Comune di Ancona

Servizio Progettazione-Manutenzione- Frana

"U.O. Geologica"

NUOVA ROTATORIA VIA CONCA VIA TENNA IN LOCALITA' TORRETTE

RELAZIONE GEOLOGICA

IL DIRETTORE DI AREA
Dott.Ing.Luciano Lucchetti

Dott. Geol. Stefano Cardellini

Coll. Dott. Geol. Augusto Nicoletti

Data: 07 Novembre 2016

G

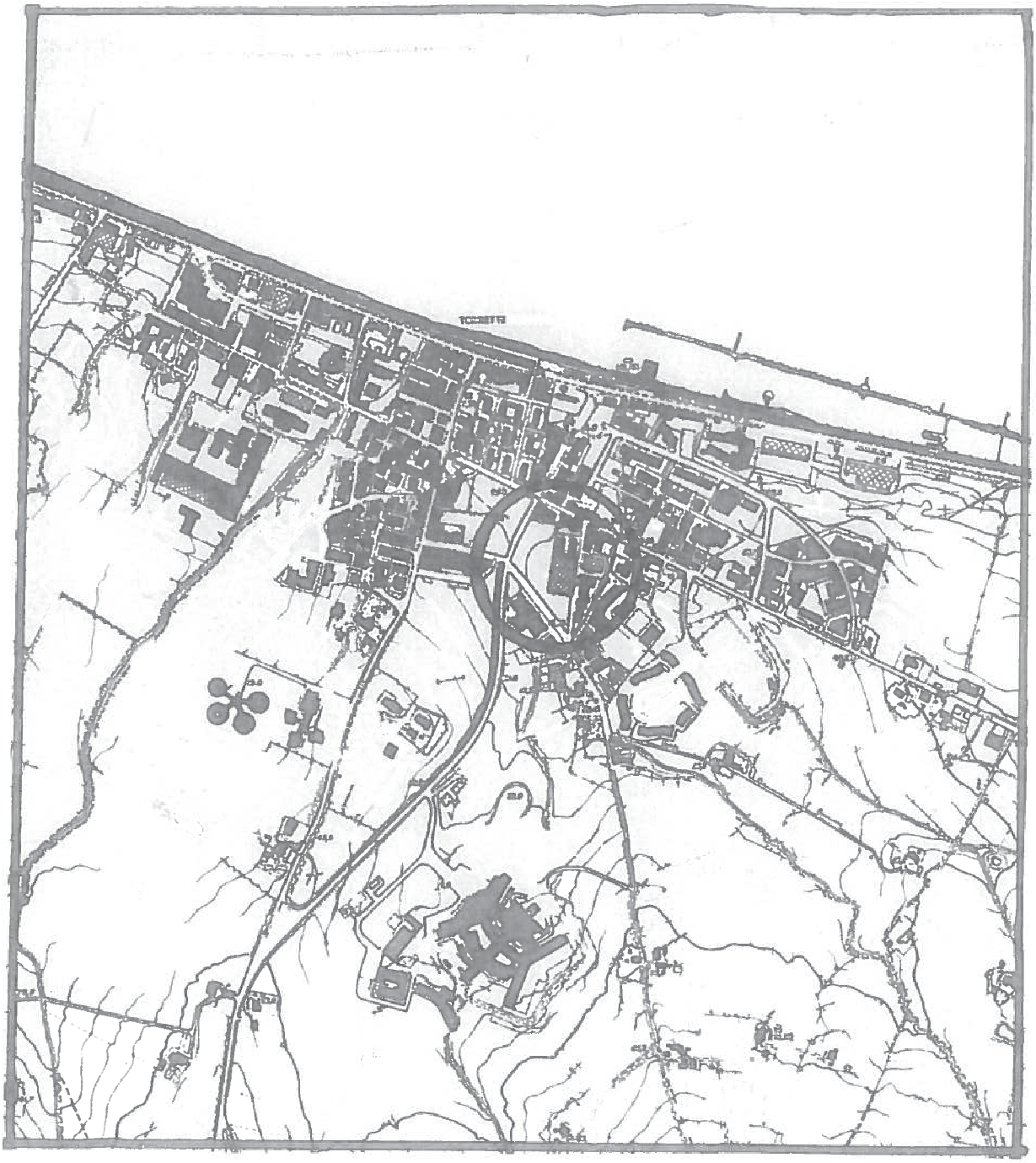
=

=

=

=

COROGRAFIA



Comune di Ancona

Ufficio Geologico

STRALCIO
CARTA TECNICA COMUNALE 1 5

CARTA DELLE PERICOLOSITA' GEOLOGICHE
SCALA 1: 10.000

LEGENDA

F - Frane per scorrimento e/o colamento attive
Q - Frane quiescenti
D - Deformazioni plastiche
C - Coperture detritiche > 2 m
A - Depositi alluvionali
⟶ Fosso di erosione concentrata
~ ~ Faglie

N


T1
T4
T2
T1
T2
T2
T
T4
T1
T1
T2
T2
T2
T1
T1
T1

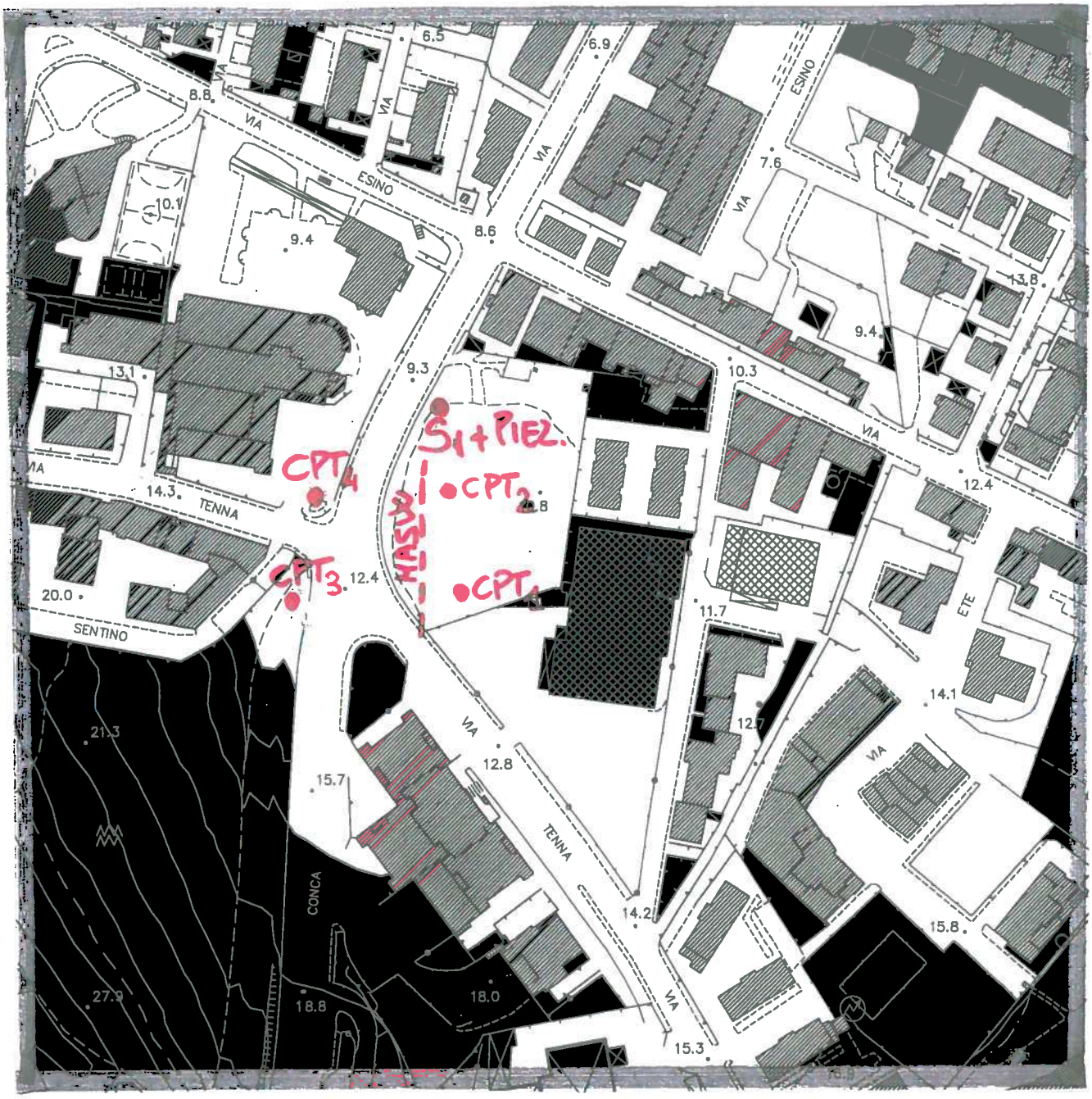
Comune di Ancona

Area Lavori Pubblici

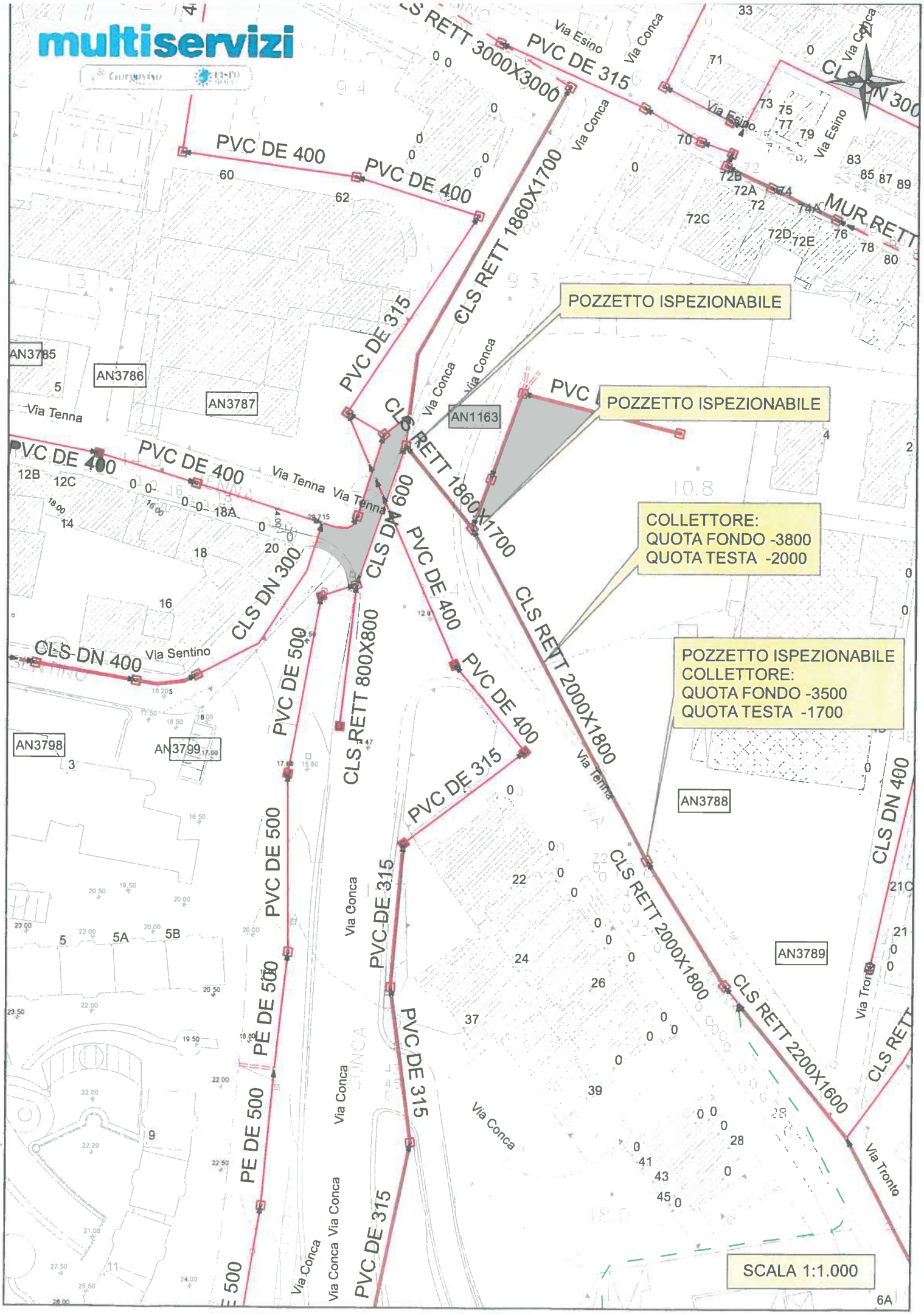
U.O. Geologica

PLANIMETRIA E UBICAZIONE INDAGINI

Scala 1: 500



S 1 -	**UBICAZIONE SONDAGGIO** **(Strumentato con Piezometro)**
CPT	Ubicazione Prove Penetrometriche Statiche
=====	Ubicazione MASW
X ---- X	Traccia Sezione Geologica


multiservizi
POZZETTO ISPEZIONABILE
POZZETTO ISPEZIONABILE
COLLETTORE:
QUOTA FONDO -3800
QUOTA TESTA -2000
POZZETTO ISPEZIONABILE
COLLETTORE:
QUOTA FONDO -3500
QUOTA TESTA -1700
SCALA 1:1.000
CLS RETT 3000X3000
PVC DE 315
PVC DE 400
PVC DE 400
CLS RETT 1860X1700
PVC DE 315
CLS RETT 1860X1700
CLS DN 600
PVC DE 400
PVC DE 400
PVC DE 400
CLS DN 300
CLS DN 400
PVC DE 500
CLS RETT 800X800
PVC DE 400
CLS RETT 2000X1800
PVC DE 315
PVC DE 315
PVC DE 500
PE DE 500
PE DE 500
PVC DE 315
PVC DE 315
CLS RETT 2000X1800
CLS RETT 2200X1600
CLS DN 400
CLS DN 300
MUR RETT
AN3785
AN3786
AN3787
AN1163
AN3798
AN3799
AN3788
AN3789
Via Esino
Via Conca
Via Tenna
Via Sentino
Via Tronto

