

**INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE ESEGUITE PRESSO LA SCUOLA
ELEMENTARE MONTESSORI E SCUOLA DELL'INFANZIA FORNACI
IN VIA XXV APRILE NEL COMUNE DI CASTELFIDARDO (AN)**

Oggetto: Indagine geofisica e geotecnica

Committente: GEA Soc. Coop.

Commessa: 138-18

GECO s.r.l.
Via Osoppo, 38 - Tel./Fax 071 9156126
60015 FALCONARA MARITTIMA (AN)
C.F. e P.IVA 02541280422

Falconara M.ma, lì 04 Giugno 2018

INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1 GEOTECNICA.....	3
2.1 GEOFISICA.....	3
3. INDAGINE SISMICA TIPO MASW	3
3.1 Strumentazione utilizzata.....	3
3.2 Indagine MASW: metodologia ed acquisizione.....	4
4. INDAGINE SISMICA PASSIVA H.V.S.R. (Horizontal to Vertical Spectral Ratio).....	5
4.1 Strumentazione impiegata.....	6
4.2 Procedura di analisi dati	6

ALLEGATO – GRAFICI E MODELLI DI CALCOLO INVERSIONE CONGIUNTA

- Tabulati e grafici

ALLEGATO 1 – PROVE PENETROMETRICHE

- Tabulati e grafici

1. PREMESSA

Su incarico e per conto della GEA Soc. Coop., ai sensi del DD.MM. del 17 Gennaio 2018, è stata eseguita una campagna di indagini geotecniche e geofisiche, eseguita per la Scuola Elementare Montessori e per la Scuola dell'Infanzia Fornaci site in Via XXV Aprile presso il Comune di Castelfidardo (AN).

Le indagini sono state eseguite nel giorno 21 Marzo 2018 secondo il seguente programma.

1.1 GEOTECNICA

2. esecuzione di n° 4 prove penetrometriche statiche (CPT) spinte alla profondità massima di 15,00 m dal p.c.;

n°	Prova	Profondità		Data
		da	a	
1	CPT 1	0,00	12,40	21/03/18
2	CPT 2	0,00	10,80	21/03/18
3	CPT 3	0,00	15,00	21/03/18
4	CPT 4	0,00	14.40	21/03/18

Tab.1 – Elenco prove penetrometriche “CPT”.

2.1 GEOFISICA

- esecuzione di n°1 indagini sismica tipo Masw;
- esecuzione di n°1 indagine sismica tipo HVSR;

n°	Stesa	Lunghezza	N° Scoppi	Data
1	Masw	46,00	6	21/03/18
2	HVSR	-	-	21/03/18

Tab.1 – Elenco indagini geofisiche.

3. INDAGINE SISMICA TIPO MASW

Per la ricostruzione del modello geofisico del sito è stata eseguita un'indagine di sismica superficiale mediante il metodo di analisi spettrale delle onde di superficie(Rayleigh) con tecnica MASW.

3.1 Strumentazione utilizzata

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 8 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 25 cm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P e secondariamente di onde SV, in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali;

- un sistema di ricezione: costituito da 24 geofoni verticali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz (Masw), ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali prodotte da una specifica sorgente;
- sistema di acquisizione dati: Sismografo Geometrix ES-2401 con memoria dinamica a 12 bit composto da 12 dataloggers a 2 canali ciascuno per un totale di 24 canali, n° 2 cavi sismici telemetrici di 60 m ciascuno, il sistema è in grado di registrare su memoria il segnale proveniente da ciascun canale dal sistema di ricezione;
- un sistema di trigger: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui la mazza colpisce la base di battuta (piastra metallica), consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

3.2 Indagine MASW: metodologia ed acquisizione

Il metodo M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio VS, sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie del suolo.

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione.

La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazione con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 2-100Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa tra i 10m ed i 50m, in funzione della

rigidezza del suolo e delle caratteristiche della sorgente e presenta una maggiore affidabilità per profondità di circa 20m.

Il risultato finale del processo di elaborazione è il profilo verticale delle velocità delle onde S.

I vantaggi della tecnica M.A.S.W. possono essere così riassunti:

- particolarmente indicata per terreni attenuanti ed ambienti rumorosi;
- è in grado di evidenziare inversioni di velocità nel profilo di velocità;
- buona risoluzione.

Schematicamente il processo di analisi è il seguente:

- Creazione dello spettro FK;
- Ricerca del miglior fitting fra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione teorica;
- Profilo di velocità delle onde s.

I limiti teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali ed omogenei, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata sia dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°. Nell'area indagata le condizioni sopra riportate sono quasi del tutto rispettate. Si rammenta in ogni caso che la valutazione delle velocità e degli spessori dei singoli strati viene effettuata con un margine di incertezza, insita proprio nei metodi geofisici, che si aggira generalmente attorno al 10-20 %.

La "copertura" dei tiri sulla base sismica è stata tale da consentire una corretta e dettagliata ricostruzione del campo di velocità locale fino alla profondità stabilita dall'indagine. L'elaborazione è stata eseguita tramite il software MASW (V. Roma, 2007). L'acquisizione è stata eseguita posizionando i 24 geofoni da 4.5 Hz, secondo la seguente configurazione spaziale e temporale:

Lunghezza stendimento ricevitori: 46 m; n. geofoni: 24; distanza intergeofonica: 2m

n. punti di energizzazione: 6; offset sorgenti: 2 m, 4m e 8m; durata acquisizione: 1024 ms e 2048ms; intervallo di campionamento: 0.5 ms 1 ms

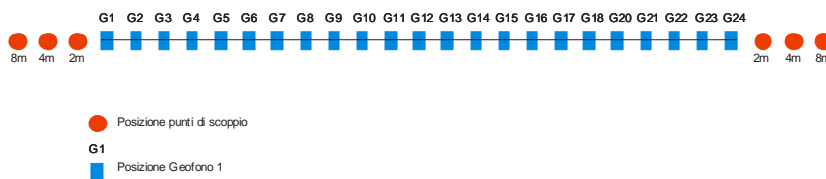


Fig.1 : Geometria di acquisizione ed ubicazione punti di energizzazione.

4. INDAGINE SISMICA PASSIVA H.V.S.R. (Horizontal to Vertical Spectral Ratio)

L'indagine geofisica proposta si avvale della metodologia basata sulla tecnica di Nakamura e sul rapporto spettrale H/V. La tecnica dei rapporti spettrali o HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) è totalmente non invasiva e si avvale del rumore ambientale che in natura esiste ovunque.

Tale registrazione è stata utilizzata per la determinazione della frequenza caratteristica di risonanza che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale, in quanto si dovranno adottare adeguate precauzioni nell'edificare manufatti aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi in caso di sisma.

Il principio su cui si basa la presente tecnica, in termini di stratigrafia del sottosuolo, è rappresentato dalla definizione di strato inteso come unità distinta da quelle sopra e sottostanti per un contrasto d'impedenza, ossia per il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso.

4.1 Strumentazione impiegata

Le misure di microtremore ambientale sono state eseguite per mezzo di un tromografo digitale portatile progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico.

Per tale scopo viene utilizzato un sismografo 24 bit GEOBOX prodotto dalla ditta Sara Instruments Srl (frequenza di risonanza 0.45 Hz).

Lo strumento (GeoBox – Sara Instrument) è dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati secondo le direzioni NS, EW e verticalmente, ad alta definizione, alimentato a batterie, senza cavi esterni.

4.2 Procedura di analisi dati

Sui terreni di sedime è stata condotta, un'indagine geofisica attraverso l'acquisizione di n.1 registrazione a stazione singola, denominata Geo1.

Dalla registrazione del rumore sismico ambientale in campo libero si ricava la curva H/V, secondo la procedura descritta in Castellaro et al. (2005), avendo utilizzato i seguenti parametri:

- larghezza delle finestre d'analisi 20 s,
- lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari a 10% della frequenza centrale;
- rimozione dei transetti sulla serie temporale degli H/V.

La curva H/V viene riprodotta creando una serie di modelli sintetici (che contemplano la propagazione delle onde di Rayleigh e di Love nel modo fondamentale e superiori in sistemi multistrato), fino a considerare per buono il modello teorico più vicino alle curve sperimentali.

Tale operazione è possibile esclusivamente in presenza di un vincolo che può essere la profondità, nota tramite prove dirette (Sondaggi eseguiti in situ), di un riflettore sismico il cui marker sia riconoscibile nelle curve H/V (Castellaro e Mulargia, 2008) o la velocità delle onde di taglio (V_s) del primo strato nota da altre indagini.

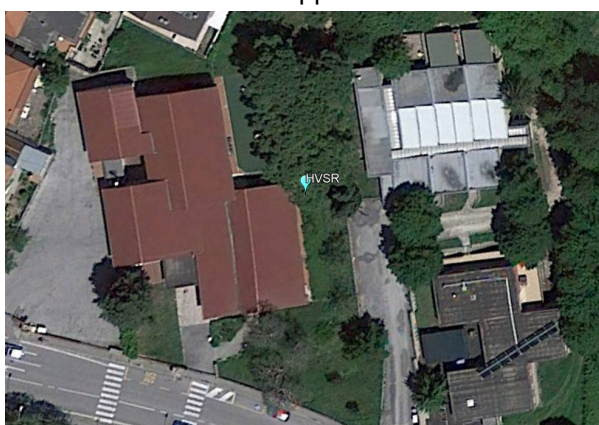
Di seguito viene riportata l'elaborazione congiunta delle indagini sismiche.

Foglio Campagna acquisizione HVSr

Campagna	Castelfidardo - AN	Data:	18/03/2018
Sito	Scuola Elem. e Infanzia	Operatore	M. Gaggiotti
Strumento Acquisitore	Tromografo	Sismometro Tipo	SARA geobox
Frequenza Sismometro	-	Fondo scala	4,5 Hz
Freq. Campionamento	300 Hz	GPS LOC	No
Inizio Registrazione	14:43	Durata (sec)	1200
NOME FILE	MT_20180321_144312	FORMATO FILE	SAF
Coordinate			
	GPS	UTM	ALTRO
Latitudine		4813984.00m N	
Longitudine		383232.00m E	
Quota (m)	278		

Indicazioni sul Sito: Via XXV Aprile

Mappa



Foto



INSTALLAZIONE SISMOMETRO: ACCOPPIAMENTO

- | | | | |
|---|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Roccia | <input type="checkbox"/> Asfalto | <input type="checkbox"/> Sabbia | <input type="checkbox"/> Erba |
| <input checked="" type="checkbox"/> Terreno Riporto | <input type="checkbox"/> Terreno_compatto | <input type="checkbox"/> Terreno_bagnato | <input type="checkbox"/> Terreno_secco |
| <input type="checkbox"/> Cemento | <input type="checkbox"/> Sterrato | <input type="checkbox"/> Pavimentazione | <input type="checkbox"/> Marciapiede |

Modalità Accoppiamento Sismometro Terreno:

appoggiato

INSTALLAZIONE SISMOMETRO : GEOLOGIA

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Roccia | <input type="checkbox"/> Terreno | <input type="checkbox"/> Detrito | <input checked="" type="checkbox"/> Riporto |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|

Foglio Campagna acquisizione HVSr

altro/commento:

INSTALLAZIONE SISMOMETRO : POSIZIONAMENTO in

- | | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Città_via_principale | <input checked="" type="checkbox"/> Città_via_secondaria | <input type="checkbox"/> Città_cortile | <input type="checkbox"/> Città_parco |
| <input type="checkbox"/> Strada_principale | <input type="checkbox"/> Strada_secondaria | <input type="checkbox"/> Mura | <input type="checkbox"/> Mura_antiche |
| <input type="checkbox"/> Aperta_campagna | <input type="checkbox"/> Galleria | <input type="checkbox"/> Cunicolo | |

altro/commento:

INSTALLAZIONE GEOFONO : VICINANZA

- | | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fiume | <input type="checkbox"/> Canale | <input type="checkbox"/> Fabbrica | <input type="checkbox"/> Cantiere |
| <input type="checkbox"/> Lavori_stradali | <input type="checkbox"/> Alberi | <input type="checkbox"/> Ponti | <input type="checkbox"/> Viadotti |
| <input type="checkbox"/> Mura | <input type="checkbox"/> Gallerie | <input type="checkbox"/> fognature | |
| <input type="checkbox"/> Edifici_nessuno | <input type="checkbox"/> Edifici_scarsi | <input checked="" type="checkbox"/> Edifici_densi | |

distanza_edificio_vicino: 10 m numero_piani_edificio_vicino:...2

strutture_sotterranee:

CONDIZIONI ATMOSFERICHE :

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> vento_forte | <input type="checkbox"/> vento_debole | <input checked="" type="checkbox"/> no_vento |
| <input type="checkbox"/> pioggia_forte | <input type="checkbox"/> pioggia_debole | <input checked="" type="checkbox"/> no_pioggia |

altro/commento:

RUMORE RILEVABILE:

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Auto_nessuna | <input checked="" type="checkbox"/> Auto_poche | <input type="checkbox"/> Auto_tante |
| <input type="checkbox"/> Mezzi_pesanti_nessuno | <input type="checkbox"/> Mezzi_pesanti_pochi | <input type="checkbox"/> Mezzi_pesanti_tanti |
| <input checked="" type="checkbox"/> Pedoni_nessuno | <input type="checkbox"/> Pedoni_pochi | <input type="checkbox"/> Pedoni_tanti |

ALTRE SORGENTI DI RUMORE

.....

