

Centrale di “Eugenio Montale” di La Spezia

ALLEGATO - punto 8

Centrale di “Eugenio Montale” di La Spezia

**Sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas
presso la centrale termoelettrica di La Spezia
"Eugenio Montale"**

La Spezia - ALLEGATO - punto 8

**Integrazioni e chiarimenti richiesti al punto 8 della Nota MiTE prot.n.28556
del 18.03.2021, allegato nota CTVIA n.1202 del 09.03.2021**

Centrale di “Eugenio Montale” di La Spezia

ALLEGATO - punto 8

La Spezia - ALLEGATO 8_2



GLOBAL POWER GENERATION E&C

Purchase Technical Specification

Document / Documento

PBCSP20002Sheet
Pagina**1**of
di**93**PROJECT
Progetto**LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT**Security Index
Indice Sicurezza**Riservato
Aziendale**TITLE
Titolo**RELAZIONE GEOLOGICA**CLIENT
Cliente**ENEL PRODUZIONE S.p.A**

JOB no.

Document no.

CLIENT SUBMITTAL
Inoltro al ClienteFOR APPROVAL
Per ApprovazioneFOR INFORMATION
ONLY
Per InformazioneNOT REQUESTED
Non RichiestoSYSTEM
Sistema**00B**DOCUMENTTYPE
Tipo Documento**TH**DISCIPLINE
Disciplina**M**FILE
File**PBCSP20002**

REV

DESCRIPTION OF REVISIONS / Descrizione delle revisioni

00 Prima emissione

01 REVISIONE – completamento aspetti geologici

02 REVISIONE – completamento aspetti geologici e geotecnici



GEOTECHNICAL ENGINEERING & GEOLOGY



COMMESSA JOB	DATA Date	IDENTIFICATIVO DOCUMENT CODE	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED
220	19/06/20	R.220-03.02	G. Sedani	C. Riva	A. Garassino

via Elia Lombardini, 10 – 20143 Milano

phone: +39 02-38.24.82.30 - e-mail: geo.consulet@consulet.it

02	19.06.20	ES													
			CONSULET	PRO	ELE	I&C	MEC	CIV	C&E	COS	AVV	QUA	MAC	PE	
REV	Date Data	Scope Scopo	Prepared by Preparato	Co-operations Collaborazioni									Approved by Approvato	Issued by Emesso	

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 2 of di 93

INDICE

1.	<i>INTRODUZIONE</i>	3
2.	<i>DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	5
3.	<i>ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</i>	6
4.	<i>ASSETTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO</i>	10
5.	<i>CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA</i>	12
6.	<i>CARATTERIZZAZIONE SISMICA</i>	16
	6.1 <i>CALCOLO DELL'ACCELERAZIONE E DEI PARAMETRI DA NTC</i>	16
	6.2 <i>MAPPE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA E SPETTRI A RISCHIO UNIFORME</i>	21
	6.3 <i>VERIFICA DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE</i>	25
7.	<i>QUADRO VINCOLISTICO</i>	32
8.	<i>SUSCETTIBILITÀ GEOLOGICA</i>	33
9.	<i>OSSERVAZIONI CONCLUSIVE</i>	35

ALLEGATO 1 LOG STRATIGRAFICI DEI SONDAGGI CONSIDERATI PER LA STESURA DELLE SEZIONI

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet <i>Pagina</i> 3 of <i>di</i> 93

1. INTRODUZIONE

Il presente documento viene redatto nell'ambito del progetto di riqualificazione della Centrale Termoelettrica "E. Montale" di La Spezia (SP), in cui sono previste alcune nuove installazioni. L'impianto sede dell'intervento in progetto è ubicato all'interno dell'area della centrale esistente, di cui le prime costruzioni risalgono agli anni '60, sita nel comune di La Spezia.

Dal punto di vista dell'inquadramento geografico l'area d'interesse è compresa nella C.T.R. 1:5.000 elemento numero 248072 (Arcola); il vicino elemento 248073 (Magliarina) contiene la restante parte dell'area della centrale. La figura 1.1 mostra l'area della centrale su base C.T.R.

Oggetto di questo documento è lo studio dei terreni interessati dall'opera in progetto dal punto di vista della situazione stratigrafica e dell'assetto geologico locale, fornendo inoltre un inquadramento geomorfologico e idrogeologico più ampio e generale dell'intera zona con l'indicazione, ove presenti, delle relative pericolosità, criticità o vincoli ambientali gravanti sull'area, facendo riferimento anche ai risultati ottenuti dalle indagini geognostiche eseguite storicamente all'interno dell'area della centrale (si vedano in proposito i documenti di riferimento [2], [3], [4], [5] e [6] e il capitolo 5 di questa relazione).

Lo studio geologico si è basato sull'analisi della cartografia ufficiale reperibile, sulla ricerca bibliografica di informazioni geologiche, sulla raccolta e sull'esame di carte tematiche e di profili stratigrafici esistenti, nonché delle prove geotecniche sopramenzionate.

Scopo della relazione geologica è anche la definizione del modello geologico, comprensivo della stratigrafia e dell'attribuzione dei valori dei parametri geotecnici per ogni strato individuato in seguito all'analisi delle prove geotecniche disponibili.

Per la caratterizzazione sismica dell'area si è proceduto alla classificazione sismica del sito e sono stati forniti i coefficienti sismici orizzontale e verticale. Sono anche stati forniti i grafici degli spettri di accelerazione per i diversi stati limite, in accordo alle NTC 2018. Successivamente è stato definito il terremoto che domina lo scenario di pericolosità, ossia l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso. Tale sisma è stato utilizzato per la successiva valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni nell'area in esame.

Infine, si riportano le considerazioni circa la fattibilità geologica dell'opera in progetto.

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 5 of di 93

2. DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] Enel Produzione S.p.A – “Indagini geotecniche e geofisiche presso Centrale di La Spezia OCGT/CCGT - Relazione metodologica” – Doc. n° PBCSP2000100 – Febbraio 2020
- [2] Enel - “Stazione elettrica di La Spezia – Indagini geotecniche in sito – Rapporto tecnico finale – Doc. n° Doc. n° RAT-STA 583/96 - Luglio 1996
- [3] Enel - “Denitrificatore catalitico sezioni 3-4 - Relazione geotecnica e indicazioni per il calcolo delle fondazioni” – Doc. n° 212SP1401500 - Giugno 1997
- [4] Enel - “Area turbogas sezioni 1-2 - Relazione geotecnica e indicazioni per il calcolo delle fondazioni” – Doc. n° 212SP1401300 – Giugno 1997
- [5] Enel - “Impianto di desolfurazione sezioni 3-4 - Area assorbimento e movimentazione - Relazione geotecnica e indicazioni per il calcolo delle fondazioni” – Doc. n° 212SP1401400 – Luglio 1997
- [6] Enel - “Area a est delle sezioni 3-4 - Relazione geotecnica e indicazioni per il calcolo delle fondazioni” Doc. n° 212SP1401600 – Dicembre 1997
- [7] ISPRA – Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 – Foglio 248 “La Spezia”
http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/248_LASPEZIA/Foglio.html
e relative note illustrative
http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note_illustrative/248_LaSpezia.pdf
- [8] Norme di conformità e congruenza del PUC del comune di La Spezia e cartografia del PUC
<https://sit.spezianet.it/normativa-puc-2003/>
<https://sit.spezianet.it/la-cartografia-del-puc/>
- [9] Portale cartografico tecnico della regione Liguria
<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale-tecnico/index.html>
- [10] INGV - Redazione della mappa di pericolosità sismica - Rapporto conclusivo - 2004

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002	
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20	Sheet <i>Pagina</i> 7 of <i>di</i> 93

La centrale si colloca entro un'area di pertinenza delle quarziti e filladi (QFL nel foglio geologico), una delle formazioni appartenenti al basamento metamorfico del dominio toscano.

A breve distanza dal sito della centrale, dal chilometro in su, le quarziti sono circondate da diverse delle formazioni che fanno parte della falda toscana, separate dalle prime tramite dei sovrascorrimenti. Più lontano in direzione N/NO, si hanno dei terreni dei domini subligure e ligure, anche loro in sovrascorrimento sui terreni sottostanti della falda toscana.

La formazione delle quarziti e filladi è costituita da quarziti in strati di spessore centimetrico-decimetrico intercalati a interstrati metasiltitici/filladici di spessore di solito centimetrico; queste ultime litologie possono localmente trovarsi in quantità prevalente rispetto alle quarziti e formare dei corpi prevalentemente pelitici di diversi metri. Lo spessore della formazione non è ben conosciuto, ma il suo spessore massimo in affioramento è di 60 metri circa. Dall'analisi delle numerose indagini condotte nell'area nel corso di più di mezzo secolo, è risultato che le quarziti in senso stretto sono sovrastate da uno strato molto alterato e fratturato, di spessore molto variabile; il grado di alterazione e fratturazione è talmente spinto che spesso tale strato presenta caratteristiche di un terreno sciolto, a volte prevalentemente coesivo, altre volte granulare con un contenuto variabile di fini.

Al di sopra delle quarziti, nell'area di fondovalle in cui sorgerà la nuova centrale, vi è abbondante presenza di depositi quaternari; si tratta di depositi alluvionali terrazzati, di origine fluviale, di litologia ghiaiosa, sabbiosa e limosa.

La figura 3.1 mostra uno stralcio della carta geologica alla scala 1:50,000 interessata dal progetto, in cui si ritrovano le formazioni sopradescritte.

Geomorfologia

L'area della centrale si colloca entro un territorio relativamente ribassato rispetto alle zone circostanti, chiamato piano di Pitelli; si tratta di un fondovalle della larghezza di un chilometro circa, sovrastato dalle blande colline quarzitiche e, oltre queste, dalle dorsali costituite dai terreni della falda toscana sovrascorsi sul substrato metamorfico. In un'unica occasione è visibile un conoide alluvionale a fare da transizione tra l'ambito di pianura e quello collinare, a nord est della zona industriale. L'ambiente circostante è tuttavia ricco di forme di erosione e accumulo di sedimenti: orli di scarpate di erosione, valleciole incise dai torrenti, piccole frane che

elementi tettonici hanno un orientamento prevalentemente appenninico, allungandosi in direzione NNO/SSE, cioè circa perpendicolare alla direzione del movimento tettonico.

Nonostante la tettonica decisamente variegata e molto attiva nella zona, l'area di progetto è priva di qualsivoglia elemento che possa contraddistinguere la presenza di faglie o di fratture importanti.

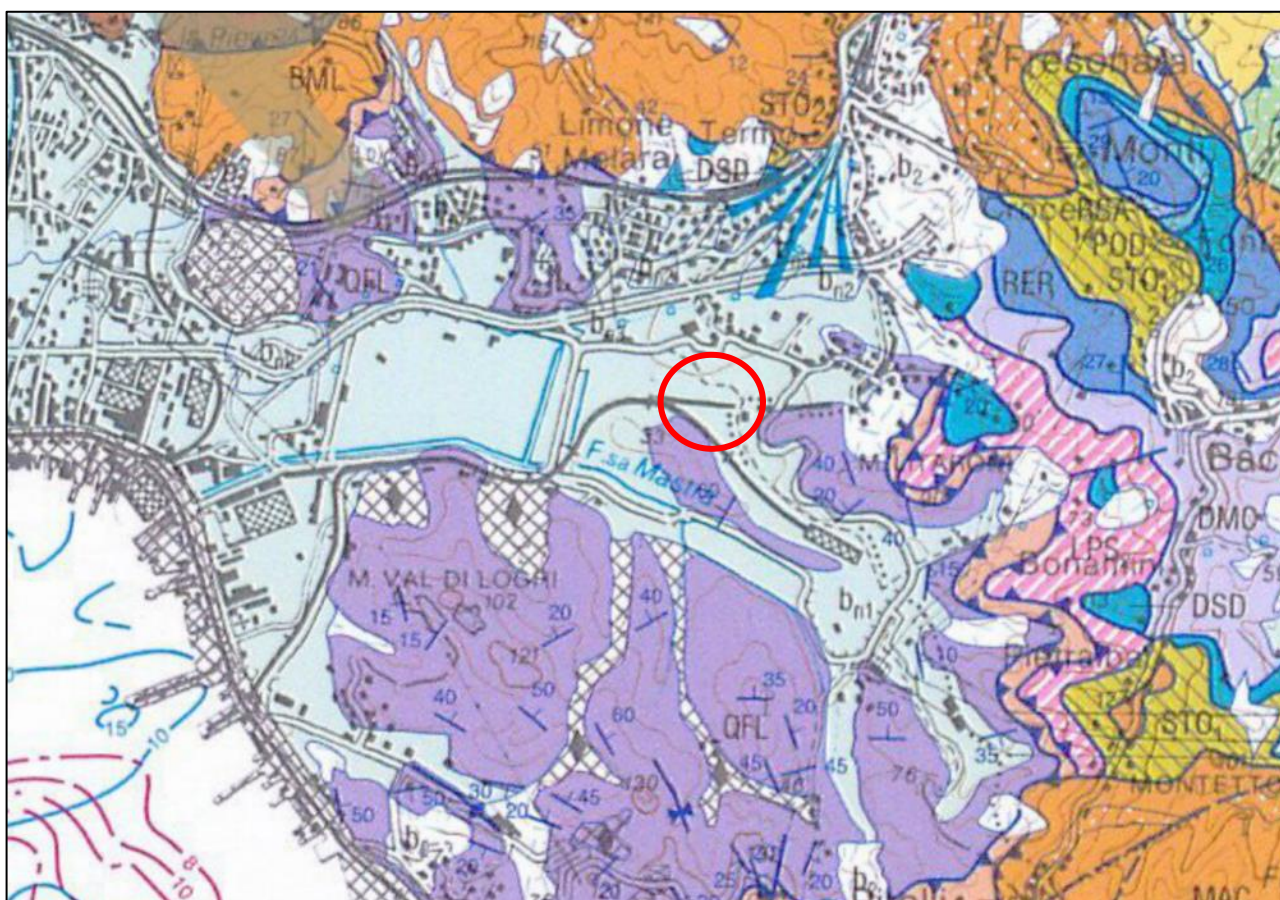
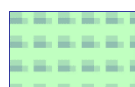


Figura 3.1 – Stralcio della carta geologica 1:50,000 Foglio 248 La Spezia



Fascia C - Pericolosità idraulica bassa Pi1



Fascia B - Pericolosità idraulica media Pi2



Fascia A - Pericolosità idraulica molto elevata Pi3

Figura 4.1 – Carta della pericolosità idraulica

Fonte: PUC del comune di La Spezia

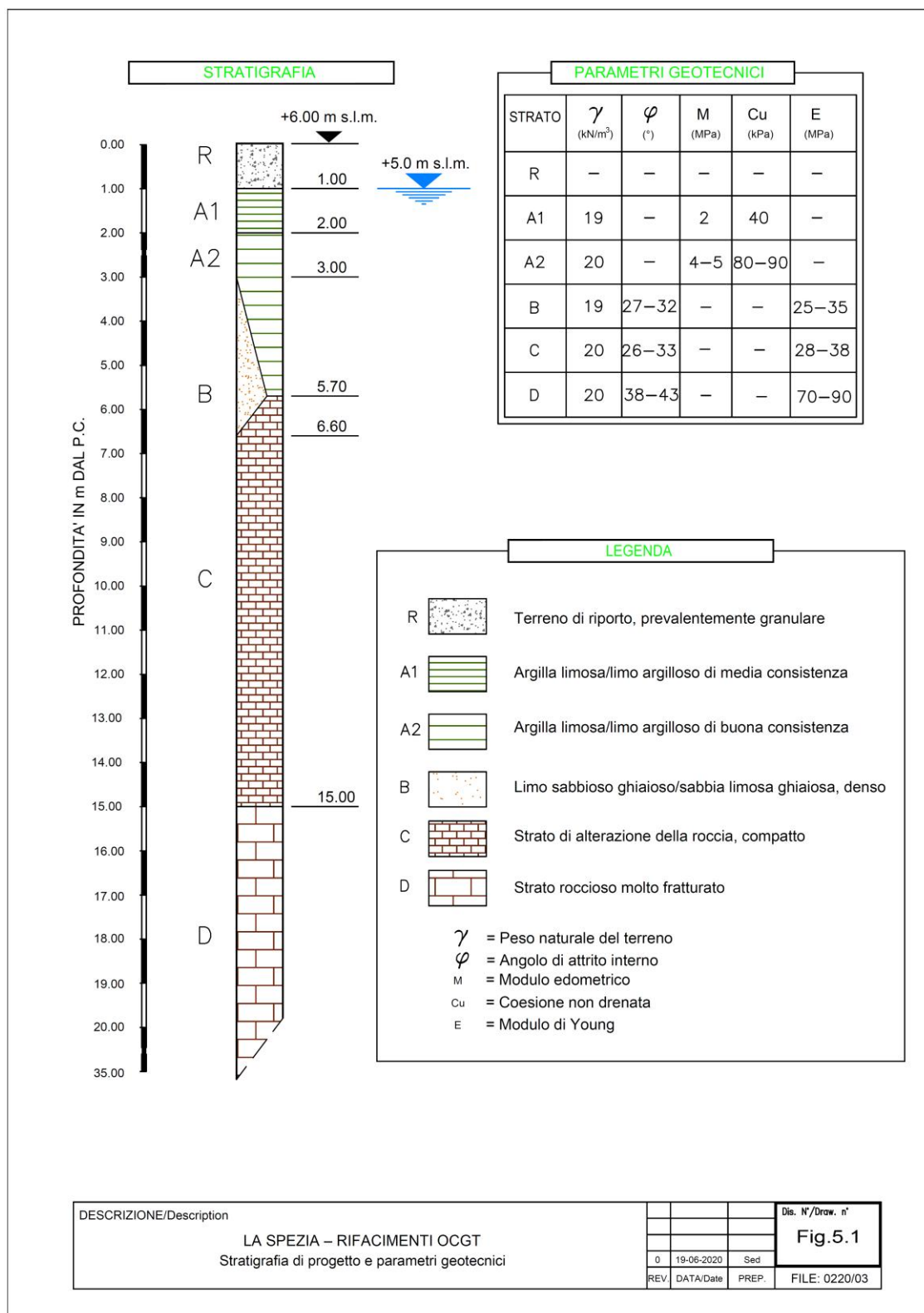


Figura 5.1 – Stratigrafia dell'area delle nuove installazioni

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet <i>Pagina</i> 16 of <i>di</i> 93

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

6.1 CALCOLO DELL'ACCELERAZIONE E DEI PARAMETRI DA NTC

Per la classificazione sismica del sito si fa riferimento alle prove condotte nel 2020 all'interno dell'area dell'impianto in progetto, contenute nel documento di riferimento rif.[1]. Nell'ambito di tale indagine le prove condotte sono le seguenti:

- n. 2 prove MASW (multichannel analysis of surface waves)
- n. 1 prova downhole;
- n. 5 prove HVSR (prova sismica passiva a stazione sismica).