Sondaggio n. 1

Data: 01/08/16

Committente: Comune di Ancona

Località: Torrette (AN)

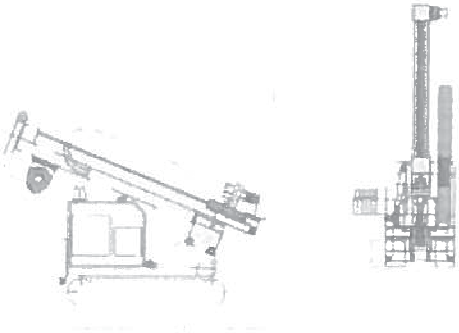
g

	0,8		Materiali ghiaioso sabbiosi - massicciata stradale/parcheggio.
	1,2	2,5	Limi argillosi e ciottoli - materiali di riporto
C H	7,5	2,1 2,0 2,0 2,0 2,3 2,5 1,0 1,6 3,5 2,5 3,0 2,5- 3,0 4,0 3,5 4,0	**COLTRE DETRITICA COLLUVIALE**: Limi argilosi plastici saturi di colore nocciola beige con macule rossastre e nere da 2,5 a 3,0 metri livello grigio marrone più ricco di sostanza organica da -3,3 a 3,9 metri PRELIEVO DI CAMPIONE INDISTURBATO **C1** da 3,9 metri i sedimenti nel complesso come sopra presentano piccole sacche limoso sabbiose di colore rossiccio - giallastre, noduli di concrezioni, bande grigie e macule nere.
		5,5 3,8 5,5 5,5 5,0 4,9 4,5 5,5 4,2 5,5 5,0 5,5- 6,0	**SUBSTRATO MOLTO ALTERATO e MOLTO FRATTURATO**: sedimenti argillosi più consistenti rispetto a sopra, qualche livello più spesso di sabbia, in generale però la sabbia è presente in veli; colore generale nocciola beige marrone chiaro presenza inoltre di bande policrome grigie e giallo ocra a partire dai 9,5 metri fino ai 12 metri procedendo sempre più profondità aumentano le bande grigie più ancora in profondità al passaggio con il substrato integro i sedimenti divengono sempre più grigi a partire da un colore iniziale nocciola come sopra.
C			**SUBSTRATO INTEGRO**: sedimenti argillosi molto consistenti in strati, alternati a veli sabbiosi; colore generale grigio azzurro. da 16,2 a 16,6 metri PRELIEVO DI CAMPIONE INDISTURBATO **C2**.

Fine sondaggio a -20.0 m

APPENA INSTALLATO IL PIEZOMETRO LIVELLO ACQUA -5,94

RAZ



PROVA PENETROMETRICA STATICA

PROVA ... Nr.1 monte piazzale davanti maxi coal angolo tenna sud

Committente: Comune di Ancona
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 01/08/2016
Profondità prova: 20,00 mt
Località: ANCONA (AN)

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	48,0	90,0	48,1	2,2	21,9	[illegible]
0,40	56,0	89,0	56,1	2,4	23,4	[illegible]
0,60	45,0	81,0	45,1	3,1	14,5	6,9
0,80	27,0	73,0	27,1	1,7	15,9	6,3
1,00	32,0	58,0	32,1	1,7	18,9	5,3
1,20	31,0	57,0	31,3	1,5	20,9	4,8
1,40	28,0	51,0	28,3	1,5	18,9	5,3
1,60	22,0	44,0	22,3	1,5	14,9	6,7
1,80	22,0	44,0	22,3	1,3	17,2	5,8
2,00	17,0	36,0	17,3	1,1	15,7	6,4
2,20	17,0	34,0	17,4	1,1	15,8	6,3
2,40	17,0	33,0	17,4	0,8	21,8	[illegible]
2,60	17,0	29,0	17,4	0,7	24,9	[illegible]
2,80	17,0	28,0	17,4	0,7	24,9	[illegible]
3,00	16,0	26,0	16,4	0,7	23,4	[illegible]
3,20	13,0	23,0	13,6	0,6	22,7	[illegible]
3,40	13,0	22,0	13,6	0,6	22,7	[illegible]
3,60	15,0	24,0	15,6	0,8	19,5	[illegible]
3,80	17,0	29,0	17,6	0,9	19,6	[illegible]
4,00	19,0	33,0	19,6	0,9	21,8	[illegible]
4,20	20,0	34,0	20,7	1,1	18,8	[illegible]
4,40	17,0	33,0	17,7	0,7	25,3	[illegible]
4,60	21,0	32,0	21,7	0,9	24,1	[illegible]
4,80	19,0	32,0	19,7	1,1	17,9	[illegible]
5,00	18,0	34,0	18,7	1,9	9,8	[illegible]
5,20	46,0	75,0	46,8	1,9	24,6	[illegible]
5,40	50,0	78,0	50,8	2,0	25,4	[illegible]
5,60	61,0	91,0	61,8	1,3	47,5	2,1
5,80	74,0	[illegible]	74,8	2,6	28,8	3,5
6,00	57,0	96,0	57,8	2,9	19,9	5,0
[illegible]	53,0	97,0	54,0	2,4	22,5	4,4
6,40	77,0	113,0	78,0	3,0	26,0	3,8
6,60	59,0	104,0	60,0	2,9	20,7	4,8
6,80	63,0	107,0	64,0	2,4	26,7	[illegible]
7,00	57,0	93,0	58,0	2,5	23,2	4,3
7,20	63,0	100,0	64,1	2,1	30,5	3,3
7,40	70,0	102,0	71,1	2,1	33,9	3,0
7,60	60,0	92,0	61,1	2,4	25,5	3,9
7,80	57,0	93,0	58,1	1,5	38,7	2,6
8,00	75,0	98,0	76,1	2,4	31,7	3,2
8,20	64,0	100,0	65,2	1,9	34,3	2,9
8,40	73,0	101,0	74,2	2,5	29,7	3,4
8,60	63,0	101,0	64,2	2,3	27,9	3,6
8,80	64,0	98,0	65,2	2,5	26,1	3,8
9,00	64,0	101,0	65,2	2,5	26,1	3,8
9,20	64,0	102,0	65,4	2,3	28,4	3,5
9,40	60,0	95,0	61,4	2,5	24,6	4,1
9,60	80,0	117,0	81,4	2,5	32,6	3,1
9,80	56,0	94,0	57,4	2,9	19,8	5,1
10,00	61,0	104,0	[illegible]	2,4	26,0	3,8
10,20	66,0	102,0	[illegible]	2,1	32,1	3,1
10,40	61,0	[illegible]	[illegible]	2,3	27,2	3,7
10,60	70,0	[illegible]	[illegible]	2,5	28,6	3,5
[illegible]	65,0	[illegible]	66,5	2,3	28,9	3,5

11,00	67,0	101,0	68,5	2,9	23,6	4,2
11,20	88,0	132,0	89,7	3,1	28,9	3,5
11,40	64,0	110,0	65,7	3,7	17,8	5,6
11,60	74,0	130,0	75,7	2,3	32,9	3,0
11,80	69,0	104,0	70,7	2,7	26,2	3,8
12,00	70,0	111,0	71,7	3,0	23,9	4,2
12,20	70,0	115,0	71,8	3,0	23,9	4,2
12,40	68,0	113,0	69,8	2,9	24,1	4,2
12,60	66,0	110,0	67,8	[illegible]	27,1	3,7
12,80	61,0	98,0	62,8	2,5	25,1	4,0
13,00	58,0	96,0	59,8	2,3	26,0	3,8
13,20	79,0	113,0	80,9	2,7	30,0	3,3
13,40	57,0	98,0	58,9	2,7	21,8	4,6
13,60	74,0	115,0	75,9	2,7	28,1	3,6
13,80	83,0	123,0	84,9	2,6	32,7	3,1
14,00	84,0	123,0	85,9	3,0	28,6	3,5
14,20	80,0	125,0	82,1	3,1	26,5	3,8
14,40	79,0	126,0	81,1	3,1	26,2	3,8
14,60	82,0	129,0	84,1	3,4	24,7	4,0
14,80	68,0	119,0	70,1	3,5	20,0	5,0
15,00	60,0	112,0	62,1	4,0	15,5	6,4
15,20	114,0	174,0	116,2	3,9	29,8	3,4
15,40	122,0	180,0	124,2	5,7	21,8	4,6
15,60	134,0	219,0	136,2	5,2	26,2	3,8
15,80	131,0	209,0	133,2	5,3	25,1	4,0
16,00	135,0	214,0	137,2	5,1	26,9	3,7
16,20	190,0	267,0	192,3	3,9	49,3	2,0
16,40	178,0	236,0	180,3	5,7	31,6	3,2
16,60	136,0	221,0	138,3	7,3	18,9	5,3
16,80	140,0	250,0	142,3	4,8	29,6	3,4
17,00	182,0	254,0	184,3	6,2	29,7	3,4
17,20	187,0	280,0	189,5	4,9	38,7	2,6
17,40	150,0	223,0	152,5	4,9	31,1	3,2
17,60	151,0	224,0	153,5	5,1	30,1	3,3
17,80	149,0	226,0	151,5	7,5	20,2	5,0
18,00	148,0	260,0	150,5	4,7	32,0	3,1
18,20	153,0	224,0	155,6	5,5	28,3	3,5
18,40	158,0	241,0	160,6	5,5	29,2	3,4
18,60	157,0	240,0	159,6	8,8	18,1	5,5
18,80	148,0	280,0	150,6	6,0	25,1	4,0
19,00	148,0	238,0	150,6	6,8	22,1	4,5
19,20	168,0	270,0	170,8	4,6	37,1	2,7
19,40	155,0	224,0	157,8	4,9	32,2	3,1
19,60	152,0	226,0	154,8	7,4	20,9	4,8
19,80	190,0	301,0	192,8	6,7	28,8	3,5
20,00	189,0	290,0	191,8	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc (Minimo) (Kg/cm²)	fs Minima (Kg/cm²)	Gamma (Minimo) (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,80	27,1	1,7	2,1	Incoerente-Coesivo	Massicciata piazzale
5,40	13,6	0,6	2,1	Incoerente-Coesivo	Coltre colluviale-limi argillosi - limi argillosi sabbiosi plastici
15,20	54,0	1,3	2,1	Incoerente-Coesivo	Eluvioni - Substrato molto alterato - argille con veli di sabbia
15,60	124,2	5,2	2,1	Incoerente-Coesivo	Substrato poco alterato o integro
16,80	133,2	3,9	2,1	Incoerente-Coesivo	
20,00	150,5	0,0	2,1	Incoerente-Coesivo	

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.1 monte piazzale davanti maxi coal angolo tenna sud

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	0,80	27,1	1,7						
Strato 2	5,40	13,6	0,6	0,74	0,92	0,86	0,76	0,68	0,68
Strato 3	15,20	54,0	1,3		2,58				2,70
Strato 4	15,60	124,2	5,2		3,95				
Strato 5	16,80	133,2	3,9		4,06				
Strato 6	20,00	150,5	0,0		4,24				

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	0,80	27,1	1,7	67,75	54,20		
Strato 2	5,40	13,6	0,6	68,00	48,18		62,25
Strato 3	15,20	54,0	1,3	135,00	108,00		
Strato 4	15,60	124,2	5,2				182,25
Strato 5	16,80	133,2	3,9				182,25
Strato 6	20,00	150,5	0,0				225,75

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
Strato 1	0,80	27,1	1,7	Imai & Tomauchi	210,23
Strato 2	5,40	13,6	0,6	Imai & Tomauchi	137,96
Strato 3	15,20	54,0	1,3	Imai & Tomauchi	320,37
Strato 4	15,60	124,2	5,2	Imai & Tomauchi	532,93
Strato 5	16,80	133,2	3,9	Imai & Tomauchi	556,20
Strato 6	20,00	150,5	0,0	Imai & Tomauchi	599,28