Foglio Campagna acquisizione HVSr

Stazione singola Geo1 - Dati di input

Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	300,00 Hz
Numero campioni:	360000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.
Numero totale finestre selezionate:	60
Numero finestre incluse nel calcolo:	29
Dimensione temporale finestre:	20 s
Tipo di lisciamiento:	Konno - Omachi (Bandwidth coefficient = 30)
Percentuale di lisciamiento:	5,00 %

Grafici tracce con finestre selezionate (in ordine V; N/S; E/W) :

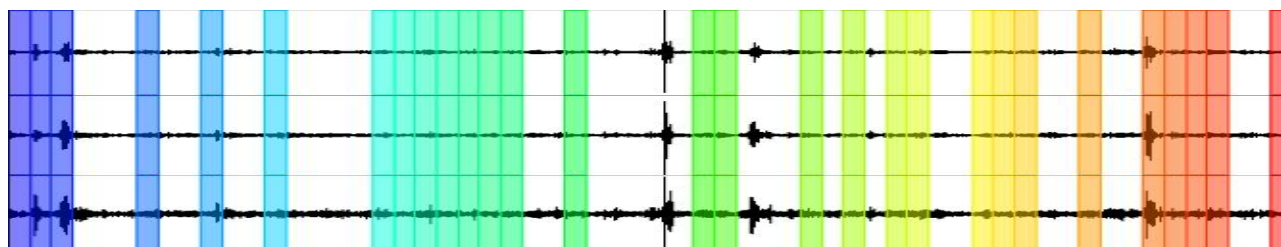


Fig.1: Traccia e finestre selezionate in direzione N-S, E-W e Verticale.

Grafici degli spettri

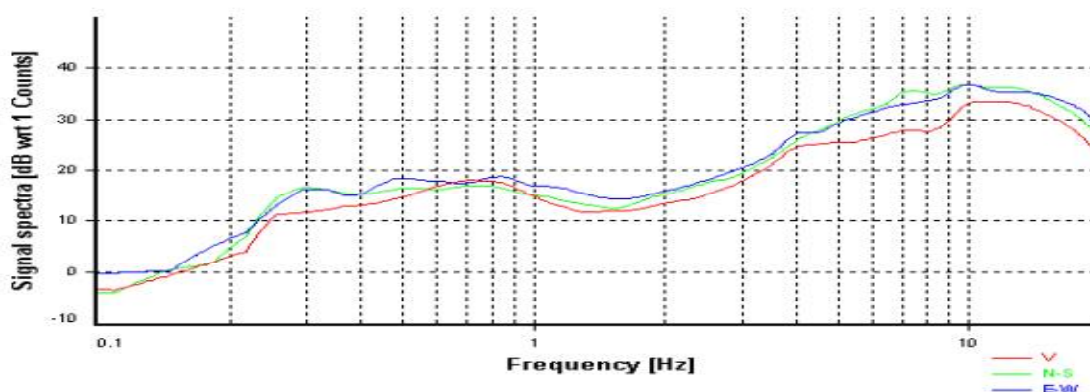


Fig.2: Spettri medi nelle tre direzioni.

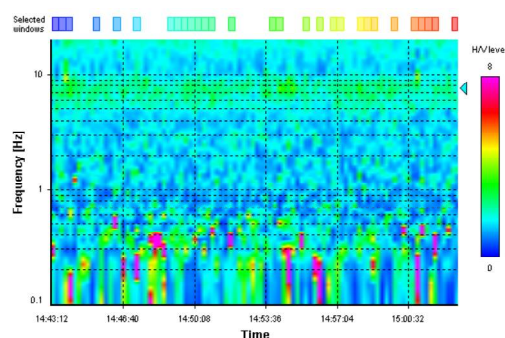


Fig.3: Mappa della stazionarietà degli spettri.

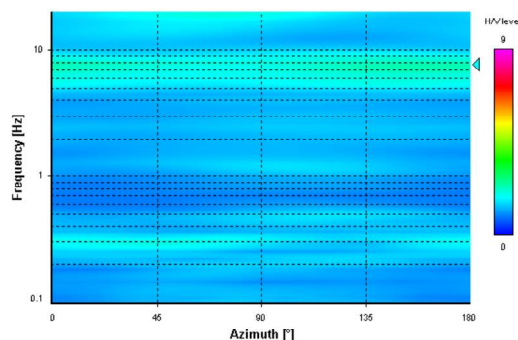


Fig.4: Mappa della direzionalità degli spettri.

Foglio Campagna acquisizione HVS
Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 20,00 Hz
Frequenza minima: 0,10 Hz
Passo frequenze: 0,10 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V

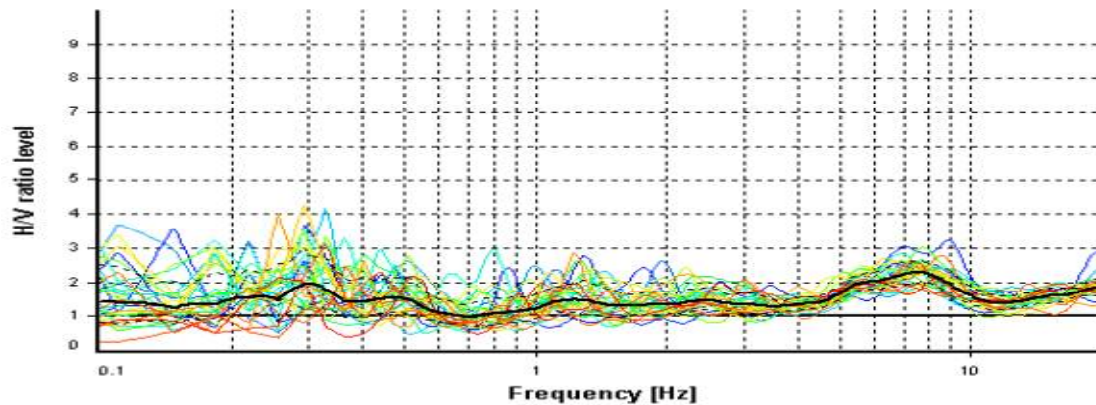
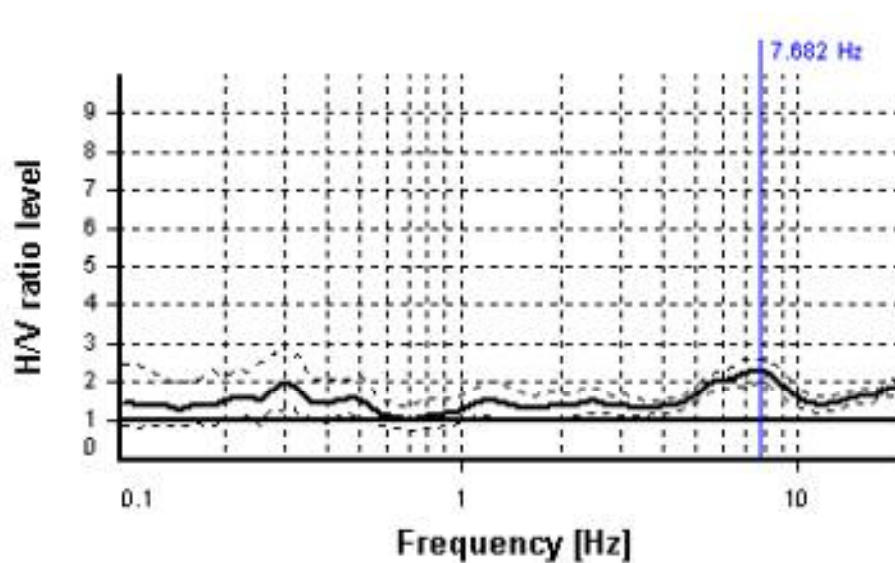


Fig.5: grafici rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia.

Verifiche SESAME:

Selected f_0 frequency 7.682 Hz PICCO NON VERIFICATO
 A_0 amplitude = 2.287
Average f_0 = 7.302 \pm 0.880



Foglio Campagna acquisizione HVSR

HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	29 valid windows (length > 1.3 s) out of 29	OK
$n_c(f_0) > 200$	4455.41 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 79	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0 Hz	NO
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	2.29 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	3.48% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.87997 >= 0.38409	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.14123 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

Tab.2: Sesame – Affidabilità del picco.

Foglio Campagna acquisizione MASW

Campagna	Castelfidardo - Via XXV Aprile	Data	21-03-2018
Profilo		Operatore	M. Gaggiotti
Strumento	Ambrogeo Echo24	Condizioni Meteo	Sereno
Sorgente	mazza battente	Formato Dati	Sgy-Sg2
Frequenza Geofoni	4,5 Hz	Spaziatura Geofoni	1.5 m
Freq. Campionamento	0.478 ms	Lungh. registrazione	2000 ms
Coordinate			
Inizio Profilo		Fine Profilo	
Latitudine	4814001.46 m N	Latitudine	4813959.37 m N
Longitudine	383240.14 m E	Longitudine	383222.59m E
Quota	278	Quota	278

Mappa



Foto



Schema geometria

Energizzazioni: 04 Ricevitori 24

Energiz. N°	Posizione Energiz.	Nome file	Posizioni Ricevitori	Tracce inattive	Note (Rumore, Energ. singola, stack Energ.)
1	- 2 m	01	0-46.0 m	0	6
2	- 4 m	02	0-46.0 m	0	6
3	48 m	03	0-46.0 m	0	6
4	54 m	04	0-46.0 m	0	6

Foglio Campagna acquisizione MASW

Interpretazione dei risultati

Numero di ricevitori	24
Numero di campioni temporali	2090
Passo temporale di acquisizione	0,478 ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi	24
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a	0 ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a	2000 ms
Offset	2.0 m
Frequenza finale	30 Hz
Frequenza iniziale	02 Hz

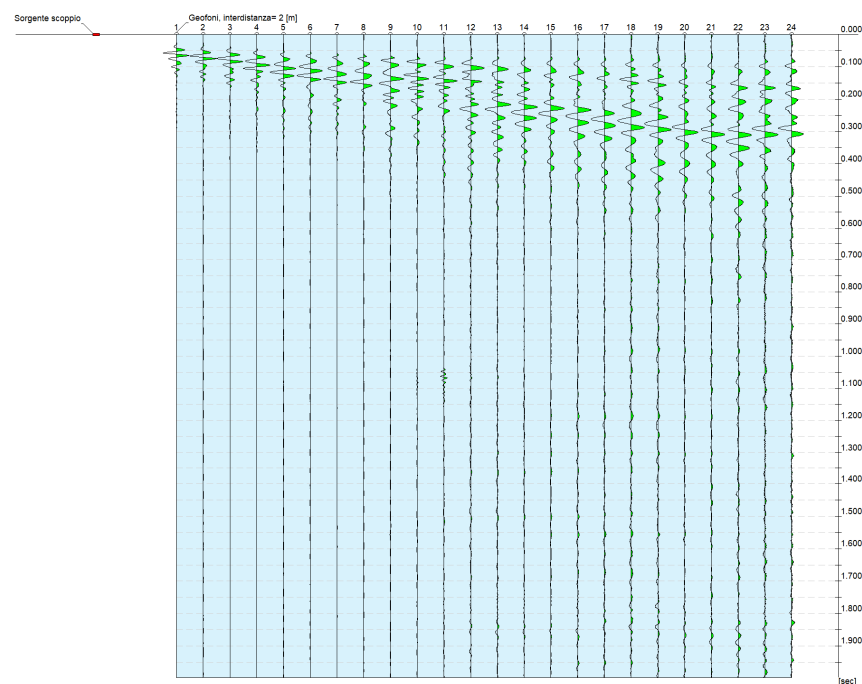


Fig. 6:Tracce sperimentali

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	Std. Dev
6.82	370.56	37.06
8.60	344.90	34.49
10.87	307.25	30.73
14.42	257.64	25.76
16.44	231.97	23.20
19.10	214.87	21.49
22.01	194.33	19.43
25.94	190.91	19.09
31.13	189.20	18.92
33.91	185.78	18.58
40.37	184.07	18.41
43.54	184.07	18.41
50.37	177.22	17.72
54.93	175.51	17.55
59.23	175.51	17.55

Tab.3: Curva di dispersione ed intervallo di confidenza.

