimentatore Dr. Michele Orzi
Data di emissione 31.05.07		

Concessione al laboratorio per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni (vedere a) ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali
Decreto del Presidente della Repubblica n. 246 del 21 aprile 1983, art. 8, comma 8. CONCESSIONE n. 52491 del 11/10/2004

COMMITTENTE

CANTIERE

VIA MOLINI NN. 8, 9 - SIROLO

COMMESSA

VERBALE D'ACCETTAZIONE

099

0503

Data ricevimento campione

22/05/07

Data esecuzione prova

26/05/07

SONDAGGIO

S1

CAMPIONE

PROFONDITA' [m]

9,09,3

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

CLASSE DI QUALITA' [AGI 77]

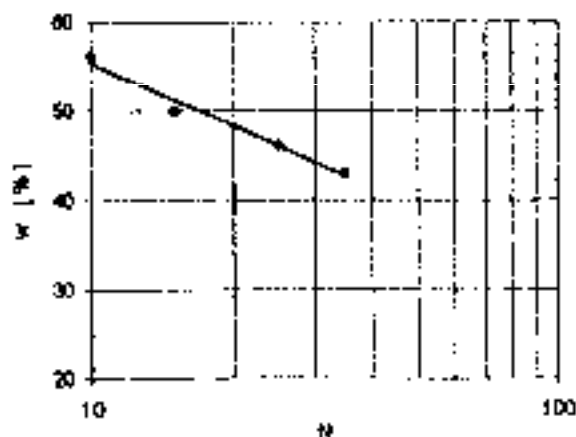
Limo argilloso molto compatto

D4

LIMITI DI CONSISTENZA

ENR UNI 10014

		Limite di plasticità		Limite di liquidità			
Massa capsula	g	13,04	12,41	13,08	12,87	13,57	14,02
Massa capsula + terreno umido	g	23,81	22,70	45,14	46,80	51,21	50,64
Massa capsula + terreno secco	g	21,59	20,59	33,81	38,83	38,33	38,64
Contenuto in acqua	%	28,0	25,8	58,2	50,6	48,1	42,9
Colpi	N	-	-	10	15	25	35



Limite di plasticità	w _p	%	25
Limite di liquidità	w _L	%	48
Indice di plasticità	I _p	%	20

OSSERVAZIONI:



Certificato numero 1454	Il Direttore Dr. Ugo-Francesco Orzi	Lo Sperimentatore Dr. Michele Orzi
Data di emissione 31.05.07		

Concessione al laboratorio per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni (settore e) ed il rilascio dei risultati certificati ufficiali
Decreto del Presidente della Repubblica n. 246 del 21 aprile 1983, art. 6, comma 6 CONCESSIONE n. 62491 del 11/10/2004

COMMITTENTE

CANTIERE

VIA MOLINI NN. 8, 9 - SIROLO

COMMESSA

099

VERBALE D'ACCETTAZIONE

0503

Data ricevimento campione

22/05/07

Data esecuzione prova

28/05/07

SONDAGGIO

S1

CAMPIONE

PROFONDITA' [m] 0,09,3

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo argilloso molto compatto

CLASSE DI QUALITA' (AGI 77)

Q4

TAGLIO DIRETTO (VALORI DI PICCO)

UNI CEN ISO/TS 17025-10

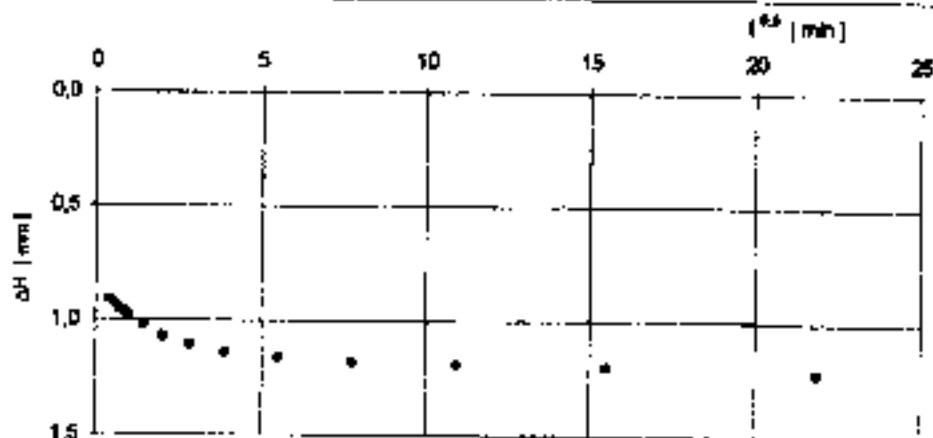
Sezione provini	3600	mm ²	Velocità di deformazione	mm/min	0,008
Altezza iniziale provini	20	mm			

Provino			1	2	3
			G	Δ	○
Contenuto in acqua	w _p	%	24,5	23,8	24,7
Massa volumica	P _v	Mg/m ³	1,92	1,98	1,99
Massa volumica secca	P _s	Mg/m ³	1,57	1,60	1,60
Massa volumica granul	P _g	Mg/m ³			
Indice dei vuoti	e ₀	-			
Grado di saturazione	S _{at}	-			
Tensione normale efficace	σ'	kPa	98,1	198,1	298,2
Cedimento di consolidazione	ΔH	mm	0,81	0,85	1,22

TIPO DI APPARECCHIATURA: Macchine modello
Olivetti con estensione automatico dei dati.

PREPARAZIONE PROVINI: Procedure interne Ag
2002; Installamento verticale.

OSSERVAZIONI:



Certificato numero 1458	Il Direttore Dr. Ugo-Sergio Orzi	Lo Sperimentatore Dr. Michele Orzi
Data di emissione 31.05.07		

Concessione al laboratorio per lo svolgimento delle prove geotecniche sul territorio nazionale ed all'estero del regista certificato ufficiale
Decreto del Presidente della Repubblica n. 245 del 21 aprile 1983, art. 5, comma 6. CONCESSIONE n. 52481 del 11/10/2004

