

INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE Relazione Tecnica

COMMITTENTE: PEGASO COSTRUZIONI SRL

OGGETTO: "INDAGINI GEOGNOSTICHE (PROVE PENETROMETRICHE STATICHE) E GEOFISICHE (STESA SISMICA ONDE P-SH) PROPEDEUTICHE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA/PROGETTAZIONE"

CANTIERE: Via Ottorino Ciabattini, Viareggio (LU)



RAPPORTO RELATIVO ALLA CAMPAGNA D'INDAGINE ESEGUITA VENERDI' 19 GIUGNO 2020

BIERREGI s.r.l.
IL RESPONSABILE TECNICO
Dott. Geol. *Francesco Rossi*

INDICE

1. - Premessa.....	2
2. - Prove penetrometriche statiche.....	2
3. - Tomografia Sismica.....	3
3.1 - Sistema di acquisizione.....	5
3.2 - Configurazione e risultati della prospezione sismica	6
4. - Conclusioni.....	8

FIGURE

Fig. 1 : COROGRAFIA (CTR Regione Toscana - Foglio 260120)

Fig. 2 : UBICAZIONE DELLE INDAGINI (CTR Regione Toscana - Foglio 20E51)

ALLEGATI

All. A : ELABORAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT)

All. B : ELABORATI STESA SISMICA - ONDE P

All. C : ELABORATI STESA SISMICA - ONDE SH

1. - Premessa

Per incarico ricevuto dalla **PEGASO COSTRUZIONI S.R.L.** e su richiesta del *Geol. Francesco Saviozzi*, sono state eseguite indagini geognostiche e geofisiche relative al progetto *“INDAGINI GEOGNOSTICHE (PROVE PENETROMETRICHE STATICHE) E GEOFISICHE (STESA SISMICA ONDE P-SH) PROPEDEUTICHE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA/PROGETTAZIONE”*. Nell’area oggetto di studio, ubicata presso Via Ottorino Ciabattini a Viareggio (LU), sono state eseguite le seguenti indagini:

- n° 3 Prove penetrometriche statiche meccaniche (CPTm);
- n° 1 Stesa sismica con onde P/SH (Tomografia sismica).

L’area e la relativa ubicazione delle indagini sono riportate rispettivamente in figura 1 (*Corografia*) e in figura 2 (*Ubicazione delle indagini*).

2. - Prove penetrometriche statiche

Le prove penetrometriche sono state effettuate mediante un Penetrometro statico/dinamico modello Pagani TG-63/200 da 20 tonn di spinta, con maglio di 63,5 Kg, dalla ditta Bierregi S.r.l. di Lucca (LU).

La prova di tipo statico con punta meccanica di tipo Begemann (CPTM), consente di rilevare, mediante una centralina elettronica, i valori della Resistenza di punta (qc) e della Resistenza laterale locale (fs). Dal valore dei parametri qc e fs è possibile ricavare il "Rapporto Begemann" (qc/fs), con il quale è possibile risalire alla granulometria dei terreni attraversati e ai principali parametri geomeccanici del terreno; in particolare il valore dell'angolo di attrito (ϕ), per gli orizzonti prevalentemente incoerenti (limi, sabbie e ghiaie), quello della coesione non drenata (Cu), per gli orizzonti prevalentemente coerenti (torbe, argille) e il coefficiente di compressibilità volumetrica (mv), inverso del modulo edometrico (Mo), che consente la valutazione dei cedimenti indotti dalla presenza di sovraccarichi. A seguire si riporta una tabella di sintesi delle specifiche tecniche delle prove eseguite:

Prova n°	Data di esecuzione	Certificato	Profondità (m)	Falda (m)	Coordinate Gauss-Boaga	
					X	Y
PS.1	19/06/2020	CPT-042/20	10,00	-	1600849,9279	4859047,7732
PS.2	19/06/2020	CPT-043/20	10,00	-	1600815,3451	4859034,4982
PS.3	19/06/2020	CPT-044/20	10,00	-	1600824,0062	4859016,9253

I dati rilevati in campagna, sono stati elaborati con l’ausilio del programma *“Fondazio”* versione 6.3.4 della OCX del Dr. Geol. Diego Merlin.

Il perforo della prova PS.2 è stato attrezzato con tubo piezometrico fino alla profondità di 4,00 metri dal piano campagna.



Completamento Prova PS.2

Nel piezometro installato, in data di esecuzione della prova, non è stata riscontrata la presenza di falda, mentre la misura diretta della falda nei perfori delle prove PS.1 e PS.3 non è stata effettuata a causa della chiusura del foro in prossimità della superficie.

La carta idrogeologica a supporto del R.U. del Comune di Viareggio ([http://www.comune.viareggio.lu.it/documenti/Urbanistica/2018/e2\)%20Carta%20idrogeologica.pdf](http://www.comune.viareggio.lu.it/documenti/Urbanistica/2018/e2)%20Carta%20idrogeologica.pdf)) suggerisce per l'area in esame una curva isofreatica di 1,40 metri (2018).

Per le caratteristiche tecniche del penetrometro utilizzato e la visione dei relativi tabulati e diagrammi delle prove si rimanda al relativo allegato (All.A).

3. - Tomografia Sismica

Tra le prospezioni di tipo indiretto la sismica a rifrazione rappresenta ad oggi un valido supporto sia per la ricostruzione delle geometrie sepolte sia per la caratterizzazione del sottosuolo. Le onde, generate artificialmente dall'operatore, vengono prodotte tramite martello percussore, massa battente o tramite esplosivo. La prospezione può essere eseguita energizzando onde compressionali (tipo "P") o onde di taglio (tipo "SH") a seconda delle finalità dell'indagine e delle caratteristiche geologiche/idrogeologiche locali.

L'apparecchiatura necessaria per eseguire le prospezioni è composta da una serie di ricevitori (geofoni - *receivers*) che vengono disposti e spazati sul terreno lungo un determinato allineamento (stesa sismica – *sismic array*) e da un sismografo che registra l'istante d'inizio della perturbazione elastica generata dall'operatore e i tempi di arrivo delle onde a ciascun ricevitore. In questo modo stabilendo i tempi di primo arrivo, siamo in grado di ricostruire per ogni punto sorgente una curva tempo-distanza (dromocrona - *travel time*).

La velocità delle onde sismiche nel suolo è compresa tra ampi limiti; per lo stesso tipo di roccia la velocità infatti diminuisce all'aumentare del grado di alterazione, fratturazione e/o fessurazione, dall'altro lato aumenta con l'aumentare della profondità e con l'età geologica del deposito.

Le velocità delle onde compressionali (P), a differenza di quelle trasversali (SH) che non si propagano nell'acqua, è influenzata dalla presenza di acqua e di conseguenza dal grado di saturazione del deposito in esame. Questo aspetto comporta che litotipi differenti possano avere stessa velocità delle onde compressionali, per cui non necessariamente l'interpretazione corrisponderà alla reale situazione geologico-stratigrafica.

Per elaborazione tomografica si intende la ricostruzione della distribuzione di un parametro (in questo caso la velocità delle onde di compressione) che caratterizza un mezzo (il terreno) attraversato da una funzione dipendente dal parametro scelto per l'analisi (onda sismica). La ricerca del modello di distribuzione di velocità del terreno che ottimizza i tempi di arrivo individuati sui sismogrammi delle registrazioni di campagna viene effettuato in modo iterativo fino al raggiungimento della soluzione che minimizza l'errore fra i tempi misurati e quelli calcolati sulla soluzione ottenuta. Tale metodo ha un alto potere risolutivo e offre la possibilità all'operatore di individuare anomalie e discontinuità nel terreno anche complesse.

Viene utilizzato un modello di partenza privo di condizioni iniziali al fine di eliminare qualsiasi valutazione preliminare sull'assetto geologico che, in caso di imprecisioni, potrebbe dirottare verso una soluzione che non minimizzi l'errore oppure che lo minimizzi verso un minimo relativo della funzione di convergenza. Il modello iniziale e la soluzione finale sono costituiti da una serie di celle all'interno delle quali il valore di velocità rimane costante: tale valore viene aggiornato ad ogni iterazione del procedimento di calcolo per raggiungere il miglior risultato. Le dimensioni delle celle utilizzate e quindi il dettaglio finale ottenuto sono fortemente dipendenti dalla spaziatura dei geofoni e dal numero degli shots effettuati: aumentando la spaziatura

dei geofoni si deve aumentare il numero degli shots per mantenere costante il dettaglio.

Infine i valori del risultato vengono interpolati fra loro per ottenere una distribuzione continua di velocità. Per l'interpolazione è stato utilizzato il metodo della triangolazione con interpolazione lineare.

I dati acquisiti in campagna e registrati sul pc (formato *.sgy/sg2*) vengono poi processati in studio tramite il programma di elaborazione **WINSISM v.16.1.40** con i quali si svolgono le operazioni di picking dei primi arrivi di ciascuna traccia. Il processing dei dati è stato eseguito con il software Rayfract v. 3.19, (distribuito dalla Intelligent Resources Inc.). Una volta stabilito il picking (definizione dei primi arrivi) il processing dei dati prosegue con la fase di inversione tomografica detta WET (Wavepath Eikonal Traveltime), che permette il calcolo delle traiettorie d'onda (wavepath) attraverso le soluzioni alle differenze finite dell'equazione che esprime le modalità di propagazione di un'onda in un mezzo isotropo.

Successivamente, con la fase di imaging, si otterrà con un software dedicato (SURFER 9) l'immagine della sezione tomografica.

3.1 - Sistema di acquisizione

Per l'acquisizione è stato utilizzato un sismografo a 48 canali ECHO 24-48/2012 dell'AMBROGEO di Piacenza, collegato ad un pc portatile su cui è installato programma di acquisizione Echo2012, avente le seguenti caratteristiche principali:

- Numero di canali: 48+1
- Gain: 0 dB – 72 dB (step 6 dB);
- Distorsion: 0,0004%;
- A/D conversion: 24 bit;
- Sampling interval: 32,64,128,256,480,960 μ s;
- Noise: 0,25 μ s, 2ms 36dB;

Inoltre, l'attrezzatura è completata da un cavo sismico a 24 takes out spazati a 2,0 m, con connettori cannon a cui sono stati attaccati 24 geofoni verticali, con frequenza propria di 4,5Hz per la ricezione delle onde P e a seguire 24 geofoni orizzontali, con frequenza propria sempre di 4.5Hz, per la ricezione delle onde SH.

Come sorgente energizzante delle onde P è stata utilizzata una massa battente (mazza da 10 Kg) su una piastra in duralluminio, mentre per le onde SH è stata utilizzata una traversina in polietilene sovraccaricata con Penetrometro Pagani TG63-200kN e sollecitata trasversalmente da ambo i lati con mazza da 8 Kg.

Tutte le registrazioni SH sono state realizzate con metodo CROSS-OVER utilizzando la funzione sommatrice e inversione di polarità appartenente al sismografo AMBROGEO. In questo modo, facendo la differenza fra uno stesso numero di battute a destra e a sinistra con polarità invertita, è esaltato l'istante di primo arrivo delle onde SH ed eventualmente eliminato l'arrivo delle onde P spurie.

Il segnale acquisito in campagna è stato poi comunque filtrato in fase di elaborazione, mediante utilizzo di filtri in frequenza. In allegato vengono presentati i sismogrammi "grezzi" acquisiti in campagna.