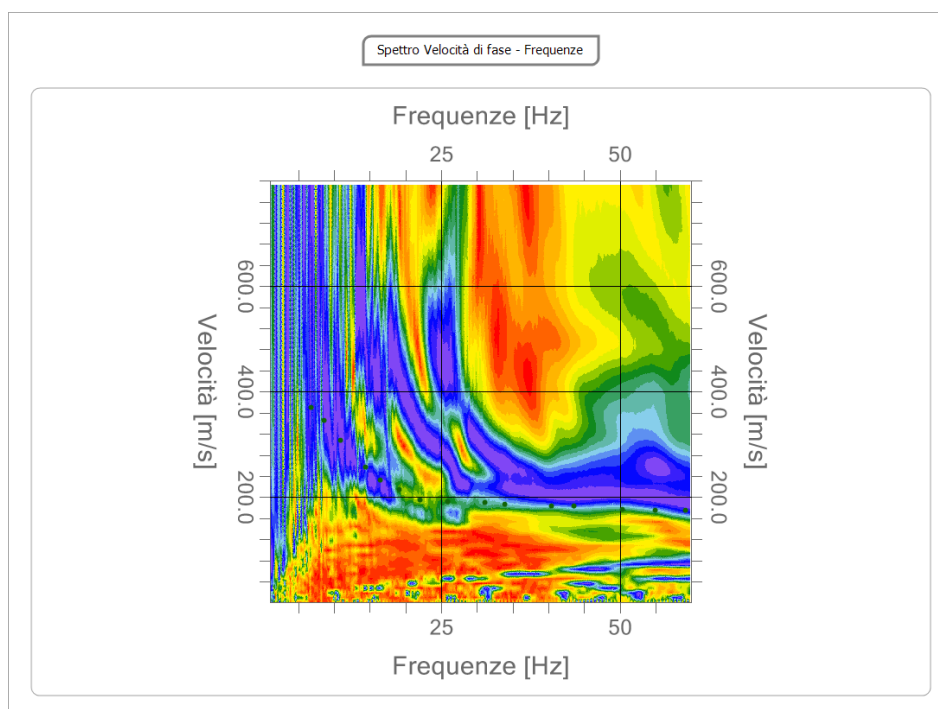


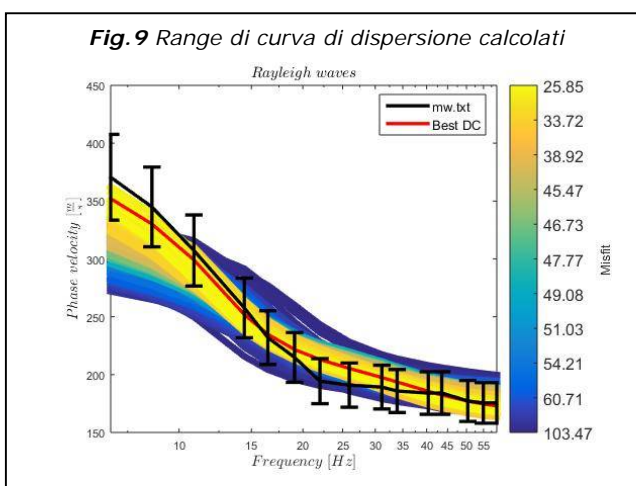
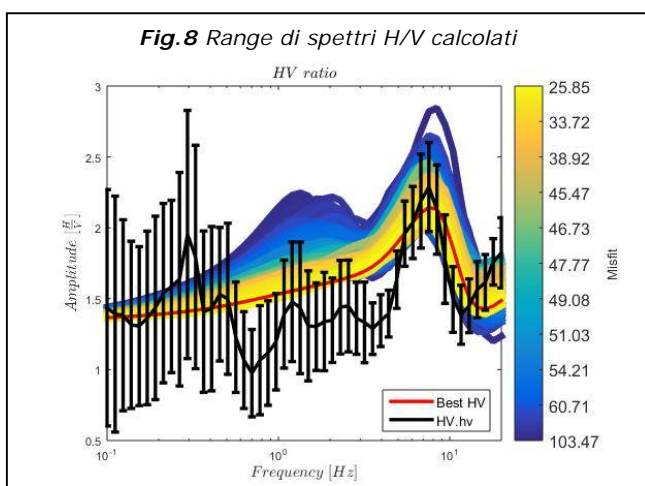
Fig. 7: Curva dispersione sperimentale e suo intervallo di fiducia.

ANALISI CONGIUNTA ONDE DI RAYLEIGH E ONDE DI LOVE + HVSR

INVERSION SETTINGS		
Type of inversion algorithm	Global optimization - Monte Carlo sampling	
Number of iterations	1000	
Initial population	100	
Perturbation range	10% (first model) 5 % (second model)	
Low parameters zone	Allows low velocity zones to exist (LVZ) for Vs	Yes
	Allows low velocity zones to exist (LVZ) for Vp	Yes
	Maximum Vs for half space	Yes
Wave parameters	Rayleigh wave modes	5
	Love wave modes	5
	Minimum number of samples	1000
	Maximum number of samples	2000
	Regularization factor	0.01

Spessore min (m)	Spessore max (m)	VP min (m/sec)	VP max (m/sec)	VS min (m/sec)	VS max (m/sec)	Densità min (kg/m ³)	Densità max (kg/m ³)	Poisson ratio min	Poisson ratio max
1	3	250	600	150	250	1800	1950	0.15	0.45
3	10	400	1000	180	300	1850	2000	0.15	0.45
10	30	800	1500	300	600	1900	2050	0.15	0.45
10	30	900	2000	350	700	1950	2100	0.15	0.45
semispazio	-	1000	2500	400	750	2000	2200	0.15	0.45

Tab.4: Parametri di input per la modellazione.



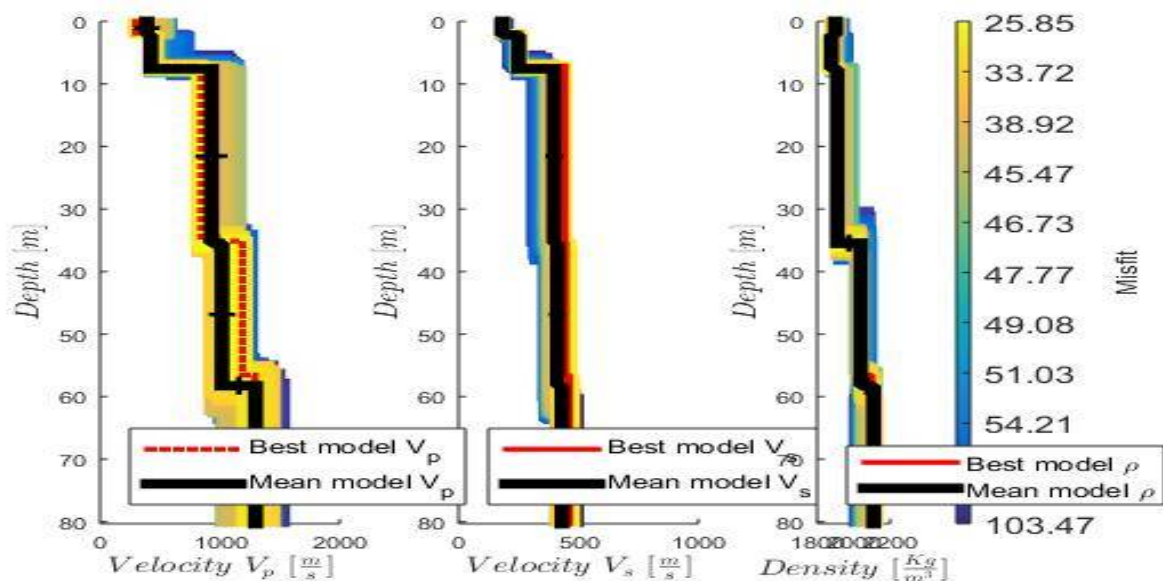


Fig. 10: range di velocità P, S e densità calcolati

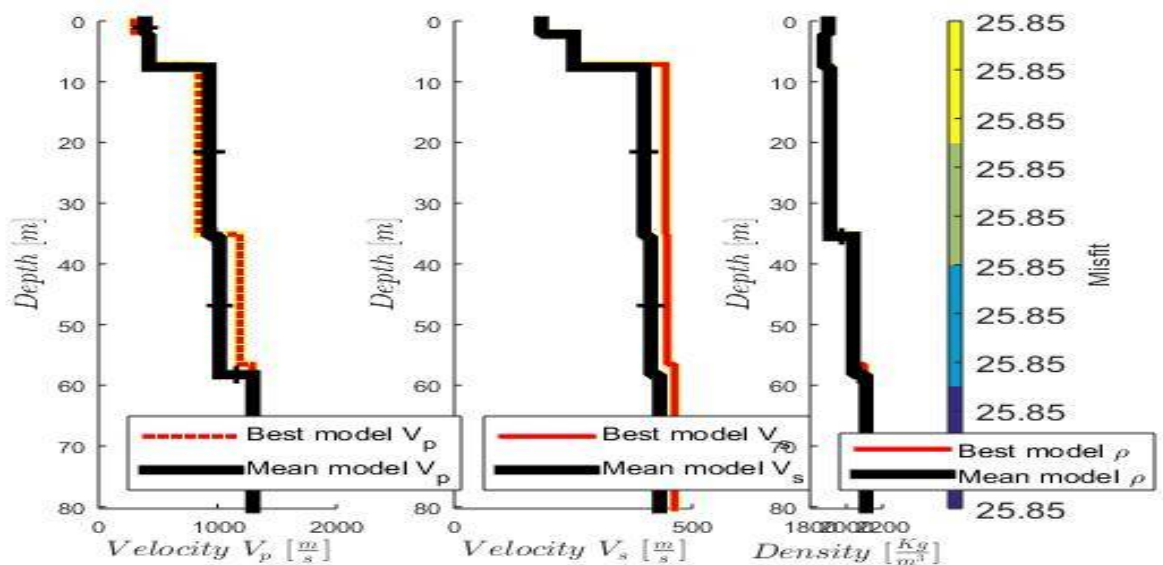
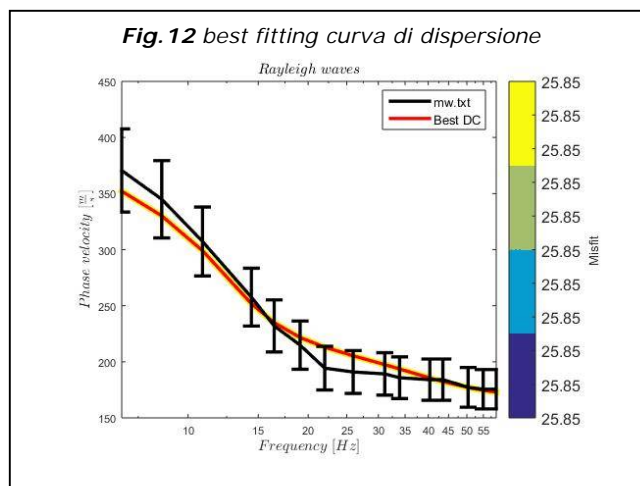
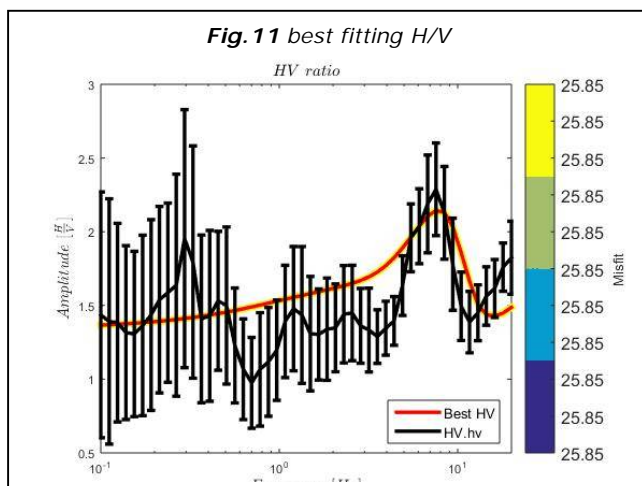


Fig. 13: best fitting velocità P, S e densità calcolati

<i>Spessore min (m)</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>VP (m/sec)</i>	<i>VS (m/sec)</i>	<i>Density n (kg/m³)</i>
1.90	1.90	298	184	1885
5.25	7.14	405	255	1880
27.99	35.13	841	444	1913
21.39	56.52	1188	447	2038
<i>semispazio</i>	-	1293	463	2099

Tab.5: Parametri di output miglior modello individuato.