COMMITTENTE

CANTIERE

VIA MOLINI NN. 8, 9 - SIROLO

COMMESSA

VERBALE D'ACCETTAZIONE

060

0503

Data ricevimento campione

22/05/07

Data esecuzione prova

28/05/07

SONDAGGIO

31

CAMPIONE

PROFONDITA' (m) 9,09/9,3

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

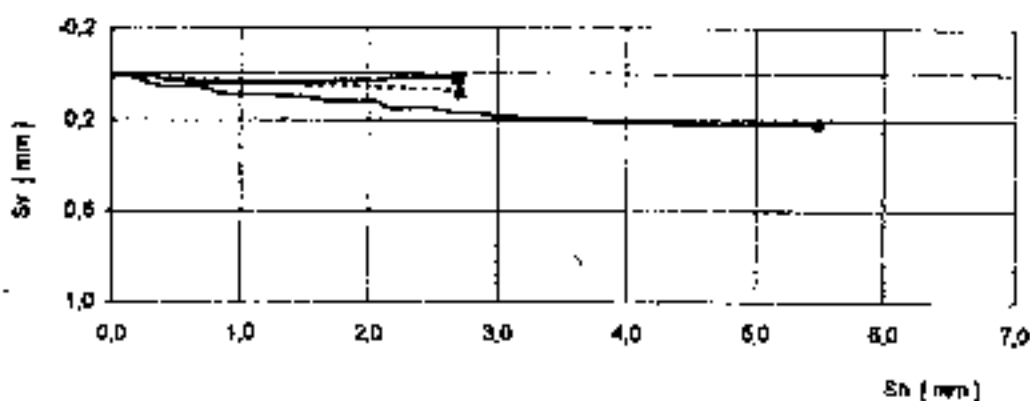
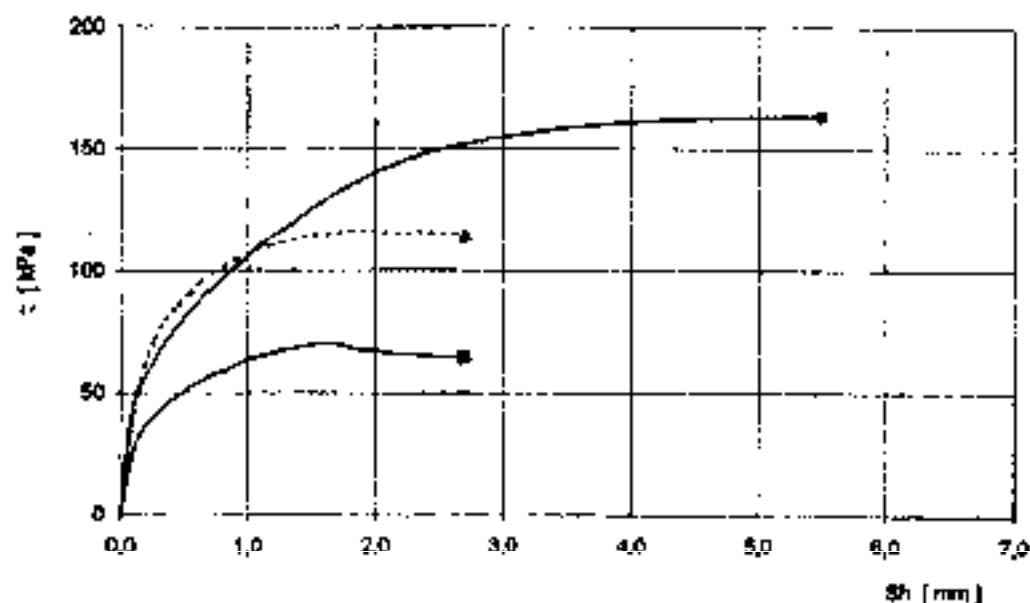
Limbo argilloso molto compatto

CLASSE DI QUALITA' (AGI 77)

Q4

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI CEN ISO/TS 17892-10



Certificato numero 1458	Il Direttore Dr. Ugo Sergio Orzi	Lo Sperimentatore Dr. Michele Prati
Data di emissione 31.05.07		

Concessione ai laboratori per lo svolgimento delle prove geotecniche in terra (art. 8) ed il rilascio dei relativi certificati all'Ente
Decreto del Presidente della Repubblica n. 246 del 21 aprile 1993, art. 8, comma 5. CONCESSIONE n. 52491 del 11/10/2004

COMMITTENTE

CANTIERE

VIA MOLINI NN. 8, 9 - SIROLO

COMMESSA

VERBALE D'ACCETTAZIONE

098

0603

Data ricevimento campione

22/05/07

Data esecuzione prova

26/05/07

SONDAGGIO

51

CAMPIONE

PROFONDITA' (m)

9,09,3

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Limo argilloso molto compatto

CLASSE DI QUALITA' [AGIT]

Q4

TAGLIO DIRETTO [VALORI DI PICCO]

UNI GEN ISO/TS 17892-10

Sh	Prova 1		Prova 2		Prova 3	
	t	Sv	t	Sv	t	Sv
mm	kPa	mm	kPa	mm	kPa	mm
0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
0,09	26,2	0,00	41,1	0,00	44,4	0,01
0,18	35,7	0,01	60,7	0,01	56,8	0,02
0,27	40,8	0,01	71,9	0,01	64,0	0,04
0,36	44,8	0,02	80,8	0,02	71,1	0,06
0,45	48,8	0,03	88,4	0,02	77,4	0,08
0,54	52,3	0,03	91,0	0,02	83,4	0,08
0,63	54,8	0,04	96,8	0,03	88,5	0,08
0,72	57,2	0,04	98,8	0,03	93,2	0,09
0,81	58,8	0,04	101,6	0,03	97,5	0,09
0,90	61,3	0,04	104,8	0,03	101,8	0,09
0,99	63,5	0,04	106,8	0,03	105,7	0,09
1,08	64,8	0,04	108,2	0,04	109,8	0,09
1,17	66,7	0,04	110,3	0,04	113,3	0,09
1,26	67,8	0,04	111,7	0,04	116,3	0,09
1,35	68,1	0,04	112,5	0,04	119,9	0,10
1,44	69,2	0,04	113,8	0,04	122,9	0,10
1,53	69,7	0,04	114,1	0,06	126,4	0,10
1,62	70,0	0,04	114,7	0,06	129,7	0,11
1,71	69,7	0,03	115,2	0,06	132,4	0,12
1,80	69,6	0,03	115,8	0,06	136,1	0,12
1,89	67,3	0,03	116,0	0,06	137,3	0,12
1,98	67,3	0,03	115,6	0,06	140,0	0,12
2,07	66,5	0,03	115,5	0,06	141,8	0,12
2,16	66,8	0,02	115,2	0,06	143,5	0,13
2,25	66,7	0,02	115,0	0,06	145,7	0,13
2,34	66,4	0,02	115,6	0,07	147,4	0,13
2,43	66,1	0,02	115,2	0,07	148,7	0,13
2,52	64,8	0,02	116,0	0,07	149,6	0,13
2,61	64,8	0,02	114,7	0,07	151,2	0,13
2,70	64,3	0,02	114,4	0,08	151,7	0,17

Sh	Prova 1		Prova 2		Prova 3	
	t	Sv	t	Sv	t	Sv
mm	kPa	mm	kPa	mm	kPa	mm
2,79					152,5	0,17
2,88					153,9	0,17
2,97					154,7	0,18
3,06					155,3	0,19
3,15					156,3	0,19
3,24					156,6	0,20
3,33					157,5	0,20
3,42					158,0	0,20
3,51					158,5	0,20
3,60					159,1	0,20
3,69					159,8	0,20
3,78					160,2	0,21
3,87					160,5	0,21
3,96					160,7	0,21
4,05					161,0	0,21
4,14					161,3	0,21
4,23					161,5	0,21
4,32					161,8	0,21
4,41					162,1	0,22
4,50					162,4	0,22
4,59					162,4	0,22
4,68					162,5	0,22
4,77					162,6	0,22
4,86					162,6	0,22
4,95					162,9	0,22
5,04					162,9	0,22
5,13					162,9	0,22
5,22					163,2	0,22
5,31					163,2	0,22
5,40					163,2	0,22
5,49					163,2	0,22