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History
Strato 1	0,80	27,1	1,7	7,5
Strato 2	5,40	13,6	0,6	<1,0
Strato 3	15,20	54,0	1,3	2,58
Strato 4	15,60	124,2	5,2	0,89
Strato 5	16,80	133,2	3,9	0,91
Strato 6	20,00	150,5	0,0	0,94

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 1	0,80	27,1	1,7	Meyerhof	2,10
Strato 2	5,40	13,6	0,6	Meyerhof	1,98
Strato 3	15,20	54,0	1,3	Meyerhof	2,21
Strato 4	15,60	124,2	5,2	Meyerhof	2,36
Strato 5	16,80	133,2	3,9	Meyerhof	2,37
Strato 6	20,00	150,5	0,0	Meyerhof	2,39

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Durgunoglu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 1	0,80	27,1	1,7								29,17
Strato 2	5,40	13,6	0,6			21,63				22,5	
Strato 3	15,20	54,0	1,3			22,56				22,88	
Strato 4	15,60	124,2	5,2			24,81	23,27				
Strato 5	16,80	133,2	3,9			24,91	23,36				
Strato 6	20,00	150,5	0,0			24,88	23,33				

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 1	0,80	27,1	1,7	67,75	54,20	142,25
Strato 2	5,40	13,6	0,6	34,00	27,20	202,46
Strato 3	15,20	54,0	1,3	135,00	108,00	686,19
Strato 4	15,60	124,2	5,2	310,50	248,40	1285,07
Strato 5	16,80	133,2	3,9	333,00	266,40	1359,01
Strato 6	20,00	150,5	0,0	376,25	301,00	1516,74

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Ko
Strato 1	0,80	27,1	1,7	Kulhawy & Mayne (1990)	1,30
Strato 2	5,40	13,6	0,6	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 3	15,20	54,0	1,3	Kulhawy & Mayne (1990)	0,25
Strato 4	15,60	124,2	5,2	Kulhawy & Mayne (1990)	0,32
Strato 5	16,80	133,2	3,9	Kulhawy & Mayne (1990)	0,33
Strato 6	20,00	150,5	0,0	Kulhawy & Mayne (1990)	0,33

PROVA ... Nr.4 dentro aiuola in cemento di fianco entrata supermercato simply

Committente: Comune di Ancona
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 01/08/2016
Profondità prova: 20,00 mt
Località: ANCONA (AN)

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	28,0	79,0	28,1	1,6	17,6	5,7
0,40	16,0	40,0	16,1	1,5	10,7	9,3
0,60	15,0	38,0	15,1	0,9	16,8	6,0
0,80	16,0	30,0	16,1	1,4	11,5	8,7
1,00	15,0	36,0	15,1	1,3	11,6	8,6
1,20	18,0	38,0	18,3	0,8	22,9	4,4
1,40	14,0	26,0	14,3	0,9	15,9	6,3
1,60	15,0	28,0	15,3	1,2	12,8	7,8
1,80	18,0	36,0	18,3	0,8	22,9	4,4
2,00	16,0	28,0	16,3	0,9	18,1	5,5
2,20	16,0	29,0	16,4	0,7	23,4	4,3
2,40	15,0	26,0	15,4	0,8	19,3	5,2

,		,	,			
,	,	112,0			,	
,						,
14,20	78,0	,	,	3,3	,	,
,	,	120,0	72,1	3,2	,	,
,	,	114,0	68,1	,	,	,
,		109,0	65,1	3,5	,	,
,	,	,	80,1	,	,	,
,		,	,	,	,	,
,	,	,	,	3,3	,	,

15,60	70,0	120,0	72,2	4,4	16,4	6,1
15,80	125,0	191,0	127,2	5,1	24,9	4,0
16,00	133,0	210,0	135,2	5,7	23,7	4,2
16,20	132,0	218,0	134,3	6,1	22,0	4,5
16,40	148,0	240,0	150,3	5,3	28,4	3,5
16,60	140,0	220,0	142,3	5,4	26,4	3,8
16,80	138,0	219,0	140,3	5,2	27,0	3,7
17,00	152,0	230,0	154,3	4,5	34,3	2,9
17,20	155,0	222,0	157,5	7,2	21,9	4,6
17,40	140,0	248,0	142,5	6,7	21,3	4,7
17,60	138,0	239,0	140,5	6,6	21,3	4,7
17,80	179,0	278,0	181,5	5,9	30,8	3,3
18,00	179,0	268,0	181,5	4,5	40,3	2,5
18,20	173,0	240,0	175,6	5,1	34,4	2,9
18,40	149,0	225,0	151,6	4,9	30,9	3,2
18,60	154,0	228,0	156,6	4,1	38,2	2,6
18,80	178,0	240,0	180,6	6,2	29,1	3,4
19,00	178,0	271,0	180,6	5,3	34,1	2,9
19,20	159,0	239,0	161,8	6,1	26,5	3,8
19,40	168,0	260,0	170,8	5,3	32,2	3,1
19,60	160,0	240,0	162,8	5,5	29,6	3,4
19,80	155,0	238,0	157,8	5,5	28,7	3,5
20,00	154,0	236,0	156,8	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc (Minimo) (Kg/cm²)	fs Minima (Kg/cm²)	Gamma (Minimo) (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
5,40	12,4	0,7	1,8	Incoerente-Coesivo	limi argillosi - limi argillosi sabbiosi plastici
15,80	48,8	1,9	2,1	Incoerente-Coesivo	eluvioni - substrato molto alterato
17,60	134,3	4,5	2,3	Incoerente-Coesivo	Substrato poco alterato o integro
20,00	151,6	0,0	2,3	Incoerente-Coesivo	

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.4 dentro aiuola in cemento di fianco entrata supermercato simply

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	5,40	12,4	0,7	0,58	0,86	0,79	0,70	0,63	0,62
Strato 2	15,80	48,8	1,9	2,26	2,42				
Strato 3	17,60	134,3	4,5		4,07				
Strato 4	20,00	151,6	0,0		4,25				

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	5,40	12,4	0,7	62,00	47,28		37,20
Strato 2	15,80	48,8	1,9	122,00	97,60		73,20
Strato 3	17,60	134,3	4,5				201,45
Strato 4	20,00	151,6	0,0				227,40

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
Strato 1	5,40	12,4	0,7	Imai & Tomauchi	130,39
Strato 2	15,80	48,8	1,9	Imai & Tomauchi	301,15
Strato 3	17,60	134,3	4,5	Imai & Tomauchi	559,00
Strato 4	20,00	151,6	0,0	Imai & Tomauchi	601,96

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History
Strato 1	5,40	12,4	0,7	0,59
Strato 2	15,80	48,8	1,9	0,55
Strato 3	17,60	134,3	4,5	0,93
Strato 4	20,00	151,6	0,0	0,92

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 1	5,40	12,4	0,7	Meyerhof	1,97
Strato 2	15,80	48,8	1,9	Meyerhof	2,21
Strato 3	17,60	134,3	4,5	Meyerhof	2,37
Strato 4	20,00	151,6	0,0	Meyerhof	2,39

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Durgunoglu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 1	5,40	12,4	0,7			22,68	21,32				
Strato 2	15,80	48,8	1,9		25,49	32,28				22,78	
Strato 3	17,60	134,3	4,5			25,01	23,45				
Strato 4	20,00	151,6	0,0			24,94	23,39				

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 1	5,40	12,4	0,7	31,00	24,80	177,93
Strato 2	15,80	48,8	1,9	122,00	97,60	634,40
Strato 3	17,60	134,3	4,5	335,75	268,60	1360,41
Strato 4	20,00	151,6	0,0	379,00	303,20	1520,73

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Ko
Strato 1	5,40	12,4	0,7	Kulhawy & Mayne (1990)	0,25
Strato 2	15,80	48,8	1,9	Kulhawy & Mayne (1990)	0,24
Strato 3	17,60	134,3	4,5	Kulhawy & Mayne (1990)	0,33
Strato 4	20,00	151,6	0,0	Kulhawy & Mayne (1990)	0,33

PROVA ... Nr.2 centro piazzale tra S1 e cpt1

Committente: Comune di Ancona
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 01/08/2016
Profondità prova: 17,20 mt
Località: ANCONA (AN)

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	28,0	54,0	28,1	1,6	17,6	5,7
0,40	25,0	49,0	25,1	1,7	14,8	6,8
0,60	15,0	40,0	15,1	1,1	13,7	7,3
0,80	23,0	39,0	23,1	1,1	21,0	4,8
1,00	19,0	35,0	19,1	0,9	21,2	4,7
1,20	17,0	31,0	17,3	1,0	17,3	5,8
1,40	15,0	30,0	15,3	0,9	17,0	5,9
1,60	17,0	30,0	17,3	0,9	19,2	5,2
1,80	17,0	30,0	17,3	1,1	15,7	6,4
2,00	18,0	34,0	18,3	1,1	16,6	6,0
2,20	19,0	36,0	19,4	1,2	16,2	6,2
2,40	19,0	37,0	19,4	1,2	16,2	6,2
2,60	20,0	38,0	20,4	1,1	18,5	5,4
2,80	17,0	34,0	17,4	1,0	17,4	5,7
3,00	20,0	35,0	20,4	0,9	22,7	4,4
3,20	22,0	36,0	22,6	1,1	20,5	4,9
3,40	17,0	33,0	17,6	1,0	17,6	5,7
3,60	24,0	39,0	24,6	1,3	18,9	5,3
3,80	40,0	59,0	40,6	1,3	31,2	3,2
4,00	30,0	50,0	30,6	1,5	20,4	4,9
4,20	30,0	52,0	30,7	1,8	17,1	5,9
4,40	37,0	64,0	37,7	1,5	25,1	4,0
4,60	40,0	62,0	40,7	1,5	27,1	3,7
4,80	39,0	61,0	39,7	1,2	33,1	3,0
5,00	40,0	58,0	40,7	1,7	23,9	4,2
5,20	37,0	62,0	37,8	1,5	25,2	4,0
5,40	36,0	58,0	36,8	1,7	21,6	4,6
5,60	38,0	63,0	38,8	2,6	14,9	6,7
5,80	37,0	76,0	37,8	1,6	23,6	4,2
6,00	44,0	68,0	44,8	2,4	18,7	5,4
6,20	42,0	78,0	43,0	2,3	18,7	5,3
6,40	39,0	74,0	40,0	2,3	17,4	5,8
6,60	40,0	74,0	41,0	2,4	17,1	5,9
6,80	38,0	74,0	39,0	1,7	22,9	4,4
7,00	40,0	66,0	41,0	1,9	21,6	4,6
7,20	43,0	71,0	44,1	2,0	22,1	4,5
7,40	42,0	72,0	43,1	2,6	16,6	6,0
7,60	44,0	83,0	45,1	2,1	21,5	4,7
7,80	41,0	72,0	42,1	1,7	24,8	4,0
8,00	37,0	63,0	38,1	1,9	20,1	5,0
8,20	55,0	84,0	56,2	1,9	29,6	3,4
8,40	45,0	74,0	46,2	2,2	21,0	4,8
8,60	49,0	82,0	50,2	2,7	18,6	5,4
8,80	53,0	94,0	54,2	2,9	18,7	5,4
9,00	51,0	94,0	52,2	2,6	20,1	5,0
9,20	50,0	89,0	51,4	1,7	30,2	3,3
9,40	38,0	63,0	39,4	1,7	23,2	4,3
9,60	49,0	75,0	50,4	2,2	22,9	4,4
9,80	58,0	91,0	59,4	1,9	31,3	3,2
10,00	36,0	64,0	37,4	1,6	23,4	4,3
10,20	18,0	42,0	19,5	1,5	13,0	7,7
10,40	45,0	68,0	46,5	0,7	66,4	1,5
10,60	52,0	63,0	53,5	0,8	66,9	1,5
10,80	50,0	62,0	51,5	0,7	73,6	1,4