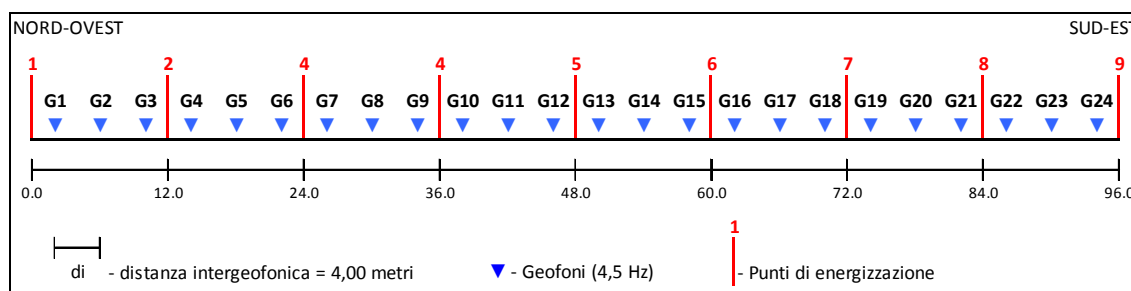
3.2 - Configurazione e risultati della prospezione sismica

Come accennato in premessa, nell'area oggetto di studio, considerando la logistica del cantiere, è stata eseguita n.1 stesa sismica a rifrazione con onde P/SH. A seguire si riporta una tabella riassuntiva della tomografia eseguita:

ID STESA	TIPO	CANALI (n°)	LUNGHEZZA (m)	SPARI (n°)	D.I. (m)
STP190620A	Onde P	24	96	9	4,00
STSH190620B	Onde SH	24	96	9	4,00

NOTE: D.I. - Distanza intergeofonica

Si fa presente che lungo il medesimo allineamento, sono state acquisite sia le onde P che le onde SH. La configurazione della stesa è riportata nello schema a seguire:



Sono state eseguite 9 registrazioni; sono stati utilizzati 24 geofoni interspaziati di 4,00 metri (lunghezza stesa 96 metri). L'azimuth della stesa (riferito al G1 in senso orario) è N 330° (NW-SE). Le registrazioni, per ciascun punto di sparso, sono state campionate con un intervallo di 0,128 millisecondi per un tempo totale di acquisizione pari a 1 s (per un totale di 7800 campioni).

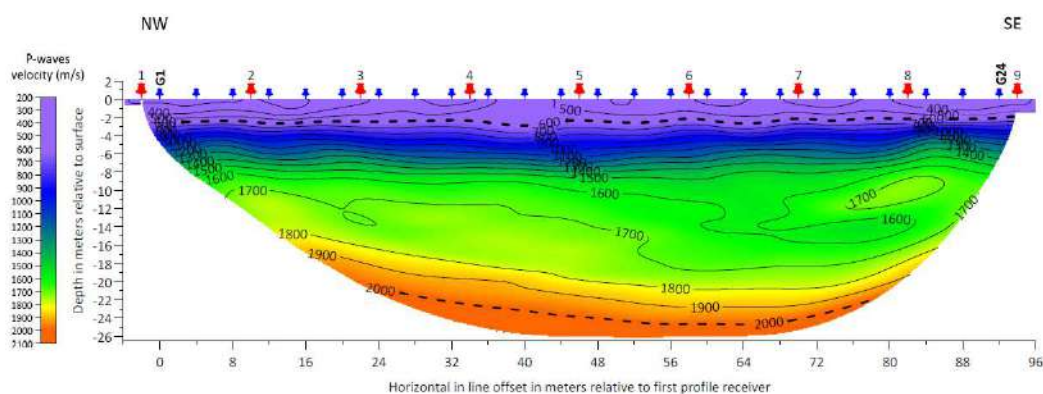
Relativamente all'elaborazioni prodotte, sono stati identificati n. 3 sismo-strati:

- dal piano campagna fino alla profondità di circa 2,00÷3,00 metri (Onde P/SH) si ha un primo sismostrato con andamento abbastanza regolare con velocità Vp

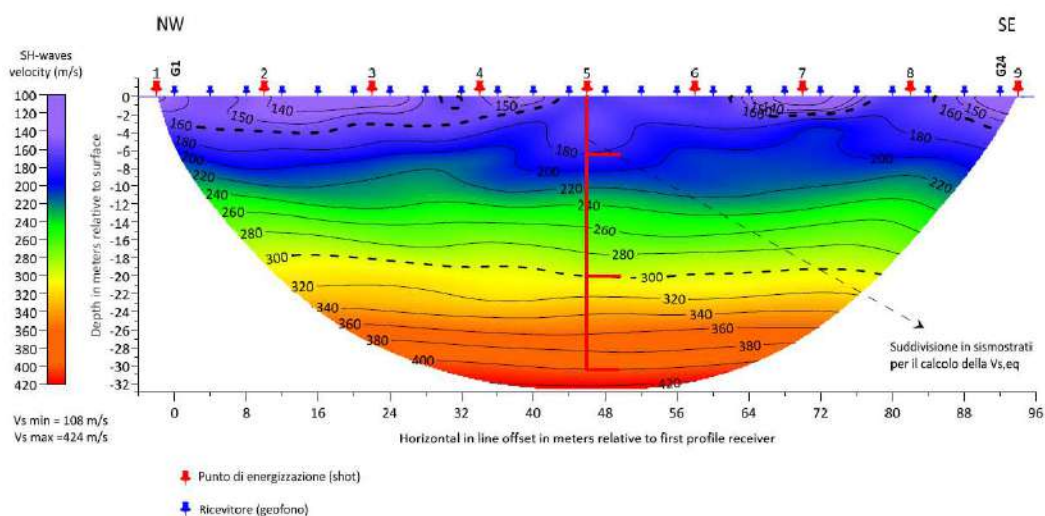
media di circa 430 m/s (Vp limite 600 m/s) e Vs media di circa 140 m/s (Vs limite 160 m/s);

- segue un secondo sismostrato con andamento abbastanza regolare caratterizzato da velocità Vp media di circa 1300 m/s (Vp limite 2000 m/s) e Vs media di circa 230 m/s (Vs limite 300 m/s) fino ad una profondità di circa 20,0÷22,0 metri (Onde P/SH);
- segue un terzo ed ultimo sismostrato con andamento abbastanza regolare caratterizzato da velocità Vp media maggiore di 2000 m/s (fino alla profondità massima di circa 26,0 metri) e Vs media maggiore di 300 m/s (fino alla profondità massima di circa 32,0 metri).

SEZIONE TOMOGRAFICA - ONDE P
Via O. Ciabattini - Viareggio (LU)



SEZIONE TOMOGRAFICA - ONDE SH
Via O. Ciabattini - Viareggio (LU)



Per una visualizzazione numerica completa delle caratteristiche della prospezione eseguita si rimanda ai relativi allegati (All. B-C).

4. - Conclusioni

Sulla base dei dati raccolti sul campo e le elaborazioni eseguite, è stato possibile evidenziare quanto segue:

Le prove penetrometriche hanno permesso di ricavare i parametri geomeccanici ed indirettamente la stratigrafia del terreno investigato. Infatti, i grafici di Schmertmann (1978) e di Searle (1979), consentono una valutazione sul tipo di terreno investigato e la relativa distribuzione delle classi litologiche per le prove in esame. Questi grafici, che si basano sull'utilizzo di una punta meccanica (Begemann), mettono in relazione i valori di q_c (resistenza alla punta espressa in kg/cm^2) e di Fr (rapporto tra attrito laterale f_s e resistenza alla punta q_c , espresso in percentuale), in modo tale da avere indicazioni sulla natura litologica del terreno investigato (Figg. a-b-c-d):

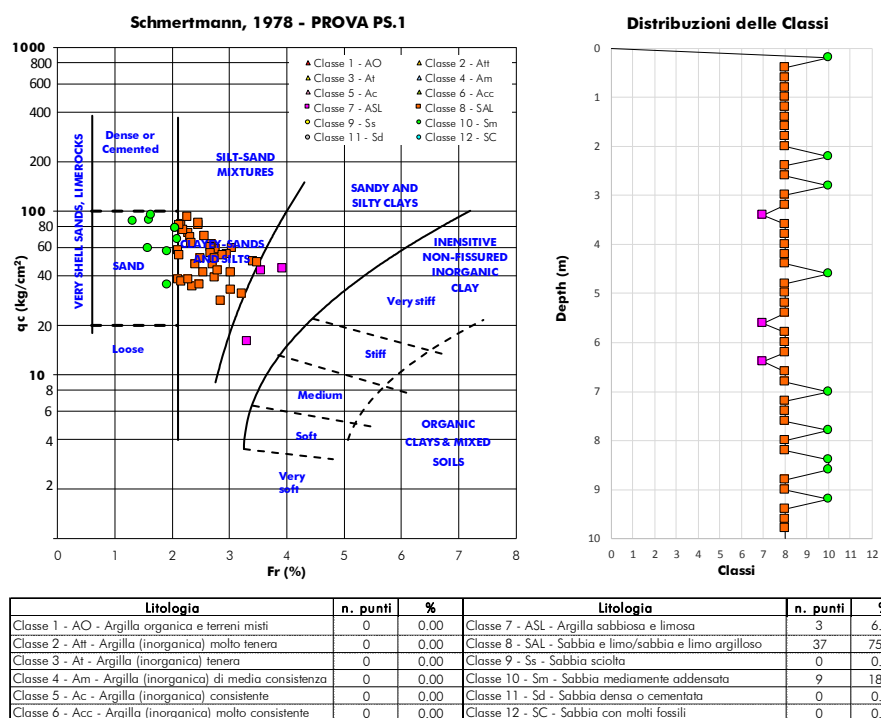


Figura a: Prova statica PS.1 - Natura litologica (Schmertmann 1978)

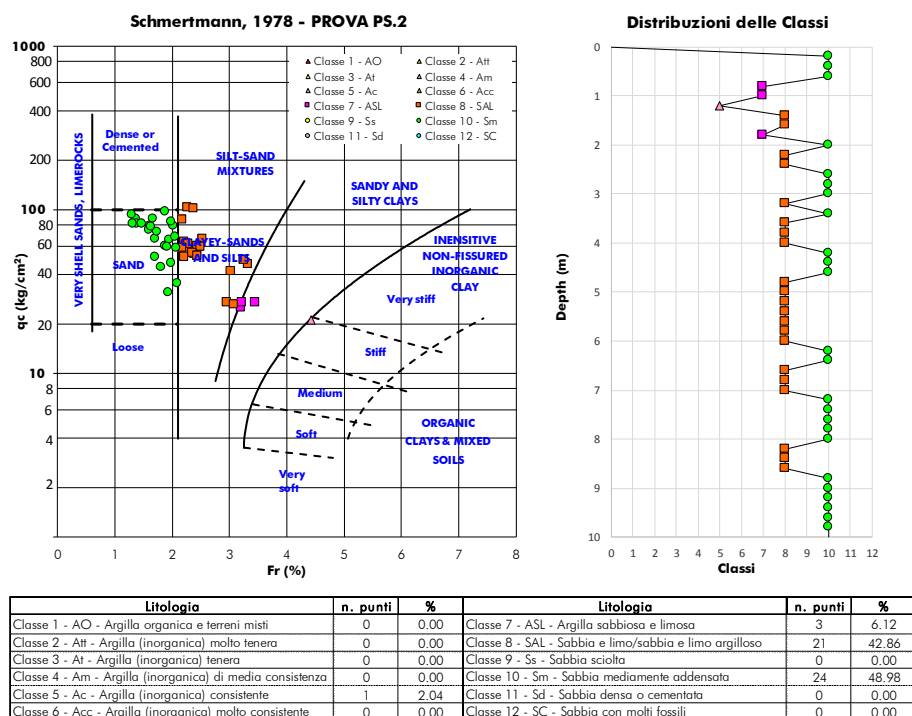


Figura b: Prova statica PS.2 - Natura litologica (Schmertmann 1978)

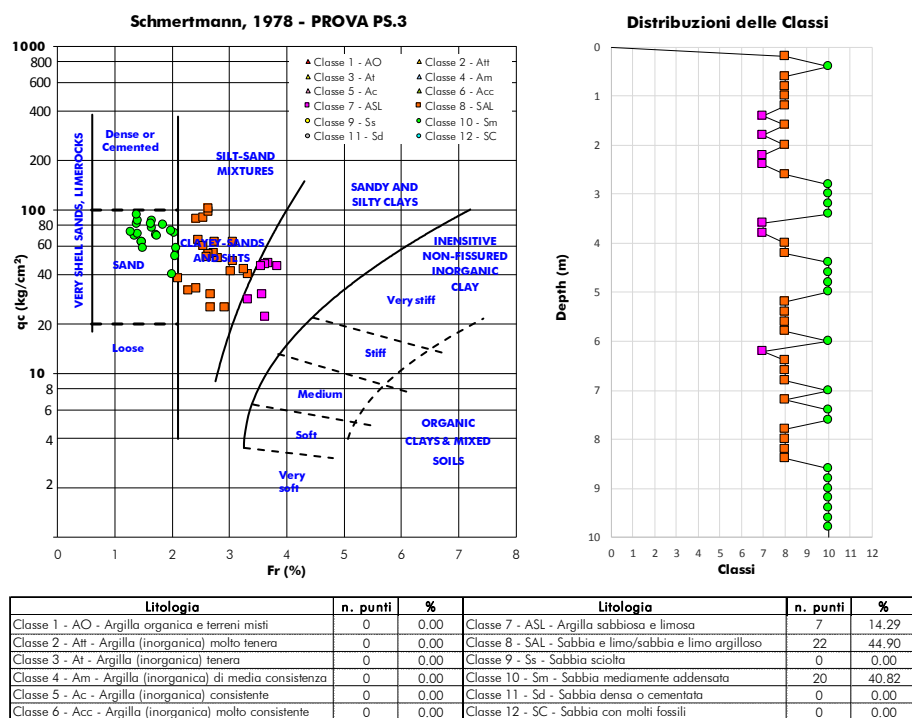


Figura c: Prova statica PS.3 - Natura litologica (Schmertmann 1978)