Certificato numero 1458	Il Direttore Dr. Ugo Sergio Orzi	Lo Specimentatore Dr. Michele Orzi
Data di emissione 31.05.07		

COMMITTENTE
CANTIERE

VIA MOLINI NN. 2.9 - SUROLO

SONDAGGIO
CAMPIONE

31

PROFONDITA' (m)

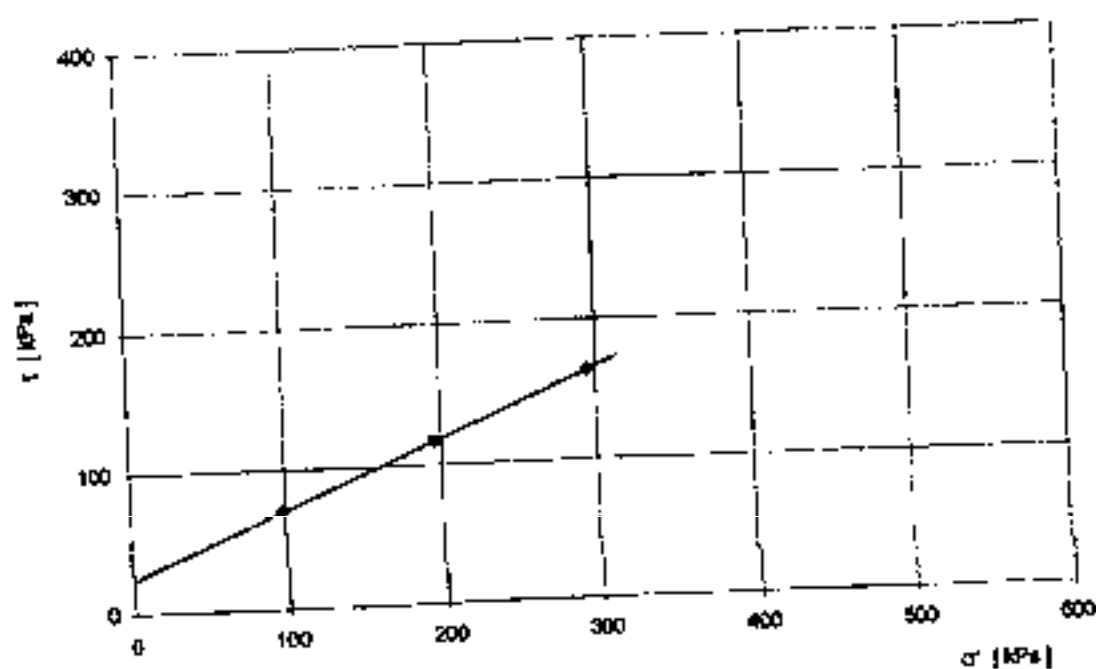
2,0/2,3

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CLASSE DI QUALITA' (AGIT)

Lima argillosa molto compatta
Q4

TAGLIO DIRETTO (VALORI DI PICCO)

UNI CEN ISO/TS 17823-10



Coesione Interrotta	c'	kPa	23,2
Angolo di resistenza al taglio	ϕ'	°	25,4

SEZIONE GEOLOGICA F - F' 1:500

Area "F" in Variante

▼ P.c. Attuale

Terreno di Riporto

Cpt14

Coltre Detritica Alluvio / Colluviale

limosa argillosa e sabbiosa avana-beige-giallastra ed elementi calcareo-marnosi immersi

Falda acquifera

Coltre Detritica Alluvio/Colluviale a scarsa consistenza

Substrato Miocenico argilloso-marnoso
con livelli calcareo-marnosi (Schlier)

S14

Terreno Vegetale limoso
argilloso
Coltre Detritica
Alluvio / Colluviale
limosa argillosa e sabbiosa
avana-beige-giallastra con
noduli grossolani di CaCO₃
ed elementi ghiaiosi inclusi
torbe puntiformi, spalmature
sabbiose ocracee ed elementi
calcareo-marnosi immersi
sino a mt. 30,00

H.O.

Fosso dei Molini



ANALISI STABILITA' DEL PENDIO – AREA “F” – SEZ. F – F’

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.514297/13.612067
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	25.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	87.09 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	165.56 m
Ascissa vertice destro superiore xs	134.18 m
Ordinata vertice destro superiore ys	222.83 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	15.0
Numero di celle lungo y	15.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0612
Coefficiente azione sismica verticale	0.0306

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	49.07	139.08
2	50.0	137.94
3	51.13	137.83
4	52.17	139.08
5	60.75	139.18
6	72.12	139.22
7	79.5	139.51
8	84.13	139.41
9	88.36	140.0
10	91.83	140.84
11	91.83	141.72
12	92.93	141.83
13	92.9	142.9
14	93.72	142.73
15	93.84	145.88
16	95.99	145.88
17	98.04	146.84
18	148.0	146.84
19	148.0	150.84
20	148.32	146.89
21	148.13	150.87
22	149.33	150.79
23	151.53	152.68
24	153.55	152.87

25	158.59	156.77
26	162.37	156.59
27	165.64	158.79
28	199.23	158.89

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	49.09	132.88
2	65.44	133.65
3	89.64	134.81
4	112.94	136.74
5	144.6	139.44
6	166.48	141.37
7	199.31	141.76

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	49.07	139.08
2	50.0	137.94
3	50.44	137.9
4	51.46	137.94
5	51.86	138.33
6	76.75	138.92
7	86.09	139.12
8	91.7	140.9
9	91.83	141.78
10	92.81	141.89
11	92.99	142.82
12	93.8	142.82
13	93.85	145.83
14	96.0	145.89
15	99.76	147.8
16	112.64	147.5
17	120.3	147.38
18	135.15	147.05
19	148.32	146.89
20	148.13	150.87
21	149.33	150.79
22	151.53	152.68
23	153.55	152.87
24	158.59	156.77
25	162.37	156.59
26	165.64	158.79
27	199.23	158.89

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	49.07	138.76
2	49.79	137.83
3	51.24	137.94
4	51.96	138.35
5	86.28	139.1
6	104.85	142.93
7	110.08	143.77
8	126.09	145.31
9	146.18	146.76
10	148.2	146.95

11	150.11	150.39
12	161.59	155.52
13	169.24	157.67
14	199.23	157.61

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	49.07	135.91
2	65.89	135.7
3	86.62	135.92
4	110.27	135.81
5	132.29	135.81
6	157.57	135.59
7	177.53	135.7
8	199.23	135.59

