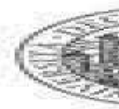




Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata - Verona



Procedura ristretta - Ai sensi dell' art. 153 del D.LGS.N.163/2006 e SS.MM. e II.-indetta con deliberazione a contrattare N.1160 del 15.12.2009, per l' affidamento del contratto di costruzione e gestione relativo alla progettazione definitiva ed esecutiva, alla realizzazione dei lavori di ampliamento e di ristrutturazione presso il Policlinico di Borgo Roma e l' Ospedale Civile Maggiore di Borgo Trento, ed alla gestione di alcuni servizi non sanitari e commerciali.



AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA INTEGRATA

Il Direttore Generale

Dott. Francesco Cobello

Il Direttore Amministrativo

Dott. Igino Eleopra

Il Direttore Sanitario

Dott.ssa Chiara Bovo

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Manuela Spanò

CONCESSIONARIO

ARENA SANITA' S.p.A.



C.M.B.
Società Cooperativa Muratori
e braccianti di Carpi
Via Carlo Marx, 101
CARPI (MO)



RAGGRUPPAMENTO DI PROGETTAZIONE

Progettista capogruppo mandataria



Arch. Alberto Altieri

Studio Altieri S.p.A.

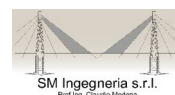
Mandanti



Studio Arch.
Paolo Richelli



Consulente scientifico
opere adeguamento
sismico



BORGO ROMA PROGETTO DEFINITIVO ADEGUAMENTO SISMICO

RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINI STRUTTURALI

Codice commessa	Presidio	Attività	Area	Contenuto	Tipologia	Numero	Revisione	File di riferimento
H0533PD	BR	PD	04	ST	RL	7011	02	BR_PD_04_ST_RL_7011_rev02
Descrizione		Scala	Redatto	Verificato		Controllato		Approvato
PROGETTO DEFINITIVO		--	CF	DS		DS		S.Z.

rev02	Aprile 2019	Revisione per note validatore
rev01	Novembre 2017	Rielaborazione elaborati come da OdS N°9/R.U.P.del 18 settembre 2017
rev00	Giugno 2016	Emissione
Emissione / revisione	Data	Riferimento emissione / revisione

HOS.VE.CO. s.c. a r.l.

Via C. Pisacane, 2
41012 CARPI (MO)

PROGETTO: ADEGUAMENTO SISMICO

***OSPEDALE DI BORGO ROMA
POLICLINICO***

**VERONA
COMUNE DI VERONA**

RELAZIONE GEOLOGICA

ai sensi del § 6.2.1 delle

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI – D.M. 14.01.2008



Torri di Quartesolo (VI), maggio 2016

rev. 1 – 11/04/2019

INDICE

RELAZIONE GEOLOGICA

	pag.
1 PREMESSA	3
1.1 GENERALITA'	3
1.2 RILIEVO PLANOALTIMETRICO DEI PUNTI INDAGINE	3
1.3 INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE	4
1.4 CASSETTE CATALOGATRICI	4
2 GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA DELLA ZONA	4
3 INQUADRAMENTO GEOSTRUTTURALE E SISMOTETTONICO	5
4 CLASSIFICAZIONI GEOTECNICHE DI LABORATORIO	10
5 PROVE GEOTECNICHE IN SITO	13
6 CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E IDROLOGICHE	15
6.1 LITOLOGIA	15
6.1.1 LITOTIPO A	16
6.1.2 LITOTIPO B	16
6.1.3 LITOTIPO C	16
6.2 IDROLOGIA	17
7 AZIONE SISMICA – CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE	17
7.1 GENERALITA'	17
7.2 INDAGINI GEOFISICHE	17
7.3 SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE	18
8 CONCLUSIONI	19
8.1 CONSIDERAZIONI GENERALI	19

ALLEGATI

TAV. 1 - COROGRAFIA scala 1:5.000
TAV. 1.1 - COROGRAFIA scala 1:10.000
TAV. 2 – PLANIMETRIA
TAV. 3 – SEZIONE GEOLITOLOGICA A
TAV. 4 – SEZIONE GEOLITOLOGICA B
TAV. 5 – CARTA IDROGEOLOGICA scala 1:30.000
TAV. 6 – CARTA GEOLOGICA scala 1:20.000

1 PREMESSA

1.1 GENERALITÀ

A seguito dell'incarico della Società HOS.VE.CO s.c. a r.l. di Carpi (MO), ho redatto la presente Relazione Geologica, come previsto dal § 6.2.1 del Cap. 6 GEOTECNICA - delle Norme Tecniche per le Costruzioni N.T.C. – D.M. 14.01.2008, relativa al sottosuolo interessato dal progetto di adeguamento sismico del Policlinico dell'Ospedale Borgo Roma a Verona.

Secondo le disposizioni dei Progettisti sono stati eseguiti n. 4 sondaggi meccanici a rotazione e a secco, di tipo geotecnico, con diametro minimo dei tubi di rivestimento provvisori di $\varnothing = 127$ mm; i sondaggi S4, S6 e S7 hanno raggiunto la profondità dal piano campagna di 20 m mentre il S5 di 40 m.

All'interno dei fori di sondaggio, a varie profondità e opportunamente distribuite, sono state eseguite in totale n. 39 prove penetrometriche dinamiche discontinue S.P.T. (Standard Penetration Test); data la composizione granulometrica prevalentemente grossolana le prove S.P.T. sono state eseguite con punta conica di $\varnothing = 2''$, secondo quanto previsto dalle Racc. AGI 1977.

Il terreno prelevato nei sondaggi è stato raccolto in n. 20 cassette catalogatrici in PVC messe a disposizione della Committenza.