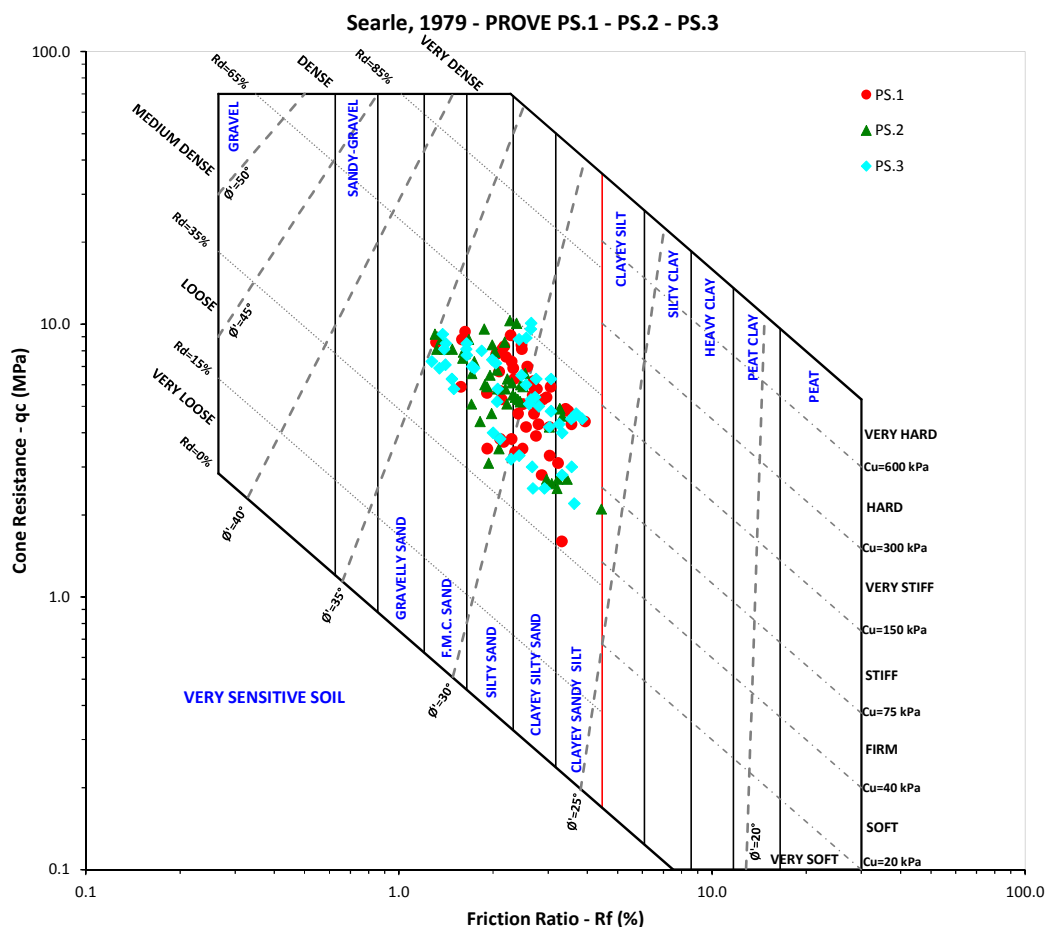


Figura d: Natura litologica dei terreni attraversati (Prove Statiche PS.1, PS.2, PS.3)

L’indagine geofisica eseguita (onde P/SH) ha caratterizzato i terreni da un punto di vista sismico, ampliando la profondità d’indagine ed ha permesso di ricostruire l’assetto dei sismostrati individuati, evidenziando per l’area oggetto di studio una geometria sepolta abbastanza regolare (piano-parallela).

La valutazione dell’azione sismica di progetto va definita, secondo il DM 17.01.2018 (NTC18), attraverso specifiche analisi di Risposta Sismica Locale (RSL). In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà del terreno siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab 3.2. Il delle norme, è possibile fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione (3.2.1 delle NTC18):

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

con:

- h_i spessore dell' i -esimo strato;
- $V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;
- N numero di strati;
- H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nel nostro caso il bedrock sismico ($V_S > 800$ m/s) non è stato riscontrato entro i primi 30 metri e quindi il calcolo della $V_{S,eq}$ è definito dal parametro $V_{S,30}$. Dalla tomografia (Onde SH) è stato possibile ricavare una sismo-stratigrafia media, ovvero spessori e velocità medie dei sismo-strati ed effettuare così il calcolo della $V_{S,eq} = V_{S,30}$ come riportato nella tabella a seguire:

STSH190620A - VIAREGGIO Via O. Ciabattini (Onde SH)	Profondità		Spessore (h_i) (metri)	Velocità ($V_{S,i}$) (m/s)	$h_i/V_{S,i}$ (-)
	da (m)	a (m)			
Sismostrato 1	0.00	6.00	6.00	144	0.0417
Sismostrato 2	6.00	20.00	14.00	240	0.0583
Sismostrato 3	20.00	30.00	10.00	350	0.0286
			H = 30.0 metri	$\Sigma h_i/V_{S,i} = 0.1286$	

$V_{S,eq} = V_{S,30} = 30/0.1286 = 233$ m/s	Categoria di Sottosuolo C (a partire dal piano campagna)
---	--

Tale dato fa ricadere l'area oggetto di studio nella **Categoria di Suolo Sismico C**:

“Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.

L'analisi specifica dei dati elaborati rimane comunque a carico del "geologo/ingegnere" responsabile delle indagini; le considerazioni sopra esposte in merito all'elaborazione delle prove penetrometriche e alla "categoria di suolo", si devono intendere come mera interpretazione dei risultati ottenuti.

Per ulteriori dettagli sulle indagini svolte si rimanda ai relativi allegati (All.A - B - C).

Lucca, Giugno 2020

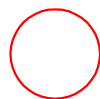
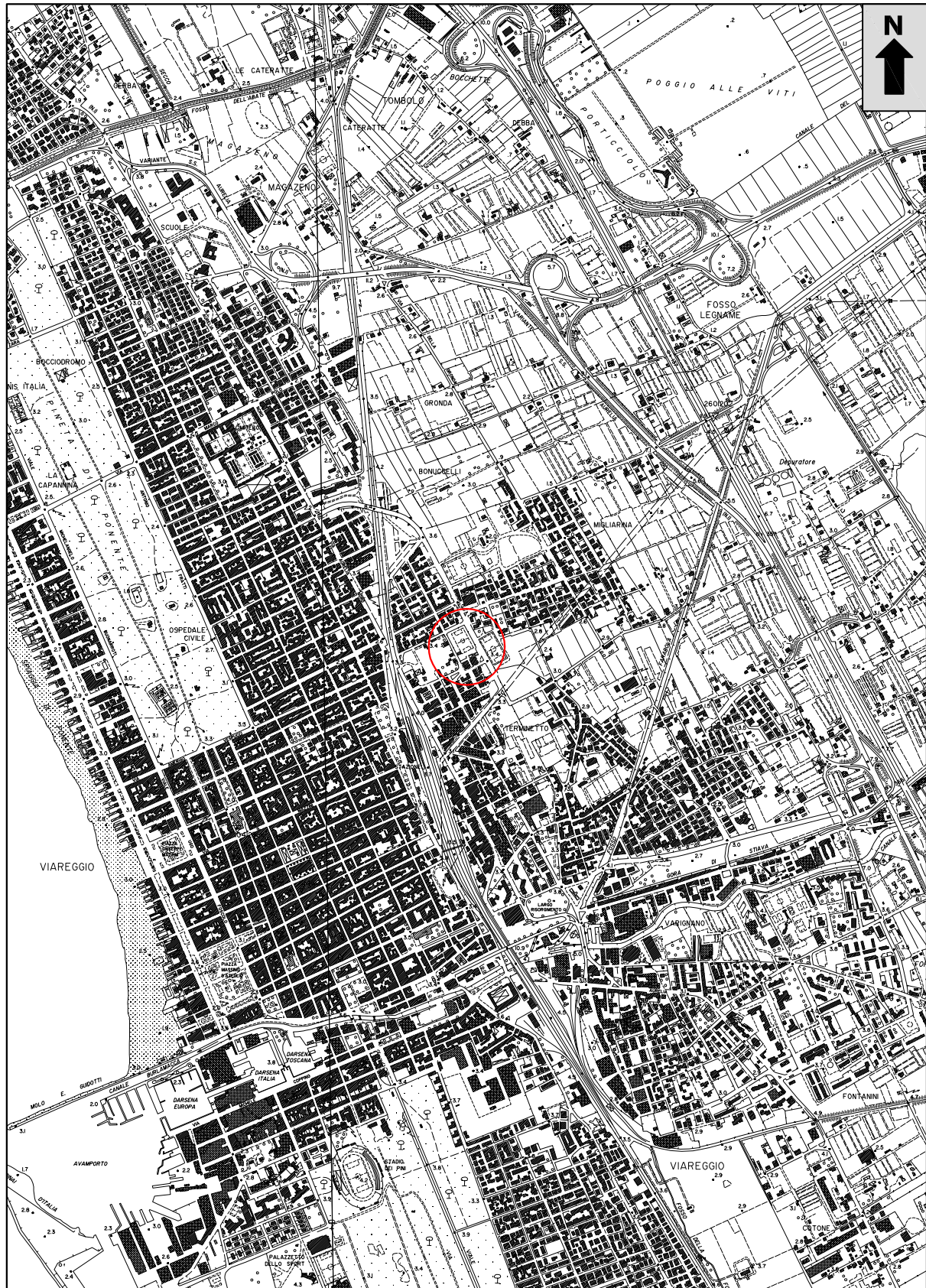
BIERREGI srl
Il Responsabile Tecnico
Dott. Geol. Francesco Rossi