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	49.07	129.29
2	79.46	129.84
3	100.29	130.38
4	135.11	129.95
5	159.52	129.73
6	178.83	129.3
7	199.23	129.08

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	0.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia	
1			15	1750	1850	T.V.	
2			24	1800	1900	RIPORTI	
3	0.20		23	1960	2060	COLTRE	
4			16	1800	1900	COLTRE	
5	0.60		29	2200	2200	SUBSTRATO MIOCENICO	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m ³)
1	148	146.84	1.8	0	4	0.4	0.4	2500

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
----	-----------	-----------	-----------	-----------	---

1	172.16	158.78	198.16	158.8595	0.25
---	--------	--------	--------	----------	------

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato su scarpata a valle (da sostenere)	0.60
Ascissa centro superficie	87.09 m
Ordinata centro superficie	165.56 m
Raggio superficie	23.77 m
Fs minimo individuato su area "F"	1.465
Ascissa centro superficie	91.79 m
Ordinata centro superficie	213.28 m
Raggio superficie	71.57 m

xc = 91.797 yc = 213.287 Rc = 71.573 Fs=1.465

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.05	0.5	1.05	116.34	7.12	3.56	0.0	19.6	0.0	116.1	25.7
2	0.79	1.2	0.79	1538.59	94.16	47.08	0.0	19.6	0.0	1531.7	338.6
3	0.13	1.6	0.13	571.67	34.99	17.49	0.0	19.6	0.0	568.4	125.6
4	2.27	2.5	2.28	16757.09	1025.53	512.77	0.0	19.6	0.0	16610.2	3671.3
5	1.06	3.9	1.06	8229.73	503.66	251.83	0.0	19.6	0.0	8126.6	1796.2
6	0.86	4.7	0.86	7231.51	442.57	221.28	0.0	19.6	0.0	7127.1	1575.3
7	1.26	5.5	1.27	10933.41	669.12	334.56	0.0	19.6	0.0	10754.9	2377.1
8	1.06	6.4	1.07	8968.49	548.87	274.44	0.0	19.6	0.0	8805.7	1946.3
9	1.06	7.3	1.07	8723.27	533.86	266.93	0.0	19.6	0.0	8552.4	1890.3
10	1.06	8.2	1.07	8447.16	516.97	258.48	0.0	19.6	0.0	8271.5	1828.2
11	1.06	9.0	1.07	8140.18	498.18	249.09	0.0	19.6	0.0	7962.7	1760.0
12	1.06	9.9	1.08	7802.11	477.49	238.74	0.0	19.6	0.0	7626.0	1685.6
13	1.06	10.7	1.08	7433.02	454.9	227.45	0.16	18.8	0.0	7079.3	2563.5
14	1.06	11.6	1.08	7031.52	430.33	215.16	0.0	19.6	0.0	6866.6	1517.7
15	1.06	12.5	1.09	6598.42	403.82	201.91	0.0	19.6	0.0	6442.9	1424.1
16	1.06	13.3	1.09	6133.15	375.35	187.67	0.0	19.6	0.0	5989.3	1323.8
17	1.06	14.2	1.09	5635.36	344.88	172.44	0.0	19.6	0.0	5505.1	1216.8
18	1.06	15.1	1.1	5104.51	312.4	156.2	0.0	19.6	0.0	4989.5	1102.8
19	1.06	16.0	1.1	4540.45	277.88	138.94	0.0	19.6	0.0	4441.8	981.8
20	1.06	16.9	1.11	3942.56	241.28	120.64	0.0	19.6	0.0	3861.0	853.4
21	1.06	17.7	1.11	3310.84	202.62	101.31	0.0	19.6	0.0	3246.6	717.6
22	1.06	18.6	1.12	2644.42	161.84	80.92	0.0	19.6	0.0	2597.2	574.0
23	1.06	19.5	1.13	1942.71	118.89	59.45	0.0	19.6	0.0	1911.5	422.5
24	1.06	20.4	1.13	1205.16	73.76	36.88	0.0	19.6	0.0	1188.3	262.6
25	1.06	21.4	1.14	431.15	26.39	13.19	0.0	19.6	0.0	426.1	94.2

Numero di superfici esaminate....(371)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	87.1	165.6	23.8	0.60
2	88.7	167.5	24.6	0.72
3	90.2	165.6	25.8	1.17
4	91.8	167.5	23.7	0.97
5	93.4	165.6	22.3	1.04
6	94.9	167.5	23.6	1.31
7	96.5	165.6	22.8	1.38
8	98.1	167.5	24.6	1.68
9	99.6	165.6	26.4	2.09
10	101.2	167.5	28.2	2.37
11	102.8	165.6	29.1	2.35
12	104.4	167.5	28.5	2.97
13	105.9	165.6	29.2	2.88
14	107.5	167.5	28.5	4.00

15	109.1	165.6	29.2	3.81
16	110.6	167.5	28.6	5.44
17	112.2	165.6	26.7	6.18
18	113.8	167.5	28.6	6.36
19	115.3	165.6	26.7	7.02
20	116.9	167.5	31.1	6.25
21	120.1	167.5	31.1	6.86
22	127.9	165.6	29.0	4.13
23	129.5	167.5	28.0	18.18
24	131.0	165.6	28.8	2.84
25	132.6	167.5	30.7	2.35
26	134.2	165.6	28.7	2.26
27	87.1	169.4	26.4	0.68
28	88.7	171.3	30.7	0.77
29	90.2	169.4	28.8	0.82
30	91.8	171.3	30.0	0.95
31	93.4	169.4	24.9	1.22
32	94.9	171.3	30.0	1.45
33	96.5	169.4	25.4	1.60
34	98.1	171.3	34.0	1.85
35	99.6	169.4	32.5	2.02
36	101.2	171.3	34.3	2.16
37	102.8	169.4	32.8	2.32
38	104.4	171.3	34.7	2.54
39	105.9	169.4	33.0	2.79
40	107.5	171.3	34.9	3.00
41	109.1	169.4	30.5	4.51
42	110.6	171.3	32.4	4.94
43	112.2	169.4	30.5	5.76
44	113.8	171.3	34.9	4.74
45	115.3	169.4	33.0	5.60
46	116.9	171.3	34.9	5.95
47	118.5	169.4	33.0	6.33
48	120.1	171.3	35.0	6.51
49	123.2	171.3	34.9	18.18
50	124.8	169.4	32.9	4.70
51	126.3	171.3	34.7	3.49
52	127.9	169.4	32.8	3.31
53	129.5	171.3	31.7	3.51
54	131.0	169.4	32.6	2.46
55	132.6	171.3	34.5	2.16
56	134.2	169.4	32.5	2.07
57	87.1	173.2	32.5	0.73
58	88.7	175.1	33.7	0.83
59	90.2	173.2	31.9	0.89
60	93.4	173.2	31.5	1.10
61	94.9	175.1	28.9	1.63
62	96.5	173.2	31.8	1.76
63	98.1	175.1	29.8	2.25
64	99.6	173.2	35.9	2.00
65	101.2	175.1	37.8	2.20
66	102.8	173.2	36.2	2.36
67	104.4	175.1	38.1	2.55
68	105.9	173.2	36.5	2.76
69	107.5	175.1	38.4	2.97
70	109.1	173.2	36.8	3.28
71	110.6	175.1	38.7	3.60
72	112.2	173.2	36.8	4.14
73	113.8	175.1	36.2	5.79
74	115.3	173.2	36.8	5.10
75	116.9	175.1	38.8	5.43
76	118.5	173.2	36.9	6.07
77	120.1	175.1	38.8	6.15
78	121.6	173.2	36.8	6.62
79	126.3	175.1	35.7	18.18
80	127.9	173.2	36.5	2.74
81	129.5	175.1	35.5	2.83
82	131.0	173.2	36.4	2.27
83	132.6	175.1	38.2	1.98
84	134.2	173.2	36.3	8.63
85	87.1	177.0	39.1	1.51
86	90.2	177.0	39.0	1.53