Tale indagine, scaturita da un'analisi congiunta tra le metodologie di acquisizione HVSR e MASW, ha permesso di calcolare la velocità in Vseq compresa nei primi 30,00 metri di profondità:

V_{S30}=V_{seq}= compresa tra 350 e 370 m/sec. – CATEGORIA SOTTOSUOLO "C"

valore del parametro V_{seq} come previsto dalle Nuove NTC -D.M. 17 gennaio 2018 s.m.i..

E' stato quindi possibile stimare la V_{S30}, tramite la formula:

$$V_s = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{v_i}}$$

dove:

vs = valore di velocità delle onde di taglio (m/s)

H = profondità (m) alla quale si desidera stimare vs (30 metri in caso di V_{S30})

hi = spessore dello strato i – esimo (m)

CONCLUSIONI HVSR

Essendo dunque l'intervallo di frequenze del sottosuolo più esteso di quello possibile per le strutture, alcune frequenze del sottosuolo possono essere trascurate ai fini della progettazione in zona sismica in quanto non comportano aggravii particolari per le strutture standard. In quest'ottica ad esempio non verranno segnalate le frequenze superiori a 20 Hz. Nel caso in esame si evidenzia che l'area sollecitata da input sismico amplifica le onde di superficie ad una frequenza di risonanza prossima a **7.302 ± 0.880 Hz**, il picco risulta non verificato secondo i criteri Sesame. Poiché la coincidenza di risonanze tra suolo e struttura comporta un aggravio nell'ampiezza dell'input sismico, la condizione ideale è che la frequenza della struttura sia inferiore rispetto a quella del sottosuolo, tuttavia quando questa condizione non può essere

rispettata, è raccomandabile che la struttura venga progettata con frequenze proprie principali maggiori almeno il 40% dei valori segnalati per il sottosuolo.

E' da tenere presente che le frequenze dei modi di vibrare delle strutture dipendono principalmente dalla loro altezza. Per edifici standard in c.a. relazioni tipiche sono date in Figura 14 relativamente al primo modo di vibrare.

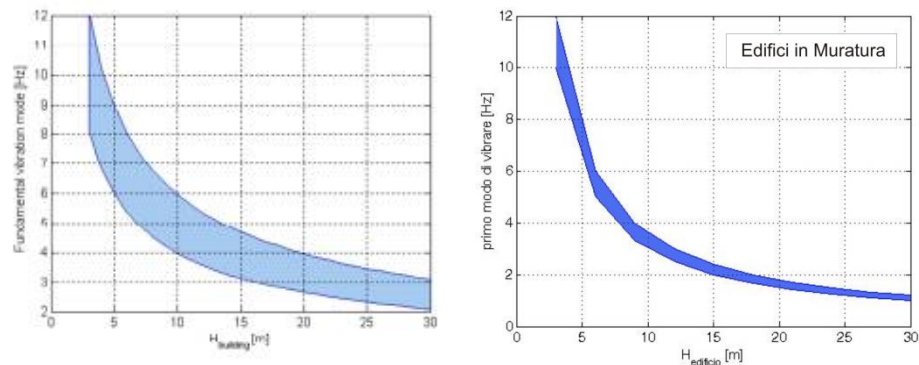


Fig. 14 - Relazione tra altezza e frequenze di vibrazione in edifici in c.a. ed in muratura

Falconara M.ma, li 04 Giugno 2018

GECO srl

Il Responsabile
(dott. Angelo Curatolo)
[Handwritten signature]

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63-200

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica (mm)	35,7
Angolo di apertura punta (°)	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

Legenda parametri geotecnici CPT:

CPT:	Cone Penetration Test
Stratigrafia:	Robertson (1983) consigliato per CPT
Nr:	Progressiva numero strati
Prof:	Profondità strato (metri)
Tipo:	I: Incoerente C: Coesivo
Cu :	Coesione non drenata (kg/cm ²) – Baligh ed altri 1980 Nk=20
Eu:	Modulo di deformazione non drenato (kg/cm ²) – Ladd (77) Nk=100
Mo :	Modulo Edometrico (kg/cm ²) – Coesivi - Buisman Sanglerat
OCR:	Grado di sovra consolidazione – Stress-History
G:	Modulo di deformazione al taglio (kg/cm ²)- Imai & Tomauchi
Puv :	Peso unità di volume (t/m ³) - Meyerhof
PuvS :	Peso unità di volume saturo (t/m ³) - Meyerhof
Dr:	Densità relativa (%) Schmertmann
Φ :	Angolo di resistenza al taglio (°) – De Beer
Ey	Modulo di Young (kg/cm ²) – Incoerenti - Robertson e Campanella
K:	Permeabilità (cm/s) –

PROVA CPT1 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT -12,4 m

Note: Falda non rilevata

**TABELLA VALORI DI RESISTENZA**

Prof, Strato (m)	Lettura Punta (kg/cm ²)	Lettura Laterale (kg/cm ²)	q _c (kg/cm ²)	f _s (kg/cm ²)	q _c /f _s Begemann (kg/cm ²)	f _s /q _c 100 (Schmertmann)
0.2	-	-	-	-	-	-
0.4	19	26	19.1	0.3	63.7	1.6
0.6	12	16	12.1	0.5	24.2	4.1
0.8	6	14	6.1	0.4	15.3	6.6
1	26	32	26.1	0.9	29.0	3.4
1.2	13	26	13.3	0.5	26.6	3.8
1.4	12	19	12.3	0.6	20.5	4.9
1.6	6	15	6.3	0.7	9.0	11.1
1.8	8	18	8.3	0.9	9.2	10.8
2	8	21	8.3	0.7	11.9	8.4
2.2	12	22	12.4	0.7	17.7	5.6
2.4	10	21	10.4	0.7	14.9	6.7
2.6	14	25	14.4	0.9	16.0	6.3
2.8	13	27	13.4	1.2	11.2	9.0
3	15	33	15.4	1.1	14.0	7.1
3.2	15	32	15.6	1.1	14.2	7.1
3.4	19	36	19.6	1.1	17.8	5.6
3.6	22	38	22.6	1.2	18.8	5.3
3.8	30	48	30.6	1.9	16.1	6.2
4	28	57	28.6	2.2	13.0	7.7
4.2	32	65	32.7	2.3	14.2	7.0
4.4	39	73	39.7	2.7	14.7	6.8
4.6	41	82	41.7	2.3	18.1	5.5
4.8	38	73	38.7	1.7	22.8	4.4
5	36	62	36.7	1.9	19.3	5.2
5.2	41	70	41.8	2.3	18.2	5.5
5.4	31	65	31.8	1.7	18.7	5.3
5.6	25	51	25.8	1.3	19.8	5.0
5.8	17	37	17.8	1.5	11.9	8.4
6	22	44	22.8	1.1	20.7	4.8
6.2	16	33	17.0	1.3	13.1	7.6
6.4	17	36	18.0	0.9	20.0	5.0
6.6	20	33	21.0	0.9	23.3	4.3
6.8	22	35	23.0	0.6	38.3	2.6
7	20	29	21.0	0.6	35.0	2.9
7.2	17	26	18.1	0.8	22.6	4.4
7.4	14	26	15.1	0.7	21.6	4.6
7.6	15	25	16.1	0.6	26.8	3.7
7.8	14	23	15.1	0.9	16.8	6.0
8	14	28	15.1	1.0	15.1	6.6
8.2	19	34	20.2	1.1	18.4	5.4
8.4	21	38	22.2	1.4	15.9	6.3
8.6	17	38	18.2	1.1	16.5	6.0
8.8	20	36	21.2	1.1	19.3	5.2
9	21	37	22.2	1.1	20.2	5.0
9.2	19	36	20.4	0.9	22.7	4.4
9.4	19	33	20.4	1.1	18.5	5.4
9.6	20	36	21.4	0.7	30.6	3.3
9.8	20	30	21.4	0.9	23.8	4.2
10	16	29	17.4	0.8	21.8	4.6
10.2	18	30	19.5	0.9	21.7	4.6
10.4	22	35	23.5	1.1	21.4	4.7
10.6	22	38	23.5	0.7	33.6	3.0
10.8	58	69	59.5	2.4	24.8	4.0
11	46	82	47.5	7.1	6.7	14.9
11.2	69	176	70.7	5.1	13.9	7.2
11.4	72	149	73.7	7.3	10.1	9.9
11.6	85	194	86.7	3.6	24.1	4.2
11.8	89	143	90.7	3.7	24.5	4.1
12	65	120	66.7	3.1	21.5	4.6
12.2	63	109	64.8	10.7	6.1	16.5
12.4	238	398	239.8	0.0	0.0	0.0