11,00	50,0	60,0	51,5	1,7	30,3	3,3
11,20	49,0	75,0	50,7	1,1	46,1	2,2
11,40	54,0	70,0	55,7	0,5	111,4	0,9
11,60	53,0	60,0	54,7	0,7	78,1	1,3
11,80	64,0	75,0	65,7	1,0	65,7	1,5
12,00	46,0	61,0	47,7	0,5	95,4	1,0
12,20	63,0	71,0	64,8	1,9	34,1	2,9
12,40	45,0	73,0	46,8	1,0	46,8	2,1
12,60	68,0	83,0	69,8	0,7	99,7	1,0
12,80	84,0	95,0	85,8	1,9	45,2	2,2
13,00	70,0	98,0	71,8	1,2	59,8	1,7
13,20	91,0	109,0	92,9	1,1	84,5	1,2
13,40	91,0	[illegible]	92,9	2,6	35,7	2,8
13,60	95,0	[illegible]	96,9	4,1	23,6	4,2
13,80	100,0	162,0	[illegible]	[illegible]	24,9	4,0
14,00	169,0	230,0	[illegible]	5,9	29,0	3,5
14,20	134,0	223,0	[illegible]	5,1	26,7	3,7
14,40	121,0	198,0	123,1	5,8	21,2	4,7
14,60	136,0	223,0	138,1	4,3	32,1	3,1
14,80	134,0	198,0	136,1	3,2	42,5	2,4
15,00	196,0	244,0	198,1	[illegible]	37,4	2,7
15,20	198,0	278,0	200,2	4,8	41,7	2,4
15,40	151,0	223,0	153,2	5,0	30,6	3,3
15,60	149,0	224,0	151,2	5,3	28,5	3,5
15,80	141,0	221,0	143,2	5,7	25,1	4,0
16,00	153,0	238,0	155,2	5,7	27,2	3,7
16,20	155,0	240,0	157,3	5,5	28,6	3,5
16,40	158,0	241,0	160,3	7,8	20,6	4,9
16,60	176,0	293,0	178,3	7,6	23,5	4,3
16,80	175,0	289,0	177,3	5,3	33,5	3,0
17,00	160,0	240,0	162,3	6,7	24,2	4,1
17,20	200,0	301,0	202,5	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc (Minimo) (Kg/cm²)	fs Minima (Kg/cm²)	Gamma (Minimo) (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
3,60	15,1	0,9	1,9	Incoerente-Coesivo	coltre colluviale -limi argillosi - limi argillosi sabbiosi - Plastici
8,00	30,6	1,2	2,0	Incoerente-Coesivo	
13,00	19,5	0,5	1,9	Incoerente-Coesivo	Eluvioni - Substrato molto alterato - argille con veli di sabbia
13,80	92,9	1,1	2,2	Incoerente-Coesivo	
14,80	123,1	3,2	2,3	Incoerente-Coesivo	Substrato poco alterato o integro
16,40	143,2	4,8	2,3	Incoerente-Coesivo	
17,20	162,3	0,0	2,3	Incoerente-Coesivo	

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.2 centro piazzale tra S1 e cpt1

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	3,60	15,1	0,9	0,71		0,98	0,87	0,78	0,76
Strato 2	8,00	30,6	1,2	1,42				1,55	1,53

Strato 3	13,00	19,5	0,5	0,84			1,03	0,92	0,98
Strato 4	13,80	92,9	1,1		3,48				
Strato 5	14,80	123,1	3,2		3,95				
Strato 6	16,40	143,2	4,8		4,18				
Strato 7	17,20	162,3	0,0		4,37				

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	3,60	15,1	0,9	75,50	48,38		45,30
Strato 2	8,00	30,6	1,2	76,50	61,20	91,80	[illegible]
Strato 3	13,00	19,5	0,5		43,13		58,50
Strato 4	13,80	92,9	1,1		185,80		139,35
Strato 5	14,80	123,1	3,2				184,65
Strato 6	16,40	143,2	4,8				214,80
Strato 7	17,20	162,3	0,0				243,45

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
Strato 1	3,60	15,1	0,9	Imai & Tomauchi	147,07
Strato 2	8,00	30,6	1,2	Imai & Tomauchi	226,43
Strato 3	13,00	19,5	0,5	Imai & Tomauchi	171,94
Strato 4	13,80	92,9	1,1	Imai & Tomauchi	446,29
Strato 5	14,80	123,1	3,2	Imai & Tomauchi	530,04
Strato 6	16,40	143,2	4,8	Imai & Tomauchi	581,35
Strato 7	17,20	162,3	0,0	Imai & Tomauchi	627,57

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History
Strato 1	3,60	[illegible]	0,9	1,03
Strato 2	8,00	[illegible]	1,2	0,63
Strato 3	13,00	[illegible]	0,5	<0.5
Strato 4	13,80	[illegible]	1,1	0,83
Strato 5	14,80	[illegible]	3,2	1,02
Strato 6	16,40	[illegible]	4,8	1,07
Strato 7	17,20	[illegible]	0,0	1,12

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 1	3,60	15,1	0,9	Meyerhof	2,00
Strato 2	8,00	30,6	1,2	Meyerhof	2,12
Strato 3	13,00	19,5	0,5	Meyerhof	2,03
Strato 4	13,80	92,9	1,1	Meyerhof	2,31
Strato 5	14,80	123,1	3,2	Meyerhof	2,35
Strato 6	16,40	143,2	4,8	Meyerhof	2,38
Strato 7	17,20	162,3	0,0	Meyerhof	2,40

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Durgunoglu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 1	3,60	15,1	0,9							24,07	23,78
Strato 2	8,00	30,6	1,2			23,01	21,63			23,01	

Strato 3	13,00	19,5	0,5		21	17,56				21,75	
Strato 4	13,80	92,9	1,1			24,43				23,65	
Strato 5	14,80	123,1	3,2			25,5	23,9				
Strato 6	16,40	143,2	4,8			25,76	24,14				
Strato 7	17,20	162,3	0,0			25,97	24,33				

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 1	3,60	15,1	0,9	37,75	30,20	186,48
Strato 2	8,00	30,6	1,2	76,50	61,20	400,52
Strato 3	13,00	19,5	0,5	48,75	39,00	300,30
Strato 4	13,80	92,9	1,1	232,25	185,80	1014,51
Strato 5	14,80	123,1	3,2	307,75	246,20	1221,99
Strato 6	16,40	143,2	4,8	358,00	286,40	1373,23
Strato 7	17,20	162,3	0,0	405,75	324,60	1511,79

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Ko
Strato 1	3,60	15,1	0,9	Kulhawy & Mayne (1990)	0,36
Strato 2	8,00	30,6	1,2	Kulhawy & Mayne (1990)	0,26
Strato 3	13,00	19,5	0,5	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 4	13,80	92,9	1,1	Kulhawy & Mayne (1990)	0,31
Strato 5	14,80	123,1	3,2	Kulhawy & Mayne (1990)	0,35
Strato 6	16,40	143,2	4,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,37
Strato 7	17,20	162,3	0,0	Kulhawy & Mayne (1990)	0,38

PROVA ... Nr.3 salendo su via tenna verso ospedale sulla destra

Committente: Comune di Ancona
Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)
Prova eseguita in data: 01/08/2016
Profondità prova: 17,40 mt
Località: ANCONA (AN)

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	29,0	38,0	29,1	0,9	32,3	3,1
0,40	31,0	44,0	31,1	0,5	62,2	1,6
0,60	34,0	42,0	34,1	0,6	56,8	1,8
0,80	32,0	41,0	32,1	1,1	29,2	3,4
1,00	37,0	54,0	37,1	1,5	24,7	4,0
1,20	42,0	65,0	42,3	1,9	22,3	4,5
1,40	22,0	51,0	22,3	1,5	14,9	6,7
1,60	17,0	39,0	17,3	0,7	24,7	4,0
1,80	18,0	29,0	18,3	1,1	16,6	6,0
2,00	18,0	34,0	18,3	0,6	30,5	3,3
2,20	25,0	34,0	25,4	1,1	23,1	4,3
2,40	37,0	54,0	37,4	1,1	34,0	2,9
2,60	18,0	35,0	18,4	0,6	30,7	3,3
2,80	35,0	44,0	35,4	1,0	35,4	2,8
3,00	22,0	37,0	22,4	1,8	12,4	8,0
3,20	43,0	70,0	43,6	1,5	29,1	3,4
3,40	37,0	59,0	37,6	1,8	20,9	4,8

,	156,0	,	,	,	,	4,2
15,80	189,0	288,0	191,2	,	,	2,8
16,00	,	220,0	142,2	,	,	3,8
16,20	,	,	282,3	7,7		2,7
16,40	,	,	176,3	7,5	,	4,3

16,60	176,0	289,0	178,3	7,7	23,2	4,3
16,80	176,0	291,0	178,3	7,7	23,2	4,3
17,00	173,0	289,0	175,3	8,0	21,9	4,6
17,20	168,0	288,0	170,5	7,2	23,7	4,2
17,40	190,0	298,0	192,5	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc (Minimo) (Kg/cm²)	fs Minima (Kg/cm²)	Gamma (Minimo) (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
3,80	17,3	0,5	1,9	Incoerente-Coesivo	limi argillosi - limi argillosi sabbiosi plastici
13,20	45,7	1,3	2,1	Incoerente-Coesivo	Eluvioni - substrato molto alterato -argille con veli di sabbia
16,00	126,2	3,5	2,3	Incoerente-Coesivo	Substrato poco alterato o integro
17,40	170,5	0,0	2,3	Incoerente-Coesivo	

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.3 salendo su via tenna verso ospedale sulla destra

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	3,80	17,3	0,5	0,82		1,13	1,00	0,89	0,86
Strato 2	13,20	45,7	1,3	2,13					2,29
Strato 3	16,00	126,2	3,5		3,98				
Strato 4	17,40	170,5	0,0		4,44				

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	3,80	17,3	0,5	86,50	46,85		51,90
Strato 2	13,20	45,7	1,3	114,25	91,40		
Strato 3	16,00	126,2	3,5				189,30
Strato 4	17,40	170,5	0,0				255,75

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)
Strato 1	3,80	17,3	0,5	Imai & Tomauchi	159,81
Strato 2	13,20	45,7	1,3	Imai & Tomauchi	289,31
Strato 3	16,00	126,2	3,5	Imai & Tomauchi	538,15
Strato 4	17,40	170,5	0,0	Imai & Tomauchi	646,76

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Stress-History
Strato 1	3,80	17,3	0,5	1,11
Strato 2	13,20	45,7	1,3	0,62
Strato 3	16,00	126,2	3,5	0,97
Strato 4	17,40	170,5	0,0	1,13

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
Strato 1	3,80	17,3	0,5	Meyerhof	2,03
Strato 2	13,20	45,7	1,3	Meyerhof	2,19
Strato 3	16,00	126,2	3,5	Meyerhof	2,36
Strato 4	17,40	170,5	0,0	Meyerhof	2,41

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Durgunoglu-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 1	3,80	17,3	0,5			25,96	24,32				
Strato 2	13,20	45,7	1,3			22,92				23	
Strato 3	16,00	126,2	3,5			25,25	23,67				
Strato 4	17,40	170,5	0,0			26,04	24,4				

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Schmertmann	Robertson & Campanella (1983)	ISOPT-1 1988 Ey(50)
Strato 1	3,80	17,3	0,5	[illegible]	34,60	[illegible]
Strato 2	13,20	45,7	1,3	[illegible]	91,40	[illegible]
Strato 3	16,00	126,2	3,5	[illegible]	252,40	[illegible]
Strato 4	17,40	170,5	0,0	426,25	341,00	[illegible]

Modulo di reazione Ko

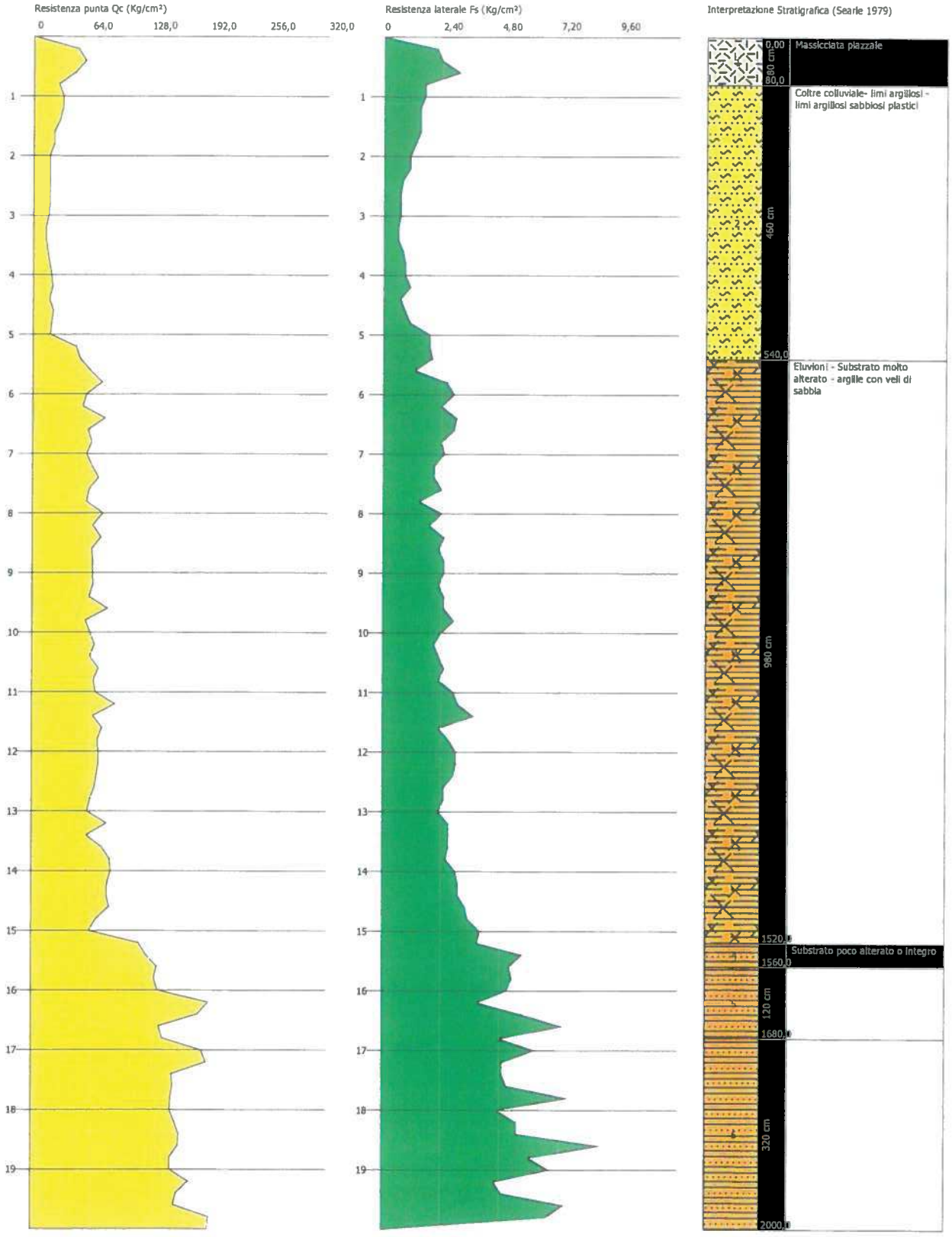
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	Correlazione	Ko
Strato 1	3,80	17,3	0,5	Kulhawy & Mayne (1990)	0,37
Strato 2	13,20	45,7	1,3	Kulhawy & Mayne (1990)	0,26
Strato 3	16,00	126,2	3,5	Kulhawy & Mayne (1990)	0,34
Strato 4	17,40	170,5	0,0	Kulhawy & Mayne (1990)	0,38