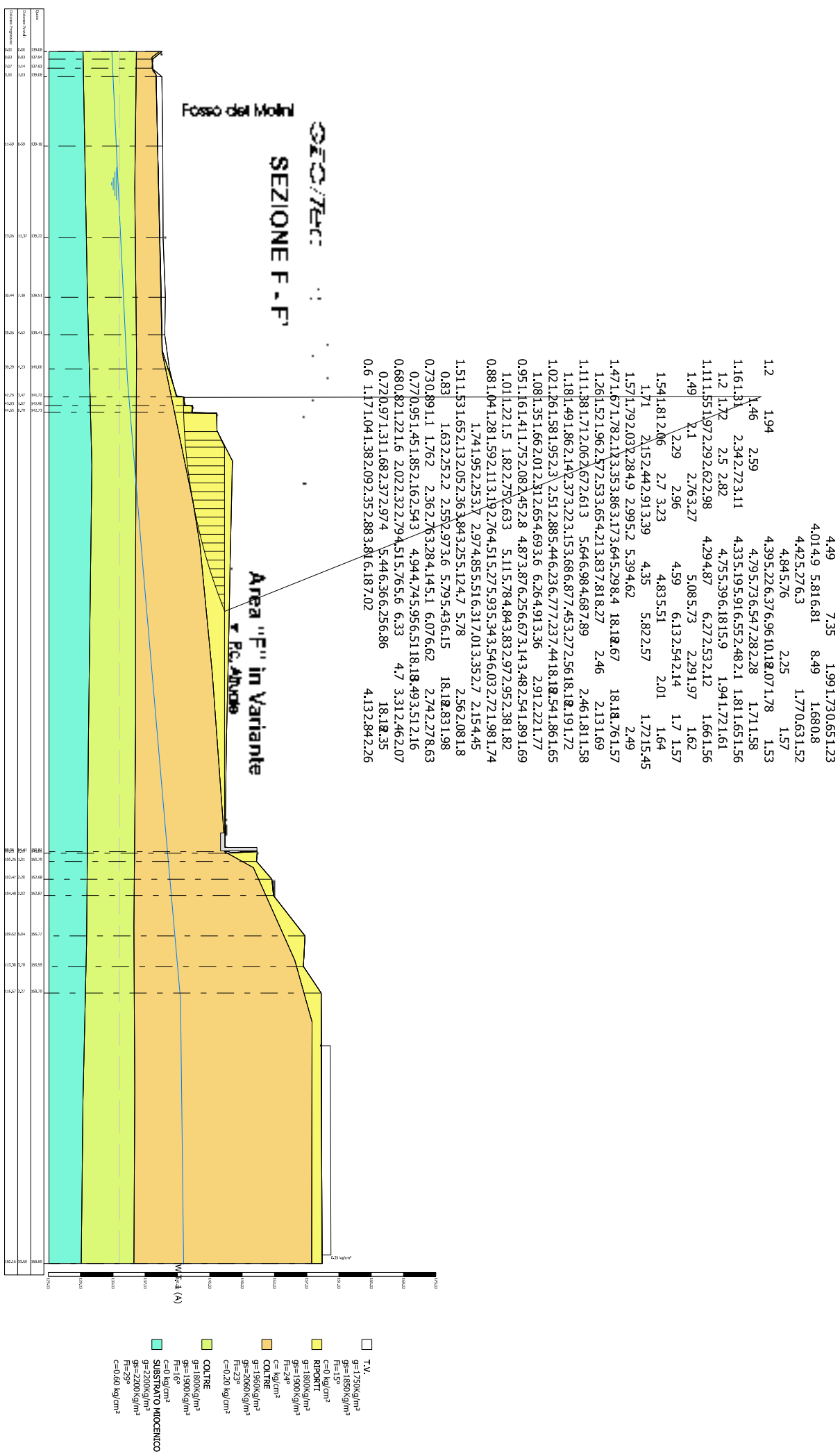
87	93.4	177.0	38.9	1.65
88	94.9	178.9	40.6	1.74
89	96.5	177.0	30.6	2.13
90	98.1	178.9	40.9	1.95
91	99.6	177.0	39.3	2.05
92	101.2	178.9	41.2	2.25
93	102.8	177.0	39.6	2.36
94	104.4	178.9	34.3	3.70
95	105.9	177.0	33.5	3.84
96	107.5	178.9	41.8	2.97
97	109.1	177.0	40.3	3.25
98	110.6	178.9	39.2	4.85
99	112.2	177.0	38.0	5.12
100	113.8	178.9	39.8	5.51
101	115.3	177.0	40.7	4.70
102	116.9	178.9	40.1	6.31
103	118.5	177.0	40.7	5.78
104	120.1	178.9	40.0	7.01
105	123.2	178.9	42.4	3.35
106	126.3	178.9	42.3	2.70
107	127.9	177.0	40.3	2.56
108	129.5	178.9	42.2	2.15
109	131.0	177.0	40.2	2.08
110	132.6	178.9	41.9	4.45
111	134.2	177.0	40.1	1.80
112	87.1	180.8	37.6	0.88
113	88.7	182.7	39.1	1.01
114	90.2	180.8	37.9	1.04
115	91.8	182.7	39.1	1.22
116	93.4	180.8	37.7	1.28
117	94.9	182.7	39.2	1.50
118	96.5	180.8	37.8	1.59
119	98.1	182.7	39.7	1.82
120	99.6	180.8	42.7	2.11
121	101.2	182.7	40.3	2.75
122	102.8	180.8	39.1	3.19
123	104.4	182.7	44.9	2.63
124	105.9	180.8	43.4	2.76
125	107.5	182.7	45.2	3.00
126	109.1	180.8	40.4	4.51
127	110.6	182.7	42.2	5.11
128	112.2	180.8	41.0	5.27
129	113.8	182.7	42.8	5.78
130	115.3	180.8	41.6	5.93
131	116.9	182.7	46.2	4.84
132	118.5	180.8	44.5	5.34
133	120.1	182.7	46.3	3.83
134	121.6	180.8	44.4	3.54
135	123.2	182.7	46.2	2.97
136	124.8	180.8	44.2	6.03
137	126.3	182.7	43.0	2.95
138	127.9	180.8	41.2	2.72
139	129.5	182.7	42.4	2.38
140	131.0	180.8	43.8	1.98
141	132.6	182.7	45.3	1.82
142	134.2	180.8	43.5	1.74
143	87.1	184.6	41.1	0.95
144	88.7	186.6	42.7	1.08
145	90.2	184.6	40.7	1.16
146	91.8	186.6	42.2	1.35
147	93.4	184.6	40.8	1.41
148	94.9	186.6	42.3	1.66
149	96.5	184.6	40.9	1.75
150	98.1	186.6	42.7	2.01
151	99.6	184.6	41.5	2.08
152	101.2	186.6	48.0	2.31
153	102.8	184.6	46.5	2.45
154	104.4	186.6	48.3	2.65
155	105.9	184.6	46.8	2.80
156	107.5	186.6	44.6	4.69
157	109.1	184.6	43.4	4.87
158	110.6	186.6	48.9	3.60