PROVA CPT1 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT -12,4 m

Note: Falda non rilevata

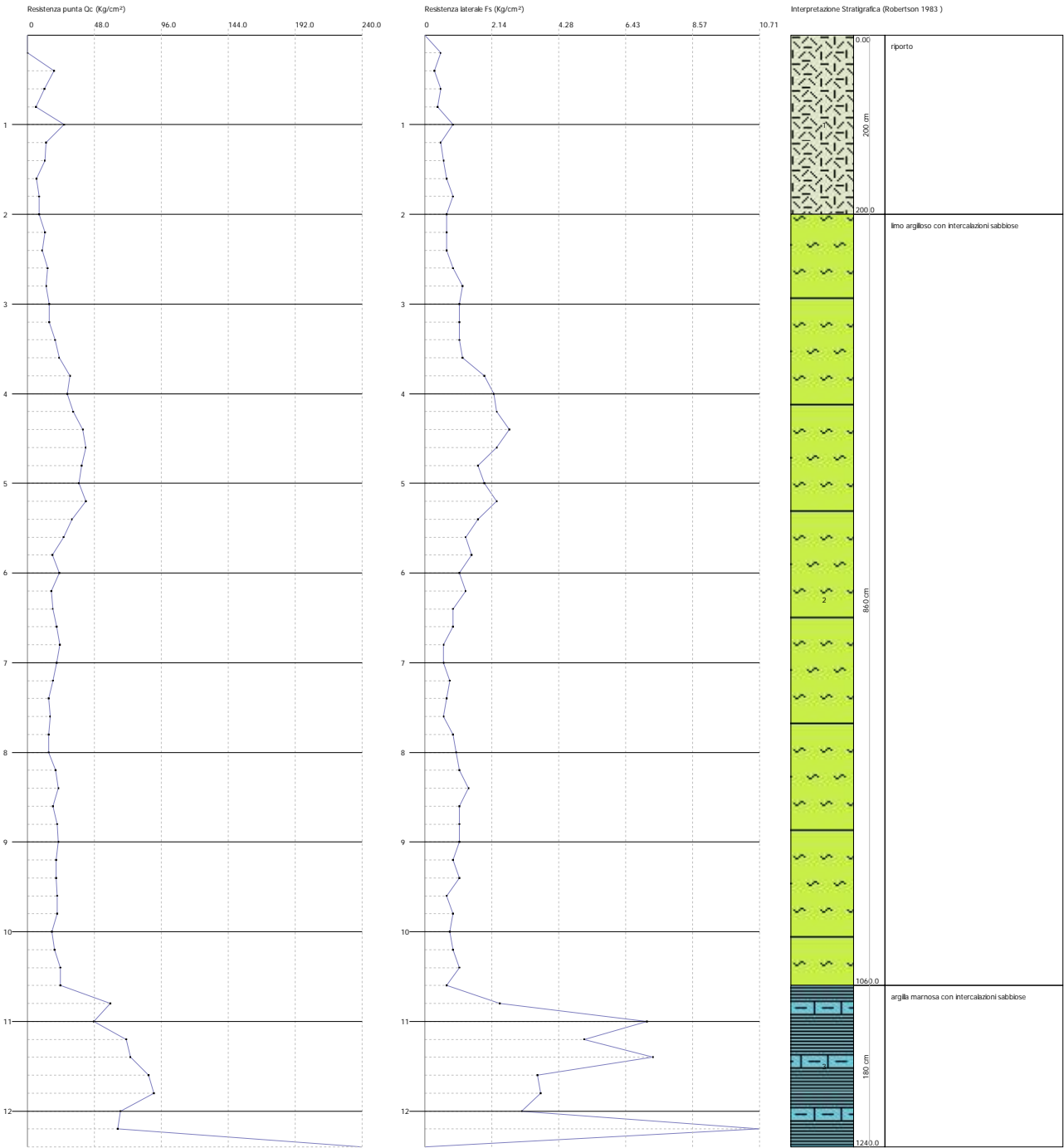


STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	t/m ³	t/m ³	%	(°)	Kg/cm ²	cm/s
1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.4	I-C	1.00	44.00	96.00	169.80	-	2.00	2.00	90.74	34.2	38.2	-
3	0.6	I-C	0.60	47.00	61.00	128.50	-	1.90	2.00	58.53	29.28	24.2	-
4	0.8	C	0.30	31.90	30.00	84.50	-	1.80	1.90	-	-	-	-
5	1.0	I-C	1.30	52.20	131.00	205.50	-	2.00	2.10	70.22	30.03	52.2	-
6	1.2	I-C	0.70	48.00	67.00	136.10	-	1.90	2.00	39.81	25.81	26.6	-
7	1.4	C	0.60	47.20	62.00	129.70	-	1.90	2.00	-	-	-	-
8	1.6	C	0.30	32.70	32.00	86.20	-	1.80	1.90	-	-	-	-
9	1.8	C	0.40	39.30	42.00	102.00	-	1.80	1.90	-	-	-	-
10	2.0	C	0.40	39.30	42.00	102.00	-	1.80	1.90	-	-	-	-
11	2.2	C	0.60	47.30	62.00	130.40	-	1.90	2.00	-	-	-	-
12	2.4	C	0.50	44.30	52.00	117.10	-	1.90	1.90	-	-	-	-
13	2.6	C	0.70	48.40	72.00	142.90	-	1.90	2.00	-	-	-	-
14	2.8	C	0.60	48.10	67.00	136.70	-	1.90	2.00	-	-	-	-
15	3.0	C	0.70	48.30	77.00	148.80	-	1.90	2.00	-	-	-	-
16	3.2	C	0.80	48.20	78.00	150.00	-	1.90	2.00	-	-	-	-
17	3.4	C	0.90	42.90	98.00	172.50	-	2.00	2.00	-	-	-	-
18	3.6	C	1.10	45.20	113.00	188.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
19	3.8	C	1.50	61.20	153.00	226.40	-	2.00	2.10	-	-	-	-
20	4.0	C	1.40	57.20	143.00	217.30	-	2.00	2.10	-	-	-	-
21	4.2	C	1.60	65.40	164.00	235.80	-	2.10	2.10	-	-	-	-
22	4.4	C	1.90	79.40	199.00	265.50	-	2.10	2.20	-	-	-	-
23	4.6	C	2.00	83.40	209.00	273.60	-	2.10	2.20	-	-	-	-
24	4.8	I-C	1.90	77.40	194.00	261.40	-	2.10	2.20	38.75	23.79	77.4	-
25	5.0	I-C	1.80	73.40	184.00	253.00	-	2.10	2.20	35.58	23.32	73.4	-
26	5.2	C	2.00	83.60	209.00	274.00	-	2.10	2.20	-	-	-	-
27	5.4	C	1.50	63.60	159.00	231.80	-	2.00	2.10	-	-	-	-
28	5.6	C	1.20	51.60	129.00	204.00	-	2.00	2.10	-	-	-	-
29	5.8	C	0.80	46.20	89.00	162.60	-	1.90	2.00	-	-	-	-
30	6.0	I-C	1.10	45.60	114.00	189.20	-	2.00	2.10	12.97	20.13	45.6	-
31	6.2	C	0.80	47.20	85.00	158.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
32	6.4	C	0.80	45.90	90.00	163.70	-	1.90	2.00	-	-	-	-
33	6.6	I-C	1.00	42.00	105.00	179.90	-	2.00	2.10	7.37	19.28	42	-
34	6.8	I-C	1.10	46.00	115.00	190.20	-	2.00	2.10	9.86	19.57	46	-
35	7.0	I-C	1.00	42.00	105.00	179.90	-	2.00	2.10	5.72	18.99	42	-
36	7.2	I-C	0.80	45.70	91.00	164.30	-	1.90	2.00	0.5	18.15	36.2	-
37	7.4	C	0.70	48.40	76.00	147.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
38	7.6	I-C	0.70	48.00	81.00	152.90	-	1.90	2.00	0.5	17.34	32.2	-
39	7.8	C	0.70	48.40	76.00	147.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
40	8.0	C	0.70	48.40	76.00	147.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
41	8.2	C	0.90	41.50	101.00	175.70	-	2.00	2.00	-	-	-	-
42	8.4	C	1.00	44.40	111.00	186.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
43	8.6	C	0.80	45.60	91.00	164.80	-	1.90	2.00	-	-	-	-
44	8.8	C	1.00	42.40	106.00	180.90	-	2.00	2.00	-	-	-	-
45	9.0	C	1.00	44.40	111.00	186.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
46	9.2	I-C	0.90	40.80	102.00	176.70	-	2.00	2.00	0.5	17.54	40.8	-
47	9.4	C	0.90	40.80	102.00	176.70	-	2.00	2.00	-	-	-	-
48	9.6	I-C	1.00	42.80	107.00	182.00	-	2.00	2.00	0.5	17.55	42.8	-
49	9.8	I-C	1.00	42.80	107.00	182.00	-	2.00	2.00	0.5	17.45	42.8	-
50	10.0	I-C	0.80	46.70	87.00	160.40	-	1.90	2.00	0.5	16.37	34.8	-
51	10.2	I-C	0.90	43.10	98.00	171.90	-	2.00	2.00	0.5	16.82	39	-
52	10.4	I-C	1.10	47.00	118.00	192.70	-	2.00	2.10	0.5	17.61	47	-
53	10.6	I-C	1.10	47.00	118.00	192.70	-	2.00	2.10	0.5	17.52	47	-
54	10.8	I-C	2.90	119.00	298.00	339.90	-	2.20	2.20	31.92	21.84	119	-
55	11.0	C	2.30	95.00	238.00	296.20	-	2.10	2.20	-	-	-	-
56	11.2	C	3.40	141.40	353.00	377.70	-	2.20	2.30	-	-	-	-
57	11.4	C	3.60	147.40	368.00	387.40	-	2.20	2.30	-	-	-	-
58	11.6	I-C	4.20	173.40	433.00	427.80	-	2.20	2.30	43.54	23.25	173.4	-
59	11.8	I-C	4.40	181.40	453.00	439.80	-	2.20	2.30	44.68	23.37	181.4	-
60	12.0	I-C	3.20	133.40	333.00	364.50	-	2.20	2.20	32.92	21.82	133.4	-
61	12.2	C	3.10	129.60	324.00	358.10	-	2.20	2.20	-	-	-	-
62	12.4	I-C	11.90	479.60	1199.00	796.60	-	2.40	2.50	78.74	27.73	479.6	-

SINTESI STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	t/m ³	t/m ³	%	(°)	Kg/cm ²	cm/s
1	2	I-C	0.62	42.40	62.56	127.14	-	1.88	1.97	64.83	29.83	35.30	-
2	10.6	I-C	1.05	50.98	112.19	184.66	-	1.98	2.05	18.38	18.76	45.93	-
3	12.4	I-C	4.33	177.80	444.33	420.89	-	2.21	2.28	46.36	23.60	217.36	-



PROVA CPT2 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT -10,8 m

Note: Falda non rilevata

**TABELLA VALORI DI RESISTENZA**

Prof. Strato (m)	Lettura Punta (kg/cm ²)	Lettura Laterale (kg/cm ²)	q _c (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	qc/fs Begemann (kg/cm ²)	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.2	0	0	0.0	0.3	0.0	0.0
0.4	7	12	7.1	0.4	17.8	5.6
0.6	9	15	9.1	1.5	6.1	16.5
0.8	21	44	21.1	1.1	19.2	5.2
1	19	36	19.1	1.1	17.4	5.8
1.2	19	35	19.3	0.7	27.6	3.6
1.4	11	21	11.3	0.7	16.1	6.2
1.6	9	20	9.3	0.6	15.5	6.5
1.8	13	22	13.3	0.6	22.2	4.5
2	15	24	15.3	0.5	30.6	3.3
2.2	17	24	17.4	1.3	13.4	7.5
2.4	12	31	12.4	0.8	15.5	6.5
2.6	16	28	16.4	0.8	20.5	4.9
2.8	22	34	22.4	1.4	16.0	6.3
3	17	38	17.4	1.4	12.4	8.0
3.2	18	39	18.6	1.3	14.3	7.0
3.4	19	39	19.6	1.3	15.1	6.6
3.6	21	41	21.6	1.3	16.6	6.0
3.8	21	41	21.6	1.5	14.4	6.9
4	22	45	22.6	1.4	16.1	6.2
4.2	26	47	26.7	1.9	14.1	7.1
4.4	28	56	28.7	2.1	13.7	7.3
4.6	28	59	28.7	2.1	13.7	7.3
4.8	31	63	31.7	1.9	16.7	6.0
5	54	83	54.7	1.8	30.4	3.3
5.2	40	67	40.8	1.7	24.0	4.2
5.4	42	67	42.8	1.8	23.8	4.2
5.6	28	55	28.8	0.9	32.0	3.1
5.8	30	44	30.8	1.0	30.8	3.2
6	27	42	27.8	1.3	21.4	4.7
6.2	31	50	32.0	1.2	26.7	3.8
6.4	26	44	27.0	1.3	20.8	4.8
6.6	23	43	24.0	1.1	21.8	4.6
6.8	35	51	36.0	2.6	13.8	7.2
7	42	81	43.0	4.8	9.0	11.2
7.2	66	138	67.1	4.2	16.0	6.3
7.4	61	124	62.1	3.2	19.4	5.2
7.6	70	118	71.1	4.5	15.8	6.3
7.8	74	142	75.1	4.4	17.1	5.9
8	74	140	75.1	5.3	14.2	7.1
8.2	72	152	73.2	5.8	12.6	7.9
8.4	69	156	70.2	5.6	12.5	8.0
8.6	89	173	90.2	7.5	12.0	8.3
8.8	75	188	76.2	5.9	12.9	7.7
9	71	159	72.2	5.3	13.6	7.3
9.2	70	150	71.4	4.9	14.6	6.9
9.4	77	150	78.4	4.7	16.7	6.0
9.6	67	138	68.4	6.5	10.5	9.5
9.8	90	188	91.4	5.3	17.2	5.8
10	86	166	87.4	4.4	19.9	5.0
10.2	89	155	90.5	5.1	17.7	5.6
10.4	90	166	91.5	5.1	17.9	5.6
10.6	89	165	90.5	5.7	15.9	6.3
10.8	82	168	83.5	0.0	0.0	0.0