BIERREGI s.r.l.
IL RESPONSABILE TECNICO
Dott. Geol. Francesco Rossi



FIG.1 - COROGRAFIA

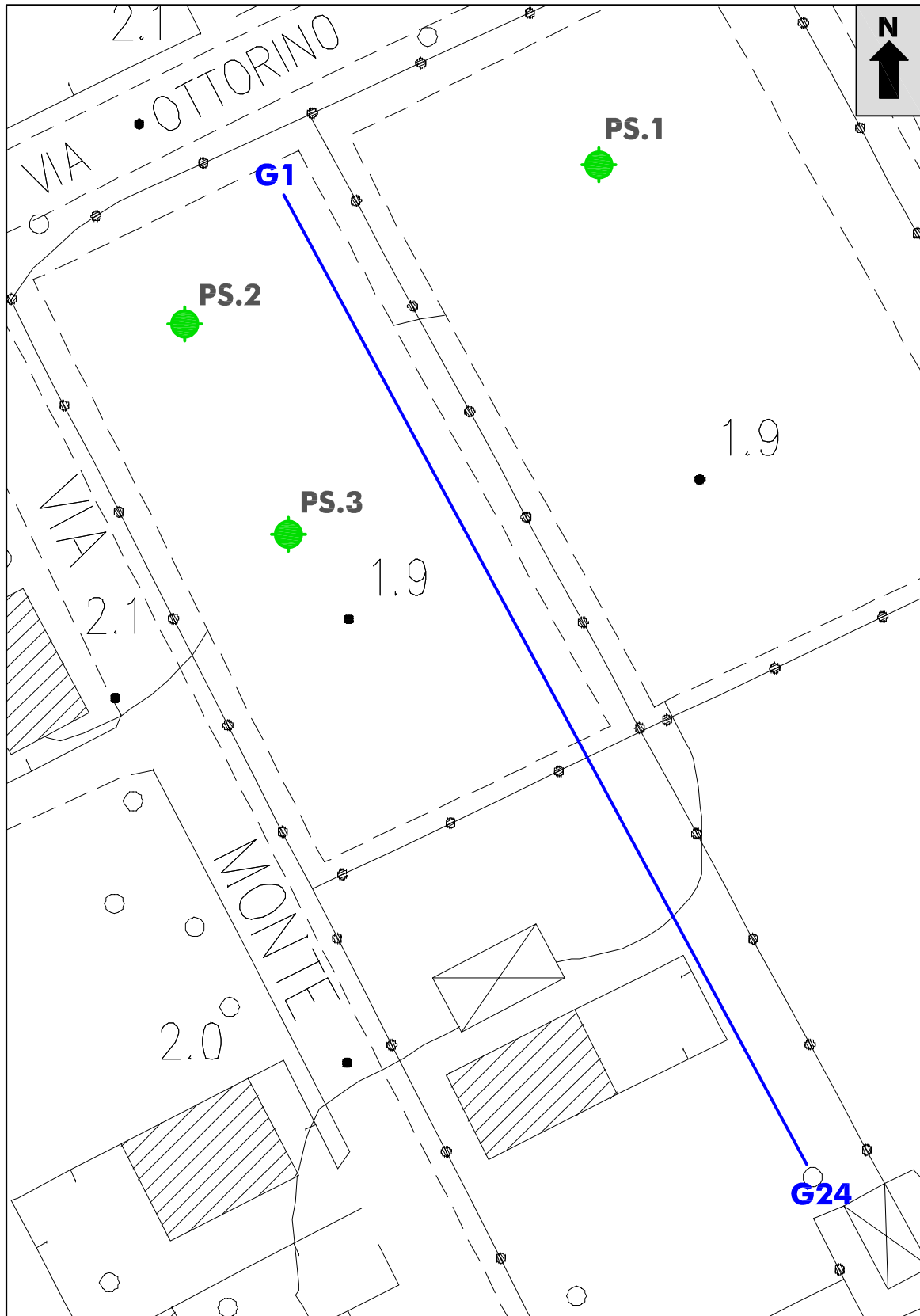
(C.T.R. Regione Toscana - Foglio n. 260120 - Scala 1:20000)




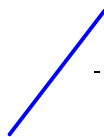
- Area oggetto d'indagine

FIG.2 - UBICAZIONE INDAGINI

(C.T.R. Regione Toscana - Foglio n. 20E51- Scala 1:500)



PS.1
 - Prova penetrometrica statica

G24
 - Tomografia Sismica (Onde P/SH)
G1

bierregi s.r.l.

INDAGINI GEOFISICHE
GEOGNOSTICHE e GEOTECNICHE



OS 21
OS 20- B



Presidenza del Consiglio Superiore
dei Lavori Pubblici

Servizio Tecnico Centrale
Aut. n. :00007464



Cert. No. 98514-2011-AQ-
ITA-ACCREDIA

Allegato A

**Elaborazione delle Prove
Penetrometriche Statiche (CPT)**

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
TG63-200 - Pagani - Piacenza

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- punta conica meccanica angolo di apertura: $\alpha = 60^\circ$
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing = 35.7 \text{ mm} - h = 133 \text{ mm} - A_m = 150 \text{ cm}^2$)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm/sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione $CT = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: $q_c \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = (L_1) \times CT / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale: $f_s \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = [(L_2) - (L_1)] \times CT / 150$

fase 3 - resistenza totale : $R_t \text{ (kg/cm}^2 \text{)} = (L_t) \times CT$

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : nonostante la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale f_s viene computata alla stessa quota della punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t

1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa \approx 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa \approx 100 t/m² = 10 kg/cm²

1 kg/cm² = 10 t/m² \approx 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: $F = (q_c / f_s)$

Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977

Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F \leq 15 \text{ kg/cm}^2$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 30 \text{ kg/cm}^2$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 \text{ kg/cm}^2 < F \leq 60 \text{ kg/cm}^2$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60 \text{ kg/cm}^2$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di q_c e di $FR = (f_s / q_c) \%$:

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI**

CPT

PS.1

riferimento

200619A

certificato n°

CPT042/20

Committente: **Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi**

Cantiere: **Indagini geognostiche per nuove costruzioni**

Località: **Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 20/06/2020

Pagina: 1

Data certificato: 21/06/2020

Elaborato:

Falda: Foro chiuso

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0	0	0.0	0.00										
0.40	35.0	45.0	0	35.0	0.67	52	1.9								
0.60	38.0	50.0	0	38.0	0.80	48	2.1								
0.80	39.0	55.0	0	39.0	1.07	36	2.7								
1.00	34.0	46.0	0	34.0	0.80	43	2.4								
1.20	33.0	48.0	0	33.0	1.00	33	3.0								
1.40	37.0	49.0	0	37.0	0.80	46	2.2								
1.60	31.0	46.0	0	31.0	1.00	31	3.2								
1.80	42.0	58.0	0	42.0	1.07	39	2.5								
2.00	47.0	64.0	0	47.0	1.13	42	2.4								
2.20	47.0	66.0	0	47.0	1.27	37	2.7								
2.40	56.0	72.0	0	56.0	1.07	52	1.9								
2.60	57.0	75.0	0	57.0	1.20	48	2.1								
2.80	73.0	98.0	0	73.0	1.67	44	2.3								
3.00	78.0	102.0	0	78.0	1.60	49	2.1								
3.20	81.0	111.0	0	81.0	2.00	41	2.5								
3.40	59.0	86.0	0	59.0	1.80	33	3.1								
3.60	43.0	66.0	0	43.0	1.53	28	3.6								
3.80	51.0	70.0	0	51.0	1.27	40	2.5								
4.00	58.0	82.0	0	58.0	1.60	36	2.8								
4.20	69.0	93.0	0	69.0	1.60	43	2.3								
4.40	62.0	87.0	0	62.0	1.67	37	2.7								
4.60	60.0	84.0	0	60.0	1.60	38	2.7								
4.80	67.0	88.0	0	67.0	1.40	48	2.1								
5.00	54.0	78.0	0	54.0	1.60	34	3.0								
5.20	63.0	85.0	0	63.0	1.47	43	2.3								
5.40	53.0	76.0	0	53.0	1.53	35	2.9								
5.60	55.0	77.0	0	55.0	1.47	37	2.7								
5.80	44.0	70.0	0	44.0	1.73	25	3.9								
6.00	42.0	61.0	0	42.0	1.27	33	3.0								
6.20	35.0	48.0	0	35.0	0.87	40	2.5								
6.40	28.0	40.0	0	28.0	0.80	35	2.9								
6.60	16.0	24.0	0	16.0	0.53	30	3.3								
6.80	38.0	51.0	0	38.0	0.87	44	2.3								
7.00	43.0	61.0	0	43.0	1.20	36	2.8								
7.20	59.0	73.0	0	59.0	0.93	63	1.6								
7.40	49.0	74.0	0	49.0	1.67	29	3.4								
7.60	53.0	70.0	0	53.0	1.13	47	2.1								
7.80	48.0	73.0	0	48.0	1.67	29	3.5								
8.00	86.0	103.0	0	86.0	1.13	76	1.3								
8.20	83.0	110.0	0	83.0	1.80	46	2.2								
8.40	76.0	101.0	0	76.0	1.67	46	2.2								
8.60	88.0	109.0	0	88.0	1.40	63	1.6								
8.80	94.0	117.0	0	94.0	1.53	61	1.6								
9.00	70.0	97.0	0	70.0	1.80	39	2.6								
9.20	51.0	72.0	0	51.0	1.40	36	2.7								
9.40	78.0	102.0	0	78.0	1.60	49	2.1								
9.60	84.0	115.0	0	84.0	2.07	41	2.5								
9.80	91.0	122.0	0	91.0	2.07	44	2.3								
10.00	81.0	107.0	0	81.0	1.73	47	2.1								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

alla stessa quota di qc

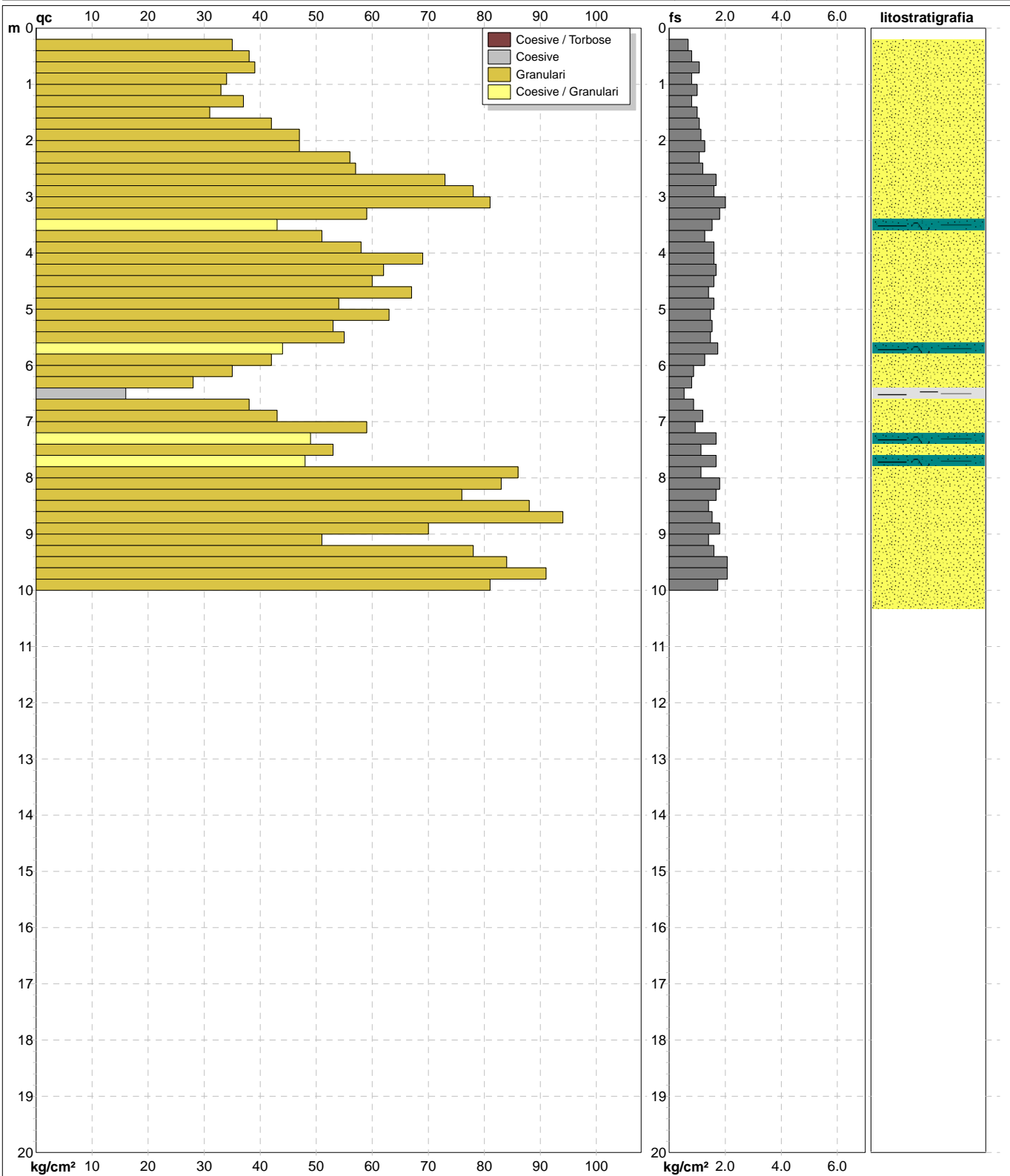
F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	PS.1
riferimento	200619A
certificato n°	CPT042/20

Committente: Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi	U.M.: kg/cm²	Data exec.: 20/06/2020
Cantiere: Indagini geognostiche per nuove costruzioni	Scala: 1:100	Data certificato: 21/06/2020
Località: Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)	Pagina: 1	Quota inizio: piano campagna
	Elaborato:	Falda: Foro chiuso



Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Responsabile: Dott. Geol. Andrea Gambini	Cod.ISTAT: 046033
Assistente:	Cod. punta:

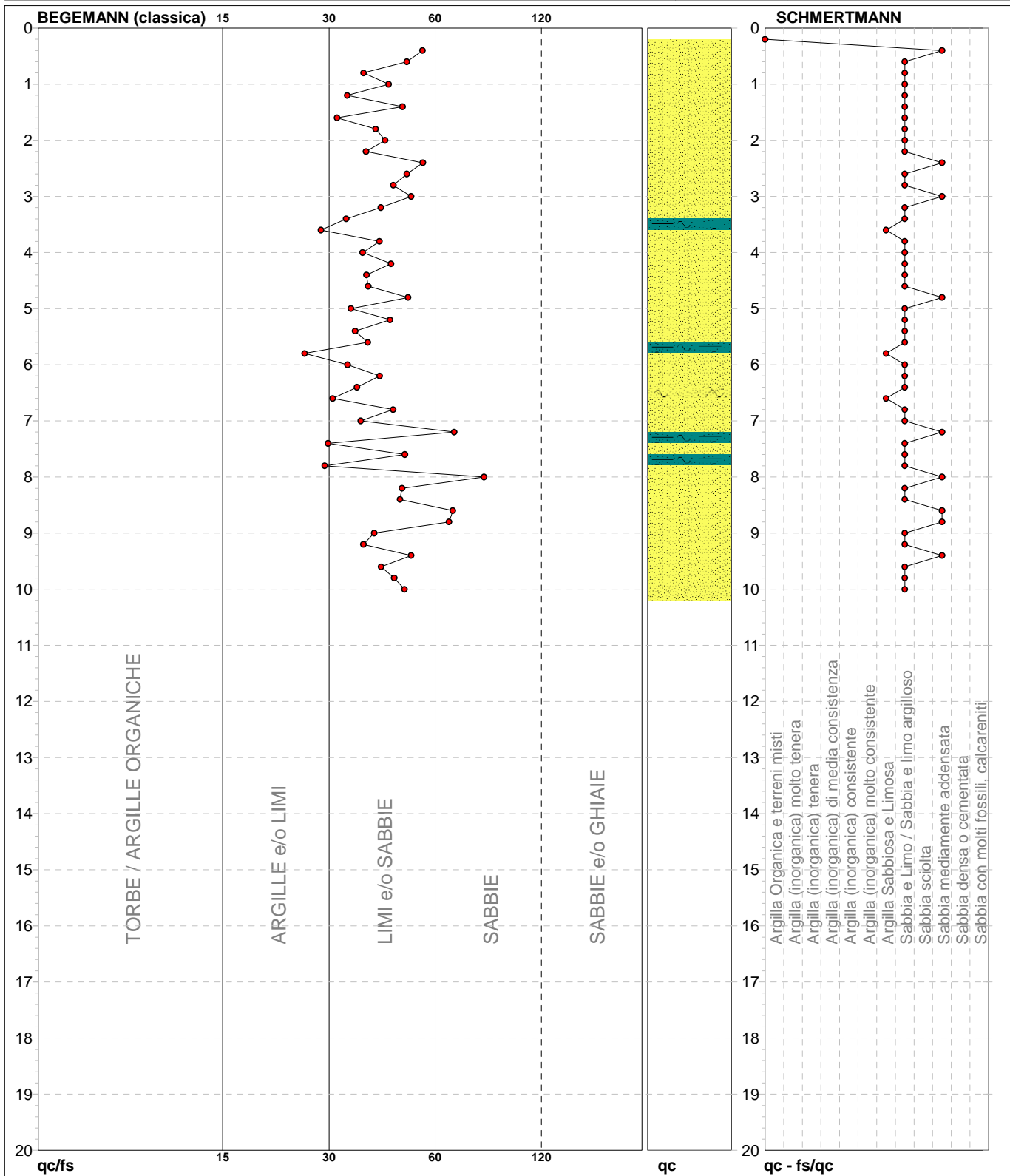
nota: Foro richiuso a -0,66 metri dal p.c.

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	PS.1
referimento	200619A
certificato n°	CPT042/20

Committente: **Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi**
 Cantiere: **Indagini geognostiche per nuove costruzioni**
 Località: **Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: 20/06/2020
 Scala: 1:100 Data certificato: 21/06/2020
 Pagina: 1
 Elaborato: Falda: Foro chiuso



Torbe / Argille org. :	51 punti, 51.52%
Argille e/o Limi :	4 punti, 4.04%
Limi e/o Sabbie :	41 punti, 41.41%
Sabbie:	4 punti, 4.04%

Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	37 punti, 37.37%
Sabbia mediamente addensata:	9 punti, 9.09%

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI**

CPT

PS.2

riferimento

200619A

certificato n°

CPT043/20

Committente: **Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 20/06/2020

Cantiere: **Indagini geognostiche per nuove costruzioni**

Pagina: 1

Data certificato: 21/06/2020

Località: **Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)**

Elaborato:

Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0	0	0.0	0.00										
0.40	31.0	40.0	0	31.0	0.60	52	1.9								
0.60	44.0	56.0	0	44.0	0.80	55	1.8								
0.80	35.0	46.0	0	35.0	0.73	48	2.1								
1.00	27.0	41.0	0	27.0	0.93	29	3.4								
1.20	25.0	37.0	0	25.0	0.80	31	3.2								
1.40	21.0	35.0	0	21.0	0.93	23	4.4								
1.60	27.0	39.0	0	27.0	0.80	34	3.0								
1.80	26.0	38.0	0	26.0	0.80	33	3.1								
2.00	27.0	40.0	0	27.0	0.87	31	3.2								
2.20	47.0	61.0	0	47.0	0.93	51	2.0								
2.40	49.0	73.0	0	49.0	1.60	31	3.3								
2.60	66.0	91.0	0	66.0	1.67	40	2.5								
2.80	79.0	98.0	0	79.0	1.27	62	1.6								
3.00	79.0	103.0	0	79.0	1.60	49	2.0								
3.20	84.0	109.0	0	84.0	1.67	50	2.0								
3.40	63.0	84.0	0	63.0	1.40	45	2.2								
3.60	60.0	77.0	0	60.0	1.13	53	1.9								
3.80	46.0	69.0	0	46.0	1.53	30	3.3								
4.00	42.0	61.0	0	42.0	1.27	33	3.0								
4.20	53.0	72.0	0	53.0	1.27	42	2.4								
4.40	66.0	83.0	0	66.0	1.13	58	1.7								
4.60	65.0	84.0	0	65.0	1.27	51	2.0								
4.80	58.0	76.0	0	58.0	1.20	48	2.1								
5.00	60.0	82.0	0	60.0	1.47	41	2.5								
5.20	59.0	81.0	0	59.0	1.47	40	2.5								
5.40	55.0	74.0	0	55.0	1.27	43	2.3								
5.60	54.0	73.0	0	54.0	1.27	43	2.4								
5.80	61.0	82.0	0	61.0	1.40	44	2.3								
6.00	58.0	77.0	0	58.0	1.27	46	2.2								
6.20	52.0	71.0	0	52.0	1.27	41	2.4								
6.40	51.0	64.0	0	51.0	0.87	59	1.7								
6.60	59.0	76.0	0	59.0	1.13	52	1.9								
6.80	49.0	73.0	0	49.0	1.60	31	3.3								
7.00	52.0	71.0	0	52.0	1.27	41	2.4								
7.20	51.0	68.0	0	51.0	1.13	45	2.2								
7.40	88.0	106.0	0	88.0	1.20	73	1.4								
7.60	81.0	98.0	0	81.0	1.13	72	1.4								
7.80	81.0	97.0	0	81.0	1.07	76	1.3								
8.00	96.0	123.0	0	96.0	1.80	53	1.9								
8.20	88.0	110.0	0	88.0	1.47	60	1.7								
8.40	86.0	114.0	0	86.0	1.87	46	2.2								
8.60	103.0	138.0	0	103.0	2.33	44	2.3								
8.80	101.0	137.0	0	101.0	2.40	42	2.4								
9.00	92.0	110.0	0	92.0	1.20	77	1.3								
9.20	68.0	89.0	0	68.0	1.40	49	2.1								
9.40	73.0	92.0	0	73.0	1.27	57	1.7								
9.60	81.0	99.0	0	81.0	1.20	68	1.5								
9.80	75.0	93.0	0	75.0	1.20	63	1.6								
10.00	78.0	97.0	0	78.0	1.27	61	1.6								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata
alla stessa quota di qc

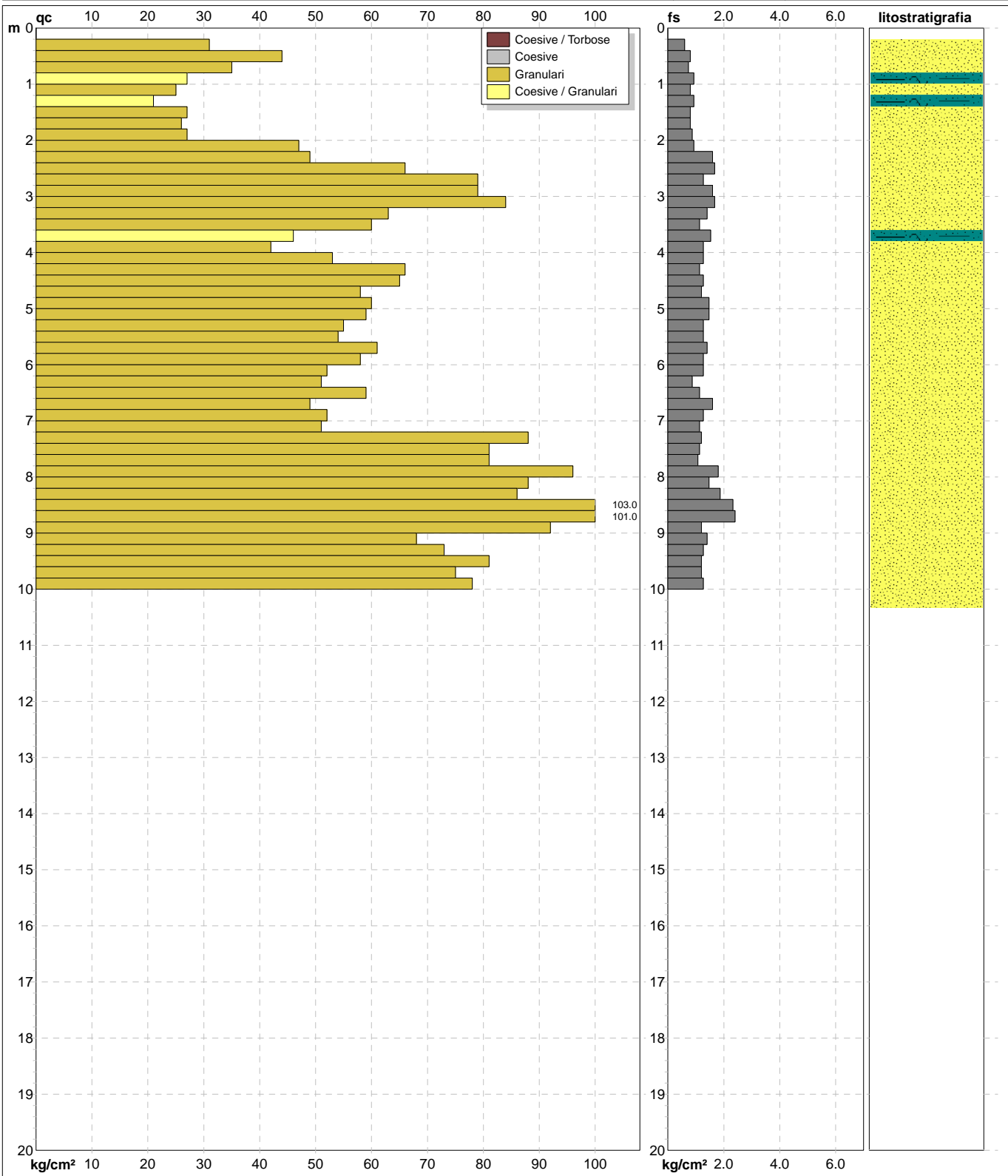
F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	PS.2
riferimento	200619A
certificato n°	CPT043/20

Committente: Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi	U.M.: kg/cm²	Data exec.: 20/06/2020
Cantiere: Indagini geognostiche per nuove costruzioni	Scala: 1:100	Data certificato: 21/06/2020
Località: Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)	Pagina: 1	Quota inizio: piano campagna
	Elaborato:	Falda: Non rilevata



Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Responsabile: Dott. Geol. Andrea Gambini	Cod.ISTAT: 046033
Assistente:	Cod. punta:

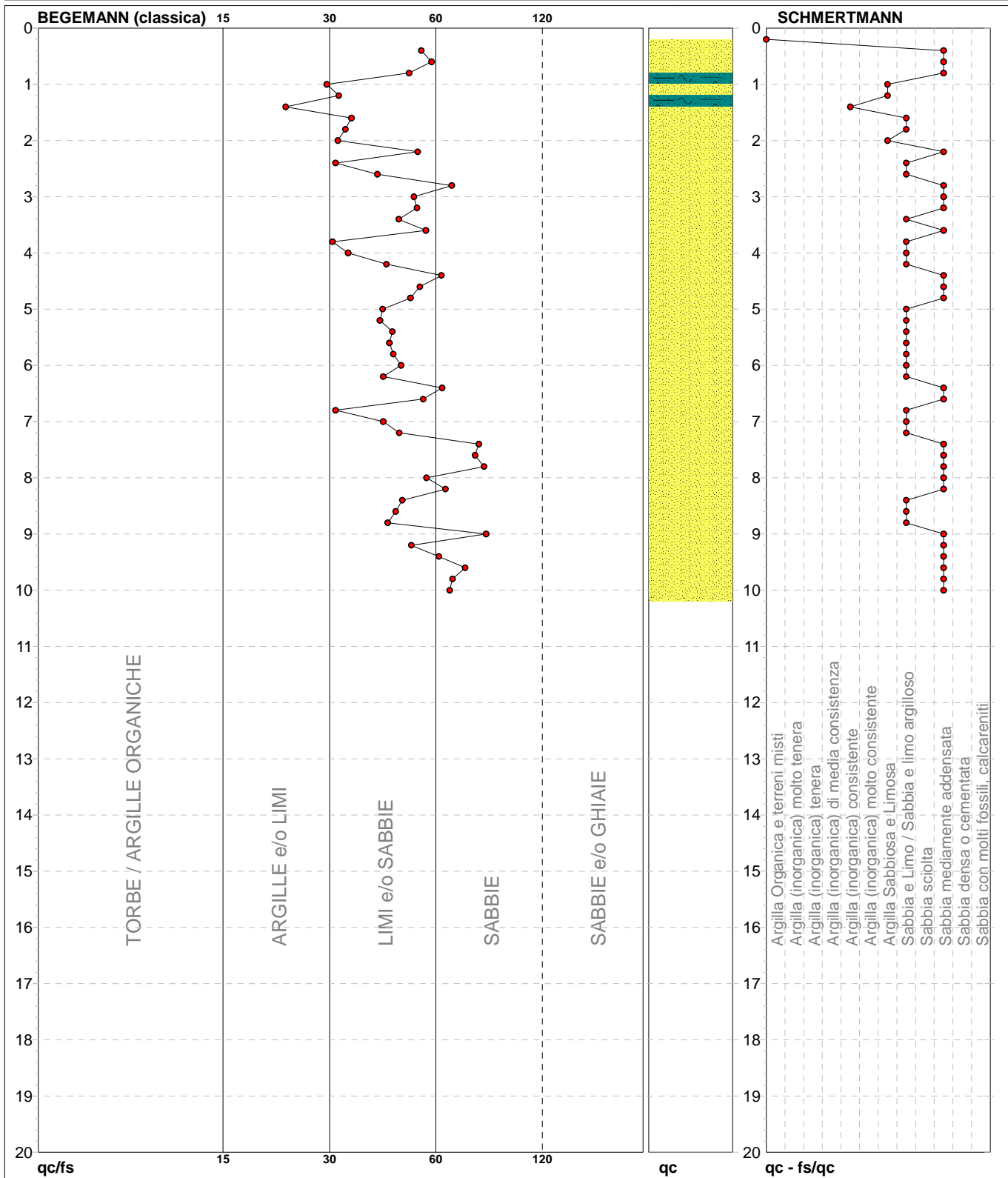
nota: Perforo attrezzato con piezometro

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	PS.2
referimento	200619A
certificato n°	CPT043/20

Committente: **Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi**
 Cantiere: **Indagini geognostiche per nuove costruzioni**
 Località: **Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: 20/06/2020
 Scala: 1:100 Data certificato: 21/06/2020
 Pagina: 1
 Elaborato: Falda: Non rilevata



Torbe / Argille org. :	51 punti, 51.52%	Argilla (inorganica) consistente:	1 punti, 1.01%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	21 punti, 21.21%
Argille e/o Limi :	2 punti, 2.02%			Sabbia mediamente addensata:	24 punti, 24.24%
Limi e/o Sabbie :	39 punti, 39.39%				
Sabbie:	8 punti, 8.08%				

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI**

CPT

PS.3

riferimento

200619A

certificato n°

CPT044/20

Committente: **Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi**

Cantiere: **Indagini geognostiche per nuove costruzioni**

Località: **Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 20/06/2020

Pagina: 1

Data certificato: 21/06/2020

Elaborato:

Falda: Foro chiuso

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0.20	0.0	0.0	0	0.0	0.00										
0.40	32.0	43.0	0	32.0	0.73	44	2.3								
0.60	40.0	52.0	0	40.0	0.80	50	2.0								
0.80	38.0	50.0	0	38.0	0.80	48	2.1								
1.00	30.0	42.0	0	30.0	0.80	38	2.7								
1.20	33.0	45.0	0	33.0	0.80	41	2.4								
1.40	25.0	36.0	0	25.0	0.73	34	2.9								
1.60	22.0	34.0	0	22.0	0.80	28	3.6								
1.80	25.0	35.0	0	25.0	0.67	37	2.7								
2.00	28.0	42.0	0	28.0	0.93	30	3.3								
2.20	40.0	60.0	0	40.0	1.33	30	3.3								
2.40	45.0	71.0	0	45.0	1.73	26	3.8								
2.60	47.0	73.0	0	47.0	1.73	27	3.7								
2.80	65.0	89.0	0	65.0	1.60	41	2.5								
3.00	72.0	94.0	0	72.0	1.47	49	2.0								
3.20	81.0	98.0	0	81.0	1.13	72	1.4								
3.40	80.0	102.0	0	80.0	1.47	54	1.8								
3.60	63.0	77.0	0	63.0	0.93	68	1.5								
3.80	46.0	71.0	0	46.0	1.67	28	3.6								
4.00	45.0	69.0	0	45.0	1.60	28	3.6								
4.20	43.0	64.0	0	43.0	1.40	31	3.3								
4.40	50.0	71.0	0	50.0	1.40	36	2.8								
4.60	63.0	77.0	0	63.0	0.93	68	1.5								
4.80	69.0	83.0	0	69.0	0.93	74	1.3								
5.00	71.0	86.0	0	71.0	1.00	71	1.4								
5.20	58.0	76.0	0	58.0	1.20	48	2.1								
5.40	54.0	76.0	0	54.0	1.47	37	2.7								
5.60	53.0	74.0	0	53.0	1.40	38	2.6								
5.80	63.0	89.0	0	63.0	1.73	36	2.7								
6.00	60.0	83.0	0	60.0	1.53	39	2.6								
6.20	58.0	71.0	0	58.0	0.87	67	1.5								
6.40	30.0	46.0	0	30.0	1.07	28	3.6								
6.60	42.0	61.0	0	42.0	1.27	33	3.0								
6.80	48.0	70.0	0	48.0	1.47	33	3.1								
7.00	51.0	71.0	0	51.0	1.33	38	2.6								
7.20	52.0	68.0	0	52.0	1.07	49	2.1								
7.40	63.0	92.0	0	63.0	1.93	33	3.1								
7.60	77.0	96.0	0	77.0	1.27	61	1.6								
7.80	85.0	103.0	0	85.0	1.20	71	1.4								
8.00	88.0	120.0	0	88.0	2.13	41	2.4								
8.20	89.0	123.0	0	89.0	2.27	39	2.6								
8.40	96.0	134.0	0	96.0	2.53	38	2.6								
8.60	101.0	141.0	0	101.0	2.67	38	2.6								
8.80	92.0	111.0	0	92.0	1.27	72	1.4								
9.00	73.0	87.0	0	73.0	0.93	78	1.3								
9.20	74.0	96.0	0	74.0	1.47	50	2.0								
9.40	70.0	88.0	0	70.0	1.20	58	1.7								
9.60	69.0	87.0	0	69.0	1.20	58	1.7								
9.80	85.0	106.0	0	85.0	1.40	61	1.6								
10.00	81.0	101.0	0	81.0	1.33	61	1.6								

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT = 10.00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

alla stessa quota di qc

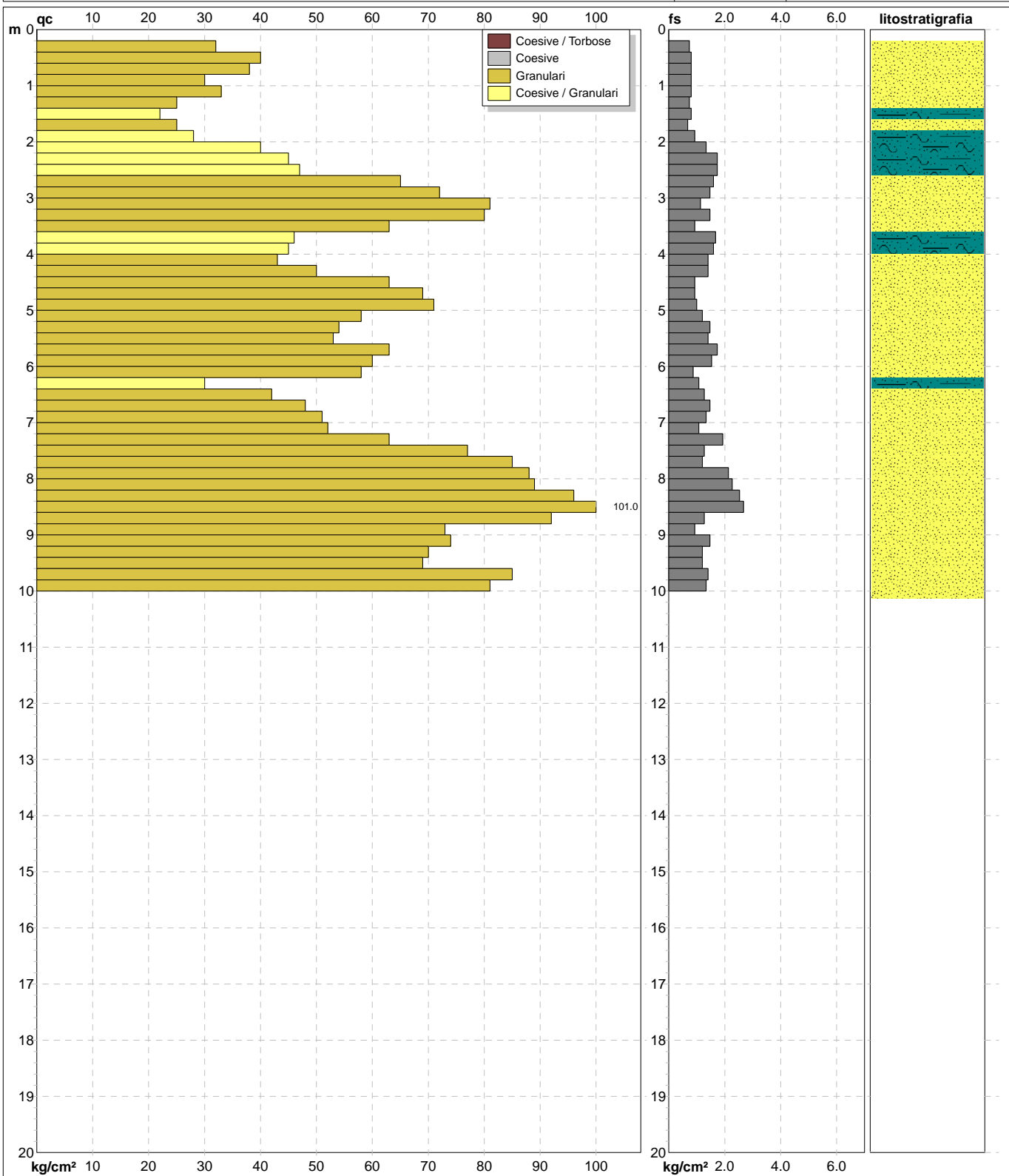
F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

CPT	PS.3
riferimento	200619A
certificato n°	CPT044/20

Committente: Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi	U.M.: kg/cm²	Data exec.: 20/06/2020
Cantiere: Indagini geognostiche per nuove costruzioni	Scala: 1:100	Data certificato: 21/06/2020
Località: Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)	Pagina: 1	Quota inizio: piano campagna
	Elaborato:	Falda: Foro chiuso