159	112.2	184.6	47.4	3.87
160	113.8	186.6	45.6	6.26
161	115.3	184.6	44.5	6.25
162	116.9	186.6	49.4	4.91
163	118.5	184.6	45.0	6.67
164	120.1	186.6	49.6	3.36
165	121.6	184.6	48.1	3.14
166	124.8	184.6	44.8	3.48
167	126.3	186.6	46.0	2.91
168	127.9	184.6	44.2	2.54
169	129.5	186.6	45.4	2.22
170	131.0	184.6	47.2	1.89
171	132.6	186.6	48.8	1.77
172	134.2	184.6	46.9	1.69
173	87.1	188.5	44.6	1.02
174	88.7	190.4	45.8	1.18
175	90.2	188.5	44.0	1.26
176	91.8	190.4	45.2	1.49
177	93.4	188.5	43.7	1.58
178	94.9	190.4	45.2	1.86
179	96.5	188.5	43.9	1.95
180	98.1	190.4	51.1	2.14
181	99.6	188.5	44.5	2.30
182	101.2	190.4	51.4	2.37
183	102.8	188.5	49.9	2.51
184	104.4	190.4	46.7	3.22
185	105.9	188.5	50.1	2.88
186	107.5	190.4	51.9	3.15
187	109.1	188.5	46.1	5.44
188	110.6	190.4	52.1	3.68
189	112.2	188.5	46.6	6.23
190	113.8	190.4	48.1	6.87
191	115.3	188.5	47.1	6.77
192	116.9	190.4	48.6	7.45
193	118.5	188.5	47.6	7.23
194	120.1	190.4	52.8	3.27
195	121.6	188.5	48.1	7.44
196	123.2	190.4	53.1	2.56
197	124.8	188.5	47.8	18.18
198	126.3	190.4	49.0	18.18
199	127.9	188.5	47.2	2.54
200	129.5	190.4	48.4	2.19
201	131.0	188.5	50.6	1.86
202	132.6	190.4	52.2	1.72
203	134.2	188.5	46.0	1.65
204	87.1	192.3	47.7	1.11
205	88.7	194.2	48.9	1.26
206	90.2	192.3	47.1	1.38
207	91.8	194.2	48.3	1.52
208	93.4	192.3	47.0	1.71
209	94.9	194.2	54.3	1.96
210	96.5	192.3	52.6	2.06
211	98.1	194.2	48.3	2.57
212	99.6	192.3	47.2	2.67
213	101.2	194.2	54.6	2.53
214	102.8	192.3	53.1	2.61
215	104.4	194.2	49.2	3.65
216	105.9	192.3	53.3	3.00
217	107.5	194.2	49.7	4.21
218	109.1	192.3	48.7	5.64
219	110.6	194.2	55.3	3.83
220	112.2	192.3	49.2	6.98
221	113.8	194.2	50.7	7.81
222	115.3	192.3	54.1	4.68
223	116.9	194.2	51.2	8.27
224	118.5	192.3	50.1	7.89
225	123.2	194.2	56.3	2.46
226	127.9	192.3	50.2	2.46
227	129.5	194.2	51.4	2.13
228	131.0	192.3	54.0	1.81
229	132.6	194.2	55.6	1.69
230	134.2	192.3	49.0	1.58

231	87.1	196.1	56.5	1.47
232	88.7	198.0	58.0	1.57
233	90.2	196.1	56.2	1.67
234	91.8	198.0	57.8	1.79
235	93.4	196.1	50.1	1.78
236	94.9	198.0	57.8	2.03
237	96.5	196.1	56.1	2.12
238	98.1	198.0	58.0	2.28
239	99.6	196.1	49.8	3.35
240	101.2	198.0	51.4	4.90
241	102.8	196.1	50.3	3.86
242	104.4	198.0	58.0	2.99
243	105.9	196.1	56.5	3.17
244	107.5	198.0	52.3	5.20
245	109.1	196.1	56.8	3.64
246	110.6	198.0	52.8	5.39
247	112.2	196.1	51.7	5.29
248	113.8	198.0	58.7	4.62
249	115.3	196.1	52.2	8.40
250	118.5	196.1	57.5	18.18
251	121.6	196.1	57.7	2.67
252	127.9	196.1	53.2	18.18
253	131.0	196.1	57.4	1.76
254	132.6	198.0	59.0	2.49
255	134.2	196.1	52.0	1.57
256	88.7	201.8	61.5	1.54
257	90.2	199.9	59.6	1.71
258	91.8	201.8	61.2	1.81
259	94.9	201.8	61.2	2.06
260	96.5	199.9	59.5	2.15
261	99.6	199.9	59.7	2.44
262	101.2	201.8	61.4	2.70
263	102.8	199.9	59.5	2.91
264	104.4	201.8	61.2	3.23
265	105.9	199.9	59.7	3.39
266	112.2	199.9	60.2	4.35
267	113.8	201.8	61.9	4.83
268	116.9	201.8	62.2	5.51
269	118.5	199.9	60.7	5.82
270	121.6	199.9	60.9	2.57
271	126.3	201.8	62.9	2.01
272	131.0	199.9	60.8	1.72
273	132.6	201.8	62.4	1.64
274	134.2	199.9	55.0	15.45
275	88.7	205.7	64.9	1.49
276	94.9	205.7	64.7	2.10
277	96.5	203.7	63.0	2.29
278	101.2	205.7	65.1	2.76
279	102.8	203.7	63.2	2.96
280	104.4	205.7	64.9	3.27
281	112.2	203.7	63.4	4.59
282	113.8	205.7	65.1	5.08
283	116.9	205.7	65.3	5.73
284	118.5	203.7	63.9	6.13
285	121.6	203.7	64.1	2.54
286	123.2	205.7	65.8	2.29
287	124.8	203.7	64.4	2.14
288	126.3	205.7	66.1	1.97
289	131.0	203.7	64.3	1.70
290	132.6	205.7	65.8	1.62
291	134.2	203.7	63.9	1.57
292	87.1	207.6	66.8	1.11
293	88.7	209.5	68.3	1.20
294	90.2	207.6	66.5	1.55
295	91.8	209.5	68.1	1.72
296	93.4	207.6	66.6	1.97
297	96.5	207.6	66.4	2.29
298	98.1	209.5	68.2	2.50
299	99.6	207.6	66.7	2.62
300	101.2	209.5	68.6	2.82
301	102.8	207.6	66.8	2.98
302	109.1	207.6	66.4	4.29