PROVA CPT2 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT -10,8 m

Note: Falda non rilevata

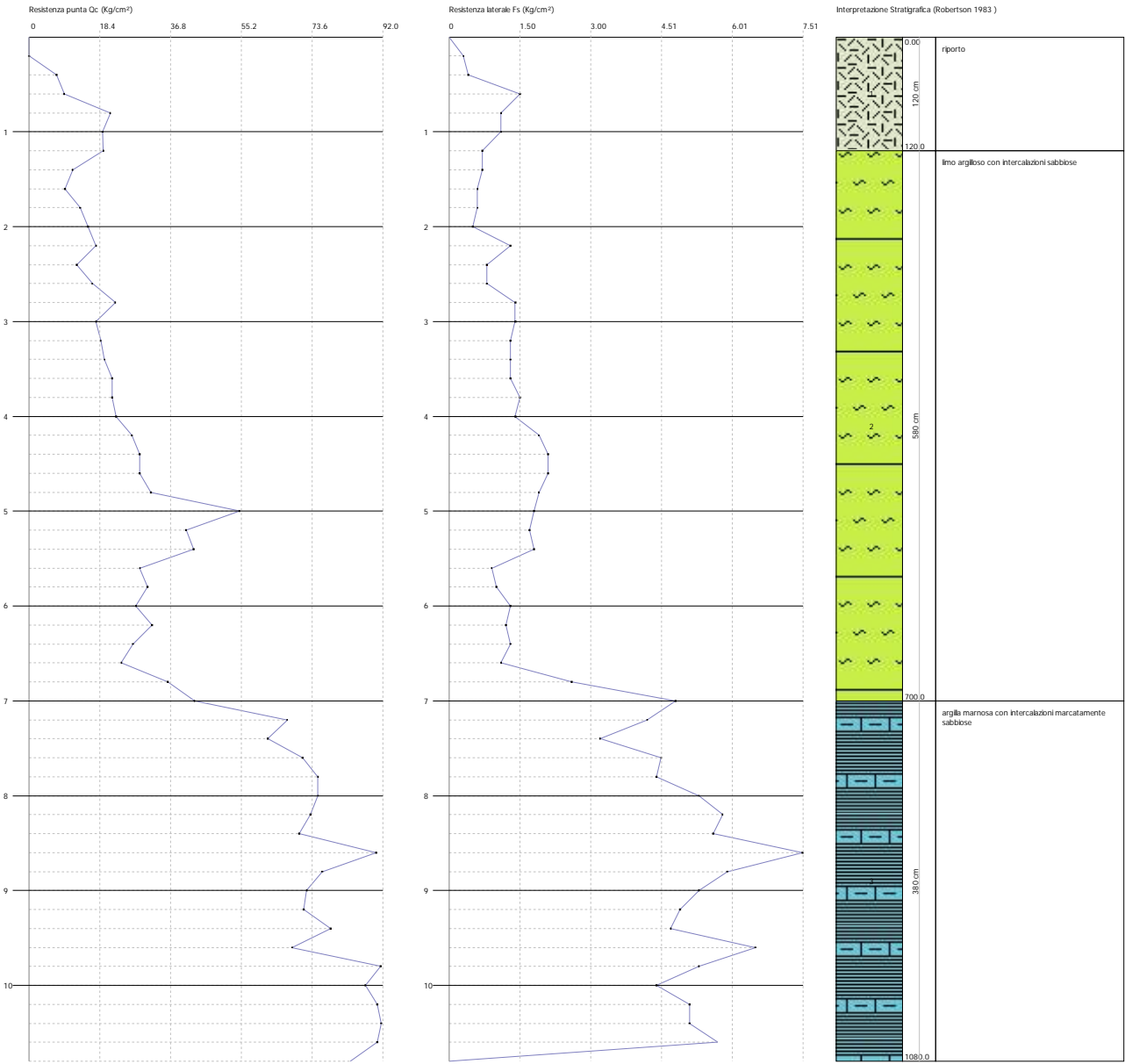


STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	t/m³	t/m³	%	(°)	Kg/cm²	cm/s
1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.4	C	0.40	35.60	35.00	92.70	-	1.80	1.90	-	-	-	-
3	0.6	C	0.50	41.50	46.00	107.90	-	1.80	1.90	-	-	-	-
4	0.8	C	1.10	42.20	106.00	180.40	-	2.00	2.10	-	-	-	-
5	1.0	C	0.90	44.00	96.00	169.80	-	2.00	2.00	-	-	-	-
6	1.2	I-C	1.00	43.60	96.00	170.90	-	2.00	2.00	57.89	28.37	38.6	-
7	1.4	C	0.60	45.90	57.00	123.20	-	1.90	2.00	-	-	-	-
8	1.6	C	0.50	42.00	47.00	109.40	-	1.80	1.90	-	-	-	-
9	1.8	C	0.70	48.00	67.00	136.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
10	2.0	I-C	0.70	48.30	77.00	148.30	-	1.90	2.00	32.44	24.26	30.6	-
11	2.2	C	0.90	46.70	87.00	160.40	-	1.90	2.00	-	-	-	-
12	2.4	C	0.60	47.30	62.00	130.40	-	1.90	2.00	-	-	-	-
13	2.6	C	0.80	47.70	82.00	154.70	-	1.90	2.00	-	-	-	-
14	2.8	C	1.10	44.80	112.00	187.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
15	3.0	C	0.80	46.70	87.00	160.40	-	1.90	2.00	-	-	-	-
16	3.2	C	0.90	44.90	93.00	167.00	-	2.00	2.00	-	-	-	-
17	3.4	C	1.00	42.90	98.00	172.50	-	2.00	2.00	-	-	-	-
18	3.6	C	1.00	43.20	108.00	183.00	-	2.00	2.10	-	-	-	-
19	3.8	C	1.00	43.20	108.00	183.00	-	2.00	2.10	-	-	-	-
20	4.0	C	1.10	45.20	113.00	188.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
21	4.2	C	1.30	53.40	134.00	208.30	-	2.00	2.10	-	-	-	-
22	4.4	C	1.40	57.40	144.00	217.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
23	4.6	C	1.40	57.40	144.00	217.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
24	4.8	I-C	1.50	63.40	159.00	231.40	-	2.00	2.10	32.32	22.99	63.4	-
25	5.0	I-C	2.70	109.40	274.00	322.90	-	2.10	2.20	51.06	25.37	109.4	-
26	5.2	I-C	2.00	81.60	204.00	269.90	-	2.10	2.20	39.12	23.76	81.6	-
27	5.4	I-C	2.10	85.60	214.00	278.00	-	2.10	2.20	39.72	23.79	85.6	-
28	5.6	I-C	1.40	57.60	144.00	218.20	-	2.00	2.10	24.13	21.71	57.6	-
29	5.8	I-C	1.50	61.60	154.00	227.30	-	2.00	2.10	25.58	21.85	61.6	-
30	6.0	I-C	1.30	55.60	139.00	213.50	-	2.00	2.10	20.85	21.19	55.6	-
31	6.2	I-C	1.50	64.00	160.00	232.70	-	2.00	2.10	25.05	21.69	64	-
32	6.4	I-C	1.30	54.00	135.00	209.80	-	2.00	2.10	17.92	20.72	54	-
33	6.6	I-C	1.10	48.00	120.00	195.20	-	2.00	2.10	12.73	20	48	-
34	6.8	C	1.70	72.00	180.00	250.10	-	2.10	2.10	-	-	-	-
35	7.0	C	2.10	86.00	215.00	278.70	-	2.10	2.20	-	-	-	-
36	7.2	C	3.30	134.20	335.00	365.80	-	2.20	2.30	-	-	-	-
37	7.4	I-C	3.00	124.20	310.00	348.90	-	2.20	2.20	44.07	23.92	124.2	-
38	7.6	C	3.50	142.20	355.00	379.00	-	2.20	2.30	-	-	-	-
39	7.8	C	3.70	150.20	375.00	391.90	-	2.20	2.30	-	-	-	-
40	8.0	C	3.70	150.20	375.00	391.90	-	2.20	2.30	-	-	-	-
41	8.2	C	3.60	146.40	366.00	385.80	-	2.20	2.30	-	-	-	-
42	8.4	C	3.40	140.40	351.00	376.10	-	2.20	2.30	-	-	-	-
43	8.6	C	4.40	180.40	451.00	438.30	-	2.20	2.30	-	-	-	-
44	8.8	C	3.70	152.40	381.00	395.40	-	2.20	2.30	-	-	-	-
45	9.0	C	3.50	144.40	361.00	382.60	-	2.20	2.30	-	-	-	-
46	9.2	C	3.50	142.80	357.00	380.00	-	2.20	2.30	-	-	-	-
47	9.4	I-C	3.80	156.80	392.00	402.30	-	2.20	2.30	45.29	23.73	156.8	-
48	9.6	C	3.30	136.80	342.00	370.10	-	2.20	2.30	-	-	-	-
49	9.8	C	4.50	182.80	457.00	441.90	-	2.20	2.30	-	-	-	-
50	10.0	I-C	4.30	174.80	437.00	430.00	-	2.20	2.30	47.42	23.92	174.8	-
51	10.2	C	4.40	181.00	453.00	439.20	-	2.20	2.30	-	-	-	-
52	10.4	I-C	4.50	183.00	458.00	442.20	-	2.20	2.30	47.93	23.93	183	-
53	10.6	C	4.40	181.00	453.00	439.20	-	2.20	2.30	-	-	-	-
54	10.8	I-C	4.10	167.00	418.00	418.10	-	2.20	2.30	43.46	23.3	167	-

SINTESI STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	t/m³	t/m³	%	(°)	Kg/cm²	cm/s
1	1.2	I-C	0.78	41.38	75.80	144.34	-	1.92	1.98	57.89	28.37	38.60	-
2	7	I-C	1.24	56.68	128.21	199.14	-	1.99	2.08	29.17	22.48	64.67	-
3	10.8	I-C	3.82	156.37	390.89	400.98	-	2.20	2.29	45.63	23.76	161.16	-



PROVA CPT1 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT - 15 m

Note: Infiltrazioni idriche a -6 m

TABELLA VALORI DI RESISTENZA



Prof. Strato (m)	Lettura Punta (kg/cm²)	Lettura Laterale (kg/cm²)	q _c (kg/cm²)	f _s (kg/cm²)	q _c /f _s Begemann (kg/cm²)	f _s /q _c 100 (Schmertmann)
0.2	-	-	-	-	-	-
0.4	9	15	9.1	0.5	18.2	5.5
0.6	10	18	10.1	0.5	20.2	5.0
0.8	15	23	15.1	0.8	18.9	5.3
1	20	32	20.1	1.0	20.1	5.0
1.2	26	41	26.3	1.3	20.2	4.9
1.4	25	44	25.3	1.5	16.9	5.9
1.6	18	40	18.3	1.1	16.6	6.0
1.8	16	32	16.3	1.1	14.8	6.7
2	18	35	18.3	1.1	16.6	6.0
2.2	21	37	21.4	1.3	16.5	6.1
2.4	20	40	20.4	1.3	15.7	6.4
2.6	23	42	23.4	1.2	19.5	5.1
2.8	27	45	27.4	1.5	18.3	5.5
3	30	52	30.4	1.7	17.9	5.6
3.2	30	56	30.6	1.8	17.0	5.9
3.4	28	55	28.6	1.7	16.8	5.9
3.6	25	50	25.6	1.7	15.1	6.6
3.8	22	47	22.6	1.7	13.3	7.5
4	20	45	20.6	1.4	14.7	6.8
4.2	22	43	22.7	1.4	16.2	6.2
4.4	22	43	22.7	1.8	12.6	7.9
4.6	19	46	19.7	1.5	13.1	7.6
4.8	21	44	21.7	1.8	12.1	8.3
5	18	45	18.7	1.5	12.5	8.0
5.2	19	41	19.8	1.3	15.2	6.6
5.4	21	41	21.8	1.7	12.8	7.8
5.6	16	42	16.8	1.2	14.0	7.1
5.8	20	38	20.8	1.3	16.0	6.3
6	18	37	18.8	1.1	17.1	5.9
6.2	16	32	17.0	0.7	24.3	4.1
6.4	18	28	19.0	0.8	23.8	4.2
6.6	20	32	21.0	0.9	23.3	4.3
6.8	21	34	22.0	1.1	20.0	5.0
7	21	38	22.0	1.0	22.0	4.5
7.2	24	39	25.1	1.3	19.3	5.2
7.4	24	44	25.1	1.2	20.9	4.8
7.6	19	37	20.1	1.1	18.3	5.5
7.8	19	35	20.1	0.9	22.3	4.5
8	19	33	20.1	1.0	20.1	5.0
8.2	19	34	20.2	1.0	20.2	5.0
8.4	20	35	21.2	1.1	19.3	5.2
8.6	21	37	22.2	1.1	20.2	5.0
8.8	22	38	23.2	1.2	19.3	5.2
9	26	44	27.2	1.4	19.4	5.1
9.2	35	56	36.4	1.8	20.2	4.9
9.4	41	68	42.4	1.9	22.3	4.5
9.6	41	70	42.4	2.0	21.2	4.7
9.8	30	60	31.4	2.0	15.7	6.4
10	27	57	28.4	1.6	17.8	5.6
10.2	28	52	29.5	1.5	19.7	5.1
10.4	32	55	33.5	1.6	20.9	4.8
10.6	52	76	53.5	2.7	19.8	5.0
10.8	73	113	74.5	4.7	15.9	6.3
11	78	149	79.5	3.9	20.4	4.9
11.2	86	144	87.7	5.3	16.5	6.0
11.4	75	155	76.7	4.7	16.3	6.1
11.6	63	134	64.7	4.0	16.2	6.2
11.8	62	122	63.7	3.7	17.2	5.8
12	54	110	55.7	2.6	21.4	4.7
12.2	47	86	0.0	2.3	0.0	0.0
12.4	47	82	48.8	2.6	18.8	5.3
12.6	38	77	39.8	2.7	14.7	6.8
12.8	47	88	48.8	3.1	15.7	6.4
13	52	98	53.8	3.2	16.8	5.9
13.2	48	96	49.9	2.5	20.0	5.0
13.4	47	84	48.9	2.9	16.9	5.9
13.6	43	87	44.9	3.1	14.5	6.9
13.8	49	95	50.9	3.2	15.9	6.3
14	68	116	69.9	4.1	17.0	5.9
14.2	57	118	59.1	3.5	16.9	5.9
14.4	59	112	61.1	3.9	15.7	6.4
14.6	72	130	74.1	3.9	19.0	5.3
14.8	81	140	83.1	4.1	20.3	4.9
15	81	143	83.1	0.0	0.0	0.0