L'ubicazione delle prove è riportata nella figura seguente.



Figura 6.1.1 – Ubicazione prove geofisiche

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet <i>Pagina</i> 17 of <i>di</i> 93

Dall'analisi dei risultati delle prove MASW e Downhole sono stati ricavati i profili di velocità delle onde S con la profondità riportati nella figura 6.1.2.

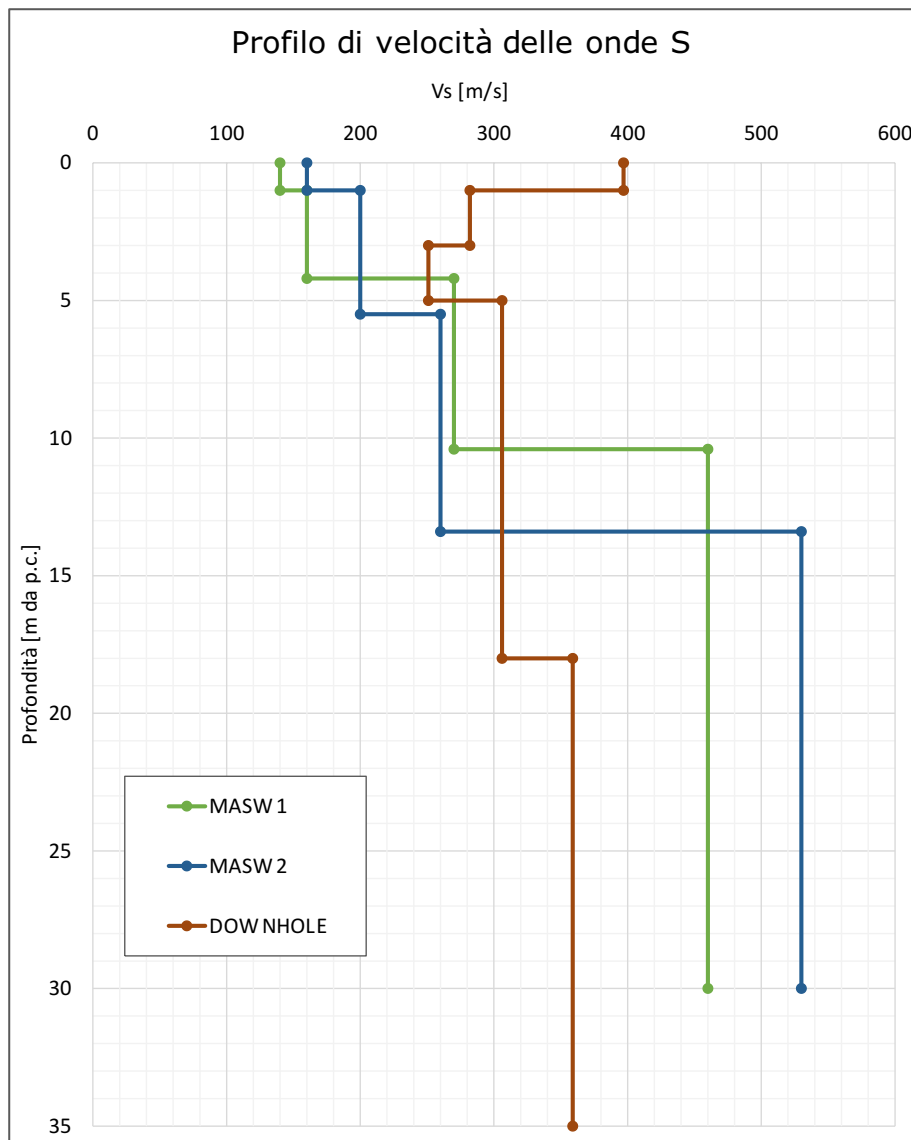


Figura 6.1.2 – Grafico dell'andamento delle velocità delle onde tipo S con la profondità

Partendo da questi profili è stato calcolato il parametro $V_{S,eq}$, in accordo alle norme NTC 2018, secondo la correlazione

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

dove H è la profondità del substrato sismico e h_i e $V_{S,i}$ sono rispettivamente lo spessore e la velocità dello strato i -esimo.

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 18 of di 93

In particolare, nei casi in cui le prove non raggiungano il substrato sismico entro i primi 30 metri di profondità, si utilizza la medesima formula considerando il profilo delle velocità V_s nei primi 30 metri e ottenendo quindi il valore di $V_{s,30}$. Anche nel caso in esame si è proceduto in questo modo, dal momento che il substrato sismico si colloca, secondo quanto suggerito dalle prove HVSR, ad una profondità indicativa di 140 m circa.

I valori di $V_{s,30}$ ottenuti sono 324 m/s per la MASW 1, 332 m/s per la MASW 2 e 314 m/s per la prova Downhole. Tutti e tre i risultati sono concordi nel portare ad attribuire al terreno in sito la categoria C (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina 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.*)

Il Testo Unico 2008, poi ripreso dal 2018, suddivide il territorio italiano in maglie a cui sono state attribuite accelerazioni sismiche massime su suolo rigido, definite in base alle coordinate assolute del luogo, o in base al comune; per il caso in esame sono stati ricercati i valori attribuiti dalla normativa ad un punto ricadente entro l'area del nuovo impianto, le cui coordinate in gradi decimali sono di seguito indicate.

Latitudine	44.1114
Longitudine	9.8776

La vita nominale delle opere (VN) è di 50 anni (Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari), mentre la classe d'uso dell'opera è IV (*Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità*), trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica. Alla classe d'uso IV corrisponde un coefficiente d'uso $c_u=2$.

L'accelerazione sismica di progetto è quella caratteristica dello stato limite di salvaguardia della vita SLV, avente tempo di ritorno $T_R = 949$ anni, calcolato come segue:

$$T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) = 949 \text{ anni}$$

in cui:

P_{VR} = probabilità di superamento nel periodo di riferimento = 10%;

V_R = periodo di riferimento = $V_R = V_N \cdot C_U = 50 \text{ anni} \times 2.0 = 100 \text{ anni}$.

Per il caso in esame (SLV) si ha un valore di accelerazione a_g pari a **0.162g**.

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20 Sheet Pagina 19 of di 93

STATO LIMITE	T _R [anni]	a _g [g]	F ₀ [-]	T _{C*} [s]
SLO	60	0.056	2.525	0.252
SLD	101	0.068	2.526	0.269
SLV	949	0.162	2.376	0.298
SLC	1950	0.203	2.386	0.309

Tabella 6.1.I – Valori dei parametri a_g, F₀, T_{C*} per i tempi di ritorno T_R associati a ciascuno SL

Il valore del fattore di amplificazione spettrale massima sul sito di riferimento rigido orizzontale (F₀) corrispondente è pari a **2.376**.

E' pertanto possibile ricavare i valori dei coefficienti sismici orizzontali e verticali per l'analisi geotecnica delle opere, utilizzando come input i dati relativi alla categoria sismica C:

$$K_h = \beta \cdot \frac{a_{max}}{g} \qquad K_v = 0.5 \cdot K_h$$

in cui:

- g = accelerazione di gravità, pari a 9.81 m/s²;
- a_{max} = S_S · S_T · a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito (con a_g espressa in m/s²), pari a 2.335 m/s² (equivalente a **0.2380 g**);
- S_S = 1.00 ≤ 1.7 - 0.6 · F₀ · $\frac{a_g}{g}$ ≤ 1.50 = 1.47 per terreni di categoria C, è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, tabellato in normativa in funzione della categoria di sottosuolo (tabella 3.2.IV delle NTC 2018);
- S_T = 1.0 è il coefficiente di amplificazione topografica per morfologie corrispondenti alla categoria topografica T1 (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°, tabelle 3.2.III e 3.2.V delle NTC 2018);
- β = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, variabile a seconda di a_g, della categoria di sottosuolo, e della verifica per il quale viene utilizzato e pari, in questa sede, a 0.24 per l'analisi di stabilità globale e a 0.38 per i muri di sostegno (da incrementare del 50%, quindi 0.57, nel caso di verifiche al ribaltamento).

I valori dei coefficienti sismici orizzontale e verticale per l'analisi della stabilità globale risultano:

$$K_h = \beta \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.0571$$

$$K_v = 0.5 \cdot K_h = 0.0286$$

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20 Sheet <i>Pagina</i> 20 of <i>di</i> 93

Nel caso della verifica della stabilità dei muri di sostegno si ottengono i seguenti valori:

$$K_h = \beta \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.0904$$

$$K_v = 0.5 \cdot K_h = 0.0452$$

Per verifiche al ribaltamento:

$$K_h = \beta \cdot 1.5 \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.1357$$

$$K_v = 0.5 \cdot K_h = 0.0678$$

Infine, di seguito si riportano gli spettri di risposta elastici in accelerazione per ogni stato limite.

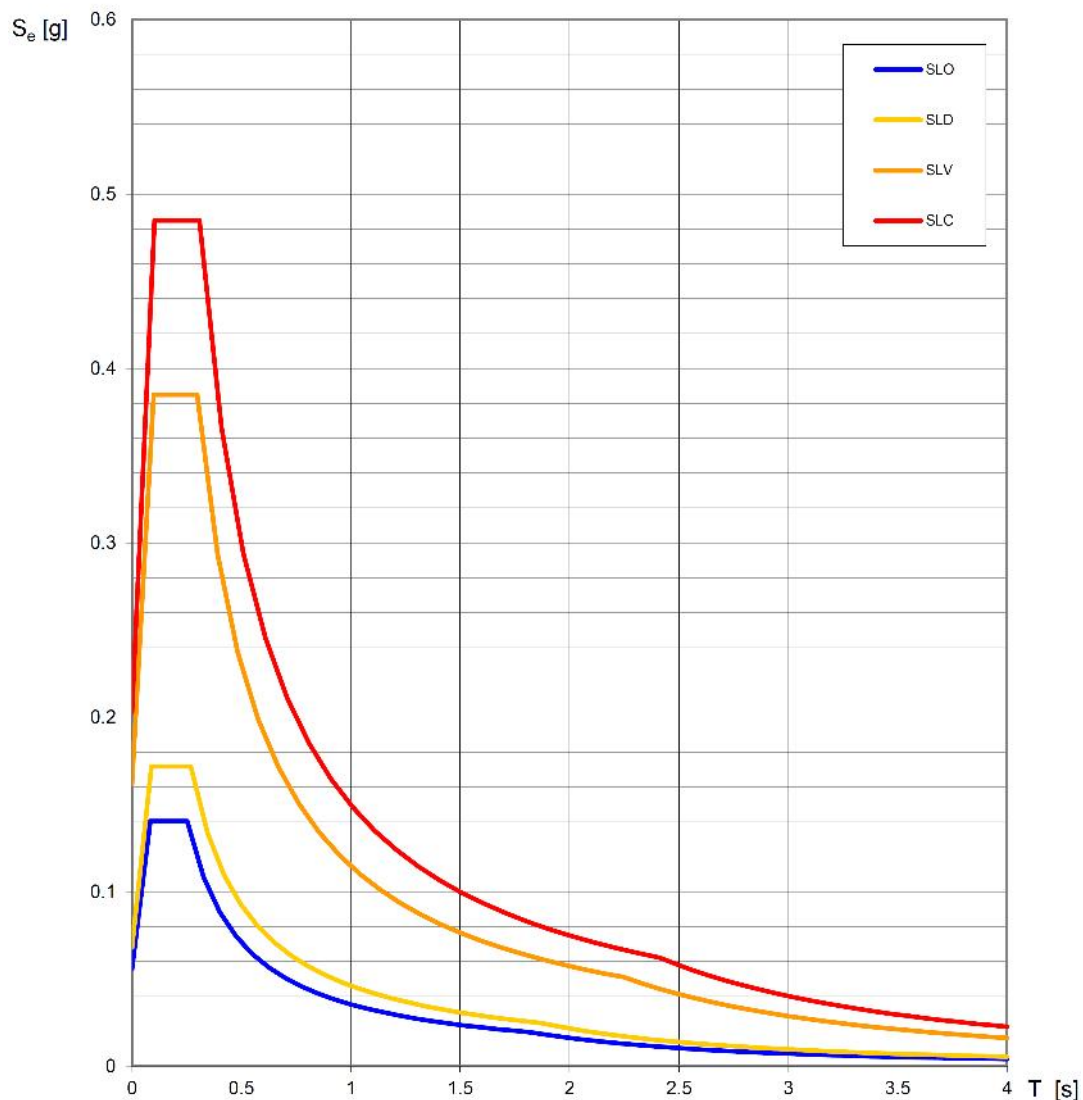


Figura 6.1.3 - Spettri di risposta elastici per i diversi stati limite

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 21 of di 93

6.2 MAPPE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA E SPETTRI A RISCHIO UNIFORME

Di seguito (figura 6.2.1) si riporta la figura relativa ai nodi presenti nell'intorno dell'area in studio per quanto riguarda la pericolosità sismica. L'area di studio corrisponde all'incrocio degli assi verticale e orizzontale. I nodi sono i seguenti:

-	ID 18263	lat. 44.1293	long. 9.8683
-	ID 18485	lat. 44.0794	long. 9.8712
-	ID 18264	lat. 44.1314	long. 9.9379
-	ID 18486	lat. 44.0815	long. 9.9408

Vista la breve distanza, si è scelto come nodo di riferimento per i seguenti grafici e tabelle, il primo, sito ad una distanza di circa 2 km dall'impianto. Per tale nodo si riporta la tabella (6.2.I) con i diversi valori di accelerazione orizzontale massima del terreno (a_g), riferita a suoli rigidi orizzontali ($V_{S,30} > 800$ m/s), per diverse frequenze annuali di superamento. Si evidenzia che, essendo disponibili i dati relativi solo alle probabilità di superamento in 50 anni, per trovare dei dati validi per le esigenze del progetto in esame (10% in 100 anni), si può fare riferimento alla probabilità del 5% in 50 anni (la frequenza annuale di superamento è infatti pressoché la stessa in questi due casi ed è pari a 0.001). Dovendo quindi riferirsi all'accelerazione relativa ad una frequenza annua di superamento di 0.001, si ottiene un valore di a_g pari a 0.1668g. Questo dato, relativo al nodo ID 18263, è molto vicino al valore di 0.162 precedentemente indicato per a_g e relativo alla media dei quattro nodi suddetti, pesata rispetto alla distanza dal punto precedentemente indicato ricadente all'interno dell'area del nuovo impianto (Latitudine 44.1114, Longitudine 9.8776).

Di seguito si riportano (figura 6.2.2 e tabella 6.2.II) i dati di disaggregazione della pericolosità sismica che consentono di valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito. La disaggregazione permette di definire il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) ossia l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso.

Anche in questo caso ci si riferisce alla probabilità di superamento del 5% in 50 anni, non essendo disponibile quella relativa alla probabilità del 10% in 100 anni. Dalla tabella si evince che il terremoto di scenario ha una magnitudo di 4.950 e una distanza di 9.76 km.

L'area della centrale tuttavia ricade all'interno di una delle zone sismogenetiche individuate da INGV nella relazione di riferimento [9]; in particolare si tratta della zona ZS916 "Versilia-Chianti", per la quale è stato individuato un valore di MW_{Max1} di 5.68; confrontando

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 22 of di 93

tale valore con la tabella di disaggregazione si nota che tale magnitudo include sotto di sé una percentuale di contributo alla pericolosità sismica di circa l'89.4%; in altre parole, la pericolosità sismica relativa alla probabilità di superamento del 5% in 50 anni è dovuta per l'89.4% a terremoti con magnitudo inferiore a 5.68. Per le analisi di liquefazione si ritiene dunque opportuno scegliere questo valore come magnitudo di riferimento, considerato adeguatamente a favore di sicurezza.

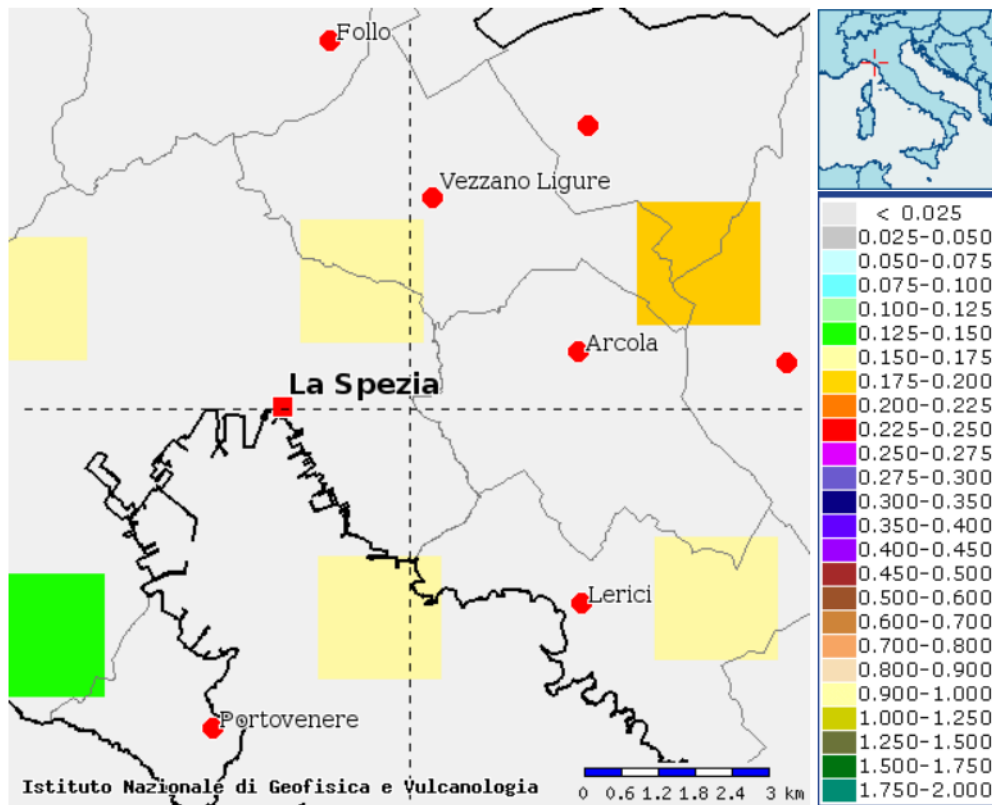


Figura 6.2.1 - Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale espressi in termini di accelerazione massima del suolo (a_g) con probabilità di eccedenza del 10% in 100 anni, riferita a suoli rigidi ($V_{s,30} > 800$ m/s; cat. A) - nel centro della figura l'area in esame

Frequenza annuale di superamento	a(g) (Coordinate del punto lat: 44.1293, lon: 9.8683, ID: 18263)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.1927	0.2228	0.2406
0.0010	0.1472	0.1668	0.1783
0.0021	0.1166	0.1298	0.1394
0.0050	0.0795	0.0913	0.0985
0.0071	0.0663	0.0787	0.0861
0.0099	0.0544	0.0698	0.0759
0.0139	0.0440	0.0607	0.0664
0.0200	0.0361	0.0530	0.0571
0.0333	0.0264	0.0423	0.0458