303	110.6	209.5	68.1	4.75
304	112.2	207.6	66.6	4.87
305	113.8	209.5	68.3	5.39
306	116.9	209.5	68.5	6.18
307	118.5	207.6	67.1	6.27
308	120.1	209.5	68.8	15.90
309	121.6	207.6	67.3	2.53
310	124.8	207.6	67.5	2.12
311	126.3	209.5	69.3	1.94
312	129.5	209.5	69.5	1.72
313	131.0	207.6	67.7	1.66
314	132.6	209.5	69.2	1.61
315	134.2	207.6	67.4	1.56
316	87.1	211.4	70.2	1.16
317	90.2	211.4	69.9	1.31
318	91.8	213.3	71.6	1.46
319	96.5	211.4	69.8	2.34
320	98.1	213.3	71.7	2.59
321	99.6	211.4	70.1	2.72
322	102.8	211.4	70.4	3.11
323	109.1	211.4	70.0	4.33
324	110.6	213.3	71.8	4.79
325	112.2	211.4	69.8	5.19
326	113.8	213.3	71.5	5.73
327	115.3	211.4	70.0	5.91
328	116.9	213.3	71.7	6.54
329	118.5	211.4	70.3	6.55
330	120.1	213.3	72.0	7.28
331	121.6	211.4	70.5	2.48
332	123.2	213.3	72.2	2.28
333	124.8	211.4	70.7	2.10
334	127.9	211.4	71.0	1.81
335	129.5	213.3	72.7	1.71
336	131.0	211.4	71.1	1.65
337	132.6	213.3	72.6	1.58
338	134.2	211.4	70.8	1.56
339	87.1	215.2	73.6	1.20
340	93.4	215.2	73.5	1.94
341	109.1	215.2	73.7	4.39
342	110.6	217.1	75.4	4.84
343	112.2	215.2	73.5	5.22
344	113.8	217.1	75.2	5.76
345	115.3	215.2	73.2	6.37
346	118.5	215.2	73.4	6.96
347	121.6	215.2	73.7	10.18
348	123.2	217.1	75.4	2.25
349	124.8	215.2	73.9	2.07
350	127.9	215.2	74.2	1.78
351	132.6	217.1	76.0	1.57
352	134.2	215.2	74.2	1.53
353	107.5	220.9	79.4	4.01
354	109.1	219.0	77.4	4.42
355	110.6	220.9	79.1	4.90
356	112.2	219.0	77.2	5.27
357	113.8	220.9	78.9	5.81
358	115.3	219.0	76.9	6.30
359	116.9	220.9	78.6	6.81
360	123.2	220.9	78.6	8.49
361	127.9	219.0	77.4	1.77
362	129.5	220.9	79.1	1.68
363	131.0	219.0	70.0	0.63
364	132.6	220.9	71.6	0.80
365	134.2	219.0	77.6	1.52
366	109.1	222.8	81.1	4.49
367	118.5	222.8	80.4	7.35
368	124.8	222.8	80.3	1.99
369	127.9	222.8	80.6	1.73
370	131.0	222.8	72.6	0.65
371	134.2	222.8	73.0	1.23

=====





REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto GIULIANI Dr. Geol. Stefano nato a Jesi (An) il 31/10/1960 residente a Jesi (An) in via Forlanini n. 31

in qualità di: ☐ tecnico dell'Ente ☒ Libero professionista
in possesso di laurea in Scienze Geologiche ed abilitazione all'esercizio della professione di
Geologo incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività
professionale/amministrativa, da Comune di Sirolo (An) in data 12/2018,

(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza idraulica, entrambe)

☒ di redigere la **Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il regime idraulico:**

Variante al PRG Area "F" in Sirolo (An) – Via Molini Committente : Comune di Sirolo (An)

.....
☐ di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:

DICHIARA

☒ di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011 conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

☒ che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.

☒ di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.

☒ che l'area interessata dallo strumento di pianificazione

☒ non ricade / ☐ ricade parzialmente / ☐ ricade integralmente, nelle aree mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di Bacino/Autorità di distretto).

☒ di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:

☒ Preliminare;

☒ di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.

☐ di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.

- ☐ in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.

che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:

- ☐ trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ modesta impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ significativa impermeabilizzazione potenziale;
- ☐ marcata impermeabilizzazione potenziale.

di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

- ☐ che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- ☐ che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.