	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
	Responsabile: Dott. Geol. Andrea Gambini	Cod.ISTAT: 046033
	Assistente:	Cod. punta:

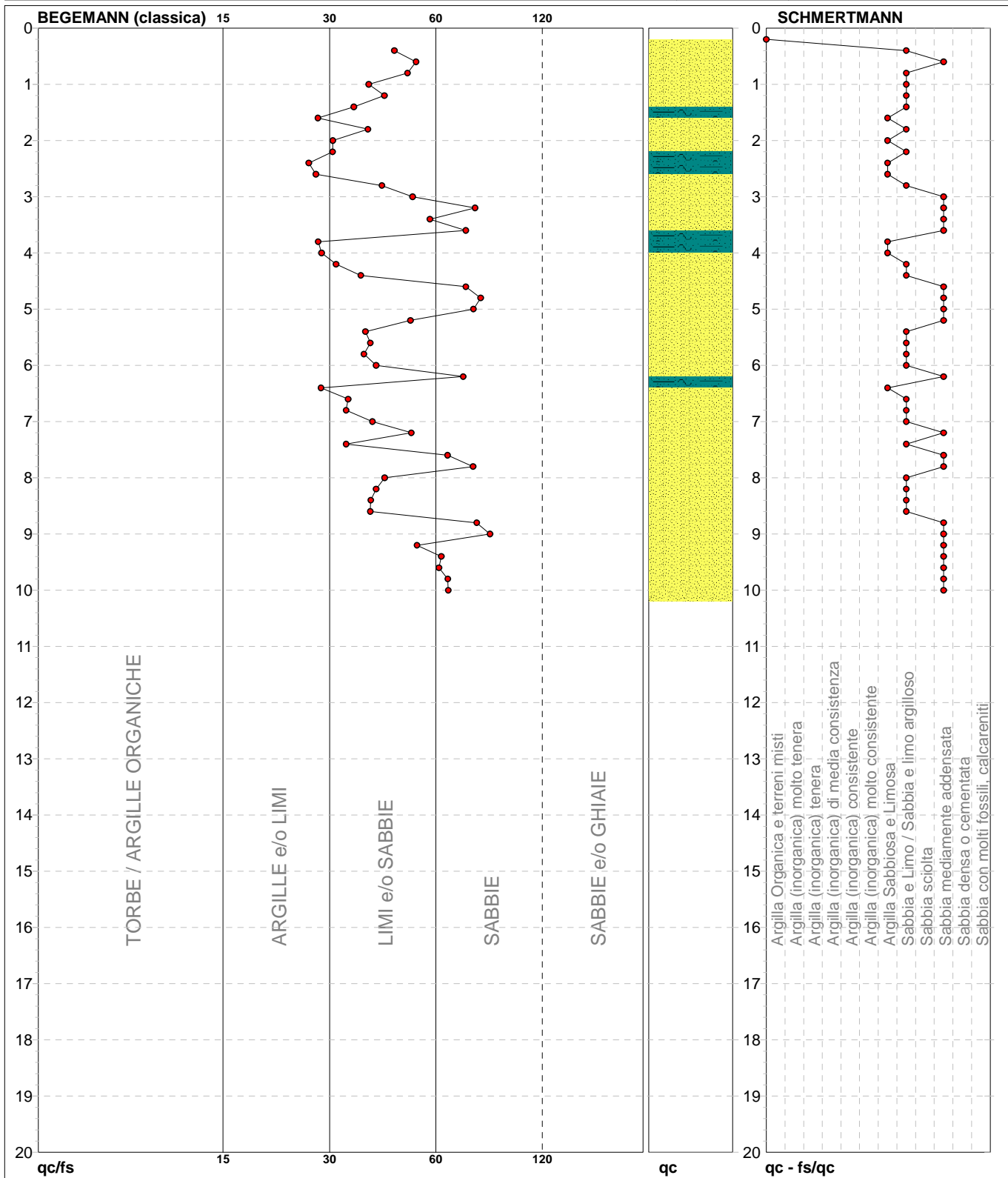
nota: Foro richiuso a -0,60 metri dal p.c.

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	PS.3
riferimento	200619A
certificato n°	CPT044/20

Committente: **Pegaso Costruzioni srl - Geol. Francesco Saviozzi**
 Cantiere: **Indagini geognostiche per nuove costruzioni**
 Località: **Via O. Ciabattini, Viareggio (LU)**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: 20/06/2020
 Scala: 1:100 Data certificato: 21/06/2020
 Pagina: 1
 Elaborato: Falda: Foro chiuso



Torbe / Argille org. :	51 punti, 51.52%
Argille e/o Limi :	6 punti, 6.06%
Limi e/o Sabbie :	31 punti, 31.31%
Sabbie:	12 punti, 12.12%

Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	22 punti, 22.22%
Sabbia mediamente addensata:	20 punti, 20.20%

ELABORATI STESA SISMICA - ONDE P

Tomografia Sismica

- Registros di campagna
- Dromocrone (Travel Time)
- Tabella riassuntiva
- Sezione Tomografica

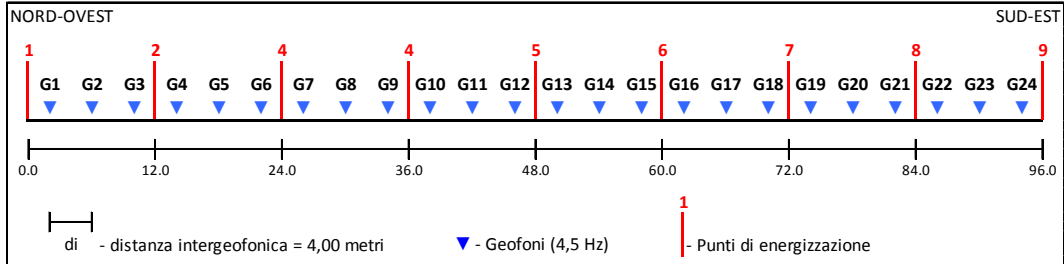
COMMITTENTE	CANTIERE	ID STESA
PEGASO COSTRUZIONI SRL	VIA O. CIABATTINI - VIAREGGIO (LU)	STP190620A

ONDE	CANALI	D.I.	L	SPARI	ELABORAZIONE
P	24	4,0 metri	96 metri	9	TOMOGRAFICA

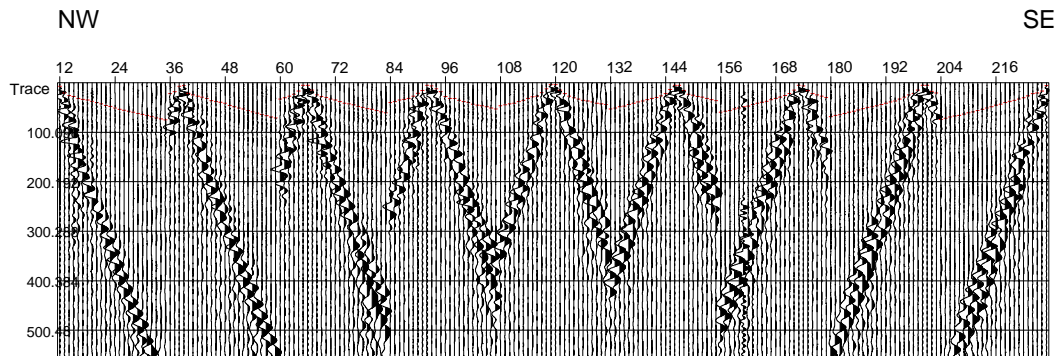
D.I. - Passo intergeofonico; L - Lunghezza complessiva della stesa

AZIMUT	COORDINATE GAUSS-BOAGA			
N 330° (NW - SE) riferito al G1 in senso orario	X _{G1}	Y _{G1}	X _{G24}	Y _{G24}
	1600823.6132	4859045.2665	1600867.3125	4858964.3074

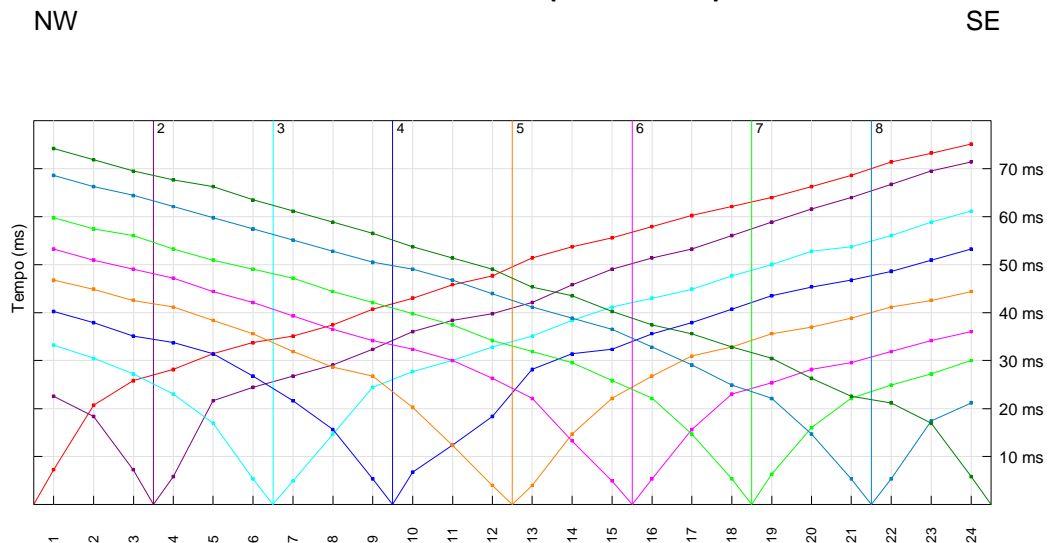
SCHEMA ESECUTIVO



SISMOGRAMMA



DROMOCRONE (Travel Time)



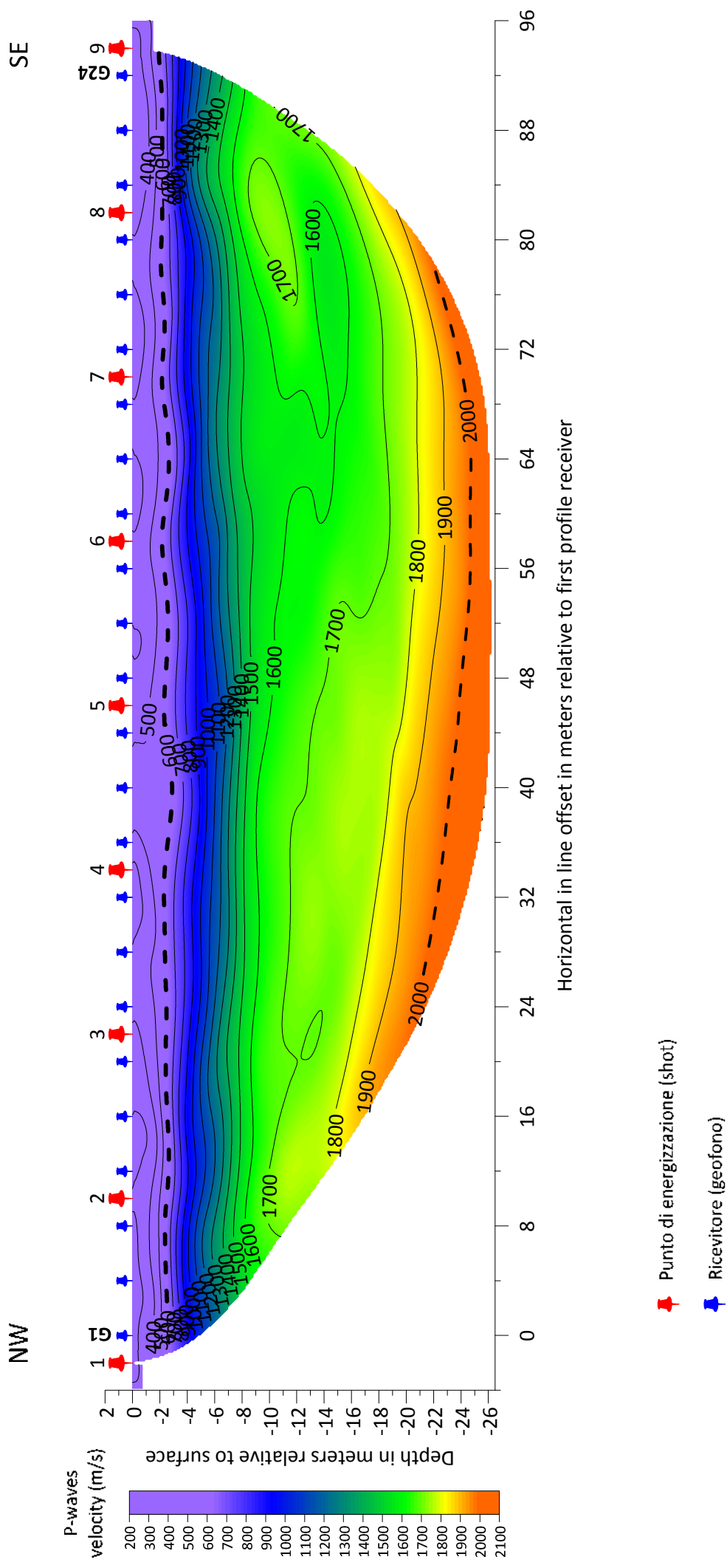
STP190620A - ONDE P - SPREAD ARRAY/FIRST BREAK POINT VALUES