Tabella 6.2.I - Parametri di scuotimento ag per le diverse probabilità annuali di superamento riferiti al nodo (ID:18263; coordinate: 44.1293 - 9.8683) più vicino all'area in studio

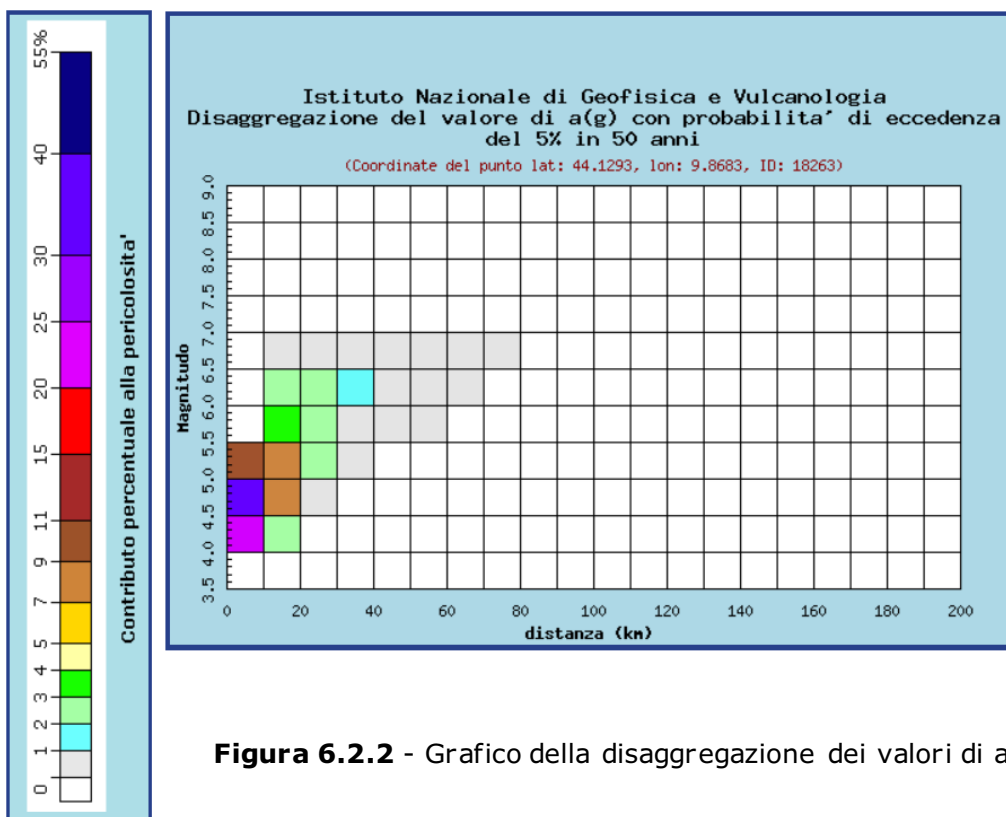


Figura 6.2.2 - Grafico della disaggregazione dei valori di ag

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20 Sheet <i>Pagina</i> 24 of <i>di</i> 93

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 5% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.1293, lon: 9.8683, ID: 18263)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	22.700	30.900	10.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	2.600	7.790	7.100	3.660	2.580	0.373	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.358	2.040	2.790	2.700	0.465	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.096	0.812	1.280	0.265	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.103	0.426	0.109	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.062	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.950	9.760	1.240

Tabella 6.2.II - Tabella della
disaggregazione dei valori di ag

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 25 of di 93

6.3 VERIFICA DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

Nel presente sottocapitolo si valuterà se i terreni di fondazione possono essere suscettibili o meno a fenomeni di liquefazione.

A tal fine sono stati determinati e confrontati i parametri di resistenza alla liquefazione CRR (Cyclic Resistance Ratio) e di carico sismico CSR (Cycling Stress Ratio) per il terreno in esame.

Il parametro di resistenza alla liquefazione, CRR, può essere desunto dai risultati delle prove in sito, quali sono le prove penetrometriche statiche e dinamiche. Avendo a disposizione nel caso in esame delle prove penetrometriche dinamiche condotte nell'area di interesse e nelle immediate vicinanze, provenienti sia dall'indagine del 2020 sia dalle indagini storiche, si è provveduto a calcolare CRR ed esprimerlo in funzione del valore di N_{SPT} . Il valore di N_{SPT} è stato calcolato partendo dalle prove Standar Penetration Tests (SPT) e dalle prove Dynamic Probe SuperHeavy (DPSH), previa conversione nel valore N_{SPT} equivalente.

Il parametro di carico sismico, CSR, è stimato sulla base di correlazioni empiriche, a partire dal valore dell'accelerazione sismica di picco e della profondità.

Il fattore di sicurezza FS nella verifica di resistenza alla liquefazione di un livello di terreno è dato dal rapporto fra CRR e CSR.

$$F_S = \frac{CRR}{CSR}$$

Un fattore di sicurezza maggiore di 1 caratterizza in linea di massima depositi potenzialmente non soggetti a liquefazione, viceversa per risultati minori.

La normativa italiana non esplicita un valore di FS di riferimento da considerare come il limite minimo oltre il quale la non liquefacibilità del terreno è garantita con un adeguato margine. L'Eurocodice EC8-5 (EN 1998-5, 2005), invece, stabilisce tale soglia in 1.25.

Per stimare il sopra menzionato fattore di sicurezza F_S occorre valutare separatamente le due variabili CSR e CRR, come di seguito esposto.

Valutazione della domanda di resistenza alla liquefazione, CSR

Il parametro di carico sismico, ovvero l'indice utilizzato nelle correlazioni per determinare la resistenza alla liquefazione di un terreno, può essere stimato con la seguente equazione proposta da *Seed e Idriss (1971)*:

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 27 of di 93

Tale coefficiente è pari a 1 nel caso di magnitudo 7.5, mentre per valori di M maggiori o minori può essere determinato secondo la seguente equazione:

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M^{2.56}} \quad (\text{formulata da Idriss 1985, successivamente adottata da Robertson, Youd et al. 2001})$$

La magnitudo scelta per il terremoto di riferimento è quella riportata al capitolo 6.2 relativa alla magnitudo MWmax1 di riferimento per la zona sismogenetica ZS916 "Versilia Chianti", ossia 5.68. Nel caso in esame, quindi, il coefficiente MSF, calcolato in funzione di suddetto valore, risulta pari a 2.036.

Valutazione di CRR7.5 da valori N_{SPT} - Metodo di Youd et al. 2001

Nel caso delle prove penetrometriche dinamiche, la resistenza alla liquefazione non è espressa direttamente in funzione dell'indice di prova N_{SPT} ma di un valore opportunamente corretto, (N₁)_{60cs}, che tiene conto della pressione di confinamento e del contenuto di fine.

$$(N_1)_{60cs} = \alpha + \beta \cdot N_1(60)$$

$$N_1(60) = N_{SPT} \cdot C_N \cdot C_E \cdot C_B \cdot C_R \cdot C_S$$

(da Skempton, A. K. 1986, Robertson & Wride 1998, Youd et al. 2001)

dove:

α, β = fattori correttivi in funzione del contenuto di fine (FC):

- $\alpha = 0$ per FC ≤ 5%;
- $\alpha = \exp[1.76 - (190/FC^2)]$ per 5% < FC < 35%;
- $\alpha = 5.0$ per FC ≥ 35%.

- $\beta = 1.0$ per FC ≤ 5%;
- $\beta = [0.99 + (FC^{1.5}/1000)]$ per 5% < FC < 35%;
- $\beta = 1.2$ per FC ≥ 35%.

C_N = fattore correttivo funzione della pressione di confinamento = $\sqrt{\frac{P_a}{\sigma_v}} \leq 1.7$

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 28 of di 93

in cui P_a = pressione atmosferica = 100 kPa

σ'_v = tensione verticale litostatica efficace;

C_E = fattore correttivo del rapporto energetico del maglio (assunto pari a 1.00);

C_B = fattore correttivo del diametro del foro di sondaggio (assunto pari a 1.00);

C_R = fattore correttivo della lunghezza dell'asta (variabile da 0.75 a 1.00 entro i primi 10 metri e successivamente = 1.00);

C_S = fattore correttivo del metodo di campionamento (assunto pari a 1.00).

Il contenuto di materiale fine (FC) all'interno degli strati testati tramite le prove penetrometriche dinamiche è stato scelto considerando sia le indagini pregresse che quelle condotte nel 2020.

Per quanto riguarda le prove condotte entro i carotaggi storici, FC è stato ipotizzato sulla base della descrizione del materiale attraversato, letta nel log dei carotaggi, mantenendosi ragionevolmente a favore di sicurezza, ossia ipotizzando un contenuto di fini relativamente basso rispetto alle descrizioni fornite.

L'indagine del 2020 al contrario, essendo completa di prove di laboratorio, ha permesso l'utilizzo dei valori reali di FC, misurati tramite analisi granulometriche.

La valutazione della resistenza alla liquefazione $CRR_{7.5}$, viene qui calcolata mediante la relazione che segue, citata da *Youd et al. 2001*; tale relazione è valida per $(N_1)_{60cs} < 30$, mentre per valori superiori i terreni sono ritenuti troppo densi per liquefare e vengono classificati come "non liquefacibili".

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60cs}} + \frac{(N_1)_{60cs}}{135} + \frac{50}{[10 \cdot (N_1)_{60cs} + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

Valutazione di FS

Dopo aver valutato separatamente i termini CSR, MSF e $CRR_{7.5}$, si è quindi proceduto al calcolo del coefficiente di sicurezza nei confronti della liquefazione.

$$FS = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} MSF$$

L'andamento di Fs con la profondità è illustrato nella figura a seguire.

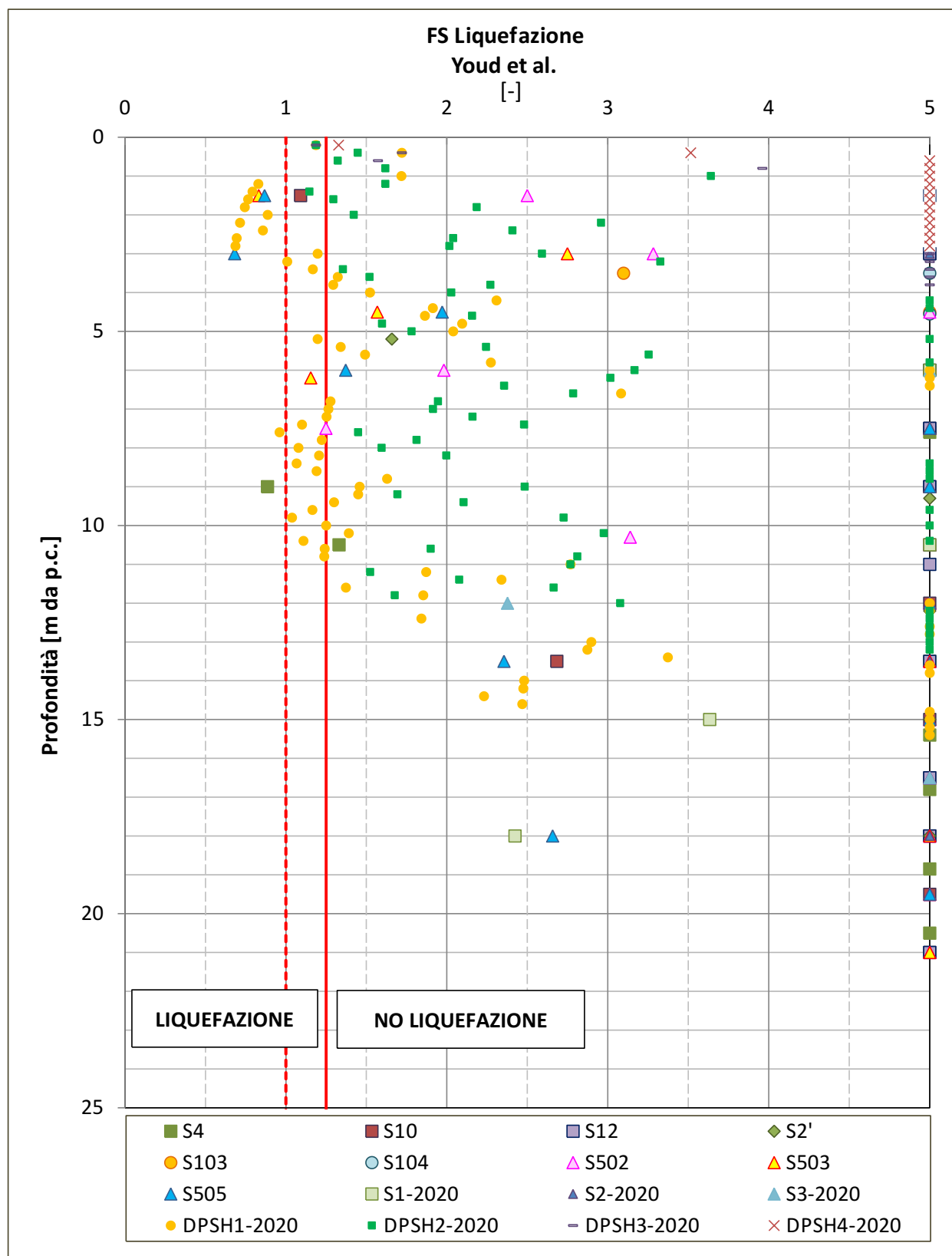


Figura 6.3.1: Fattore di sicurezza nei confronti del rischio di liquefazione

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet <i>Pagina</i> 30 of <i>di</i> 93

Dall'osservazione della figura precedentemente riportata risulta evidente che la maggior parte dei punti presi in considerazione presenta valori di FS alti, mentre solo quattro punti ricavati dalle prove SPT e alcuni punti relativi alla prova DPSH1 si trovano ad avere valori di FS inferiori all'unità; tuttavia, dal momento che la normativa italiana non esplicita un valore di FS di riferimento da considerare come il limite minimo oltre il quale la non liquefacibilità del terreno è garantita con un adeguato margine, si è scelto di considerare il valore di $FS = 1.25$ suggerito dall'Eurocodice. In questo caso i punti ricadenti al di sotto del fattore di sicurezza minimo sono sette per quanto riguarda le prove SPT, comunque esigui rispetto alla totalità, mentre aumentano quelli relativi alla prova DPSH1, la quale mostra un andamento oscillante da situazioni di potenziale liquefazione a situazioni in cui tale fenomeno non si verifica, specialmente tra 7 e 11 metri circa. Nei primi 3 metri di terreno, al contrario, i valori sono relativamente più concordi nel ricadere al di sotto del fattore di sicurezza minimo.

E' comunque evidente che la maggior parte dei punti investigati ricade al di sopra del valore di 1.25, e che per quanto riguarda le prove SPT, la maggior parte dei punti si colloca ai valori massimi di FS (il valore di 5 è stato impostato come limite, per esigenze di chiarezza del grafico).

Partendo da queste osservazioni, è possibile fare le seguenti valutazioni:

- Entro i primi 3 metri dal piano campagna può effettivamente verificarsi il fenomeno della liquefazione e, di conseguenza, si ritiene opportuno operare una bonifica o un miglioramento del terreno per le eventuali fondazioni superficiali collocate a profondità inferiori a 3.0 metri, vale a dire fino alla quota di +3.0 m slmm.
- Per quanto riguarda il terreno oltre i 3 metri di profondità, nonostante il risultato altalenante della prova DPSH1, si ritiene ragionevole escludere la possibilità che si verifichi liquefazione, per le seguenti ragioni:
 - Le analisi granulometriche (anno 2020) dichiarano la presenza di una componente fine elevata, verosimilmente anche maggiore nel terreno rispetto a quanto evidenziato da tali prove, vista la descrizione di argillite "dilavata" presente nel log del sondaggio S1-2020 (il più vicino alla DPSH1); si deve considerare inoltre anche l'effetto distruttivo dell'azione del carotiere nei confronti di un materiale parzialmente roccioso, il quale porta verosimilmente ad aumentare la componente granulare delle carote;

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet <i>Pagina</i> 31 of <i>di</i> 93

- Il carotaggio S1-2020 condotto nelle vicinanze della prova DPSH1 mostra alle profondità d'interesse valori alti di N_{SPT} , ad indicare la presenza di terreno consistente (con $FS > 5$ per le due prove a profondità di 6 e 10.5 metri), indicazione confermata anche dalla prova pressiometrica condotta nello stesso carotaggio alla profondità di 7.5 metri;
- Nell'area del nuovo impianto il terreno appare caratterizzato da lenti di materiale che effettivamente sono suscettibili a liquefazione nel caso si verifichi il sisma di progetto, ma tali lenti si trovano limitate, in senso sia verticale sia orizzontale, da terreni non liquefacibili, e questo ne limita la liquefacibilità, portando a ridurre ulteriormente il rischio che il fenomeno si verifichi.

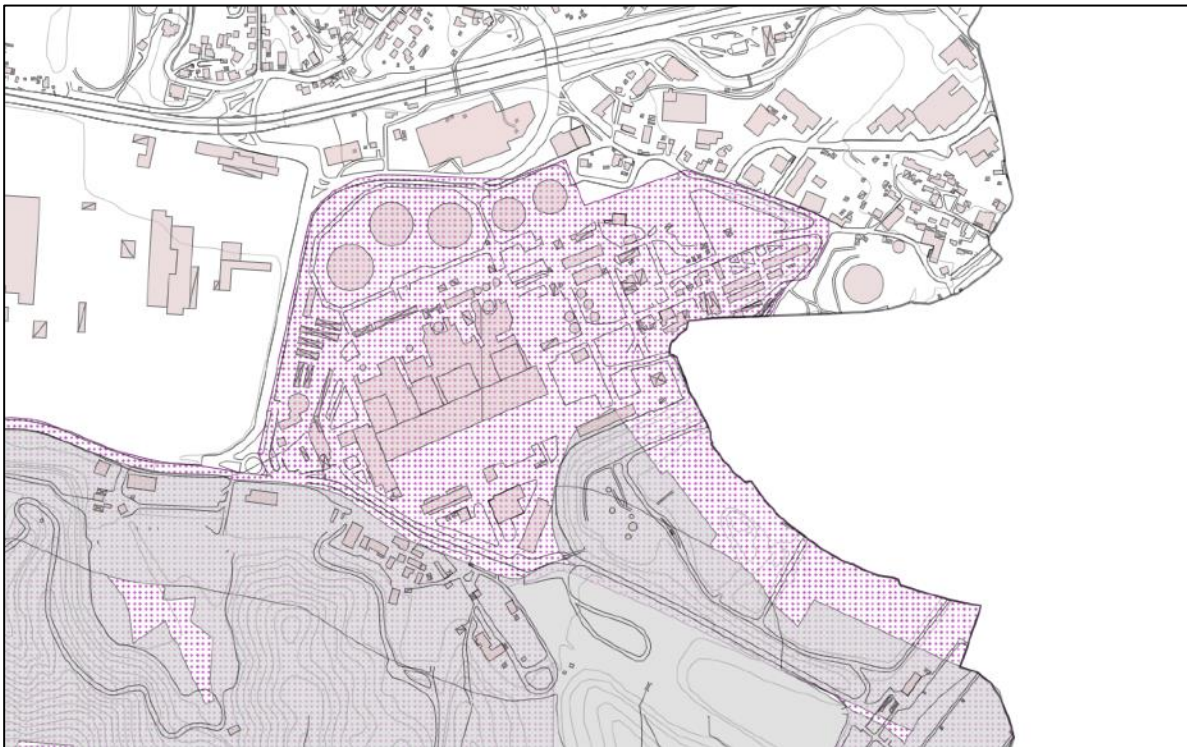
	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002	
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02	19.06.20
		Sheet Pagina	32

7. QUADRO VINCOLISTICO

Dall'analisi della cartografia dei vincoli del PUC (Piano Urbanistico Comunale) di La Spezia, di cui uno stralcio è riportato nella seguente figura, sono emersi i seguenti aspetti:

- L'area ricade entro il perimetro definito tramite l'applicazione della Legge n. 426 del 9 dicembre 1998, recante "Nuovi interventi in campo ambientale", la quale si occupava del ripristino ambientale di alcune aree inquinate, senza tuttavia che sia indicata l'impossibilità di realizzare nuove infrastrutture;
- L'area si colloca al di fuori, benché nelle vicinanze, del limite identificato per il DL n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", che definisce alcune aree tutelate per legge dal punto di vista ambientale.