Ditta Geo-Sondaggi di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro s.n.c.
Indagini Geognostiche e Prospezioni Sismiche
Via Campiglia, 25- 62015- Monte San Giusto- MC
Mobile 3292955106 - 3293126576 – 3385681209

Probe CPT - Cone Penetration Nr.1 monte piazzale davanti maxi coal angolo tenna sud
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Comune di Ancona
Cantiere: Angolo via tenna - Torrette
Località: ANCONA (AN)

Data: 01/08/2016
Pag. 1 Scala 1:93

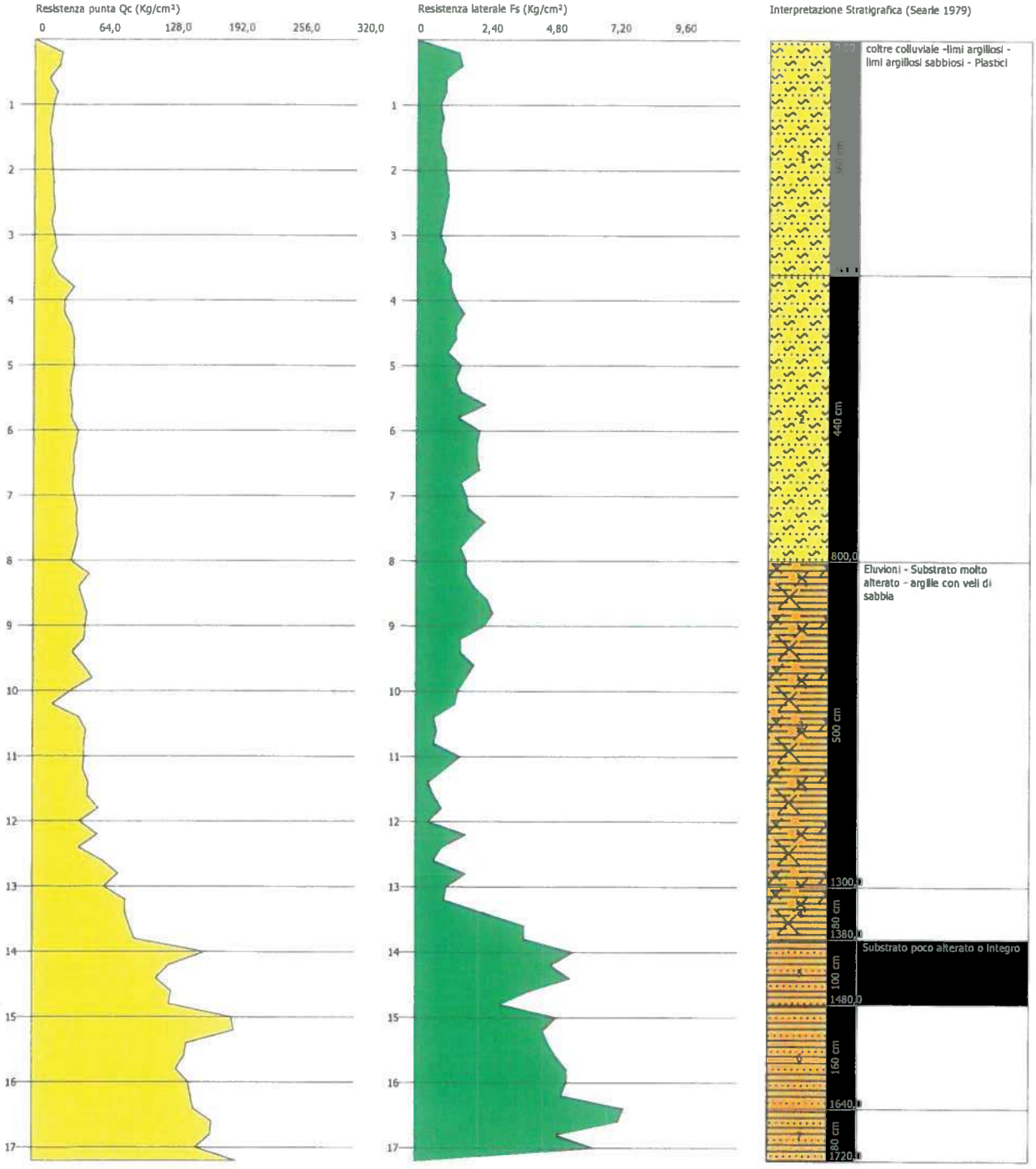


Ditta Geo-Sondaggi di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro s.n.c.
Indagini Geognostiche e Prospezioni Sismiche
Via Campiglia, 25- 62015- Monte San Giusto- MC
Mobile 3292955106 - 3293126576 – 3385681209

Probe CPT - Cone Penetration Nr.2 centro piazzale tra S1 e cpt1
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Comune di Ancona
Cantiere: Angolo via tenna - Torrette
Località: ANCONA (AN)

Data: 01/08/2016
Pag. 1 Scala 1:93

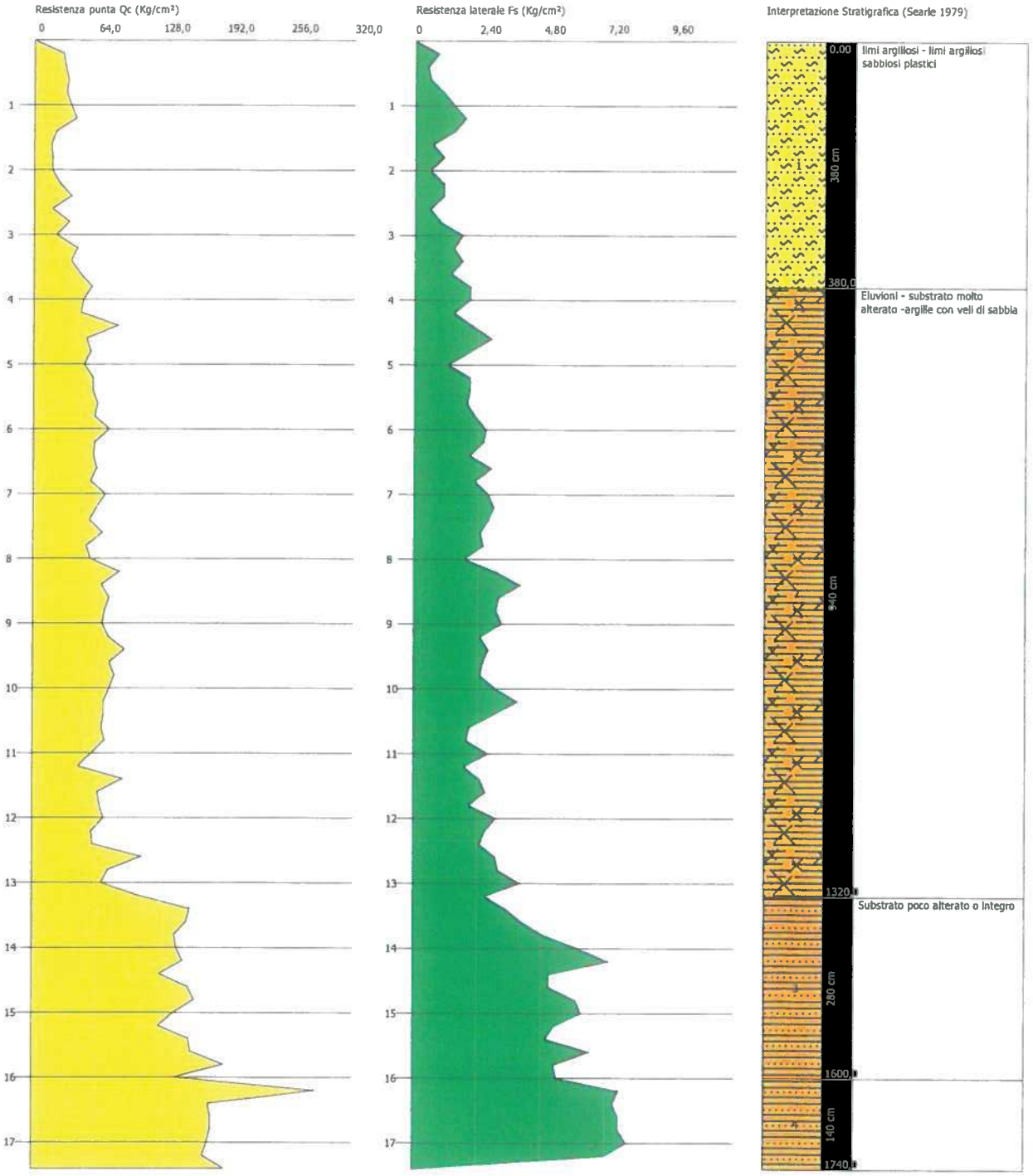


Ditta Geo-Sondaggi di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro s.n.c.
Indagini Geognostiche e Prospezioni Sismiche
Via Campiglia, 25- 62015- Monte San Giusto- MC
Mobile 3292955106 - 3293126576 – 3385681209

Probe CPT - Cone Penetration Nr.3 salendo su via tenna verso ospedale sulla destra
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Comune di Ancona
Cantiere: Angolo via tenna - Torrette
Località: ANCONA (AN)