Receiver Number	Spread Array (m)		First Break Point Values (ms)								
	Receiver distances	Receiver elevation	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7	Shot 8	Shot 9
1	2.00	0.00	7.22	22.56	33.25	40.24	46.75	53.25	59.75	68.59	74.18
2	6.00	0.00	20.47	18.38	30.47	37.90	44.88	50.93	57.43	66.26	71.84
3	10.00	0.00	25.80	7.23	27.21	35.11	42.56	49.06	56.04	64.41	69.52
4	14.00	0.00	28.12	5.82	23.04	33.72	41.16	47.20	53.25	62.09	67.66
5	18.00	0.00	31.32	21.63	16.98	31.40	38.38	44.41	50.93	59.75	66.26
6	22.00	0.00	33.72	24.43	5.36	26.76	35.59	42.09	49.06	57.43	63.47
7	26.00	0.00	35.13	26.76	4.90	21.63	31.87	39.31	47.20	55.11	61.15
8	30.00	0.00	37.47	29.07	14.67	15.60	28.62	36.52	44.41	52.79	58.83
9	34.00	0.00	40.72	32.33	24.43	5.36	26.76	34.18	42.09	50.47	56.50
10	38.00	0.00	43.04	36.04	27.69	6.76	20.25	32.33	39.77	49.06	53.72
11	42.00	0.00	45.83	38.38	30.01	12.34	12.34	30.01	37.45	46.75	51.40
12	46.00	0.00	47.70	39.77	32.79	18.38	3.98	26.29	34.18	43.95	49.06
13	50.00	0.00	51.42	42.09	35.11	28.14	3.98	22.11	31.87	41.16	45.34
14	54.00	0.00	53.74	45.81	38.38	31.40	14.67	13.27	29.54	38.84	43.49
15	58.00	0.00	55.60	49.06	41.16	32.33	22.11	4.90	25.82	36.52	40.24
16	62.00	0.00	57.92	51.40	43.02	35.59	26.76	5.36	22.11	32.79	37.45
17	66.00	0.00	60.24	53.25	44.88	37.90	30.94	15.60	14.67	29.07	35.59
18	70.00	0.00	62.11	56.04	47.68	40.70	32.79	23.04	5.36	24.89	32.79
19	74.00	0.00	63.97	58.83	50.00	43.49	35.59	25.36	6.30	22.11	30.47
20	78.00	0.00	66.28	61.61	52.79	45.34	36.97	28.14	16.05	14.67	26.29
21	82.00	0.00	68.61	63.95	53.72	46.75	38.84	29.54	22.11	5.36	22.56
22	86.00	0.00	71.40	66.73	56.04	48.61	41.16	31.87	24.89	5.36	21.18
23	90.00	0.00	73.27	69.52	58.83	50.93	42.56	34.18	27.21	17.45	16.98
24	94.00	0.00	75.13	71.38	61.15	53.25	44.41	36.04	30.01	21.18	5.82

Shot Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Shot Distance (m)	0.00	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00	84.00	96.00
Shot Elevation (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONE TOMOGRAFICA - ONDE P

Via O. Ciabattini - Viareggio (LU)



ELABORATI STESA SISMICA - ONDE SH

Tomografia Sismica

- Registros di campagna
- Dromocrone (Travel Time)
- Tabella riassuntiva
- Sezione Tomografica

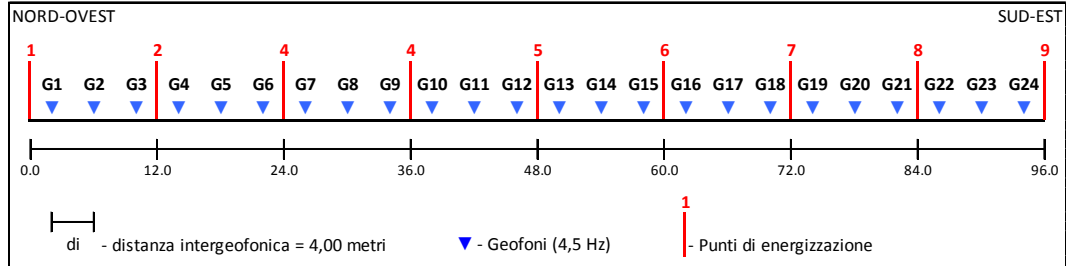
COMMITTENTE	CANTIERE	ID STESA
PEGASO COSTRUZIONI SRL	VIA O. CIABATTINI - VIAREGGIO (LU)	STSH190620B

ONDE	CANALI	D.I.	L	SPARI	ELABORAZIONE
SH	24	4,0 metri	96 metri	9	TOMOGRAFICA

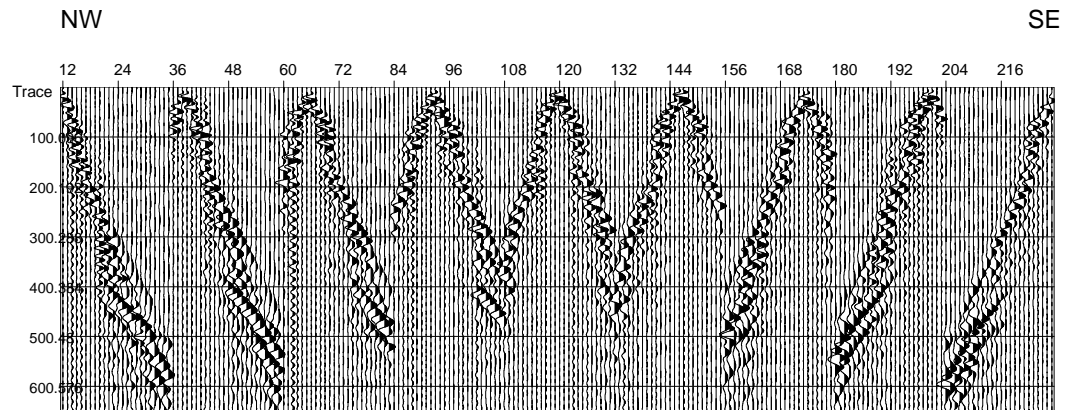
D.I. - Passo intergeofonico; L - Lunghezza complessiva della stesa

AZIMUT	COORDINATE GAUSS-BOAGA			
N 330° (NW - SE) riferito al G1 in senso orario	X _{G1}	Y _{G1}	X _{G24}	Y _{G24}
	1600823.6132	4859045.2665	1600867.3125	4858964.3074

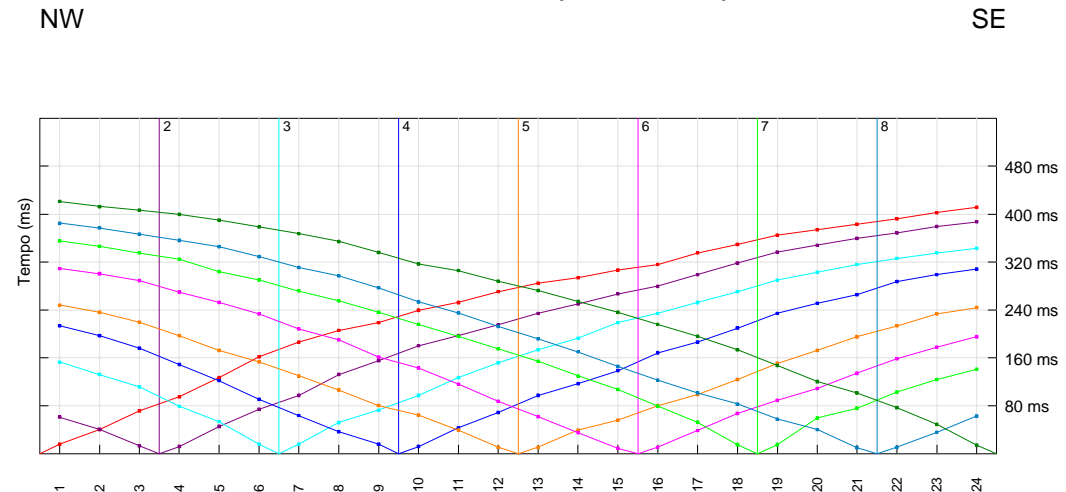
SCHEMA ESECUTIVO



SISMOGRAMMA



DROMOCRONE (Travel Time)



STSH190620B - ONDE SH - SPREAD ARRAY/FIRST BREAK POINT VALUES

Receiver Number	Spread Array (m)		First Break Point Values (ms)								
	Receiver distances	Receiver elevation	Shot 1	Shot 2	Shot 3	Shot 4	Shot 5	Shot 6	Shot 7	Shot 8	Shot 9
1	2.00	0.00	15.75	60.99	152.84	213.60	248.19	308.99	355.16	384.74	421.17
2	6.00	0.00	40.32	40.31	132.15	196.79	236.02	300.28	346.46	376.92	412.48
3	10.00	0.00	71.35	13.15	111.46	176.10	219.49	288.97	335.15	366.48	406.39
4	14.00	0.00	94.61	11.86	79.14	148.96	196.88	269.84	324.71	356.05	399.44
5	18.00	0.00	126.93	45.47	53.29	121.81	172.52	252.45	303.84	345.61	389.86
6	22.00	0.00	161.84	73.91	15.79	90.78	153.38	233.31	289.91	329.08	378.55
7	26.00	0.00	186.42	97.20	15.79	63.63	129.91	208.08	271.65	310.81	367.24
8	30.00	0.00	205.81	132.10	51.99	36.47	106.42	189.81	255.13	296.89	354.20
9	34.00	0.00	218.73	155.38	72.68	15.79	80.32	161.11	235.99	276.89	335.94
10	38.00	0.00	239.42	179.94	97.25	11.91	64.67	142.84	215.99	253.40	316.79
11	42.00	0.00	252.36	196.74	126.97	42.93	39.45	115.89	195.98	235.14	305.49
12	46.00	0.00	270.46	214.85	151.54	68.79	10.65	87.18	175.10	212.53	288.10
13	50.00	0.00	284.68	234.24	173.52	97.25	10.65	61.95	154.23	191.65	272.44
14	54.00	0.00	293.73	249.75	192.91	116.64	39.45	34.99	129.88	169.90	254.18
15	58.00	0.00	306.65	266.57	218.77	138.62	55.96	8.89	107.25	145.54	235.91
16	62.00	0.00	315.71	279.49	234.29	168.35	80.32	10.63	79.43	122.94	215.91
17	66.00	0.00	335.11	298.89	252.40	186.46	98.59	38.47	52.45	101.19	195.90
18	70.00	0.00	349.33	318.29	270.50	209.73	123.81	67.18	15.05	82.92	173.29
19	74.00	0.00	364.83	336.39	289.88	234.29	150.77	88.93	15.05	57.69	147.19
20	78.00	0.00	373.89	348.01	302.81	251.10	172.52	108.93	59.42	40.31	120.23
21	82.00	0.00	382.93	359.66	315.75	265.32	195.13	134.16	75.95	9.85	101.09
22	86.00	0.00	391.99	368.70	326.09	287.31	213.41	158.50	102.90	10.72	76.74
23	90.00	0.00	402.33	379.05	335.15	298.94	233.41	177.64	123.78	35.95	48.89
24	94.00	0.00	411.39	386.80	342.90	307.99	243.85	195.03	141.18	62.92	14.11

Shot Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Shot Distance (m)	0.00	12.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00	84.00	96.00
Shot Elevation (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

SEZIONE TOMOGRAFICA - ONDE SH

Via O. Ciabattini - Viareggio (LU)