PROVA CPT1 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT - 15 m

Note: Infiltrazioni idriche a -6 m

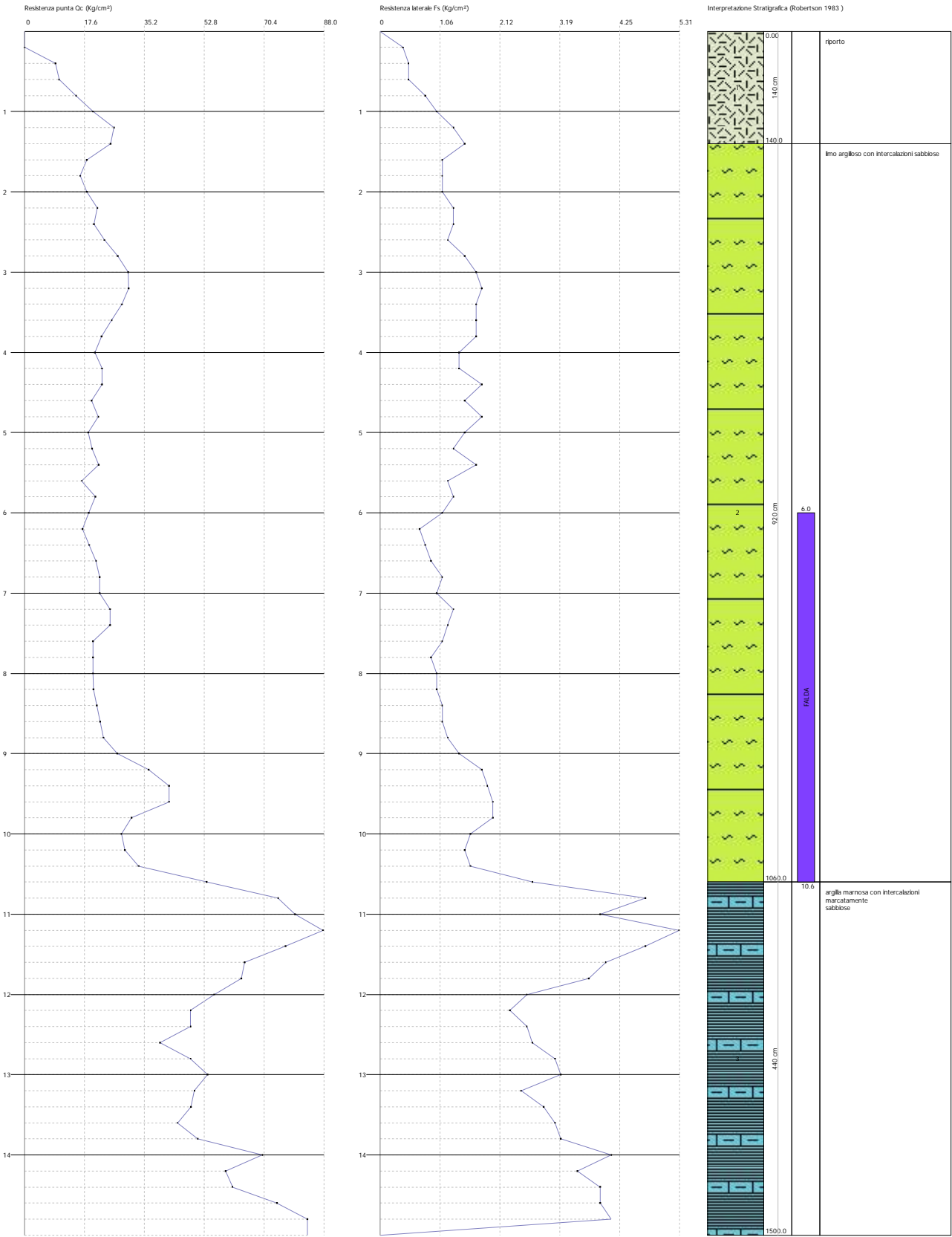


STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	t/m³	t/m³	%	(°)	Kg/cm²	cm/s
1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.4	C	0.50	41.50	46.00	107.90	-	1.80	1.90	-	-	-	-
3	0.6	C	0.50	43.80	51.00	115.00	-	1.90	1.90	-	-	-	-
4	0.8	C	0.80	48.40	76.00	147.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
5	1.0	C	1.00	41.70	101.00	175.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
6	1.2	I-C	1.30	52.60	131.00	206.40	-	2.00	2.10	69.22	29.84	52.6	-
7	1.4	C	1.30	50.60	126.00	201.60	-	2.00	2.10	-	-	-	-
8	1.6	C	0.90	45.40	91.00	165.40	-	2.00	2.00	-	-	-	-
9	1.8	C	0.80	47.80	81.00	154.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
10	2.0	C	0.90	45.40	91.00	165.40	-	2.00	2.00	-	-	-	-
11	2.2	C	1.10	42.80	107.00	182.00	-	2.00	2.10	-	-	-	-
12	2.4	C	1.00	40.80	102.00	176.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
13	2.6	C	1.10	46.80	117.00	192.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
14	2.8	C	1.30	54.80	137.00	211.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
15	3.0	C	1.50	60.80	152.00	225.50	-	2.00	2.10	-	-	-	-
16	3.2	C	1.50	61.20	153.00	226.40	-	2.00	2.10	-	-	-	-
17	3.4	C	1.40	57.20	143.00	217.30	-	2.00	2.10	-	-	-	-
18	3.6	C	1.20	51.20	128.00	203.00	-	2.00	2.10	-	-	-	-
19	3.8	C	1.10	45.20	113.00	188.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
20	4.0	C	1.00	41.20	103.00	177.80	-	2.00	2.10	-	-	-	-
21	4.2	C	1.10	45.40	114.00	188.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
22	4.4	C	1.10	45.40	114.00	188.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
23	4.6	C	0.90	42.70	99.00	173.00	-	2.00	2.00	-	-	-	-
24	4.8	C	1.00	43.40	109.00	183.50	-	2.00	2.10	-	-	-	-
25	5.0	C	0.90	44.70	94.00	167.60	-	2.00	2.00	-	-	-	-
26	5.2	C	0.90	42.50	99.00	173.50	-	2.00	2.00	-	-	-	-
27	5.4	C	1.00	43.60	109.00	184.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
28	5.6	C	0.80	47.40	84.00	157.00	-	1.90	2.00	-	-	-	-
29	5.8	C	1.00	41.60	104.00	178.90	-	2.00	2.10	-	-	-	-
30	6.0	C	0.90	44.50	94.00	168.10	-	2.00	2.00	-	-	-	-
31	6.2	I-C	0.80	47.20	85.00	158.10	-	1.90	2.00	0.5	18.65	34	-
32	6.4	I-C	0.90	44.20	95.00	169.20	-	2.00	2.00	0.5	19.02	38	-
33	6.6	I-C	1.00	42.00	105.00	179.90	-	2.00	2.10	7.71	19.35	42	-
34	6.8	C	1.00	44.00	110.00	185.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
35	7.0	I-C	1.00	44.00	110.00	185.10	-	2.00	2.10	7.74	19.27	44	-
36	7.2	C	1.20	50.20	126.00	200.60	-	2.00	2.10	-	-	-	-
37	7.4	I-C	1.20	50.20	126.00	200.60	-	2.00	2.10	10.99	19.62	50.2	-
38	7.6	C	0.90	41.70	101.00	175.20	-	2.00	2.00	-	-	-	-
39	7.8	I-C	0.90	41.70	101.00	175.20	-	2.00	2.00	0.5	18.3	40.2	-
40	8.0	C	0.90	41.70	101.00	175.20	-	2.00	2.00	-	-	-	-
41	8.2	C	0.90	41.50	101.00	175.70	-	2.00	2.00	-	-	-	-
42	8.4	C	1.00	42.40	106.00	180.90	-	2.00	2.00	-	-	-	-
43	8.6	C	1.00	44.40	111.00	186.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
44	8.8	C	1.10	46.40	116.00	191.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
45	9.0	C	1.30	54.40	136.00	210.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
46	9.2	I-C	1.70	72.80	182.00	251.80	-	2.10	2.10	18.45	20.3	72.8	-
47	9.4	I-C	2.00	84.80	212.00	276.40	-	2.10	2.20	23.4	20.91	84.8	-
48	9.6	I-C	2.00	84.80	212.00	276.40	-	2.10	2.20	22.78	20.81	84.8	-
49	9.8	C	1.50	62.80	157.00	230.00	-	2.00	2.10	-	-	-	-
50	10.0	C	1.30	56.80	142.00	216.30	-	2.00	2.10	-	-	-	-
51	10.2	C	1.40	59.00	148.00	221.40	-	2.00	2.10	-	-	-	-
52	10.4	I-C	1.60	67.00	168.00	239.30	-	2.00	2.10	11.92	19.29	67	-
53	10.6	I-C	2.60	107.00	268.00	318.60	-	2.10	2.20	28.51	21.42	107	-
54	10.8	C	3.60	149.00	372.00	390.00	-	2.20	2.30	-	0	0	-
55	11.0	I-C	3.90	159.00	398.00	405.80	-	2.20	2.30	41.89	23.11	159	-
56	11.2	C	4.30	175.40	438.00	430.90	-	2.20	2.30	-	-	-	-
57	11.4	C	3.70	153.40	383.00	397.00	-	2.20	2.30	-	-	-	-
58	11.6	C	3.10	129.40	323.00	357.80	-	2.20	2.20	-	-	-	-
59	11.8	C	3.10	127.40	319.00	354.40	-	2.20	2.20	-	-	-	-
60	12.0	I-C	2.70	111.40	279.00	326.50	-	2.10	2.20	26.24	20.95	111.4	-
61	12.2	I-C	2.30	97.60	244.00	301.10	-	2.10	2.20	20.93	20.24	97.6	-
62	12.4	I-C	2.30	97.60	244.00	301.10	-	2.10	2.20	20.46	20.15	97.6	-
63	12.6	C	1.90	79.60	199.00	265.90	-	2.10	2.20	-	-	-	-
64	12.8	C	2.30	97.60	244.00	301.10	-	2.10	2.20	-	-	-	-
65	13.0	C	2.60	107.60	269.00	319.60	-	2.10	2.20	-	-	-	-
66	13.2	I-C	2.40	99.80	250.00	305.30	-	2.10	2.20	19.49	19.94	99.8	-
67	13.4	C	2.30	97.80	245.00	301.50	-	2.10	2.20	-	-	-	-
68	13.6	C	2.10	89.80	225.00	286.20	-	2.10	2.20	-	-	-	-
69	13.8	C	2.40	101.80	255.00	309.00	-	2.10	2.20	-	-	-	-
70	14.0	C	3.40	139.80	350.00	375.10	-	2.20	2.30	-	-	-	-
71	14.2	C	2.80	118.20	295.00	338.50	-	2.10	2.20	-	-	-	-
72	14.4	C	2.90	122.20	305.00	345.50	-	2.20	2.20	-	-	-	-
73	14.6	I-C	3.60	148.20	370.00	388.70	-	2.20	2.30	31.04	21.31	148.2	-
74	14.8	I-C	4.00	166.20	415.00	416.90	-	2.20	2.30	34.84	21.78	166.2	-
75	15.0	I-C	4.00	166.20	415.00	416.90	-	2.20	2.30	34.44	21.71	166.2	-

SINTESI STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	t/m³	t/m³	%	(°)	Kg/cm²	cm/s
1	1.4	I-C	0.90	46.43	88.50	158.87	-	1.93	2.02	69.22	29.84	52.60	-
2	10.8	I-C	1.17	51.15	122.98	196.26	-	2.00	2.07	12.09	19.72	60.44	-
3	15	I-C	2.99	124.32	310.77	347.04	-	2.15	2.24	28.67	18.80	116.22	-