Data: 01/08/2016
Pag. 1 Scala 1:93

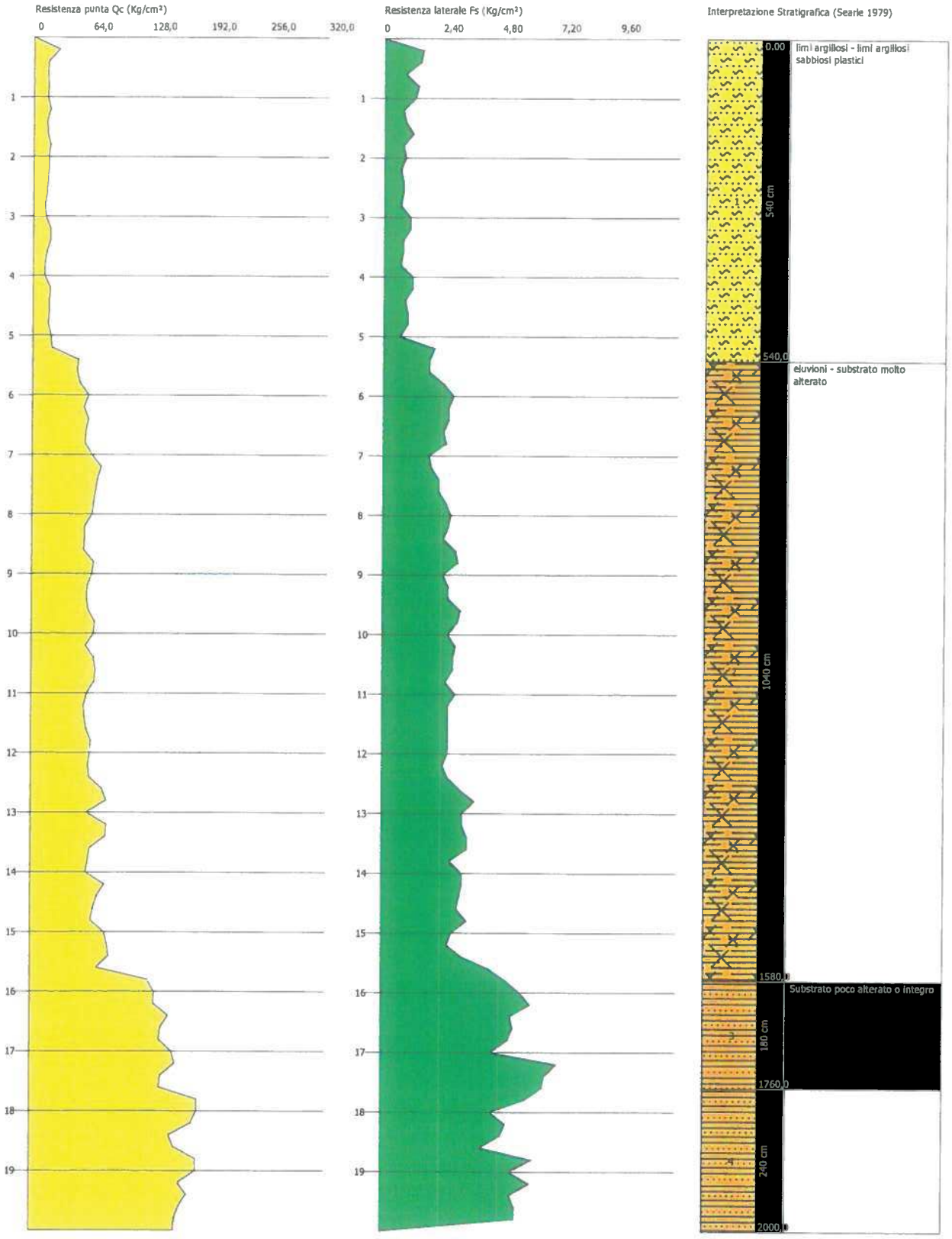


Ditta Geo-Sondaggi di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro s.n.c.
Indagini Geognostiche e Prospezioni Sismiche
Via Campiglia. 25- 62015- Monte San Giusto- MC
Mobile 3292955106 - 3293126576 – 3385681209

Probe CPT - Cone Penetration Nr.4 dentro aiuola in cemento di fianco entrata supermercato simply
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: Comune di Ancona
Cantiere: Angolo via tenna - Torrette
Località: ANCONA (AN)

Data: 01/08/2016
Pag. 1 Scala 1:93



Geo-Sondaggi
di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro S.n.c.

Indagini geofisiche e prove penetrometriche Statiche e Dinamiche

Monte San Giusto (MC) - Via Campiglia 25
Tel.0733/53663 - 3293126576 - 3292955106
Fax 0733/4431173
e-mail: geosondaggi@yahoo.it

Lavoro:

INDAGINE SISMICA MEDIANTE METODOLOGIA MASW PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE VS30 IN LOCALITA' TORRETTE DI ANCONA (AN)

Geologo: Nicoletti Augusto

Data di consegna: 02 Settembre 2016

GEO-SONDAGGI
di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro S.n.c.
C.da Campiglia Bassa, 25
62015 Monte San Giusto - MC
P.IVA 01738660438

Esecuzione ed
Elaborazione: **Dott. Geol. Carlo Gualtieri**
Dott. Geol. Sandro Venanzi

GEOSONDAGGI

TIPO DI INDAGINE:	Indagine sismica **MASW** per la caratterizzazione delle Vs30. Direttive del D.M. del 14 gennaio 2008. E' stata inoltre ricostruita la sismostratigrafia in Vs dei primi 30 m, le Vp dei primi metri e il valore dei moduli elastici dinamici.
LAVORO:	
SU INCARICO:	del Geologo Augusto Nicoletti
COMMITTENTE:	Comune di Ancona
LOCALITA':	Torrette di Ancona

DATI TECNICI MASW RAYLEGH componente ZVF

STRUMENTAZIONE:	SISMOGRAFO PASI GEA a 24 canali ad accumulabilità di impulsi. La registrazione dei sismogrammi avviene in forma digitale.
GEOFONI:	A componente verticale con frequenza 4.5 Hz.
LUNGHEZZA STENDIMENTO:	Stendimento rettilineo MASW da 34.5 metri diretto lungo la stessa quota.
SPAZIATURA INTERGEOFONICA:	1.5 metri.
TIPO DI ENERGIZZAZIONE:	Massa battente da 10 Kg.
MODALITA' DI ENERGIZZAZIONE:	1 colpo a 1.5 m sia dal geofono 1 che dal geofono 24.
INIZIO REGISTRAZIONE:	Il segnale di inizio registrazione, viene inviato allo strumento nel momento dell'energizzazione da un sensore (trigger) posto sulla massa battente.

SISMOSTRATIGRAFIA prof. attendibile max 15 m

	Vs e Vp	Profondità	Moduli elastici	Descrizione stratigrafica

			dinamici	
Sismostrato1	S: 140 - 160 m/s Vp stimata 500 - 700 m/s	Da 0 a -7.0 metri circa	Parametri stimati **Vp/Vs** =3.3 – 4.7 **E** = 1300 -1500Kg/cm² **G** = 400 - 500Kg/cm² **σ** = 0.45 – 0.48 **K** = 4400-10000Kg/cm²	Coltre colluviale
Sismostrato2	S:200 - 280 m/s Vp stimata 900 - 1200 m/s	Da -7.0 a -12.0/-15.0 metri circa	Parametri stimati **Vp/Vs** =3.7 – 5.0 **E** = 3300 -3600Kg/cm² **G** = 1000 - 1300Kg/cm² **σ** = 0.46 – 0.48 **K** = 14000-27000Kg/cm²	Coltre eluviale/substrato molto alterato
Sismostrato2	S:350 - 400 m/s Vp stimata 1300 - 1500 m/s	Da -12.0/-15.0 metri circa	Parametri stimati **Vp/Vs** =3.4 – 4.2 **E** = 8000 - 9000Kg/cm² **G** = 2800 - 3200Kg/cm² **σ** = 0.45 – 0.47 **K** = 32000-44000Kg/cm²	Substrato argilloso

Parametri elastici dinamici: E: Modulo di Young, **G**: modulo di taglio, **K**: Modulo di incompressibilità, **Vp/Vs**: rapporto velocità onde S/onde P, **σ**: modulo di poisson, **Ed**: Modulo edometrico medio a piccole deformazioni. Per il calcolo dei parametri elastici dinamici sono stati utilizzati valori indicativi di peso di volume compresi tra 1980 e 2200 Kg/m³.

CALCOLO Vs30

In riferimento al Testo Unico-Norme Tecniche per le costruzioni secondo le Direttive del D.M. del 14 gennaio 2008, sono stati ricavati dei coefficienti medi di **Vs30** entro 30 metri di profondità dati da:

$$Vs30 = \frac{30}{\Sigma_{(i,n)} \frac{h_i}{V_i}}$$

Dove hi e Vi indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

Tale parametro è necessario per la definizione delle CATEGORIE DI SUOLO DI FONDAZIONE.

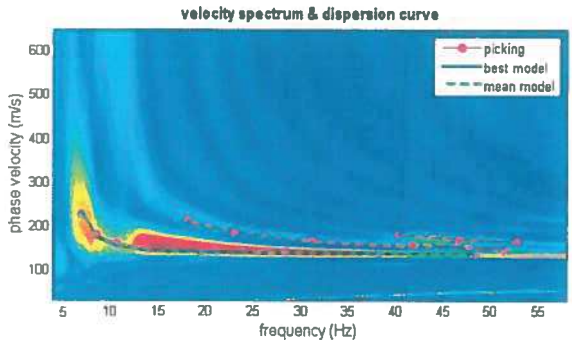
Per la **MASW**, si ricava un coefficiente **Vs30 da piano campagna di 245 m/s.**

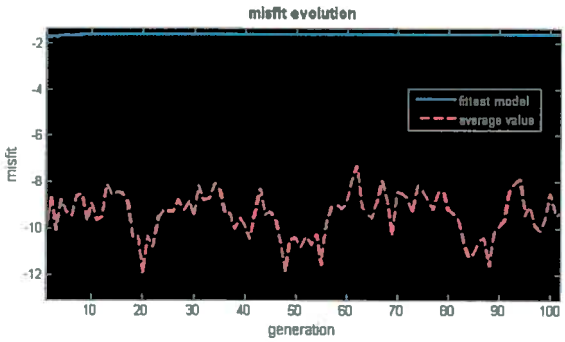
Monte San Giusto, 02 Settembre 2016

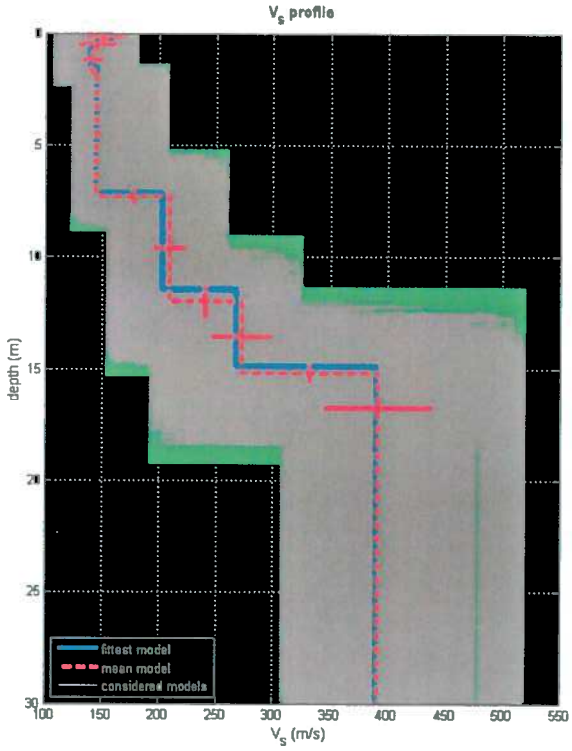
Elaborazione: **Dott. Carlo Gualtieri**
Dott. Geol. Sandro Venanzi

GEO-SONDAGGI
di Gualtieri Carlo e Venanzi Sandro S.n.c
C.da Campiglia Bassa, 25
62015 Monte San Giusto (MC)
P.IVA 01738660438

ELABORAZIONE TRAMITE INVERSIONE







www.winmasw.com

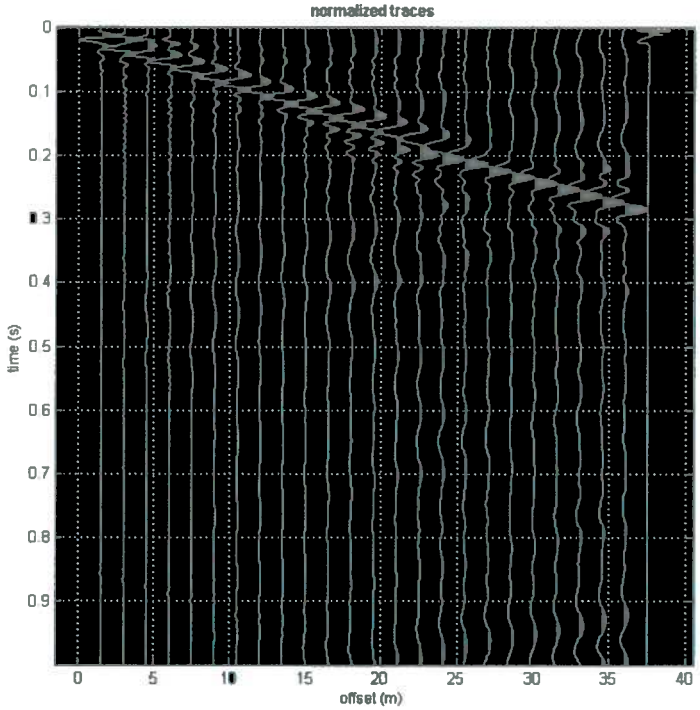
dataset: nicolettianc0nzterrettespare2ll2507.dat