Non vengono identificati altri vincoli nell'area e in un ragionevole intorno, che possano in qualche modo influire sulle attività in progetto.



L. 426/98 Sito di interesse nazionale	
++++	L. 426/98 Sito di interesse nazionale di Pitelli di potenziale bonifica
D.Legs. 42/2004 art.142	
■	D.Legs. 42/2004 art.142

Figura 7.1 – Vincoli insistenti nelle vicinanze dell'area di progetto

Fonte: PUC del comune di La Spezia

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 33 of di 93

8. SUSCETTIBILITA' GEOLOGICA

Nel Piano Urbanistico Comunale di La Spezia sono state identificate le aree caratterizzate dalle medesime problematiche di tipo geologico/ambientale e che di conseguenza presentano le medesime necessità di approfondimento degli studi propedeutici per procedere ad attività di costruzione. Il risultato di questa zonizzazione è la carta della suscettibilità, della quale si riporta uno stralcio nella figura di seguito. Dall'analisi della carta si vede come il sito ricada prevalentemente entro un'area caratterizzata da suscettibilità condizionata, con pericolosità media, classe C1. Per tale classe sono necessari studi in fase di progettazione allo scopo di superare il grado di incertezza riguardo le caratteristiche geologiche dell'area; questa relazione geologica, insieme alla relazione geotecnica che accompagnerà il progetto, sono da ritenersi sufficienti a soddisfare i requisiti attribuiti a tale classe di suscettibilità. Parte dell'area che ospiterà le nuove costruzioni ricade inoltre nella classe C0, meno limitante rispetto alla C1.

Il carbonile presente tra la centrale e la sottostazione elettrica è perimetrato in modo impreciso, dal momento che sembra ricadere parzialmente entro l'area della centrale, senza che però nelle indagini condotte sia stata trovata traccia di carbone o delle ceneri che vengono contenute entro l'argine posto al limite sud est dell'area della centrale.

	SUSCETTIBILITA' D'USO: ampia - PERICOLOSITA': bassa - CLASSE: A
	SUSCETTIBILITA' D'USO: condizionata - PERICOLOSITA': media - CLASSE: C2
	SUSCETTIBILITA' D'USO: condizionata - PERICOLOSITA': media CLASSE: C0
	SUSCETTIBILITA' D'USO: condizionata - PERICOLOSITA': media - CLASSE: C3
	SUSCETTIBILITA' D'USO: condizionata - PERICOLOSITA': media - CLASSE: C1
	SUSCETTIBILITA' D'USO: limitata - PERICOLOSITA': alta - CLASSE: L

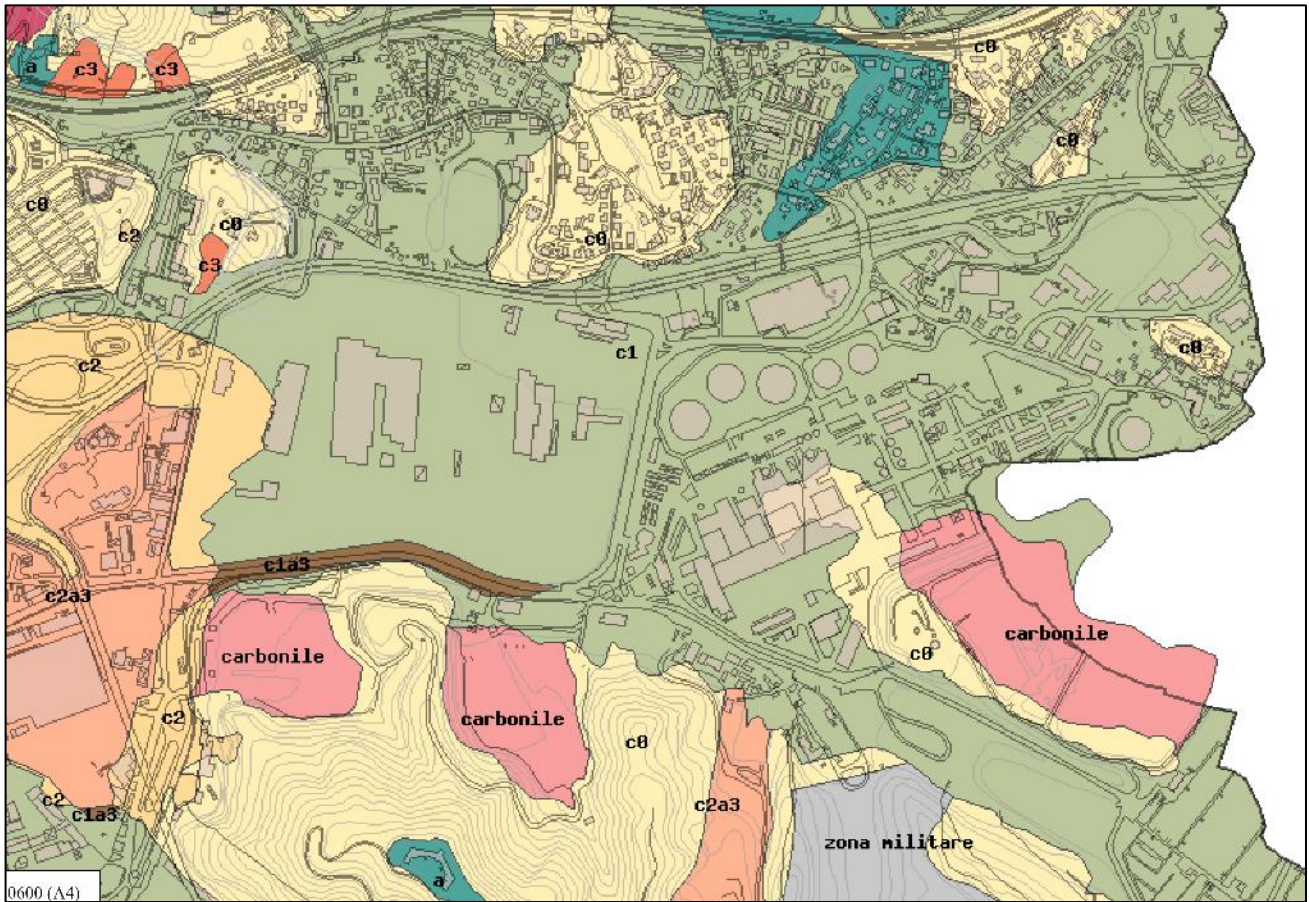


Figura 8.1 – Carta della suscettibilità

Fonte: PUC del comune di La Spezia

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document Documento n. PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20
		Sheet Pagina 37 of di 93

E' stata condotta una verifica della liquefazione dei terreni di fondazione che ha portato a ritenere le strutture in progetto sufficientemente al sicuro nei riguardi del fenomeno, quando fondate su fondazioni profonde o comunque ad una quota inferiore a +3.0 m slmm. Per le eventuali fondazioni al di sopra di tale quota, si ritiene opportuno operare una bonifica o un miglioramento del terreno.

Il confronto con la cartografia ufficiale non ha portato a evidenziare particolari elementi di rischio per l'area; in particolare:

- L'area che ospiterà le nuove costruzioni, trovandosi nel fondovalle, non è soggetta a rischio geomorfologico.
- La carta di pericolosità idraulica dell'area di interesse, che indica le fasce corrispondenti a diverse classi di pericolosità, mostra che le opere in progetto ricadono al di fuori di aree caratterizzate da pericolosità.

Si raccomanda infine particolare attenzione nell'evitare qualsiasi perdita accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti, durante tutte le attività da eseguire, vista la vicinanza della falda superficiale e della costa.

In conclusione, non si evidenziano controindicazioni alla realizzazione dell'opera in progetto, purché si seguano le regole dettate dalle normative e dalla buona pratica.

CONSULET SERVIZI S.r.l.

	LA SPEZIA – RIFACIMENTI OCGT	Document <i>Documento n.</i> PBCSP20002
	RELAZIONE GEOLOGICA	REV. 02 19.06.20 Sheet 38 of <i>Pagina</i> <i>di</i> 93

ALLEGATO 1

LOG STRATIGRAFICI DEI SONDAGGI CONSIDERATI PER LA STESURA DELLE SEZIONI

SONDAGGIO M. 04

QUOTE ASSOLUTE	ALTEZZE STRATI	RAPPRESENT. GRAFICA	FANCIONI INDICATI	SISTEMA DI SONDAGGIO	H ₂ O	NATURA DEL TERRENO
+5.97						
+5.52	0.46					TERRENO VEGETALE
	4.70					TERRENO ARGILLOSO
+0.82						
-1.93	2.25					FANGO E ARGILLA GRIGIA GIALLESTRA
	2.25					ARGILLA FLUIDA GIALLESTRA
-4.18	5.85					ARGILLA GRIGIA CON PIETRISCO FLUIDA
-5.03	4.70					ARGILLA CON PIETRISCO
-5.73	1.55					CIOTTOLI CON PIETRISCO E ARGILLA
-6.78	1.25					CONGLOMER. ARGILLOSO BIANCASTRO
-8.03						
	3.90					CONGLOMER. ARGILLOSO CON PIETRISCO
-11.93						
	8.60					DETRITI DI PIETRAME CON ARGILLA
-20						
	1.80					GHIAIA CON PIETRISCO E ARGILLA
-22.13						
	12.00					CONGLOMER. ARGILLOSO CON CIOTTOLI E PIETRISCO
-26.20						
-30.85						
-33.95						

φ 216 a. percussione
 φ 75 a rotazione

L'acqua freatica risaltante fino a quota +4.00
 portata non apprezzabile

El. 0.00

SONDAGGIO N° 5

QUOTE ASSOLUTE	ALTEZZA STRATI	RAPPRES. GRAFICA	AMFIONI INDUSTRIA	H ₂ O	SISTEMA DI SONDAZIONE	NATURA DEL TERRENO
+6.28	0.45					TERRENO VEGETALE
+2.53	3.30					ARGILLA PLASTICA CON TORBA
+1.43	1.10			+1.43		ARGILLA GIALLA CON DETRITI
-1.32	2.75			-0.000		ARGILLA GIALLA CON DETRITI
-10.87	9.55			-4.87		SABBIONE ARGILLOSO CON PIETRISCHETTO
-16.67	1.75			-8.42		SABBIA ARGILLOSA
-20.22	1.60			-11.98		ARGILLA PLASTICA CON SABBIA
-20.67	1.69			-13.82		SABBIA GIALLASTRA CON ARGILLA
-18.67	2.95			-17.32		CONGLOMERATO ARGILLOSO GIALLASTRO
-20.22	1.55			-20.22		CONGLOMERATO ARGILLOSO GIALLO-ROSSASTRO
-20.67	0.40					CONGLON. ARGILLOSO GIALLO COMPATTO
-23.02	2.40					GHIAIETTO CON SABBIA GIALLA
-25.52	2.50					DETRITI DI PIETRA SCISTOSA
-26.82	1.30					DETRITI DI PIETRA CALCARE
-30.82	4.00					SABBIA LIMOSA
-33.92	3.10					SABBIA GIALLA

ACQUA FREATICA PORTATA 0.90/m³

A PERCUSSIONE 216

A ROTAZIONE 160

RIEPIVO H23 DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO		SERIA		MATTINA		PROF. FORO		SERIA		MATTINA	
ALVEST	GG	H	GG	H	ALVEST	GG	H	GG	H		
4.50	27 MAG 97	-3.50	28 MAG 97	-2.50							
10.50	28 MAG 97	-1.45	29 MAG 97	-1.75							
20.50	29 MAG 97	-1.32	30 MAG 97	-1.31							

COMITENTE : ENEL SIN - MILANO
 COORDINATE : X = 10156.5 Y = 30809.0
 TIPO DI ATTEZZATURA : NENI GELNA 1

CANTIERE : LA SPEZIA
 QUOTA ASS. P.C. = 5.68900 m s.l.m.
 DIREZIONE : \ INCLINAZIONE : VERT.



OPERATORE : V. GIUNTA
 RESPONSABILE : G. CERONI
 DATA INIZIO : 27 MAG 97 DATA ULTIMAZIONE : 30 MAG 97
 PROG. S^A - 9879 DOC

PERFORAZIONE S504

Pag. 1 di 4

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	RILIEVO DI PERFORAZIONE	M. G. D. C.	COLONNA STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO		MANOVA DI CAROTAGGIO	ROSETT PERIMETER (kg/cm2)	TORNARE (kg/cm2)	CAMPIONI MINERALI		S.P.T.			STRUMENTI INSTALLATI	NOTE
								100	200				NUMERO	PROFONDITA' PRELEVATA	CASSE CALA CANTIERE	NO. S.P.T.	NO. COLPT		
27 MAG 97	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE d 101 mm	CORONA IN WIDEA	d 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)		0.00 - 1.40 TERRENI VEGETALE DESTRUITO DA SABBIA F. LINGUA LOCALMENTE ENTALOSA F/M, NARRAE. PRESENTI RESI VEGETALI SPASTI.			1.50			001	1.50	18	4	1.80	AP	
							1.40 - 4.50 LINGUA DA SABBIA A CON SABBIA FI, NUCCOLA-DEGRATA CON LIVELLI BRUCIATI, DA DENSISSIME A MOLTO CONSISTENTE, BOND PRESENTI LIVELLI 11.40-1.50; 1.70-2.10; 2.45-2.50 di SABBIA F/M ENTALOSA F. LOCALMENTE LINGUA, NUCCOLA-DEGRATA.		2.00	2.00	1.80		002	3.00	21	7	3.25	AP	
							4.50 - 9.00 SABBIA F/M LINGUA DEBOLMENTE ENTALOSA FI LOCALMENTE SABBIA F/M ENTALOSA F/M DEBOLMENTE LINGUA, DA DENSA A MOLTO DENSA NUCCOLA-DEGRATA LOCALMENTE NARRAE LOCALMENTE STANCO-BALLASTO. POSSIBILE DERIVAZIONE DALLA COMPLETA DISPERAZIONE MECCANICA DI UN EVENTUALE CICLO SALTICO-ARRABO-QUARTZICO, IN BONDINE FRATTURATO ED ALIDATO.		4.50	3.00	3.50		003	4.50	26	3	4.05	AP	
									6.00	6.00	6.30		004	5.00	33	7	6.40	AP	
									6.50	7.30	7.00		005	5.45	39	16	6.45	AP	
									7.00	7.00	7.50		006	7.50	39	16	7.75	AP	
									7.80	7.80	7.95		007	7.95	39	16	7.75	AP	
							9.00 - 13.50 SABBIA F/M LOCALMENTE F/M DI DENSITA' F. CON ENTALOSA CALCARMENTE E/O SALTICO-QUARTZICO E LINGUA, LOCALMENTE SABBIA DEBOLMENTE ENTALOSA, MOLTO DENSA, DA PARTONE-DEGRATA A STANCO-BALLASTO.		9.00	10.50	10.50		008	9.00	40	20	9.00	AP	
									10.50	10.50	12.00		009	10.50	40	20	10.50	AP	
									12.00	12.00	12.45		010	12.00	45	24	12.00	AP	
									13.50	13.50	13.50		011	13.50	45	24	12.45	AP	
									13.50	13.50	13.50		012	13.50	45	24	13.50	AP	
									13.50	13.50	13.75		013	13.75	45	24	13.75	AP	

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FEDERAZIONE DI PERFORAZIONE	M. DI P.C.	CULORVA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO		MANOVRA DI CAROTAGGIO	PRODOTTORE PERFORATRICE (S/P/RE)	TORNARE (kg/cm2)	M. DI P.C.	CAMPIONI RINVIATI		S.P.T.				ESTRUMENTI INSTALLATI	NOTE			
									26-40	40-60					NUMERO	PROFONDITA' PRELIEVO	CASSE CATALOGATRICI N.	NO. S.P.T.	NO. COLP	PROFONDITA'			TIPO DI PUNTA		
30MAG97	23MAG97	A ROTAZIONE	CAROTERE SENFICE Ø 101 MM	CORONA IN WIDIA	Ø 127 MM			13.50 - 25.50 SABBIA F/MI LEGGERA LOCALMENTE CON LINO DA GRADUA Ø/10 A CON GRANA F/MI LOCALMENTE Ø/20. MOLTO DENSA, NEGLIA DEGRADA LOCALMENTE ANCHE LOCALMENTE CRISTALLI. POSSIBILE DERIVAZIONE DALLA COPERTA DISCREZIONE NECCANDA DI UN ESENTINZE SCISTO SILLITICO-AMBITICO-AMPEZITICO INVERAMENTE IPATINATO ED ALZERATO.	15.00	15.50	16.00				010	15.00	15.27	15.00	15.00	15.00	15.27	AP			
								È PRESENTE IN LIVELLO (21.50-22.40) DI GRANA ARENITICA Ø/20 DELAVATA DALL'AZOLA DI PERFORAZIONE	15.50						011	16.55		27R	16.50	16.53	16.50	16.53	AP		
								È PRESENTE IN LIVELLO (25.00-25.50) DI SABBIA F/MI CON LINO GRADUØ Ø1. MOLTO DENSA, NEGLIA.	18.00						012	18.00	18.17	18.00	18.00	18.17	18.00	18.17	AP		
									18.50						013	19.50	19.75	23.00	24.00	19.50	19.75	19.50	19.75	AP	
									21.00									46R	21.00	21.00	21.00	21.00	AP		
									22.50						015	22.50	22.53	005	24.00	22.50	22.53	22.50	22.53	AP	
									23.50										43	24.00	24.20	24.00	24.20	AP	
									24.00										31R	24.00	24.20	24.00	24.20	AP	
									25.50										41	25.00	25.05	25.00	25.05	AP	
									27.00										32	27.00	27.15	27.00	27.15	AP	
									28.50										25R	28.00	28.15	28.00	28.15	AP	
									30.00																