PROVA CPT4 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT - 14,4 m

Note: Falda non rilevata

TABELLA VALORI DI RESISTENZA

Prof. Strato (m)	Lettura Punta (kg/cm ²)	Lettura Laterale (kg/cm ²)	q _c (kg/cm ²)	f _s (kg/cm ²)	q _c /f _s Begemann (kg/cm ²)	f _s /q _c 100 (Schmertmann)
0.2	0	0	0.0	0.7	0.0	0.0
0.4	7	18	7.1	0.3	23.7	4.2
0.6	16	20	16.1	0.7	23.0	4.3
0.8	9	19	9.1	0.7	13.0	7.7
1	18	29	18.1	0.9	20.1	5.0
1.2	23	36	23.3	1.3	17.9	5.6
1.4	22	42	22.3	1.5	14.9	6.7
1.6	17	39	17.3	1.3	13.3	7.5
1.8	16	35	16.3	1.1	14.8	6.7
2	18	35	18.3	1.1	16.6	6.0
2.2	20	37	20.4	1.3	15.7	6.4
2.4	22	42	22.4	1.7	13.2	7.6
2.6	19	44	19.4	1.6	12.1	8.2
2.8	16	40	16.4	1.2	13.7	7.3
3	19	37	19.4	1.3	14.9	6.7
3.2	16	36	16.6	1.4	11.9	8.4
3.4	21	42	21.6	1.5	14.4	6.9
3.6	20	42	20.6	1.3	15.8	6.3
3.8	23	43	23.6	1.4	16.9	5.9
4	22	43	22.6	1.8	12.6	8.0
4.2	18	45	18.7	1.4	13.4	7.5
4.4	27	48	27.7	2.7	10.3	9.7
4.6	49	90	49.7	2.4	20.7	4.8
4.8	77	113	77.7	5.0	15.5	6.4
5	69	144	69.7	5.4	12.9	7.7
5.2	44	125	44.8	3.8	11.8	8.5
5.4	43	100	43.8	3.9	11.2	8.9
5.6	34	92	34.8	3.3	10.5	9.5
5.8	34	83	34.8	3.1	11.2	8.9
6	34	81	34.8	2.9	12.0	8.3
6.2	38	81	39.0	2.8	13.9	7.2
6.4	43	85	44.0	3.3	13.3	7.5
6.6	43	92	44.0	3.3	13.3	7.5
6.8	41	91	42.0	3.2	13.1	7.6
7	41	89	42.0	3.4	12.4	8.1
7.2	44	95	45.1	3.8	11.9	8.4
7.4	49	106	50.1	4.5	11.1	9.0
7.6	56	124	57.1	4.9	11.7	8.6
7.8	60	134	61.1	5.3	11.5	8.7
8	63	143	64.1	5.7	11.2	8.9
8.2	66	151	67.2	5.8	11.6	8.6
8.4	71	158	72.2	6.5	11.1	9.0
8.6	74	171	75.2	6.2	12.1	8.2
8.8	66	159	67.2	6.1	11.0	9.1
9	64	155	65.2	4.3	15.2	6.6
9.2	58	123	59.4	5.1	11.6	8.6
9.4	57	134	58.4	5.3	11.0	9.1
9.6	63	143	64.4	5.0	12.9	7.8
9.8	68	143	69.4	6.4	10.8	9.2
10	67	163	68.4	5.9	11.6	8.6
10.2	60	149	61.5	5.6	11.0	9.1
10.4	59	143	60.5	5.5	11.0	9.1
10.6	71	153	72.5	5.1	14.2	7.0
10.8	71	148	72.5	5.8	12.5	8.0
11	62	149	63.5	5.9	10.8	9.3
11.2	56	144	57.7	5.7	10.1	9.9
11.4	53	138	54.7	5.0	10.9	9.1
11.6	51	126	52.7	4.3	12.3	8.2
11.8	44	108	45.7	4.1	11.1	9.0
12	35	96	36.7	3.1	11.8	8.4
12.2	30	77	31.8	2.2	14.5	6.9
12.4	29	62	30.8	1.7	18.1	5.5
12.6	30	56	31.8	1.8	17.7	5.7
12.8	33	60	34.8	1.7	20.5	4.9
13	38	63	39.8	2.1	19.0	5.3
13.2	38	70	39.9	1.7	23.5	4.3
13.4	47	73	48.9	2.4	20.4	4.9
13.6	50	86	51.9	1.7	30.5	3.3
13.8	70	95	71.9	4.3	16.7	6.0
14	63	128	64.9	6.4	10.1	9.9
14.2	85	181	87.1	5.6	15.6	6.4
14.4	234	318	236.1	0.0	0.0	0.0

PROVA CPT4 – Via XXV Aprile - Castelfidardo (AN)

Prova eseguita in data 21/03/2018

Profondità prova CPT - 14,4 m

Note: Falda non rilevata



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	t/m³	t/m³	%	(°)	Kg/cm²	cm/s
1	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.4	C	0.40	35.60	10.50	92.70	-	1.80	1.90	-	-	-	-
3	0.6	I-C	0.80	48.00	24.30	152.90	-	1.90	2.00	81.93	32.93	32.2	-
4	0.8	C	0.50	41.50	13.80	107.90	-	1.80	1.90	-	-	-	-
5	1.0	C	0.90	45.70	27.30	164.30	-	2.00	2.00	-	-	-	-
6	1.2	C	1.20	46.60	34.80	191.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
7	1.4	C	1.10	44.60	33.30	186.60	-	2.00	2.10	-	-	-	-
8	1.6	C	0.90	46.80	25.80	159.80	-	1.90	2.00	-	-	-	-
9	1.8	C	0.80	47.80	24.30	154.10	-	1.90	2.00	-	-	-	-
10	2.0	C	0.90	45.40	27.30	165.40	-	2.00	2.00	-	-	-	-
11	2.2	C	1.00	40.80	30.60	176.70	-	2.00	2.10	-	-	-	-
12	2.4	C	1.10	44.80	33.60	187.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
13	2.6	C	0.90	43.30	29.10	171.40	-	2.00	2.00	-	-	-	-
14	2.8	C	0.80	47.70	24.60	154.70	-	1.90	2.00	-	-	-	-
15	3.0	C	0.90	43.30	29.10	171.40	-	2.00	2.00	-	-	-	-
16	3.2	C	0.80	47.60	24.90	155.80	-	1.90	2.00	-	-	-	-
17	3.4	C	1.00	43.20	32.40	183.00	-	2.00	2.10	-	-	-	-
18	3.6	C	1.00	41.20	30.90	177.80	-	2.00	2.10	-	-	-	-
19	3.8	C	1.10	47.20	35.40	193.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
20	4.0	C	1.10	45.20	33.90	188.20	-	2.00	2.10	-	-	-	-
21	4.2	C	0.90	44.70	28.20	167.60	-	2.00	2.00	-	-	-	-
22	4.4	C	1.30	55.40	41.70	213.10	-	2.00	2.10	-	-	-	-
23	4.6	I-C	2.40	99.40	74.70	304.50	-	2.10	2.20	49.75	25.31	99.4	-
24	4.8	C	3.80	155.40	116.40	400.10	-	2.20	2.30	-	-	-	-
25	5.0	C	3.40	139.40	104.40	374.40	-	2.20	2.30	-	-	-	-
26	5.2	C	2.20	89.60	67.20	285.80	-	2.10	2.20	-	-	-	-
27	5.4	C	2.10	87.60	65.70	281.90	-	2.10	2.20	-	-	-	-
28	5.6	C	1.70	69.60	52.20	244.90	-	2.10	2.10	-	-	-	-
29	5.8	C	1.70	69.60	52.20	244.90	-	2.10	2.10	-	-	-	-
30	6.0	C	1.70	69.60	52.20	244.90	-	2.10	2.10	-	-	-	-
31	6.2	C	1.90	78.00	58.50	262.60	-	2.10	2.20	-	-	-	-
32	6.4	C	2.10	88.00	66.00	282.70	-	2.10	2.20	-	-	-	-
33	6.6	C	2.10	88.00	66.00	282.70	-	2.10	2.20	-	-	-	-
34	6.8	C	2.00	84.00	63.00	274.80	-	2.10	2.20	-	-	-	-
35	7.0	C	2.00	84.00	63.00	274.80	-	2.10	2.20	-	-	-	-
36	7.2	C	2.20	90.20	67.50	287.00	-	2.10	2.20	-	-	-	-
37	7.4	C	2.40	100.20	75.00	306.00	-	2.10	2.20	-	-	-	-
38	7.6	C	2.80	114.20	85.50	331.50	-	2.10	2.20	-	-	-	-
39	7.8	C	3.00	122.20	91.50	345.50	-	2.20	2.20	-	-	-	-
40	8.0	C	3.10	128.20	96.00	355.80	-	2.20	2.20	-	-	-	-
41	8.2	C	3.30	134.40	100.80	366.20	-	2.20	2.30	-	-	-	-
42	8.4	C	3.50	144.40	108.30	382.60	-	2.20	2.30	-	-	-	-
43	8.6	C	3.70	150.40	112.80	392.20	-	2.20	2.30	-	-	-	-
44	8.8	C	3.30	134.40	100.80	366.20	-	2.20	2.30	-	-	-	-
45	9.0	C	3.20	130.40	97.80	359.50	-	2.20	2.20	-	-	-	-
46	9.2	C	2.90	118.80	89.10	339.60	-	2.20	2.20	-	-	-	-
47	9.4	C	2.80	116.80	87.60	336.10	-	2.10	2.20	-	-	-	-
48	9.6	C	3.10	128.80	96.60	356.80	-	2.20	2.20	-	-	-	-
49	9.8	C	3.40	138.80	104.10	373.40	-	2.20	2.30	-	-	-	-
50	10.0	C	3.30	136.80	102.60	370.10	-	2.20	2.30	-	-	-	-
51	10.2	C	3.00	123.00	92.40	346.90	-	2.20	2.20	-	-	-	-
52	10.4	C	2.90	121.00	90.60	343.40	-	2.20	2.20	-	-	-	-
53	10.6	C	3.50	145.00	108.60	383.60	-	2.20	2.30	-	-	-	-
54	10.8	C	3.50	145.00	108.60	383.60	-	2.20	2.30	-	-	-	-
55	11.0	C	3.10	127.00	95.40	353.70	-	2.20	2.20	-	-	-	-
56	11.2	C	2.80	115.40	86.70	333.60	-	2.10	2.20	-	-	-	-
57	11.4	C	2.60	109.40	82.20	322.90	-	2.10	2.20	-	-	-	-
58	11.6	C	2.50	105.40	79.20	315.60	-	2.10	2.20	-	-	-	-
59	11.8	C	2.20	91.40	68.70	289.30	-	2.10	2.20	-	-	-	-
60	12.0	C	1.70	73.40	55.20	253.00	-	2.10	2.10	-	-	-	-
61	12.2	C	1.50	63.60	47.70	231.80	-	2.00	2.10	-	-	-	-
62	12.4	C	1.40	61.60	46.20	227.30	-	2.00	2.10	-	-	-	-
63	12.6	C	1.50	63.60	47.70	231.80	-	2.00	2.10	-	-	-	-
64	12.8	I-C	1.60	69.60	52.20	244.90	-	2.10	2.10	6.46	18.26	69.6	-
65	13.0	C	1.90	79.60	59.70	265.90	-	2.10	2.20	-	-	-	-
66	13.2	I-C	1.90	79.80	60.00	266.30	-	2.10	2.20	10.61	18.76	79.8	-
67	13.4	I-C	2.30	97.80	73.50	301.50	-	2.10	2.20	17.64	19.65	97.8	-
68	13.6	I-C	2.50	103.80	78.00	312.70	-	2.10	2.20	19.41	19.86	103.8	-
69	13.8	C	3.50	143.80	108.00	381.60	-	2.20	2.30	-	-	-	-
70	14.0	C	3.10	129.80	97.50	358.50	-	2.20	2.20	-	-	-	-
71	14.2	C	4.20	174.20	130.50	429.10	-	2.20	2.30	-	-	-	-
72	14.4	I-C	11.70	472.20	354.30	789.10	-	2.40	2.50	73.18	26.78	472.2	-

SINTESI STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Strato			Cu	Mo	Eu	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Φ	Ey	K
Nr.	Prof.	Tipo	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	t/m³	t/m³	%	(°)	Kg/cm²	cm/s
1	1.4	C	0.82	43.67	24.00	149.35	-	1.92	2.00	-	-	-	-
2	7.4	C	1.61	69.23	49.86	232.38	-	2.04	2.12	-	-	-	-
3	14.4	I-C	3.04	125.54	94.18	344.05	-	2.15	2.22	25.46	20.66	164.64	-