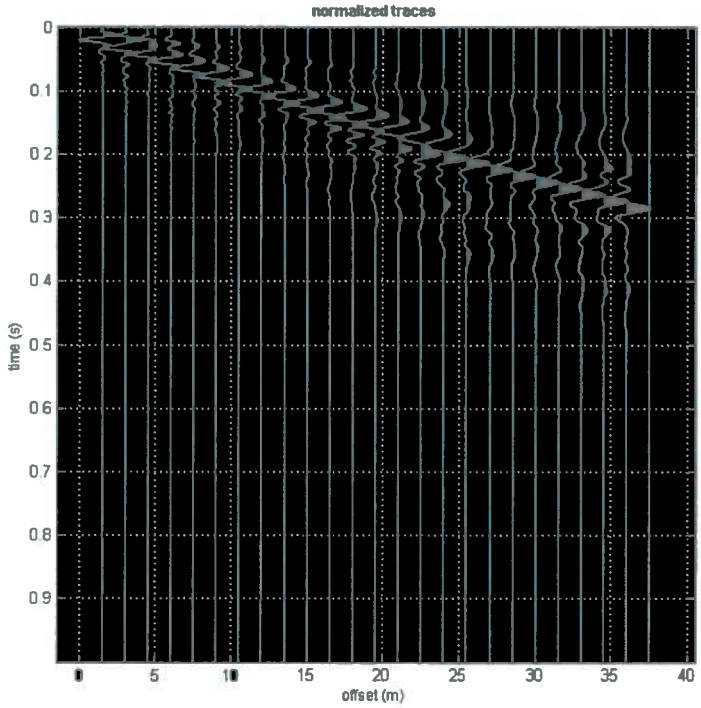
dispersion curve: 1.cdp

Vs30 (best model): 245 m/s

Vs30 (mean model): 245 m/s

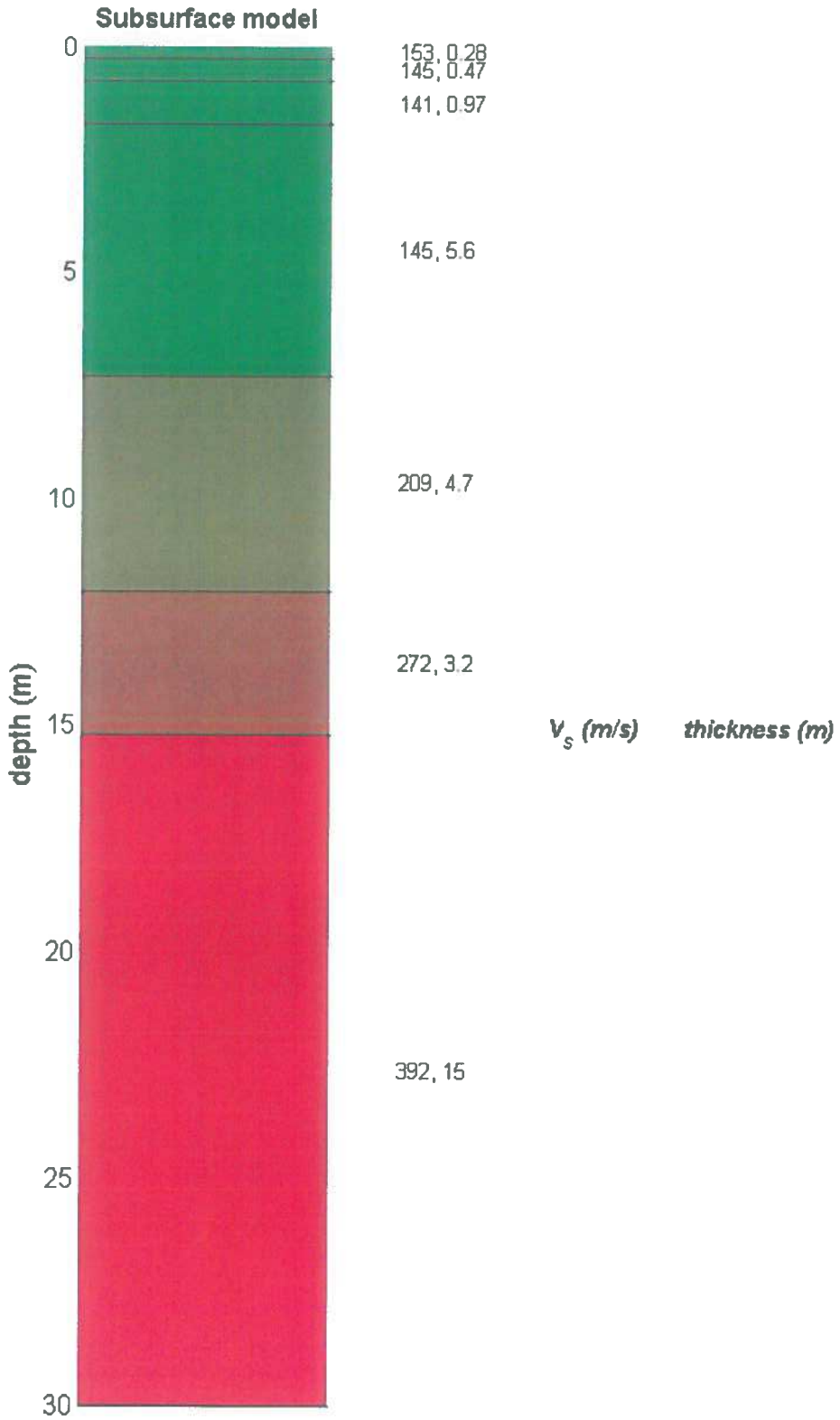
SISMOGRAMMI MASW





Numero di sensori utilizzati:24
Durata di registrazione:1024 ms
Passo di campionamento: 250 μs

SISMOSTRATIGRAFIA


Subsurface model
depth (m)
0
5
10
15
20
25
30
153, 0.28
145, 0.47
141, 0.97
145, 5.6
209, 4.7
272, 3.2
392, 15
V_S (m/s)
thickness (m)

GEOTECNO
di Dr. Bellesi Roberto
LABORATORIO GEOTECNICO
Via Cluentina, 57 62100 Piediripa (MC)
Tel e Fax 0733/283589
P.I.V.A. 01737150431 – C.F. BLLRRT66E18E783P

DATI DELLE PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

Richiedente:
Geo-Sondaggi snc

Indagine:
Loc. Torrette Ancona (AN)

25 Agosto 2016

ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE
Roberto BELLESI
Geologo Specialista
N. 522
ALBO SEZIONE A

Il responsabile
Dr. Geol. Bellesi Roberto

GEOTECNO
di Dr. Bellesi R.

Certificato n° **3168**

Richiedente:	Geo-Sondaggi snc						
con sede in:	Monte San Giusto (MC)						
Indagine:	Loc. Torrette Ancona (AN)						
Sondaggio:	S1	Campione:	C1	Profondità prelievo m	3,30-3,90		
Dimensione del campione:		Diametro	85	mm	lunghezza	380	mm

Caratteristiche generali del campione

Stato del campione: **indisturbato** / rimaneggiato

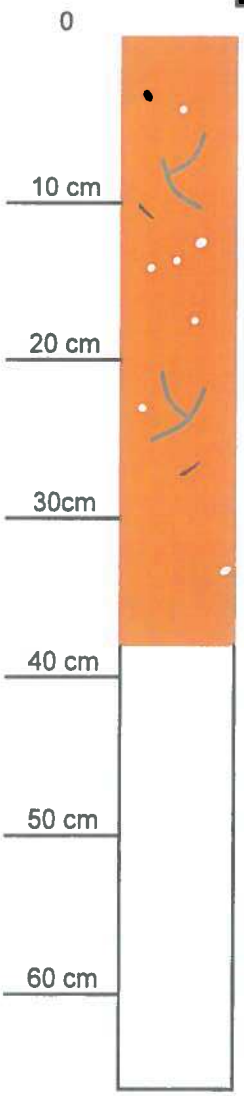
Data di prelievo

Data di apertura 02/08/2016

Prove eseguite

Alto: Rp= 1,25 kg/cm² ; Tv= kg/cm²

Basso: Rp= 1,25 kg/cm² ; Tv= kg/cm²



Identificazione

Descrizione visuale

Limo argilloso nocciola con rare venature grigiastre, presenti concrezioni $CaCO_3$ in noduli millimetrici e frustoli vegetali, struttura brecciata, mediamente consistente a tratti plastico.

1,96	Peso di volume γ	54,56	Limite liquido Wl
24,92	Contenuto in acqua Wn	30,37	Limite plastico Wp
	Grado di saturazione Sr	24,19	Indice plastico Ip
1,57	Peso volume secco γd	1,22	Indice di consistenza Ic
	Indice dei vuoti e	-0,22	Indice di liquidità IL
	Porosità n		Limite di ritiro Ws
	Peso specifico dei grani Gs		Attività A

Granulometria

Argilla Limo Sabbia Ghiaia

Classificazione USCS (AGI) AASHTO (CNR UNI 10006)

Caratterizzazione meccanica

	Compressione laterale libera
X	Taglio diretto CD
	Taglio diretto RS
X	Consolidazione edometrica
	Compressione triassiale UU
	Compressione triassiale CU
	Compressione triassiale CD
	Costipamento Proctor standard
	Costipamento Proctor Modificata
	Permeabilità diretta a carico variabile in cella edometrica
	Permeabilità diretta a carico variabile
	Permeabilità diretta a carico costante

Limo argilloso

Il responsabile
Dr. Geol. Bellesi Roberto

GEOTECNO
di Dr. Bellesi R.

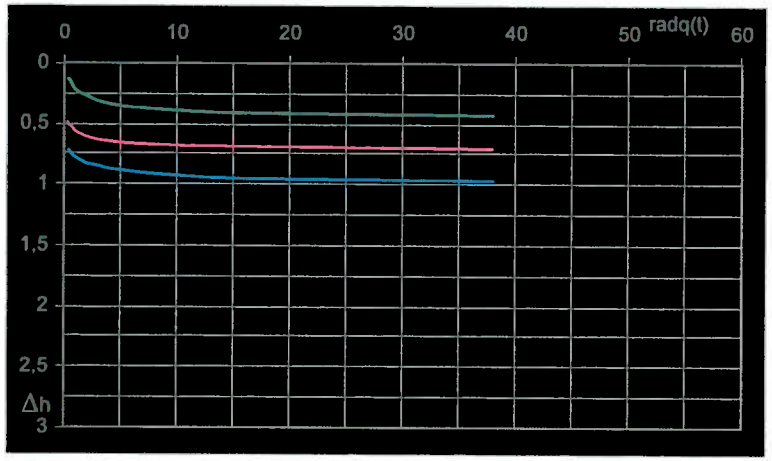
Certificato n° **3168**

Richiedente:	Geo-Sondaggi snc				
Indagine:	Loc. Torrette Ancona (AN)				
Sondaggio:	**S1**	Campione:	**C1**	Profondità prelievo m	**3,30-3,90**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

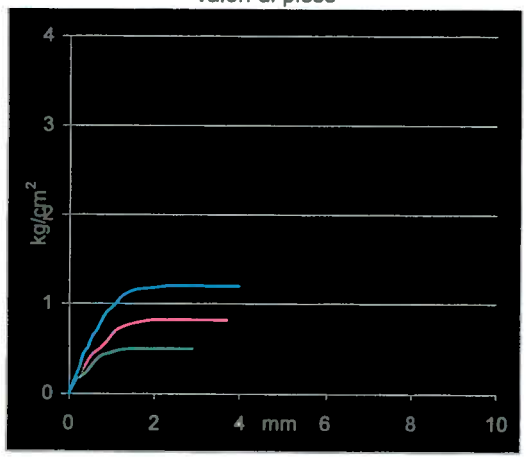
tempi	prov. n°1	prov. n°2	prov. n°3
6"	13,5	49	72
15"	15	51,5	74
30"	19,5	53	76,5
1'	23	56,5	78,5
2'	25,5	58,5	81
4'	28	61	83,5
8'	31,5	63,5	85
15'	34	65	87,5
30'	36,5	66,5	89,5
1h	38	67,5	91,5
2h	40	68,5	93,5
4h	41,5	69	95,5
24h	43	70,5	97

Consolidazione

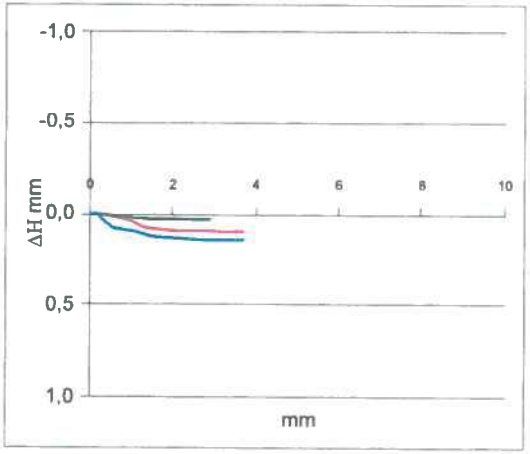


Rottura

valori di picco

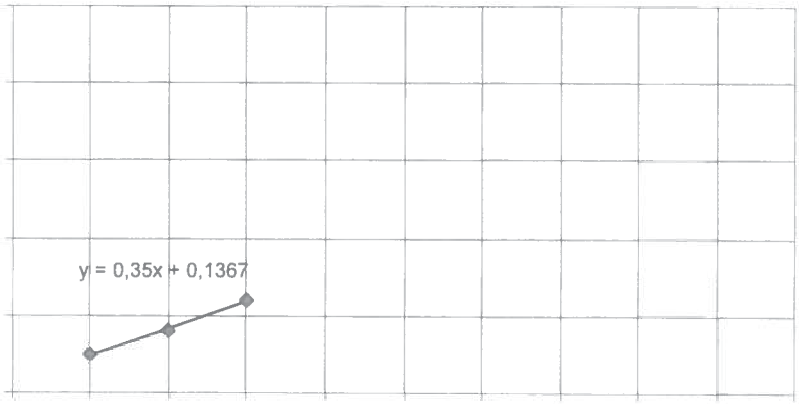


ΔH



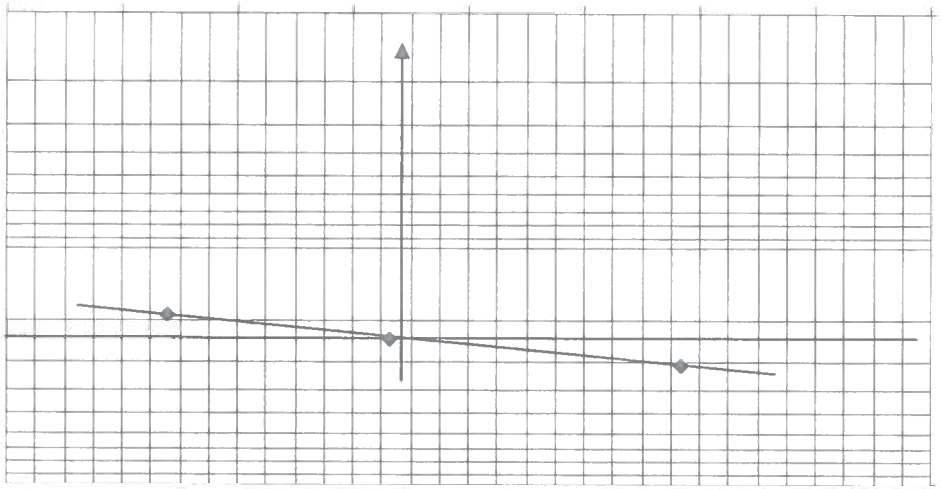
Il responsabile
Dr. Geol. Bellesi Roberto