SPT14 CAROTAZIONE RANFORD VOSTO

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZI DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	PERFETTO DI PERFORAZIONE	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CARTAGGIO				MANGIOLA DI CARTAGGIO	POCKET PENETRANTER (P.P.E.)	TORVANE (K9/EN2)	IN US D.C.	CAMPIONI RINAMEG.		S.P.T.				STRUMENT. INSTALLATA	NOTE			
								20	30	40	50					NUMERO	PROFONDITA' PRELIEVO	CASSE CATALOGAZIONE N.	NO. S.P.T.	NO. COLPE	PROFONDITA'			TIPO DI PUNTA		
30/04/97	A ROTAZIONE	CARTIERE SEMPLICE d 101 mm	CORONA: IN WIDEA	d 127 mm	SENZA CIRCULAZIONE (A SECCO)		<p>00M C.S.</p> <p>35.50 - 42.00 SABBIA DA OMBELINTE LINGIA A LIMOSA, DA GHIAIOSA A CON SABBIA SILTICO-ARENITICA ETROMETRICA PREVALENTEMENTE F/40. NECCIA-DORNEA.</p> <p>42.00 - 44.30 GHIAIA ARENITICA STEROMETRICA PREVALENTEMENTE D/40, DA BLOCCIALE A ALLUNGATA, SUBANGOLARE, LMAX=10 MM, B'ESTASIDA. PRESENTI CIOTOLI E BLOCCHI C.S., LMAX=250 MM.</p> <p>44.30 - 45.00 SABBIA F/40 LINGIA DEBOLMENTE GHIAIOSA 91. NECCIA-DORNEA.</p>	31.50	33.00	34.50	35.00	37.50	39.00	40.50	42.00	43.10	44.40	45.00	007	35.00	008	40.00	009	45.00		

NOTE AL SONDAGGIO

FINE SONDAGGIO NT 25.00
N. 9 CASSETTE CATALGRAFICI IN LEGNO

LEGENDA DIZIONARI

C6 CAROTERE DOPPIO 765 d 101 mm
C5 CAROTERE SEMPLICE d 101 mm
SC SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)
AF APERTO
C2 CAROTERE DOPPIO 12 d 101 mm

Elaborazione del 18.MAG.97

RADAELLI CASTELLOTTI S.R.L.
 20060 Lincate (MI) - Via G. Di Vittorio 2
 Tel. 02 75250100 (4 linee) - Fax 02 75250101
 Telex 312605 ERRECI - Telefax 02-95350316

COMMITTENTE: **ENEL - Milano**

SONDAGGIO
 N° **SPP 215**

LOCALITÀ: **LA SPEZIA**
 POSIZIONE: **Centrale Termoelettrica - Sez. 3**

METODO DI PERFORAZIONE: **rot. 127/101/66**

x = **10055.2**

QUOTA D'INIZIO: **p.c. = +5.982 m s.l.m.m.**

DATA: dal **18/12/91** al **07/01/92**

y = **30148.1**

Risultati prove in situ	Profond. (m)	Campi tipo	Profond. strati	Scala riferimento	Stratigrafia	Poc. per penetrazione (Kg/cm ²)	DESCRIZIONE	Carotaggio totale % recupero			A.Q.O. %			Profondità manovre @ Bariloz
								20	40	60	80	20	40	
(P ₂) (E ₁)			0.80				pavimentazione in calcestruzzo							
33	275	PR1	1.60		RIPORTO		ghiaia medio grossolana e ghiaietto in deb. matrice sabbiosa grigio nocciola							
29	259	PR2	2.70	3.00			ghiaietto e ghiaia in matrice sabbiosa limosa giallastra							
		PR3	4.20	3.70										
1,5	4,8	PR4	5.70	6.50	CAPPELLACCIO	0.25	argilla limosa giallastra ingl. rara breccia finissima							
1,9	2,7	PR5	7.20	8.50			limo argilloso giallastra ingl. breccia fine e finissima							
10	61	PR6	8.70	9.30			limo sabbioso loc. a leg. argilloso giallastra ingl. rara breccia fine e finiss. Pres. patine oleose							
19	124	PR7	10.20	11.00			limo sabbioso loc. a deb. cementazione marrone ingl. breccia medio fine. Pres. patine oleose							
11	55	PR8	11.70	12.40	ROCCIA ALTERATA		limo sabbioso a leg. argilloso intriso d'olio nocciola ingl. breccia finissima							
46	361	PR9	13.20	14.00			breccia medio fine (Ø max 5 cm) in matrice limoso sabbiosa marrone intriso d'olio							
27	261	PR10	14.70	15.60			breccia medio fine (Ø max 3 cm) in matrice limoso sabbiosa loc. a leg. argilloso nocciola. Pres. patine oleose							
22	155	PR11	16.20											
18	82	PR12	17.70				limo sabbioso a leg. argilloso nocciola ingl. rara breccia fine. Pres. frequenti patine oleose							
17	62	PR13	19.20											
17	64	PR14	20.70	21.00										

[Kg/cm²] [Kg/cm²]

3 : camp. in situ
 Shelby : Denison
 Mazier : Osterberg
 Percussione
 S.C. : campioni rimangiati

S.P.T. : standard penetration test N x 15 cm.
 V.T. : svane test (Kg/cm²) max/residuo
 R.Q.D. : rock quality designation

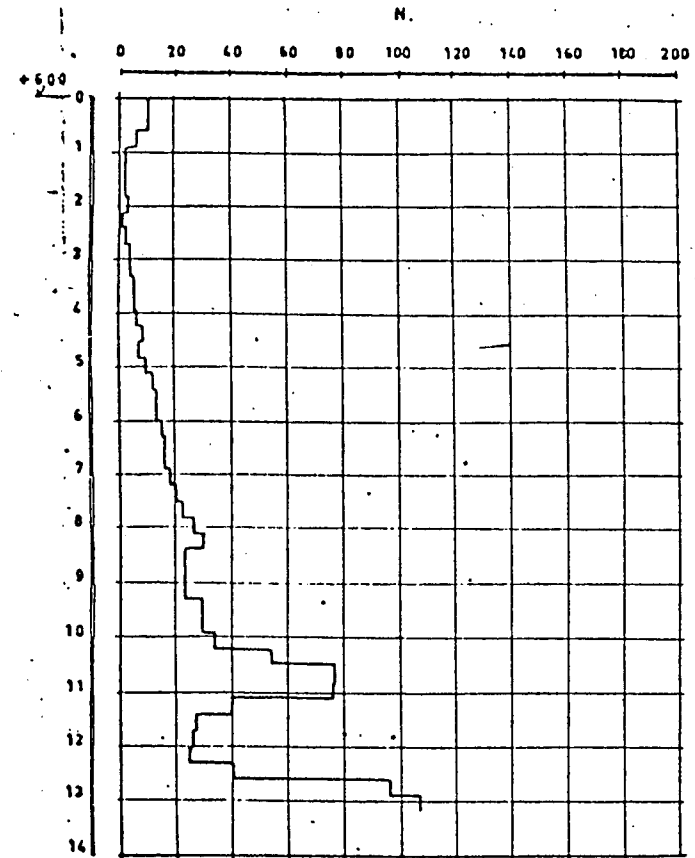
data	prof. fori	prof. rivest.	livello acqua	data	prof. fori	prof. rivest.	livello acqua
17/91	2.00	2.00	assente				
17/91	0.50	9.50	1.30				

Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaie Ghiaietto	Forba			

ALLEGATI:

SONDAGGIO 12

Sistema e Ø	Quote s.l.m.	Profondità dal p.c.	Spessore strati	Profilo	Campione		Terreno Attraversato
					Nº	Profondità dal p.c.	
	+ 5.00	0.00					
	4.70	1.30	1.30				Ghiaia con poca sabbia, elementi arrotondati quarzosi e calcarei
	2.70	2.30	2.00				Limo debolmente sabbioso plastico, giallastro, con zone di colore cenere
	1.20	7.20	1.90				Sabbia media giallastra con qualche ciottolo
	1.80	7.60					Pochi frammenti quarziticci in matrice limo sabbiosa poco argillosa giallastra
	3.70	8.70	2.10				Frammenti di quarzite in matrice limo sabbiosa
	6.00	12.00	2.30				Frammenti di scisti e quarzite in matrice limo argillosa
	7.40	13.40	1.40				Quarzite talora frantumata
	9.00	14.00	2.40				Complesso argilloso derivante da alterazioni di roccia metamorfica
	8.20	14.20	2.10				Scisti sericitici
	10.80	16.80	2.40				Quarziti con pochi scisti sericitici
	14.10	20.10	3.30				Quarzite
	17.50	23.50	3.40				Frammenti di quarzite in matrice limo argillosa plastica giallastra



PROVA PENETROMETRICA T12

RILIEVO M20 DURANTE LA PERFORAZIONE												COMMITTENTE :		CANTIERE : CENTRALE LA SPEZIA		
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA		MATTINA		PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA		MATTINA		COORDINATE : X = 10054.9 Y = 30453.6		QUOTA ASS. P.C. = 6.22600 m slm		
3.00	3.00	03GIU97	- 65	04GIU95	-1.00							TIPO DI ATTREZZATURA : NENZI GELMA 1		DIREZIONE : \	INCLINAZIONE : VERT.	PERFORAZIONE S502_
19.50	19.50	04GIU97	-1.95	05GIU97	-1.55							OPERATORE : SIG. V.GIUNTA		DATA INIZIO : 03GIU97	DATA ULTIMAZIONE : 06GIU97	Pag. 1 di 3
25.50	25.50	05GIU97	-2.10	06GIU97	-1.95							RESPONSABILE : DOTT. G.CERONI		PROG. STA - 9879	DOC. RAT-STA-1671/97	

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	m da D.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTTAGGIO					MANOVRA DI CAROTTAGGIO	POCKET PENETROMETER (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	m da D.C.	CASSE CATALOGATRICI N.	S.P.T.				STRUMENTI INSTALLATI	NOTE				
									20	40	60	80	100						No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA						
03GIU97								0.00 - 0.90																				
								TERRENO DI RIPORTO COSTITUITO DA GHIAIA (M/G) CON CIOTTOLI LMAX=110 MM SABBIOSA, GRIGIA.																				
3.00	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE d 101 mm	CORONA IN WIDIA	d 127 mm				0.90 - 1.90				1.50	3.50						001	2	4	1.50	AP					
								ARGILLA CON LIMO LOCALMENTE GHIAIOSA (F), MARRONE CON NODULI OCRAICI DI OSSIDAZIONE LOCALMENTE GRIGIASTRA, DA MOLTO CONSISTENTE A DURA.																				
								1.90 - 5.90				2.50	7.00						001	4	6	3.00	AP					
								LIMO DA SABBIOSO A CON SABBIA (F) DA DEBOLMENTE GHIAIOSO A GHIAIOSO (F), DA MARRONE-BRUNASTRO A OCRAICO-GIALLASTRO, DURO.																				
								5.90 - 7.00				4.50	3.00							002	4	6	3.45	AP				
								LIMO DA DEBOLMENTE SABBIOSO A SABBIOSO (F), NOCCIOLA CON LIVELLI GRIGIO-BIANCASTRI, MOLTO CONSISTENTE.																				
								7.00 - 15.00				6.00	2.00							003	6	8	4.50	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				
								7.00 - 15.00				7.50	3.50							002	4	8	7.50	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				
								7.00 - 15.00				9.00								005	4	8	7.95	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				
								7.00 - 15.00				10.50								006	0	0	9.00	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				
								7.00 - 15.00				11.10								007	5	12	10.30	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				
								7.00 - 15.00				11.70								008	18R		12.00	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				
								7.00 - 15.00				12.40								009	35	50R	13.50	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				
								7.00 - 15.00				13.50								009	35	50R	13.72	AP				
								SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA (F) SILTIFICA E/O ARENITICA, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO Densa LOCALMENTE (9.00-10.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA LOCALMENTE GRIGIASTRA LOCALMENTE OCRAICA.																				

NESSUNO STRUMENTO INSTALLATO - FORO RIUMBATO

SPT6: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	m ga d.c.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTTAGGIO %					MANOVRA DI CAROTTAGGIO	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	m ga d.c.	CASSE CATALOGATRICI N.	S.P.T.				STRUMENTI INSTALLATI	NOTE	
									20	40	60	80	100						No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA			
046IU97								IDEM C.S.									15.00	010	47 15P	15.00 15.15	AP				
								ALTERNANZE DI: - SABBIA (M/G) LIMOSA DA GHIAIOSA A CON GHIAIA SILTITICO-ARENITICA (F/M), MOLTO Densa, DA NOCCIOLA-OCRACEA A GRIGIASTRA (15.00-16.40; 17.00-17.30; 17.70-18.20)									16.50	011	43 26R	16.50 16.69	AP				
								- GHIAIA SILTITICO-ARENITICA (F/M) DA SABBIOSA A CON SABBIA (M/G) DEBOLMENTE LIMOSA, MOLTO Densa, DA DISCOIDALE AD ALLUNGATA, SUBANGOLARE, LMAX=60 MM, DA NOCCIOLA-OCRACEA A GRIGIASTRA (16.40-17.00; 17.30-17.70; 18.20-18.70)									17.50								
																	18.00	012	50R	18.00 18.19	AP				
								18.70 - 23.30 SABBIA (M/G) DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A CON GHIAIA SILTITICO-ARENITICA (F/M) DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA, MOLTO Densa, NOCCIOLA-OCRACEA LOCALMENTE GRIGIASTRA, POSSIBILE DERIVAZIONE DALLA COMPLETA DISGREGAZIONE MECCANICA DI UN EVENTUALE SCISTO SILTITICO-ARENITICO INTERAMENTE FRATTURATO ED ALTERATO.										19.50	013	34 38R	19.50 19.71	AP			
																	21.00	014	16 50R	21.00 21.25	AP				
																	22.50	015	37 10P	22.50 22.64	AP				
								23.30 - 30.00 ALTERNANZE DI: - GHIAIA SILTITICO-ARENITICA ETROMETRICA PREVALENTEMENTE (M/G) LIMOSO-SABBIOSA (M/G), MOLTO Densa, DA DISCOIDALE AD ALLUNGATA, SUBANGOLARE, LMAX=60 MM, DA MARRONE A GRIGIA CON MATRICE NOCCIOLA-OCRACEA (23.30-23.70, 24.00-24.10; 24.70-26.60; 27.00-27.15; 27.50-28.00; 28.50-29.40; 29.50-29.80)										24.00	016	22 10R	24.00 24.15	AP		SPT16: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO	
								- SABBIA (M/G) DA LIMOSA A CON LIMO LOCALMENTE GHIAIOSA (F/M), MOLTO Densa, NOCCIOLA-OCRACEA LOCALMENTE GRIGIA (23.70-24.00; 24.10-24.70; 26.60-27.00; 27.15-27.50; 28.00-28.50; 29.40-29.50; 29.80-30.00)										24.80							
																	25.50	017	50R	25.50 25.69	AP		SPT17: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO		
																	27.00	018	50R	27.00 27.15	AP				
																	28.50	019	35R	28.50	AP		SPT19: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO		

NESSUNO STRUMENTO INSTALLATO - FORO RITOMBATO

NOTE AL SONDAGGIO

FINE SONDAGGIO MT. 30.00
N.6 CASSETTE CATALOGATRICI IN LEGNO

LEGENDA DIZIONARI

AP APERTO

Elaborazione del 29.011.97

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE												COMMITTENTE :		CANTIERE : CENTRALE LA SPEZIA	
PROF. FORO	PROF. RIVEST	SERA		MATTINA		PROF. FORO	PROF. RIVEST	SERA		MATTINA		COORDINATE : X = 10062.8 Y = 30496.		QUOTA ASS. P.C = 6.97300 m sim	
9.00	9.00	GG	H	GG	H			GG	H	GG	H	TIPO DI ATTREZZATURA : NENZI GELMA 1		DIREZIONE : \ INCLINAZIONE : VERT. PERFORAZIONE S503_	
21.00	21.00	31MAG97	-1.10	02GIU97	-1.00							OPERATORE : SIG. V.GIUNTA		DATA INIZIO : 31MAG97 DATA ULTIMAZIONE : 03GIU97	
		02GIU97	-2.10	03GIU97	-1.38							RESPONSABILE : DOTT. G.CERONI		Pag. 1 di 3	
												PROG. STA - 9879		DOC. RAT-STA-1671/97	



DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	m da D.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTTAGGIO				MANOVRA DI CAROTTAGGIO	POCKET PENETROMETER (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	m da D.C.	CASSE CATALOGATRICI N.	S.P.T.				STRUMENTI INSTALLATI	NOTE
									20	40	60	80						No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		
31MAG97	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE d 101 mm	CORONA IN VIDA	d 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)			0.00 - 1.50 TERRENO DI RIPORTO COSTITUITO DA GHIAIA ETEROGenea, ETROMETRICA PREVALENTEMENTE (M/G) SABBIOSA, DA GRIGIO A MARRONE.								1	001	1	1	1.50	AP	SPT1: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO	
								1.50 - 3.80 ARGILLA DA DEBOLMENTE LIMOSA A LIMOSA-SABBIOSA CON TRACCE DI GHIAIA (F), DA MARRONE A NOCCIOLA-OCRAEA LOCALMENTE CON LIVELLI GRIGIASTRI, DA MOLTO CONSISTENTE A DURA.			1.50					2	001	1	1	1.95	AP		
								3.80 - 8.20 LIMO DA SABBIOSO A CON SABBIA (F/M) LOCALMENTE DEBOLMENTE GHIAIOSO (F), DA NOCCIOLA-OCRAEO A MARRONE-ROSSASTRO CON NODULI NERASTRI CARBONIOSI, DA CONSISTENTE A MOLTO CONSISTENTE. E' PRESENTE UN LIVELLO (6.80-7.35) DI ARGILLA LIMOSA MARRONE-OCRAEA CON LIVELLI E NODULI NERASTRI CARBONIOSI, DA CONSISTENTE A MOLTO CONSISTENTE.			3.00					3	002	4	6	3.00	AP		
								8.20 - 10.70 SABBIA DA DEBOLMENTE LIMOSA A CON LIMO LOCALMENTE DEBOLMENTE GHIAIOSO CON CLASTI SILTITICI, MOLTO Densa, DA NOCCIOLA-OCRAEA A GRIGIO-BIANCASTRA			4.50					4	003	2	5	4.50	AP		
								10.70 - 30.00 ALTERNAENZE DI GHIAIA E SABBIA (VEDI PAG. SEGUENTE).			2.50					5	003	5	5	4.95	AP		
											6.00					6	004	1	3	6.20	AP		
											7.50					7	004	4	3	6.65	AP		
											9.00					8	005	6	10	7.50	AP		
											10.50					9	005	24	24	7.95	AP		
											12.00					10	007	22	46	9.00	AP		
											13.50					11	007	26	46	9.45	AP		
											13.90					12	008	20	50R	10.50	AP		
																13	008	50R	10.79	AP	SPT8: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO		
																14	009	34R	12.00	AP	SPT9: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO		
																15	009	34R	13.50	AP			