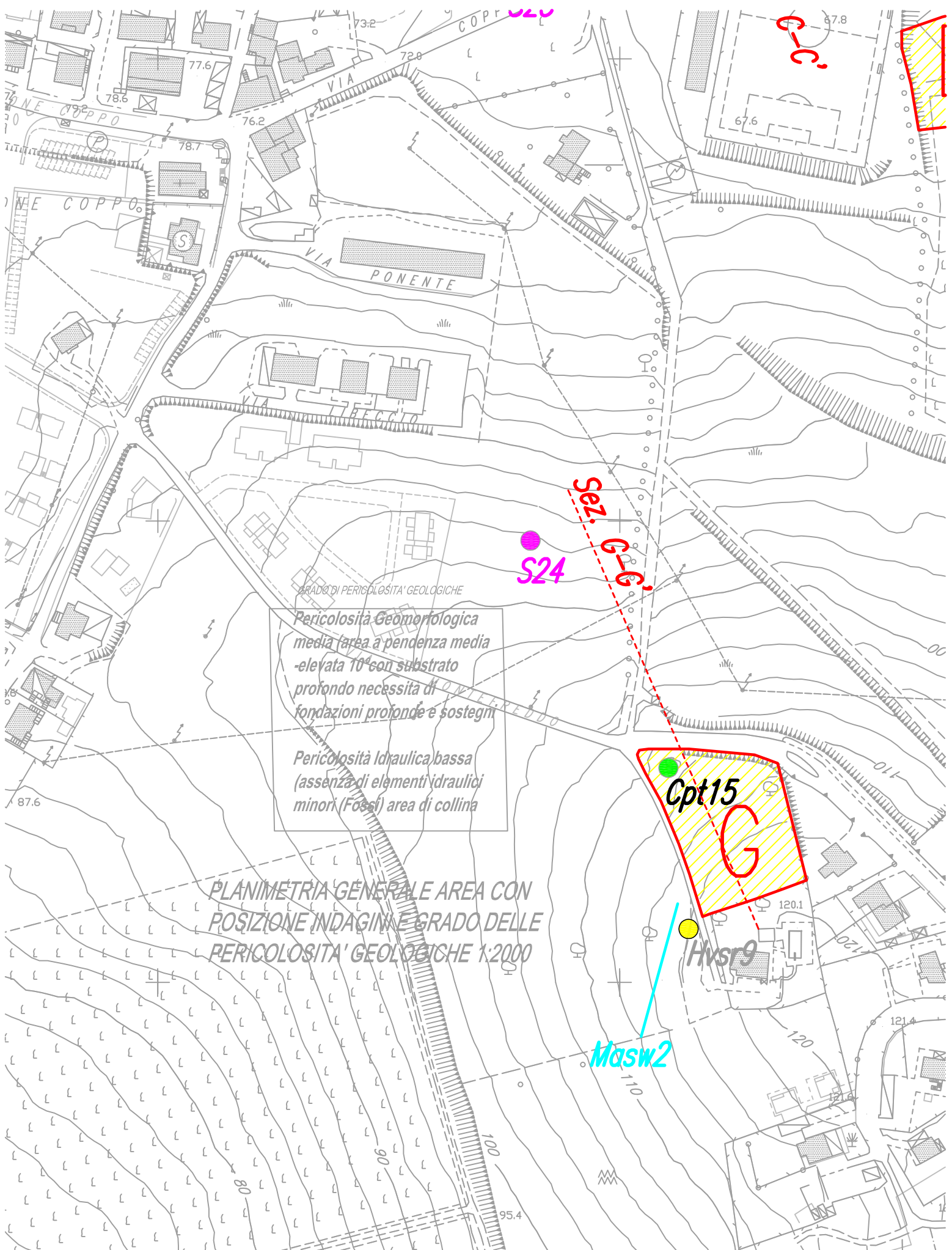
ASSEVERA / ASSEVERANO

- ☒ la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- ☐ che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- ☐ la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Jesi 22/02/2019

Il dichiarante
Dr. Geol. Stefano Giuliani





GRADO DI PERICOLOSITA' GEOLOGICHE

*Pericolosità Geomorfologica
media (area a pendenza media
-elevata 10° con substrato
profondo necessita di
fondazioni profonde e sostegni*

*Pericolosità Idraulica bassa
(assenza di elementi idraulici
minori (Fossi) area di collina*

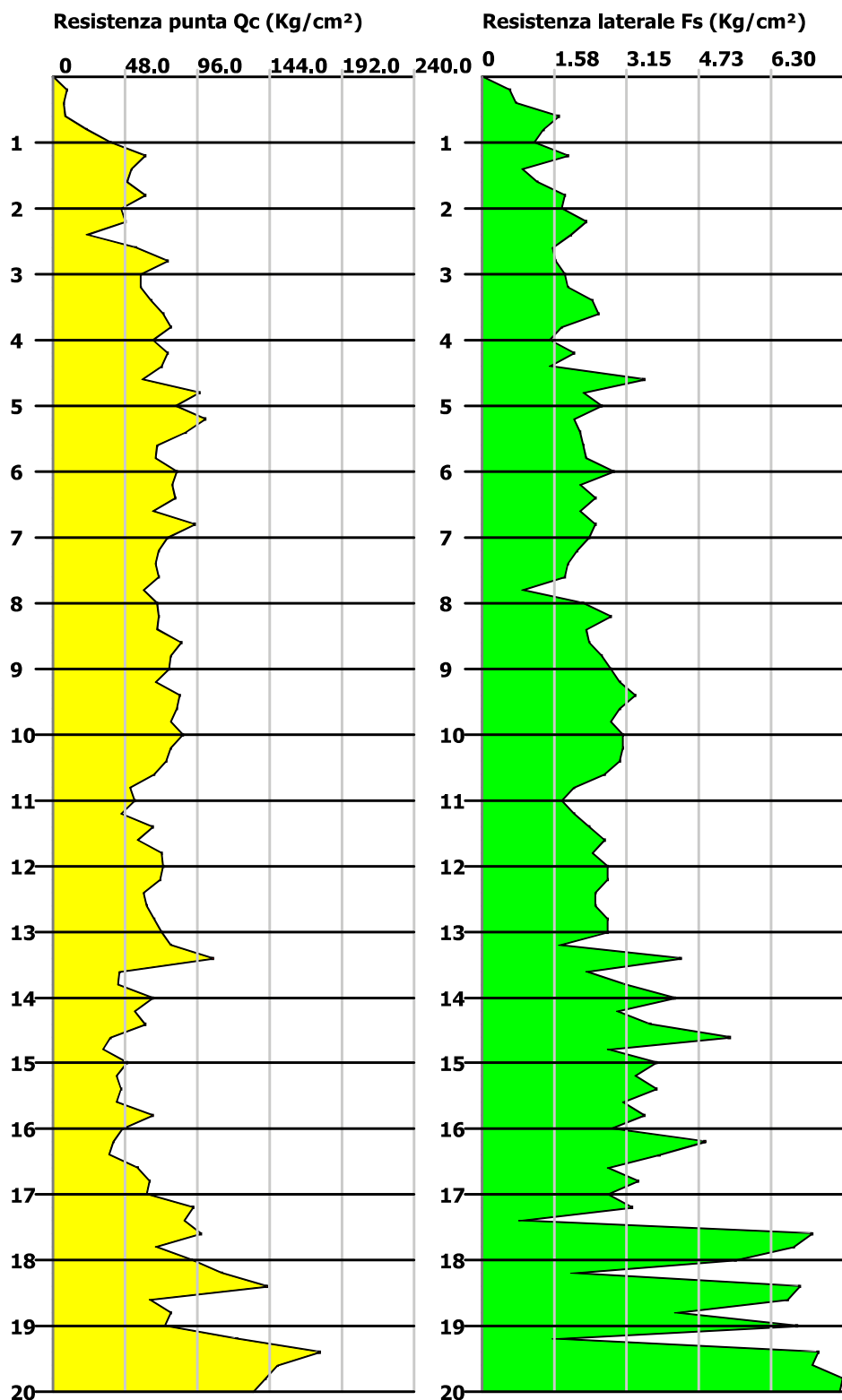
PLANIMETRIA GENERALE AREA CON
POSIZIONE INDAGINE E GRADO DELLE
PERICOLOSITA' GEOLOGICHE 1:2000

Probe CPT - Cone Penetration Nr.15
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente:
Cantiere:
Località:

COMUNE DI SIROLO (AN)
VARIANTE PRG - AREA G
VIA MONTEFREDDO

Data: 08/02/2019



Interpretazione Stratigrafica (Schmertmann 1)