Richiedente:	Geo-Sondaggi snc				
con sede in:	Monte San Giusto (MC)				
Indagine:	Loc. Torrette Ancona (AN)				
Sondaggio:	**S1**	Campione:	**C1**	Profondità prelievo m	**3,30-3,90**



c'=

W

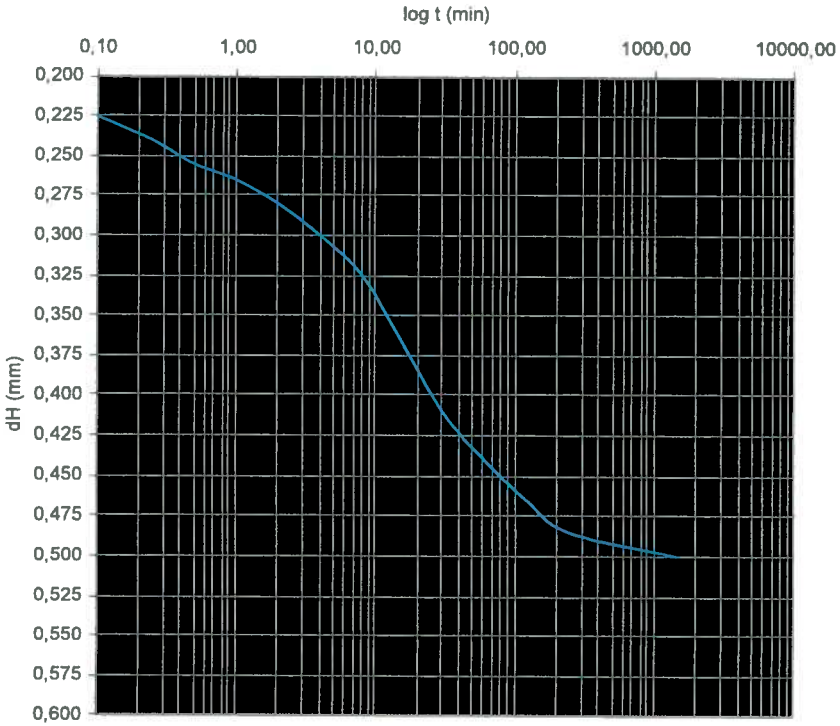


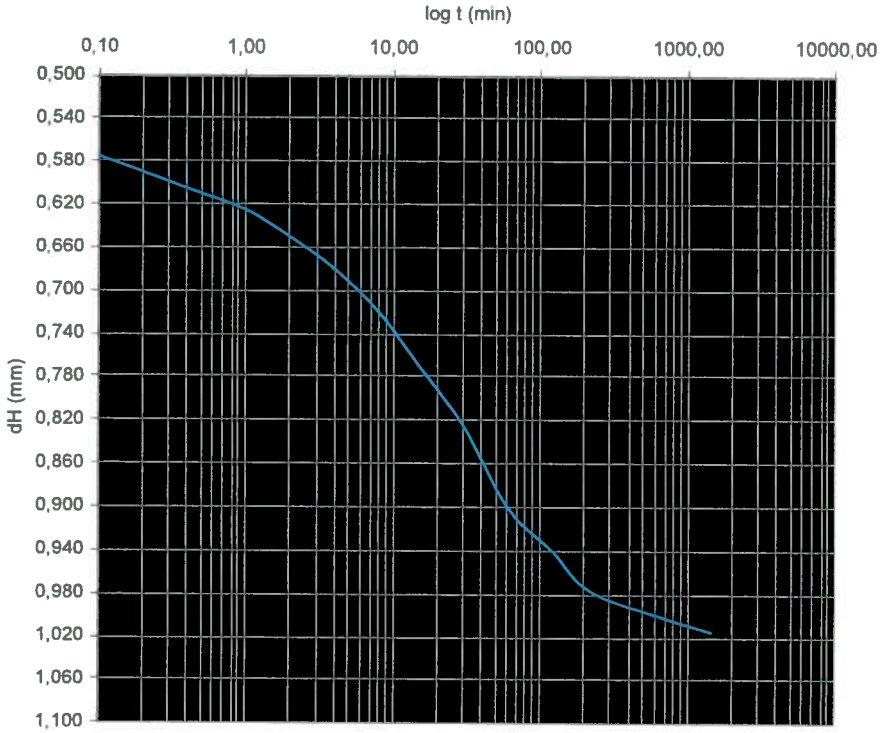
GEOTECNO
di Dr. Bellesi R.

Certificato n° **3168**

Richiedente:	Geo-Sondaggi snc				
con sede in:	Monte San Giusto (MC)				
Indagine	Loc. Torrette Ancona (AN)				
Sondaggio:	S1	Campione	C1	Profondità prelievo m	3,30-3,90

CURVE TEMPO-CEDIMENTI

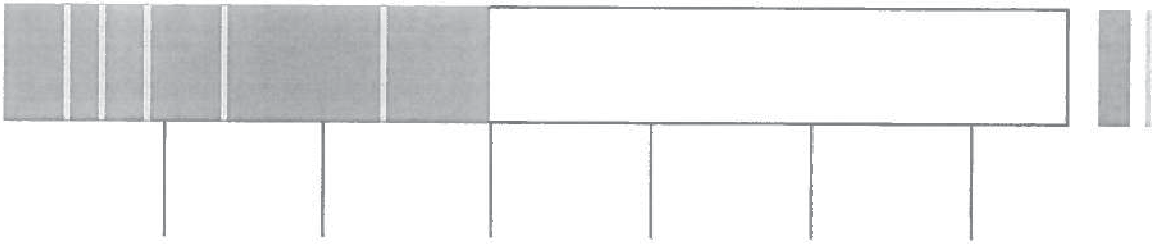




Percorso di drenaggio H'= 0,98256 cm
Pressione = 2 kg/cm^2 Pressione precedente = 1 kg/cm^2
t 50 = 12,20 min
Coefficiente di consolidazione Cv = 0,0002598 cm^2/sec
Coefficiente di permeabilità kv = 4,15*10^{-9} cm/sec

Percorso di drenaggio H'= 0,96184 cm
Pressione = 4 kg/cm^2 Pressione precedente = 2 kg/cm^2
t 50 = 15,73 min
Coefficiente di consolidazione Cv = 0,0001931 cm^2/sec
Coefficiente di permeabilità kv = 2,76*10^{-9} cm/sec

Il responsabile
Dr. Geol. Bellesi Roberto



GEOTECNO
di Dr. Bellesi R.

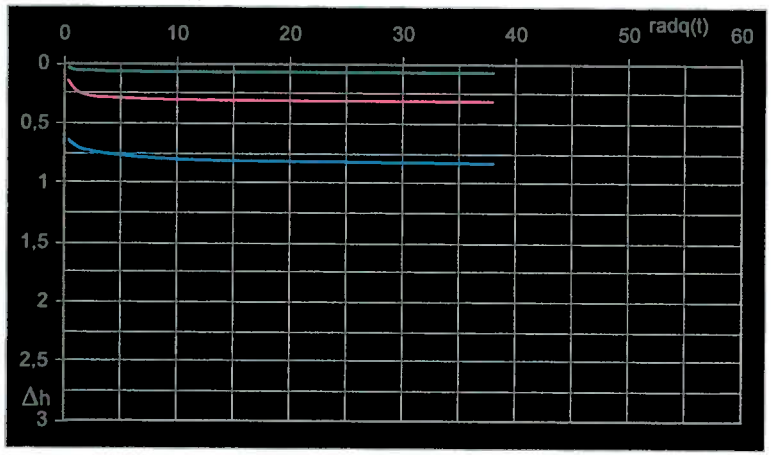
Certificato n° **3167**

Richiedente:	Geo-Sondaggi snc		
Indagine:	Loc. Torrette Ancona (AN)		
Sondaggio:	**S1**	Campione: **C2**	Profondità prelievo m **16,20-16,60**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

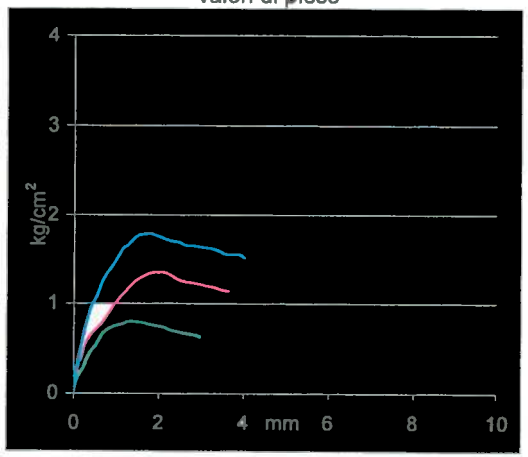
tempi	prov. n°1	prov. n°2	prov. n°3
6"	3	14	64
15"	4	16	66
30"	5	18,5	67,5
1'	5,5	22	69,5
2'	6	24,5	71,5
4'	6	26	73
8'	6	27,5	74,5
15'	6,5	28	76
30'	6,5	28,5	77,5
1h	7	29,5	79
2h	7	30	80,5
4h	7	30,5	81,5
24h	7	31	83

Consolidazione

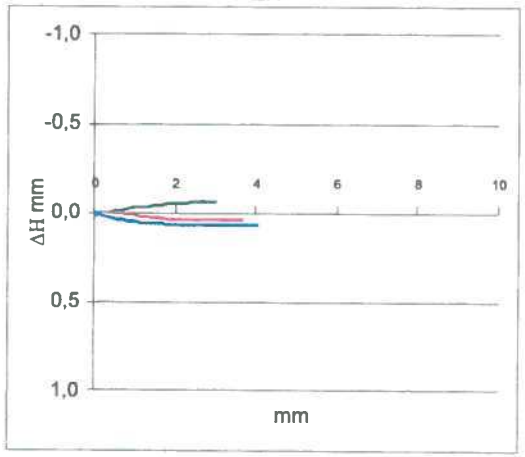


Rottura

valori di picco

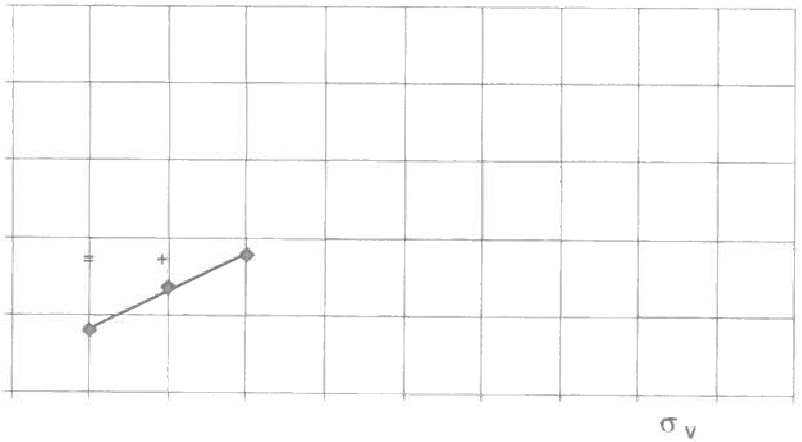


ΔH



Il responsabile
Dr. Geol. Bellesi Roberto

Richiedente:	Geo-Sondaggi snc			
Sondaggio:	**S1**	Campione:	**C2**	Profondità prelievo m **16,20-16,60**



c'= _____