NESSUNO STRUMENTO INSTALLATO - FORO RITOMATO

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO		MANOVRA DI CAROTAGGIO	POCKET PENETROMETER (kg/cm ²)	TORVANE (kg/cm ²)	CASSE CATALOGATRICI N.	S.P.T.				STRUMENT. INSTALLATA	NOTE
								20	40					No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		
0261U97							(10.70 - 30.00 CONTINUA DA PAG. PRECEDENTE) ALTERNANZE DI: - GHIAIA DI NATURA ARENITICA E/O SILTIFICA, ETROMETRICA PREVALENTEMENTE (F/M), MOLTO DENSA, DA DISCOIDALE AD ALLUNGATA, SUBANGOLARE, LMAX=60 MM, GRIGIO-MARRONE CON MATRICE NOCCIOLA (10.70-11.20; 11.60-12.30; 13.60-14.70; 16.50-18.20; 18.70-19.70; 20.10-20.50; 21.00-21.60; 21.90-22.30; 22.50-23.10; 24.00-24.90; 25.20-25.50; 26.00-26.35; 27.00-28.20; 29.50-30.00)	20	40	15.00			010	50R	15.00	AP			
							- SABBIA (F/M) DA LIMOSA A CON LIMO LOCALMENTE SABBIA (F/M) E LIMO DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A GHIAIOSA (F), MOLTO DENSA, DA NOCCIOLA-OCRAEA A GRIGIASTRA LOCALMENTE MARRONE-VIOLEA (11.20-11.60; 12.30-13.60; 14.70-16.50; 18.20-18.70; 19.70-20.10; 20.50-21.00; 21.60-21.90; 22.30-22.50; 23.10-24.00; 24.90-25.20; 25.50-26.00; 26.35-27.00; 28.20-29.50)	60	80	16.50			011	38 10R	16.50	AP			
							SONO PRESENTI RARI CIOTTOLI CALCARENITICI, DISCOIDALI, SUBANGOLARI, LMAX=70 MM.	100		18.00			012	30 45 33	18.00	AP			
										19.50			013	19 43 57R	19.50	AP			
										21.00			014	30 10R	21.00	AP			
										22.50			015	40 40R	22.50	AP			
										24.00			016	50R	24.00	AP			
										25.50			017	50R	25.50	AP			
										27.00			018	50R	27.00	AP			
										28.50			019	24 50R	28.50	AP			
30.00										30.00									

NESSUNO STRUMENTO INSTALLATO - FORO RITOMBATO

SPT16. CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO


NOTE AL SONDAGGIO

FINE SONDAGGIO MT.30.00
N.6 CASSETTE CATALOGATRICI IN LEGNO

LEGENDA DIZIONARI

AP APERTO

Elaborazione del 29.011.97

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE												COMMITTENTE :		CANTIERE : CENTRALE LA SPEZIA		
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA		MATTINA		PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA		MATTINA		COORDINATE : X = 9913.10 Y = 30356.6		QUOTA ASS. P.C. = 5.73300 m s.l.m.		
7.50 21.00	7.50 19.50	0661U97 0761U97	H -3.80	0761U97 0961U97	H -22							TIPO DI ATTREZZATURA : NENZI GELMA 1		DIREZIONE : \ INCLINAZIONE : VERT.		

OPERATORE : SIG. V. GIUNTA				DATA INIZIO : 06GIU97		DATA ULTIMAZIONE : 09GIU97		Pag. 1 di 3	
RESPONSABILE : DOTT. G. CERONI				PROG. STA - 9879		DOC. RAT-STA-1671/97			

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE m da p.c.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	MANDRIVA DI CAROTAGGIO	ROCKET PENETROMETER (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	m da p.c.	CASSE CATALOGATRICI N.	S.P.T.				STRUMENTI INSTALLATI	NOTE			
														No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA					
0661U97	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE d 101 mm	CORONA IN WIDIA	d 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)		0.00 - 1.10 TERRENO DI RIPIRTO COSTITUITO DA GHIAIA (M/G) SABBIOSA (M/G), DISCOIDALE, SUBARROTONDATA, LMAX=60 MM, GRIGIA.															
							1.10 - 1.85 ARGILLA DEBOLMENTE LIMOSO-SABBIOSA (F), MARRONE-BRUNASTRA, DURA.		1.50	7.00			001	2	1.50	AP						SPT: CAMPIONAT. RAYMOND VUOTO
							1.85 - 2.90 SABBIA (M/G) DA LIMOSA A CON LIMO CON TRACCE DI GHIAIA (F), SCIOLTA, GRIGIO SCURO.			7.00			001	2	2.07	AP						
							2.90 - 30.00 SABBIA ETEROMETRICA PREVALENTEMENTE (M/G) DA LIMOSA A CON LIMO DA DEBOLMENTE GHIAIOSA A GHIAIOSA (F/M) CON CLASTI SILTITICO-ARENITICI, DA MEDIAMENTE ADDENSATA A MOLTO DENSA LOCALMENTE (2.90-4.50) MOLTO SCIOLTA, NOCCIOLA-OCRACEA CON LIVELLI GRIGIASTRI. SONO PRESENTI LIVELLI (4.20-4.80; 5.80-6.00) DI LIMO CON ARGILLA SABBIOSO (F), DA GRIGIO A NOCCIOLA-OCRACEO CON GRANULI E NODULI NEFRASTRI CARBONIOSI E BIANCASTRI CARBONATICI, DA MOLTO CONSISTENTE A DURO.		3.00				002	1	3.45	AP						
									4.50	4.50			003	3	4.50	AP						
									5.00	5.00			003	5	4.95	AP						
									6.00	3.00			004	3	6.00	AP						
									7.50	3.50			004	6	6.45	AP						
									8.25				005	13	7.50	AP						
									9.00				005	36	7.92	AP						
									9.00				006	50R	8.00	AP						
									10.50				006	10.00	9.15	AP						
									10.50				007	28	10.50	AP						
									12.00				007	45R	10.95	AP						
									12.00				003	11	12.00	AP						
									13.50				008	17	12.45	AP						
													009	4	13.50	AP						
													009	6	13.95	AP						

NESSUNO STRUMENTO INSTALLATO - FORO RITOMBATO

MANDRIVA 3.00-4.50 PERCENTUALE DI RECUPERO MOLTO BASSA (30%) DOVUTA A TERRENO MOLTO SCIOLTO.

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE m da D.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO		MANOVRA DI CAROTAGGIO	POCKET PERFOROMETER (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	m da D.C.	CASSE CATALOGATRICI N.	S.P.T.			STRUMENTI INSTALLATI	NOTE	
								No. S.P.T.	No. COLPI						PROFONDITA' (cm)	TIPO DI PUNTA				
0961U97	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE d 101 mm	CORONA IN WIDIA	d 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)		IDEH C.S. POSSIBILE DERIVAZIONE DALLA COMPLETA DISGREGAZIONE MECCANICA DI UN EVENTUALE SCIISTO SILTITICO-ARENITICO INTERAMENTE FRATTURATO ED ALTERATO.	20		15.00			1	010	23	15.00	AP	NESSUNO STRUMENTO INSTALLATO - FORO RITOMBATO		
21.00								40		16.50			1	011	23	15.41	AP			
								60		18.00			1	011	28	16.50	AP			
								80		18.70			1	012	10	17.95	AP			
								100		19.50			1	012	12	18.40	AP			
										21.00			2	013	50R	19.50	AP			
										21.90			2	013	50R	19.64	AP			
										22.50			2	014	13	20.95	AP			
										24.00			2	014	20R	21.30	AP			
										24.00			2	015	25	22.50	AP			
										25.50			2	015	20R	22.70	AP			
										27.00			2	016	28	24.00	AP			
										27.00			2	016	20R	24.20	AP			
										28.50			2	017	41	25.50	AP			
										28.50			2	017	20R	25.67	AP			
										27.00			2	018	29	27.00	AP			
										28.50			2	018	30R	27.20	AP			
										28.50			2	019	24	28.50	AP			
30.00										30.00			3	019	31R	28.69	AP			

NOTE AL SONDAGGIO

FINE SONDAGGIO MT. 30,00
N.6 CASSETTE CATALOGATRICI IN LEGNO

LEGENDA DIZIONARI

AP APERTO

Elaborazione del 29.01.97



**RADAELLI
CASTELLOTTI S.R.L.**
20060 Liscate (Mi) via G. di Vittorio, 2
tel. 02/95350100 (4 linee r.a.)
telex 312605 ERRECI I telefax 02/95350316

COMMITTENTE **ENEL**

SONDAGGIO
N° SPP 102

LOCALITA' **LA SPEZIA**
POSIZIONE **Centrale Termoelettrica**

METODO DI PERFORAZIONE **rot. 130/66**

x = 9887.73

QUOTA D'INIZIO **P.C. = + 6.259m s.l.m.m.**

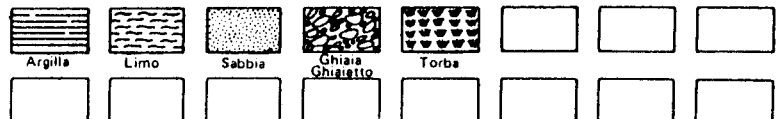
DATA: dal **17/10/90** al **25/10/90**

y = 30302.36

Risultati prove in situ	prove S.P.T. V.T.	Profond. (m)	Camp. tipo	Profond. strati	Scala riferimento	Stratigrafia	Pocket penetrometria (Kg/cm ²)	DESCRIZIONE	Carotaggio totale % recupero				R.Q.D. %			
									20	40	60	80	20	40	60	80
				0.30				coltivo: limo sabbioso a leg. argilloso bruno ingl. raro ghiaietto								
				1.20				limo deb. sabbioso deb. argilloso nocciola giallastro compatto ingl. rarissima breccia finiss.								
				1.50				limo sabbioso nerastro carbonioso con breccia fine								
		2.60	A1				2.0	limo deb. sabbioso deb. argilloso bruno loc. carbonioso nerastro ingl. breccia finissima. Pres. intercalazioni di argilla limosa nocciola								
		3.90	A	3.90			2.5									
		4.90	B1													
		5.40					5	limo argilloso deb. sabbioso loc. sabbioso nocciola giallastro ingl. breccia fine								
		5.70	B	6.00												
		6.20						limo argilloso deb. sabbioso nocciola giallastro con interlivelli di limo sabbioso ingl. breccia finissima e di argilla limosa								
		6.60	C	6.90												
		7.05						argilla limosa deb. sabbiosa marrone loc. nerastro carboniosa ingl. rara breccia finissima								
		7.60	D	8.00												
		8.10	E													
		8.40														
		8.80	F													
		10.30	G		10			limo argilloso deb. sabbioso loc. sabbioso di alterazione nocciola giallastro con breccia finissima raramente (φ max 3.5 cm). Pres. interlivelli di breccia fine in matrice sabbioso limosa							10.40	
		11.60														
		12.00	H					scisto siltoso/arenaceo nocciola marrone in facies brecciato alterato e degradato in limo sabbioso tenero friabile. Pres. patine carboniose sui piani di fratturazione e di riempimenti limoso argillosi							T 6 φ 130 13.00	
		12.30														
		13.90	I												T 6 φ 130 DIAMAN.	
		14.70													15.00	
		15.30			15			quarzite fine grigiastrea estremamente fratturata con piani di frattura ad andamento irregolare con patine nerastre e raramente riempimento limoso							T 6 φ 130 17.70	
		19.40						breccia quarzo/sericitica da fine a grossolana (φ max 7 cm) in abb. matrice limosa grigio nocciola di alterazione compatta e deb. cementata							T 6 φ 130 DIAMAN	
		21.40													19.30	
		22.00	M													
		22.30														
		23.50	N					limo sabbioso deb. argilloso di alterazione compatto nocciola con breccia quarzo/sericitica medio fine (φ max 4 cm). Pres. interlivellotti sabbiosi							T 6 φ 130 24.00	
		23.80														
		25.40			25										φ 66	
					30										25.40	

1, 2, 3 = camp. indisturbati
s = Shelby d = Denison
m = Mazier o = Osterberg
p = percussione
A, B, C = campioni rimaneggiati

S.P.T. = standard penetration test N x 15 cm
V.T. = vane test (Kg/cm²) - max/residuo
R.Q.D. = rock quality designation



data	prof. foro	prof. rivest	livello acqua	data	prof. foro	prof. rivest	livello acqua

ALLEGATI 1

LOCALITA' **LA SPEZIA**
 POSIZIONE **Centrale Termoelettrica**
 QUOTA D'INIZIO **p.c. = + 6.261 m. c.l.m.**

METODO DI PERFORAZIONE **rot. 152/130**
 DATA: dal **11/10/90** al **17/10/90**

x = 9947.66
 Y = 30412.28

Risultati prove in situ	prove S.P.T. V.T.	Profond. (m)	Camp. tipo	Profond. strati	Scala riferimento	Stratigrafia	Pocket penetrometer (Kg/cm ²)	DESCRIZIONE	Carotaggio totale % recupero				R.Q.D. %				
									20	40	60	80	20	40	60	80	
				0.80				riporto : ghiaia ghiaietto e rari ciottoli in matrice sabbiosa medio fine deb. limosa grigiastrea									
				2.00			0.2	riporto : limo sabbioso deb. argilloso marrone ingl. rara breccia									
				2.50			0.2	riporto : ghiaia e ghiaietto in matrice limosa marrone									
		2.90	s	3.40			0.7	riporto : limo sabbioso marrone nocciola ingl. raro ghiaietto e breccia finissima . Pres. rarissimi resti lateritici									
11	7	3.50	f														
11	11	3.50															
		4.00	A														
25	10	4.50						breccia siltitico/arenacea alterata e degradata fine o medio fine raramante medio grossolana (Ø max 11 cm) in abb. matrice sabbioso limosa di alterazione e degradazione loc. deb. argillosa nocciola									
19																	
		6.05	H	6.30													
16	7	6.00															
50R		12cm															
		7.00	C														
		7.25						breccia medio fine in abb. matrice sabbioso limosa di degradazione grigio nocciola mediamente o deb. cementata									
		8.80	D														
				9.50													
		10.30	E					scisto siltitico/arenaceo grigio marrone intensamente fratturato e alterato loc. degradato in sabbia limosa									
		10.80															
				12.70				scisto quarzo/sericitico grigiastro fratturato e degradato in breccia (Ø max 6 cm) in matrice sabbioso limosa marrone									
				14.50													
		15.30	F					scisto quarzo/sericitico grigio verdastro estremamente fratturato loc. degradato in sabbia limosa marrone piani di frattura lungo piani di stratificazione sub-verticali o a diverse inclinazioni . Loc. pres. patine di ossidazione									
		19.00															
		19.30	G														
		20.70															
		20.95	H					scisto quarzo/sericitico grigio verdastro in facies brecciato ricementato intensamente fratturato . Pres. piani di frattura con andamento irregolare a varia inclinazione e interlivellotti di breccia fine in matrice limosa grigiastrea									
		21.80		21.80													
		22.10															
		22.60															
		22.80						scisto siltitico/arenaceo loc. quarzoso intensamente ossidato e alterato con struttura convoluta e livelli brecciati ricementati . Pres. patine talcoso argillose lungo piani di frattura a varia inclinazione									
				23.35													
		24.10															
		24.70	2L					breccia medio fine in abb. matrice sabbioso limosa nocciola di degradazione e frizione a media cementazione									
				25.00													
				30													

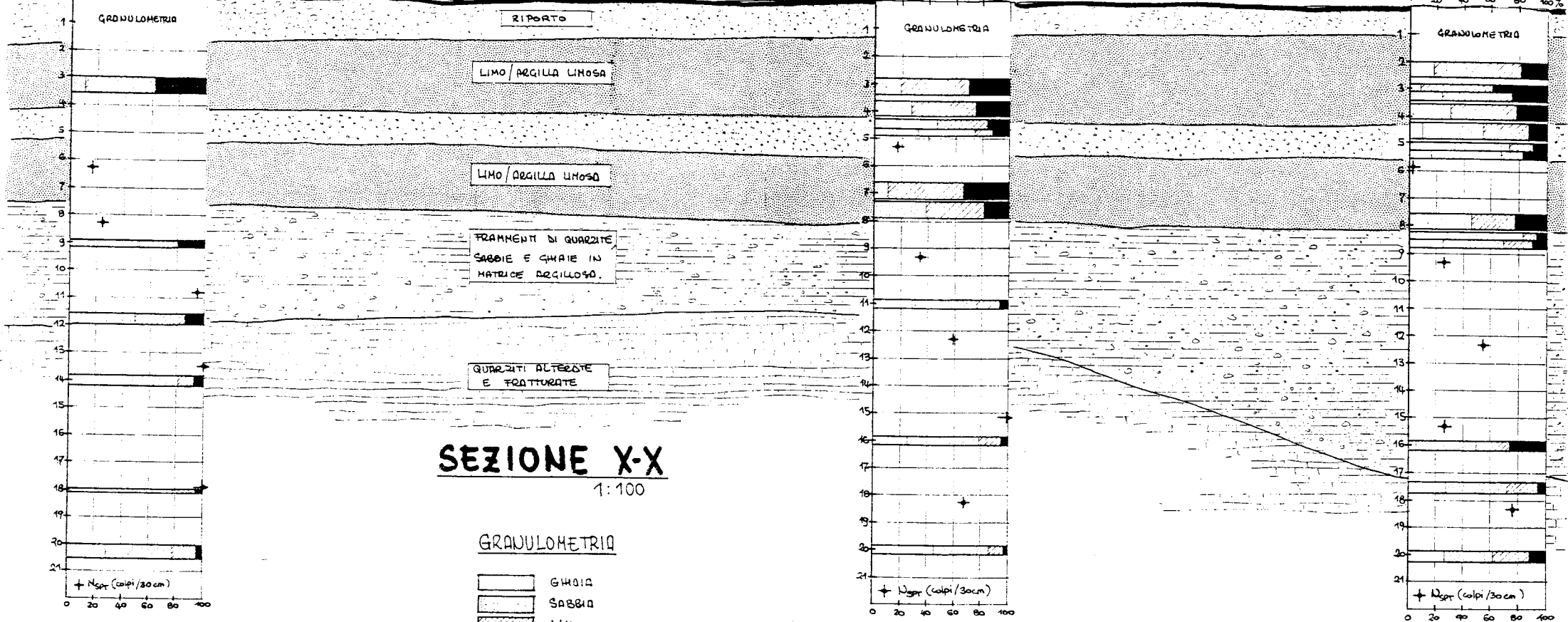
1, 2, 3... : camp. indisturbati
 s : Shelby d : Denison
 m : Mazier o : Osterberg
 p : percussione
 A, B, C... : campioni rimaneggiati

S.P.T. : standard penetration test N x 15 cm
 V.T. : vane test (Kg/cm²) - max/residuo
 R.Q.D. : rock quality designation

data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua	data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua
12/10/90	6.50	6.00	- 2.00				
15/10/90	14.50	13.50	- 1.10				
16/10/90	25.00	18.00	- 1.05				

Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia Ghiaietto	Torba			

ALLEGATI: 1



SEZIONE X-X
1:100

GRANULOMETRIA

- GHIAIA
- SABBIA
- LIMO
- ARGILLA



**RADAELLI
CASTELLOTTI S.R.L.**
20090 Segrate (MI)
via XXV aprile, 10
t. 02-2138851-2-3-4 telex 312805

COMMITTENTE **SACCO UMBERTO & C.**

SONDAGGIO
N° **3**

LOCALITA' **LA SPEZIA - Centrale ENEL**

POSIZIONE **Nuovo Serbatoio**

METODO DI PERFORAZIONE **dat. 152/127/101**

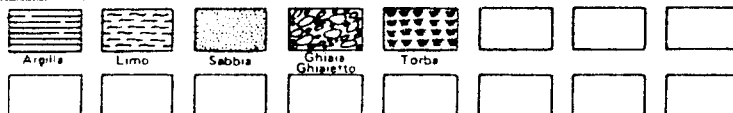
QUOTA D'INIZIO **p.c.+6.00 m**

DATA: dal **12/04/88**

Risultati prove in situ	prove S.P.T. V.T.	Profond. (m)	Camp. tipo	Profond. strat.	Scala riferimento	Stratigrafia	Pocket penetrometro (Kg/cm ²)	DESCRIZIONE	Carotaggio totale % recupero				R.Q.D. %				Profondità manovre perforaz.
									20	40	60	80	20	40	60	80	
				0.80				riporto: ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa grigia									
		1.50	5														
		2.10	1					2.5	limo deb. argilloso sabbioso bruno giallastro con abb. grumi biancastri e piccole venature rossastre								
				3.40													
		4.50	5					2.5	limo sabbioso bruno scuro con resti torbosi nerastri e rara ghiaia fine								
		5.10	2	5.00	5												
33	33	6.00															
46																	
		7.50															
49	38	4cp															
50R								4.0	argilla limosa deb. sabbiosa nocciola chiara ingl. ghiaia fine e noduli biancastri								
		9.00						4.5									
50R		5cp															
		10.50															
50P	50	7cp															
		12.00															
50R		4cp							argilla sabbiosa deb. limosa nocciola chiara								
		12.60															
		13.20							sabbie limose o leg. argilloso nocciola ingl. rara ghiaia (Ø max 3 cm)								
		15.00							sabbie medio grossolane limose o leg. argilloso bruno nocciola con ghiaia e ciottoli (Ø max 10 cm)								
50R		9cp															
		17.00															
50R		3cp							idem c.s.								
		18.50															
50P	49	12cp															
		20.00															
50P		4cp							sabbie medio grossolane limose o leg. argilloso bruno nocciola con ghiaia e ciottoli (Ø max 10 cm)								
		22.00															
		22.80							ghiaie medio fine in matrice sabbiosa limosa o deb. leg. argilloso bruno								
50P		1cp															
		26.00															
50R		9cp							arena arenacea molto ossidata fratturata ed alterata in argilla limosa deb. sabbiosa bruno nocciola con lenti e clasti marnosi ossidati								
		29.00															
50P		1cp															
		30.00															

1, 2, 3 : campione indurito
s : Shelby
m : Mazier
p : percussione
A, B, C : campioni non aggl.

S.P.T. : standard penetration test N x 15 cm
V.T. : cone test (Kg/cm²) max residue
R.Q.D. : rock quality designation



data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua	data	prof. foro	prof. rivest.	livello acqua
12/04/88	22.40	22.40	-11.50				

ALLEGATI

Pag. 3 di 3

PERFORAZIONE S_1_

CANTIERE : S. E. LA SPEZIA

LEGENDA DIZIONARI

PS CAMPIONATORE A PARETE SOTTILE (SHELBY)

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

(1) MANTO STRADALE

(2) LIMO DA ARGILLOSO A GHIAIOSO (GHIAIA FINE E MEDIA),
DEBOLMENTE SABBIOSO (SABBIA FINE E MEDIA), DI COLORE
NOCCIOLO ROSSASTRO CON NODULI NERASTRI CARBONIOSI E OCRAEI
DI OSSIDAZIONE. PRESENTE QUALCHE GLASTO DI GHIAIA GROSSA
E/O CIOTTOLI (LUNG. MAX 80 MM) DI NATURA CALcareo
CALCITICA.

Elaborazione del 15 MAR 95

PROF. RIVEST		SERA		MATTINA		PROF. FORO RIVEST		SERA		MATTINA	
PROF. FORO	RIVEST	H	G	H	G	PROF. FORO	RIVEST	H	G	PROF. FORO	RIVEST
11.30	10.40	3.60	21FEB96	1.00	21FEB96	3.60	21FEB96	1.00	21FEB96	3.60	21FEB96
23.30	23.30	00	22FEB96	2.00	22FEB96	00	22FEB96	2.00	22FEB96	00	22FEB96

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE											
COMMITTENTE : ENEL DCO/UTA - ROMA											
CANTIERE : S. E. LA SPEZIA											
COORDINATE : X = Y = m s.l.m.											
QUOTA ASS. P.C. =											
TIPO DI ATTREZZATURA : NENZI GELMA J											
DIREZIONE : INCLINAZIONE :											
PERFORAZIONE S_2_											
OPERATORE : SIG. A. TENAGLIA											
RESPONSABILE : DOTT. TOMEI											
DATA INIZIO : 19FEB96 DATA ULTIMAZIONE : 22FEB96											
PROG. STA 9112 DOC.											
CANTIERE : S. E. LA SPEZIA											
COORDINATE : X = Y = m s.l.m.											
QUOTA ASS. P.C. =											
TIPO DI ATTREZZATURA : NENZI GELMA J											
DIREZIONE : INCLINAZIONE :											
PERFORAZIONE S_2_											
OPERATORE : SIG. A. TENAGLIA											
RESPONSABILE : DOTT. TOMEI											
DATA INIZIO : 19FEB96 DATA ULTIMAZIONE : 22FEB96											
PROG. STA 9112 DOC.											

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	PERFORAZIONE	ATTEZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO	MANOVA DI CAROTAGGIO	ROCKET PENETRATOR (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	# da p.c.	NUMERO TIPO DI CAMPIONATI	PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI INDISTURBATI	PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI PRELIEVO	CASSE CATALOGATRICI N.	No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA	STRUMENT. INSTALLATA	NOTE	
19FEB96	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	CORONA IN MIDIA	Ø 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)	FLUIDO DI PERFORAZIONE	COLONNA STRATIGRAFICA	TERRENO DI RIPIRO COSTITUITO DA GHIAIA ETEROGENA (GHIAIA MEDIO GROSSA), DEBOLMENTE LIMOSO SABBIGLIA, DA DISCORDALE AD ALLUNGATA, DA SUBANGOLARE A SUBARROTONDATA, ILUNG. MAX 60 MM, DI COLORE DA MARRONE A NOCCIOLA OCRACEO, PRESENTE UN LIVELLO CON LIMO E RESTI VEGETALI DA M O A M 1.50	1.40	1			1	001	PRELIEVO	001	PRELIEVO	001	001	7	0 5	5.90	5.90	AP	PROVA SPT A M 5.00 ATTENDIMENTO PER PESO PROPRIO 18 CM	
								LIMO SABBIGLIO (SABBIA MEDIO GROSSA) LOCALMENTE DEBOLMENTE GHIAIOSO (GHIAIA FINE), DI COLORE MARRONE BRIGIASTRO, POCO CONSISTENTE, PRESENTE UN CIOTTOLO SCIISTOSO, ALLUNGATO, ANGOLARE, LUNGHEZZA MAX 80 MM, A M 5.30.	2.90	2			2							5.50	0 2	5.90	5.90			
								LIMO DA SABBIGLIO (SABBI GROSSA) ARELLOSO, A SABBIGLIO (SABBIA MEDIO GROSSA), CON GHIAIA ETEROGENA, ETEROMETRICA PREVALENTEMENTE FINE E MEDIA (LUNG. MAX 60 MM), DI COLORE NOCCIOLA OCRACEO LOCALMENTE ROSSASTRO CON NODOLI NERASTRI CARBONIOSI E OCRAI DI OSSIDAZIONE ABBONDANTI, LOCALMENTE CON LAMINAZIONI GRIGIO AZZURRE CARBONATICHE, DA CONSISTENTE A MOLTO CONSISTENTE.	4.40	3			3							002	7 15	7.40	7.40			
									5.90	4			4						002	0 2	8.00	8.00				
									7.40	5			5						002	7 15	11.30	11.30				
									8.90	6			6						002	7 15	11.30	11.30				
									10.40	7			7						002	7 15	11.30	11.30				
									11.90	8			8						002	7 15	11.30	11.30				
									13.40	9			9						002	7 15	11.30	11.30				
21FEB96										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				
										11.30			11						003	7 15	11.30	11.30				

Pag. 3 di 3

PERFORAZIONE 5_2_

CANTIERE : S. E. LA SPEZIA

LEGENDA DIZIONARI

PS CAMPIONATORE A PARETE SOTTILE (SHELBY)
AP APERTO

Elaborazione del 18. MAR. 96



CANTIERE : S. E. LA SPEZIA
 m s/m
 QUOTA ASS. P.C. =
 DIREZIONE :
 INCLINAZIONE :
 PERFORMANCE S_3_

COMMITTENTE : ENEL DCO/UTA - ROMA
 Y =
 COORDINATE : X =
 TIPO DI ATTREZZATURA : NENZI GELMA 1

RILIEVO H2O DURANTE LA PERFORAZIONE

PROF. FORO	PROF. RIVESTI	PROF. FORD	PROF. RIVESTI	SERA	MATTINA
11 10	10 50	21 FEB 96	5 40	23 FEB 96	5 00
15 00	15 00	23 FEB 96	00	27 FEB 96	1 90

OPERATORE : SIG. A. TENAGLIA
 RESPONSABILE : DOTT. TONEI
 DATA INIZIO : 22 FEB 96 DATA ULTIMAZIONE : 27 FEB 96
 PROG. STA 9112 DOC.

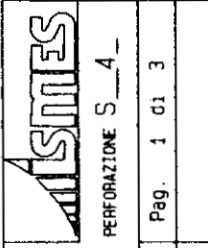
DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	MANOVRA DI CAROTAGGIO	PENETRAZIONE (kg/cm2)	TORVALE (kg/cm2)	# da p.c.	CAMPIONI INDISTURBATI		CAMPIONI PRELEVATI		CATEGORIA	CASSA	S.P.T.			STRUMENT. INSTALLATA	NOTE		
													NUMERO	TIPO DI CAMPIONATI	PRELEVATO	NUMERO			PRELEVATO	NO. COLPI	PROFONDITA'			TIPO DI PUNTA	
22 FEB 96	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	CORONA IN MIDIA	Ø 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	TERRENO DI RIPIERTO COSTITUITO DA GHIAIA ETEROGENA ETEROMETRICA PREVALENTEMENTE MEDIO GROSSA, LINGUA, DA DISCOLE AD ALLUNGATA, DA SUBANGOLARE A SUBAROTONDATA (LUNG. MAX 60 mm), DI COLORE NOCIOLO. PRESENTE UN LIVELLO (DA N. 000 A N. 0.40) DI LIMO CON GHIAIA FINE E MEDIA, DI COLORE MARRONE, CON RESTI VEGETALI.	100 80 60 40 20	1.50 3.00 4.50 6.00 7.50 9.00 10.50 12.00 13.50	1.20 1.50 1.20 1.50 1.80 3.00 1.50 1.70 2.00 2.50 3.50	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	001	001	001	002	003	001	002	003	0	6.00 5.45	AP AP	PIEZOM A TUBO APERTO A M. 4.85 E CELLA CASAGRANDE A M. 14.20	PROVA SPT A M. 6.00: AFFONDIAMENTO PER PESO PROPRIO 45 CN
27 FEB 96	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	CORONA IN MIDIA	Ø 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	LIMO DA ARGILLOSO SABBIOSO (SABBIA FINE E MEDIA), A CON SABBIA MEDIO GROSSA GHIAIOSO (GHIAIA FINE), DI COLORE DA BRIGIASTRO A MARRONE ROSSASTRO, CON NODULI NERASTRI CARBONIOSI E OCRAI DI OSSIDAZIONE, POCO CONSISTENTE.	100 80 60 40 20	10.50 12.00 13.50	1.50 1.70 2.00 2.50 3.50	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	001	001	001	002	003	001	002	003	0	12.00 12.45	AP AP	PIEZOM A TUBO APERTO A M. 4.85 E CELLA CASAGRANDE A M. 14.20	PROVA SPT A M. 12.00: AFFONDIAMENTO PER PESO PROPRIO 2 CN

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	M da P.C.	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTAGGIO %	MANOVRA DI CAROTAGGIO	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	TORVANE (kg/cm2)	M da P.C.	NUMERO TIPO DI CAMPIONATI	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.	CASSE CATALOGATRICI N.	No. S.P.T.	No. COLPI	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA	STRUMENT. INSTALLATA	NOTE
27 FEB 96	A ROTAZIONE	CAROTIERE DOPPIO T2 d 101 mm	CORONA DIAMANTATA	0	ACQUA	15.30	STRATIGRAFICA	BANCIARE GRANULARE MOLTO FRATTURATO (Q _{UD} < 15k). GENERALMENTE DIVERSO DA ZERO), CON SUPERFICI DI ROTURA FORTEMENTE ALTERNATE, OSSIGNATE.	100 80 60 40 20	15.00	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	15.00	15.30	1	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.	15.00	15.00	1	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA	PIEZOM. A TUBO APERTO A M 4.85 E CELLA CASAGRANDE A M 14.20	
24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50		BATTATA CALCAREA ETEROMETRICA PREVALENTEMENTE MEDIO GROSSA, DEBOLMENTE SABBIOSA (SABBIA MEDIO GROSSA), DA DISCINDALE A SPECIFICALE. SIRRANOLARE LUNG. MAX 50 MM. DI COLORE BRIGIO. PRESENTE QUALCHE CIOTTELO LUNG. MAX 80 MM)	100 80 60 40 20	19.70	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	19.70	19.70	1	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.	20.70	20.70	2	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		
24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50			100 80 60 40 20	21.00	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	21.00	21.00	1	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.	004	004	1	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		
24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50			100 80 60 40 20	21.50	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	21.50	21.50	1	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.	005	005	2	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		
24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50			100 80 60 40 20	22.40	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	22.40	22.40	2	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.	24.50	24.50	2	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		
24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50			100 80 60 40 20	23.20	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	23.20	23.20	2	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.			2	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		
24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50	24.50			100 80 60 40 20	24.50	POCKET PENETRIMETER (kg/cm2)	24.50	24.50	2	PROFONDITA' PRELIEVO	NUMERO CAMPIONI RIMANES.			2	PROFONDITA'	TIPO DI PUNTA		

LEGENDA DIZIONARI

- PS CAMPIONATORE A PARETE SOTTILE (SHELBY)
- AP APERTO
- CS CARDIERE SEMPLICE d 101 mm
- MI CORDONA IN MIDIA
- SC SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)

Elaborazione del 19 MAR. 96



COMMITTENTE: ENEL DCO/UTA - ROMA
QUOTA ASS. P.C.: m s/m
CANTIERE: S. E. LA SPEZIA
COORDINATE: X = Y =
TIPO DI ATTREZZATURA: NENZI GELMA 1
DIREZIONE: INCLINAZIONE: S 4
OPERATORE: SIG. A. TENAGLIA
RESPONSABILE: DOTT. TONEI
DATA INIZIO: 28FEB96
DATA ULTIMAZIONE: 01MAR96
PROG. STA: 9112
DOC.

RILIEVO H20 DURANTE LA PERFORAZIONE			
PROF. FORO	PROF. RIVEST	SERA	MATTINA
2.90	20.90	28FEB96	00
2.90	20.90	28FEB96	00
2.90	20.90	01MAR96	5.30

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	RIVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAROTABGIO %	MANOVRA DI CAROTABGIO	POCKET PENETRIMETER (Kg/Cm2)	TORVANE (Kg/Cm2)	M da p.c.	CAMPIONI INDISTURBATI	CASE CATALOGATRICI N.	S.P.T.	STRUMENT. INSTALLATA	NOTE
28FEB96	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	CORONA IN MIDIA	Ø 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)		TERRENO DI RIPIERTO COSTITUITO DA GHIAIA FINE E MEDIA DA CON LIMO A GHIAIA MEDIO GROSSA LIMOSA, DA DISCENDENTE AD ALLUNGATA, DA SUBANGOLARE A SUBARROTONDATA (LUNG. MAX 60 MM), DI COLORE DA BRUNASTRO A NOCCICOLA. LIMO SABBIGLIO (SABBIA MEDIO GROSSA), DA DEBOLMENTE GHIAIOSO A GHIAIOSO (GHIAIA FINE E MEDIA), DI COLORE DA BRUNASTRO A MARRONE OCRA. GHIAIA ETEROGENA ETIEROMETRICA PREVALENTEMENTE MEDIO GROSSA, LIMPIDU SABBIOSA, DA DISCENDENTE AD ALLUNGATA, SUBANGOLARE (LUNG. MAX 60 MM), DI COLORE GRIGIO. LIMO DA SABBIGLIO (SABBIA FINE) DEBOLMENTE ARGILLOSO O ARGILLOSO, A CON GHIAIA FINE E MEDIA SABBIGLIO (SABBIA MEDIO GROSSA), DI COLORE DA BRUNO A GIALLASTRO OCRAICO CON QUALCHE NODULO NEROSTO CARBONOSO E OCRAICO DI OSSIDAZIONE, DA MOLTO CONSISTENTE A CONSISTENTE PRESENTE UN LIVELLO (DA N 28.20 A N 29.60) DI LIMO DEBOLMENTE SABBIGLIO (SABBIA MEDIO GROSSA), DI COLORE MARRONE NEBASTRO, PRIVO DI CONSISTENZA.	1.40 2.40 2.90 4.40 6.00 7.40 9.90 10.40 11.90 13.40	90 30 1.00 50 40 3.00	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14	001 002 003	13 4 6 7 19 10 19 10	4.40 4.85 13.40 13.95	AP AP	PROVA SPT A N 4.40: AFFONDAMENTO PER PESO PROPRIO 4 CM A N 9.40 CAMPIONE INDISTURBATO NON RUSCIATO PROVA SPT A N 13.40: AFFONDAMENTO PER PESO PROPRIO 3 CM		

DATA	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE	TIPO DI CORONA	INVESTIMENTO	FLUIDO DI PERFORAZIONE	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAPOTAGGIO	MANOVRA DI CAROTAGGIO	POCKET CAROTAGGIO	PENETR. (kg/cm2)	TORQUE (kg/cm2)	M da p.c.	NUMERO CAMPIONI INDISTURBATI	CASSE CATALOGAFICI N.	S.P.T.	STRUMENT. INSTALLATA	NOTE	
29FE696	A ROTAZIONE	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	CORONA IN MIDIA	Ø 127 mm	SENZA CIRCOLAZIONE (A SECCO)	STRAATIGRAFICA									004	No. S.P.T. 24 No. COLPI 4 PROFONDITA' 19.40 TIP DI PUNTA AP		PROVA SPT A N 19.40: AFFONDAMENTO PER PESO PROPRIO 1 CM	
01MAR96															005	12 7 5 23.90 24.35 AP			
															006				
															007				
															008				
															009				
															010				
															011				
															012				
															013				
															014				
															015				
															016				
															017				
															018				
															019				
															020				
															021				
															022				
															023				
															024				
															025				
															026				
															027				
															028				
															029				
															030				

BHATA ETEROGENEA, ETEROMETRICA PREVALENTEMENTE FINE E MEDIA, DA CON SABBIA CON LINO A DEBOLMENTE LINDOSA, DA DISSETTALE AD ALLUMATA, SUBANGOLARE (LUNG. MAX 50 MM), DI COLORE NUCCIOLA.

COME DA N 11.50 A N 27.00

Pag. 3 di 3

PERFORAZIONE S_4_

CANTIERE : S. E. LA SPEZIA

LEGENDA DIZIONARI

PS CAMPIONATORE A PARETE SOTTILE (SHELBY)
AP APERTO

Elaborazione del 19 MAR 96

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF191043 del 30/12/19

PROFONDITA': 35,00 m

Indisturbato

S.P.T

ESECUZIONE: 16-19/12/19 OPERATORE: GIGLIOTTI

RIVESTIMENTO: 33,00 m

Rimaneggiato

Lefranc

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

QUOTA: p.c.

Ambientale

Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.		
	0.05		Asfalto										
	0.80		Riporto ghiaioso sabbioso limoso con ciottoli										
1	1.30		Limo argilloso marrone										
2			Limo sabbioso argilloso, marrone		CR6	2.00							
3						2.50							
4			Argilla limosa debolmente sabbiosa poco consistente, grigia		CR5	5.00							
5	5.70					5.50							
6			Argillite alterata e dilavata, con frammenti di calcare e marna con limo marrone chiaro e livelli brunastri		CR1	6.00			SPT1 6.00-6.45m 1-9-14				
7						6.50							
8									MPM 1 7.50 - 8.50 m				
9													
10			Argillite alterata e dilavata, con frammenti di calcare e marna con limo marrone chiaro e livelli brunastri										
11									SPT2 10.50-10.62m R				
12									MPM 2 12.00 - 13.00 m				
13													
14			Argillite alterata e dilavata, con frammenti di calcare e marna con limo marrone chiaro e livelli brunastri		CR2	15.00			SPT3 15.00-15.45m 16-12-12				
15						15.50							
16													
17													
18			Argillite alterata e dilavata, con frammenti di calcare e marna con limo marrone chiaro e livelli brunastri						SPT4 18.00-18.45m 13-10-9				
19													
20													

Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm

Non rilevata

Foro non attrezzato

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 2012 1Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF191043 del 30/12/19

ESECUZIONE: 16-19/12/19 OPERATORE: GIGLIOTTI

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m

RIVESTIMENTO: 33,00 m

QUOTA: p.c.

Indisturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE		METODO E UTENSILE	FALDA
				TIPO	NUM.			PROF.	TIPO		
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28			Argillite con frammenti di calcare e marna con limo marrone chiaro e livelli brunastr								
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35	35.00										
36			FINE SONDAGGIO								
37											
38											
39											
40											

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF191043 del 30/12/19

PROFONDITA': 35,00 m

Indisturbato

S.P.T

ESECUZIONE: 16-19/12/19 OPERATORE: GIGLIOTTI

RIVESTIMENTO: 33,00 m

Rimaneggiato

Lefranc

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

QUOTA: p.c.

Ambientale

Vane Test

UBICAZIONE

LOCALITA': Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S1

UBICAZIONE: Lat.: 44.111200°

Long.: 9.877603°



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF191043 del 30/12/19

PROFONDITA': 35,00 m

ESECUZIONE: 16-19/12/19 OPERATORE: GIGLIOTTI

RIVESTIMENTO: 33,00 m

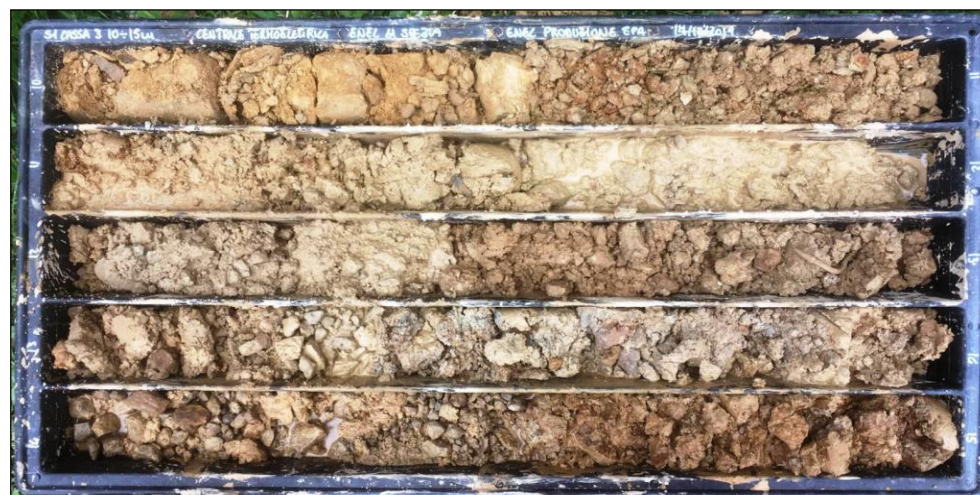
COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

QUOTA: p.c.

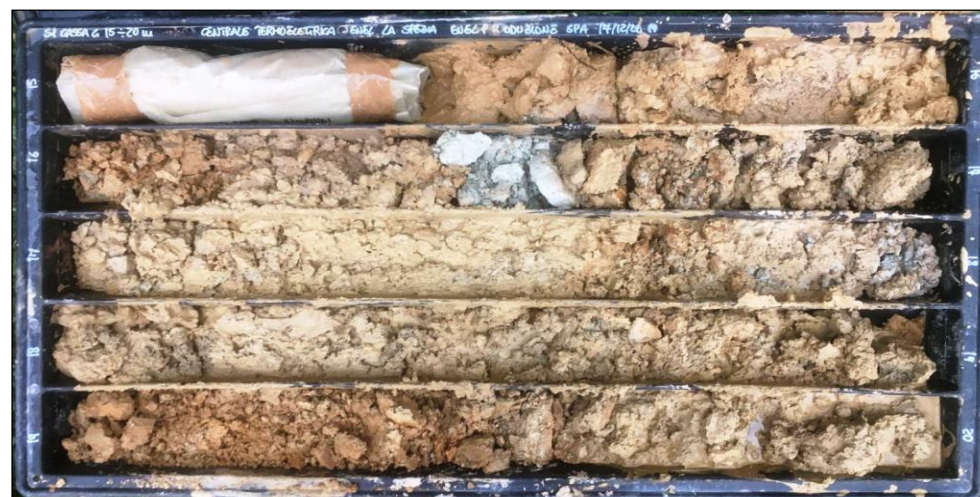
	Indisturbato	<input type="checkbox"/>	S	S.P.T
	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>	L	Lefranc
	Ambientale	<input type="checkbox"/>	V	Vane Test



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF191043 del 30/12/19

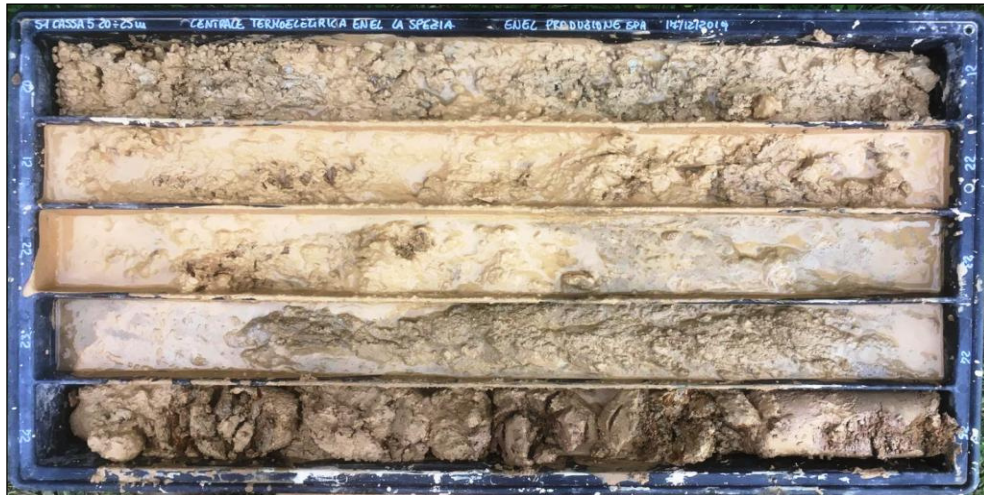
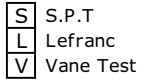
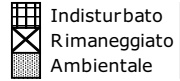
PROFONDITA': 35,00 m

ESECUZIONE: 16-19/12/19 OPERATORE: GIGLIOTTI

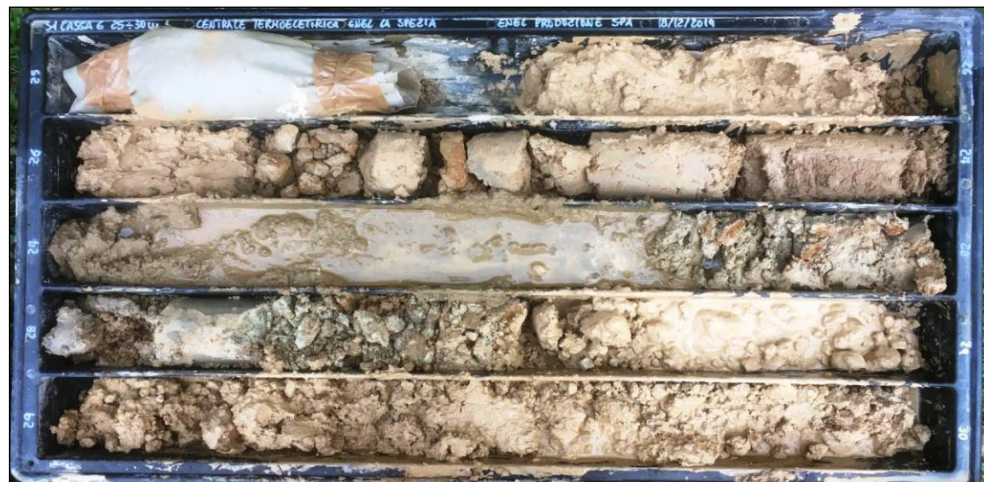
RIVESTIMENTO: 33,00 m

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

QUOTA: p.c.



Cassetta 5: 20.00 - 25.00 m da p.c.



Cassetta 6: 25.00 - 30.00 m da p.c.



Cassetta 7: 30.00 - 35.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S2 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20

ESECUZIONE: 13-17/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m

RIVESTIMENTO: 35,00 m

QUOTA: p.c.

In disturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	DOWNHOLE
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
	0.05		Asfalto											
	0.80		Riporto ghiaioso sabbioso grigio-marrone											
1				CA1		1.00								
2			Limo sabbioso debolmente argilloso con ghiaia marrone			2.00								
3	3.00													
4			Limo ghiaioso sabbioso argilloso marrone	Sh1		3.50				SPT1 3.00-3.45m 9-11-13				
5	4.50					4.00								
6				CR4		5.20								
7						5.80								
8				CR3		7.00								
9						7.50								
10														
11														
12			Argillite con frammenti di marna e livelli limosi, di colore marrone chiaro, molto frammentata e alterata; fino 18,0 m presenzi di livelli organici											
13				Sh2		13.00				SPT2 13.50-13.95m 11-17-19				
14						13.50								
15										MPM 1 14.50 - 15.50 m				
16														
17														
18														
19										SPT3 18.00-18.11m R				
20														

Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm

16.40

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 2012 1Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S2 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20

ESECUZIONE: 13-17/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m

RIVESTIMENTO: 35,00 m

QUOTA: p.c.

In disturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	DOWNHOLE		
				TIPO	NUM.			PROF.	TIPO	NUM.			PROF.		
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28			Argillite con frammenti di marna e livelli limosi, di colore marronechiaro, molto frammentata e alterata												
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35	35.00													35.00	
			FINE SONDAGGIO												
36															
37															
38															
39															
40															

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 2012 1Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S2 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20

ESECUZIONE: 13-17/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m

RIVESTIMENTO: 35,00 m

QUOTA: p.c.



In disturbato
Rimaneggiato
Ambientale



S.P.T
Lefranc
Vane Test

UBICAZIONE

LOCALITA': Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S2

UBICAZIONE: Lat.: 44.111061°

Long.: 9.876747°



Ubicazione e sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S2 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20

PROFONDITA': 35,00 m

ESECUZIONE: 13-17/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI

RIVESTIMENTO: 35,00 m

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

QUOTA: p.c.

	In disturbato	<input type="checkbox"/>	S	S.P.T
	Rimaneggiato	<input type="checkbox"/>	L	Lefranc
	Ambientale	<input type="checkbox"/>	V	Vane Test



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S2 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20

ESECUZIONE: 13-17/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m

RIVESTIMENTO: 35,00 m

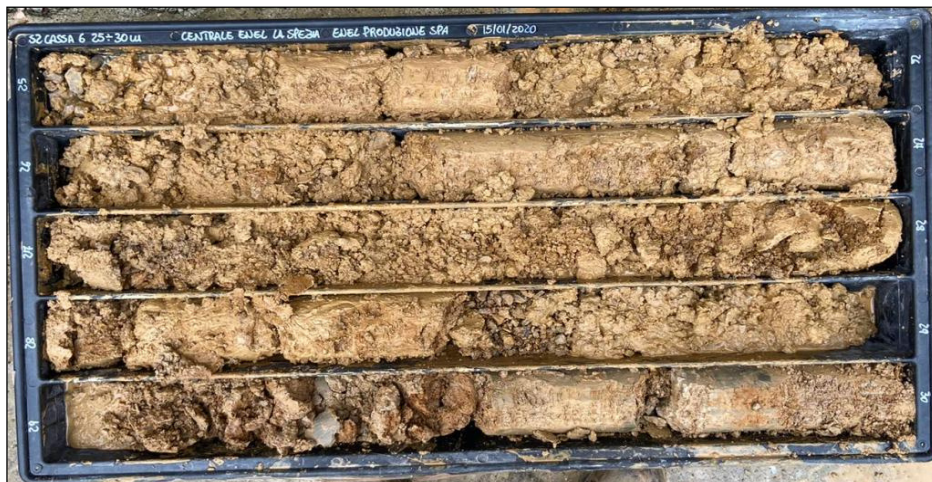
QUOTA: p.c.

In disturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test



Cassetta 5: 20.00 - 25.00 m da p.c.



Cassetta 6: 25.00 - 30.00 m da p.c.



Cassetta 7: 30.00 - 35.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S3 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20

ESECUZIONE: 09-13/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI

COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m

RIVESTIMENTO: 33,00 m

QUOTA: p.c.

In disturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.		
	0.05		Asfalto										
	0.50		Riporto ghiaioso sabbioso marrone con frammenti di laterizi	CA1		0.50							
1						1.50							
2			Limo sabbioso debolmente argilloso marrone										
3	3.00			CR5		3.00							
4				CR1		4.00							
5			Limo argilloso debolmente sabbioso marrone			4.50				MPM 1 4.50 - 5.50 m			
6				CR7		5.50							
7	6.60			CR6		6.50				SPT1 6.00-6.45m 10-18-22			
8						7.00							
9													
10													
11													
12				CR2		11.50							
13			Argillite con frammenti di marna e livelli limosi, di colore marrone chiaro, molto frammentata e alterata			12.00				SPT2 12.40-12.45m 11-12-10			
14													
15													
16													
17										SPT3 16.50-16.62m R			
18													
19										MPM 2 18.00 - 19.00 m			
20													

Carotaggio con tinuotramite carotiere semplice 101 mm

Non rilevata

Foro non attrezzato

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



COMMITENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S3 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20
ESECUZIONE: 09-13/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI
COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m
RIVESTIMENTO: 33,00 m
QUOTA: p.c.

In disturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.		
21													
22													
23				⊗ CR3		22.50 23.00			SPT4		22.50-22.95m 17-18-20		
24													
25													
26													
27													
28			Argillite con frammenti di marna e livelli limosi, di colore marrone chiaro, molto frammentata e alterata; a 27.00-27.30m calcarenite	⊗ CR4		27.50 28.00			SPT5		27.00-27.05m R		Non rilevata
29													
30													
31									SPT6		30.00-30.13m R		
32													
33													
34													
35	35.00												
			FINE SONDAGGIO										
36													
37													
38													
39													
40													

Carotaggio con tinuo tramite carotiere semplice 101 mm

Non rilevata

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S3 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20
ESECUZIONE: 09-13/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI
COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m
RIVESTIMENTO: 33,00 m
QUOTA: p.c.

	In disturbato		S.P.T
	Rimaneggiato		Lefranc
	Ambientale		Vane Test

UBICAZIONE

LOCALITA': Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S3
UBICAZIONE: Lat.: 44.111419°
Long.: 9.876148°



Ubicazione e sonaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S3 C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20
ESECUZIONE: 09-13/01/20 OPERATORE: GIGLIOTTI
COMMESSA: 19762/19 RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m
RIVESTIMENTO: 33,00 m p.c.
QUOTA: p.c.

	In disturbato		S.P.T
	Rimaneggiato		Lefranc
	Ambientale		Vane Test



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

COMMITTENTE: ENEL PRODUZIONE S.p.A., Via Carducci n.1/3 20121 Milano

CANTIERE: Centrale ENEL di La Spezia

PERFORAZIONE: S3

ESECUZIONE: 09-13/01/20

COMMESSA: 19762/19

C. SITO N°: SF200046 del 03/02/20

OPERATORE: GIGLIOTTI

RESPONSABILE: FRENO

PROFONDITA': 35,00 m

RIVESTIMENTO: 33,00 m

QUOTA: p.c.

In disturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test



Cassetta 5: 20.00 - 25.00 m da p.c.



Cassetta 6: 25.00 - 30.00 m da p.c.



Cassetta 7: 30.00 - 35.00 m da p.c.