Sono stati prelevati in totale n. 18 campioni rimaneggiati rappresentativi della globalità della litologia presente, praticamente quasi esclusivamente di tipo incoerente, sui quali sono state eseguite altrettante classificazioni granulometriche di laboratorio; nel merito vedasi il relativo capitolo delle prove di Laboratorio.

Questa indagine si affianca a quella eseguita in aprile 2013 sul lato Nord della stessa area del policlinico, integrando la conoscenza geologica nei rimanenti lati Sud, Est e Ovest.

1.2 RILIEVO PLANO ALTIMETRICO DEI PUNTI INDAGINE

Nella PLANIMETRIA allegata (Tav. n. 2) è riportata l'ubicazione dei vari punti indagine. Le quote sono riferite allo zero di progetto e sono state fornite direttamente da HOS.VE.CO., che ha eseguito un dettagliato piano quotato.

tab. 1

sondaggio geotecnico	quota p.c. rispetto ± 0.00 (m)
S4	+1.90
S5	-0.10
S6	-0.20
S7	-0.20

1.3 INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

Le indagini geognostiche e geotecniche eseguite in sito e in laboratorio sono:

INDAGINI IN SITO

- n. 4 sondaggi meccanici a rotazione a carotaggio continuo a secco, con diametri del rivestimento minimo di $\varnothing = 127$ mm; le profondità raggiunte da p.c. sono:

tab. 2

sondaggio n.	profondità m da p.c.	n. S.P.T.	n. campioni rimaneggiati
S4	20	8	4
S5	40	15	6
S6	20	8	4
S7	20	8	4
totale	100	39	18

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

- n. 18 analisi granulometriche.

1.4 CASSETTE CATALOGATRICI

Tutte le carote di terreno prelevate nella totalità dei sondaggi geognostici sono state raccolte in n. 20 cassette catalogatrici in PVC che, dopo essere state fotografate e adeguatamente sigillate, sono state consegnate alla Committenza presso il sito di indagine stesso.

I rapporti delle varie prove in sito e di laboratorio si trovano nell'allegato fascicolo della *GEOTECHNA srl*.

2 GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA DELLA ZONA

Come riportato nella bibliografia specialistica e come confermato dalle indagini appositamente eseguite, risulta che il sottosuolo del sito in oggetto é costituito da sedimenti fluviali e fluvio-glaciali dell'antica conoide dell'Adige prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi, talora con ciottoli poligenici.

Questi terreni, che si sviluppano in profondità per oltre cento metri, sono in genere ben classati e addensati e contengono localmente modesti livelli sabbiosi e limo-argillosi di spessore generalmente decimetrico, raramente metrico.

Dal punto di vista idrologico tali sedimenti, essendo prevalentemente granulari, sono nel complesso ad elevata permeabilità così da drenare in profondità le acque meteoriche ed irrigue, inibendo la formazione di reticoli idrici superficiali.

Esiste nell'area un esteso acquifero multi falda suddiviso dai livelli poco permeabili limosi-argillosi intercalati nel materasso ghiaioso-sabbioso, con direzione del deflusso è verso SE; l'acquifero più superficiale emerge qualche km più a Sud, in corrispondenza della fascia delle risorgive.

Il regime di questa falda freatica è caratterizzato da piene tardo estive e da magre invernali, con escursione media annua generalmente contenuta intorno a 3 m.

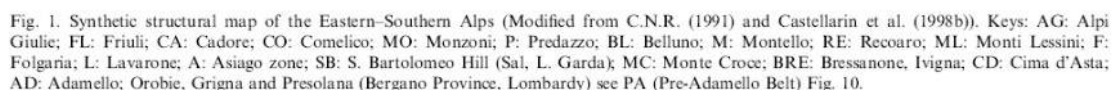
Nell'area in cui ricade il sito in oggetto sono stati rilevati occasionalmente (anni '70-'80) livelli di piena particolarmente elevati, intorno a 50 m slm, corrispondenti a circa 7-8 m di profondità sotto il piano campagna attuale.

3 INQUADRAMENTO GEOSTRUTTURALE E SISMOTETTONICO DELL'AREA

La pianura veronese rientra in un settore della Pianura Padana a carattere omoclinalico, con una debole immersione regionale del basamento mesozoico verso sud. L'asse del basculamento è localizzato lungo la fascia pedemontana dei monti Lessini il cui effetto, probabilmente, è all'origine del sistema di faglie dirette NO-SE con abbassamento verso SE. La continua subsidenza cui è soggetta quest'area, aumentando da occidente verso oriente con fasi più accentuate (Pliocene inferiore) e altre meno (Pleistocene medio-superiore), è più marcata verso l'asse padano e la fascia costiera, come si deduce dall'andamento degli spessori quaternari. Si registra, inoltre, la presenza di sistemi trasversali nel blocco appenninico e forse in quello sudalpino. Zanferrari (1977) rileva movimenti prevalentemente a componente verticale con probabile componente orizzontale destrorsa.

Nella fig. 1 si vede la mappa strutturale delle Alpi meridionali orientali che mostra i principali fronti di spinta e le strutture della cintura delle Giudicarie (da Castellarin e Cantelli [2000]). Da notare l'assenza di qualsiasi struttura nella pianura dell'Adige a sud di Verona.

Mappa strutturale delle Alpi meridionali orientali



La Fonte Composita Veronese ITIS140 si trova nella pianura dell'Adige a sud della città di Verona. Viene interpretato come appartenente al fronte di spinta più esterno del sistema di spinta delle Giudicarie alpine meridionali, ed è sepolto nella pianura. Tuttavia, questa fonte non segue alcuna tendenza strutturale precedentemente mappata e, come tale, la sua presenza è ipotizzata in base al verificarsi del catastrofico terremoto del Veronese del 3 gennaio 1117.

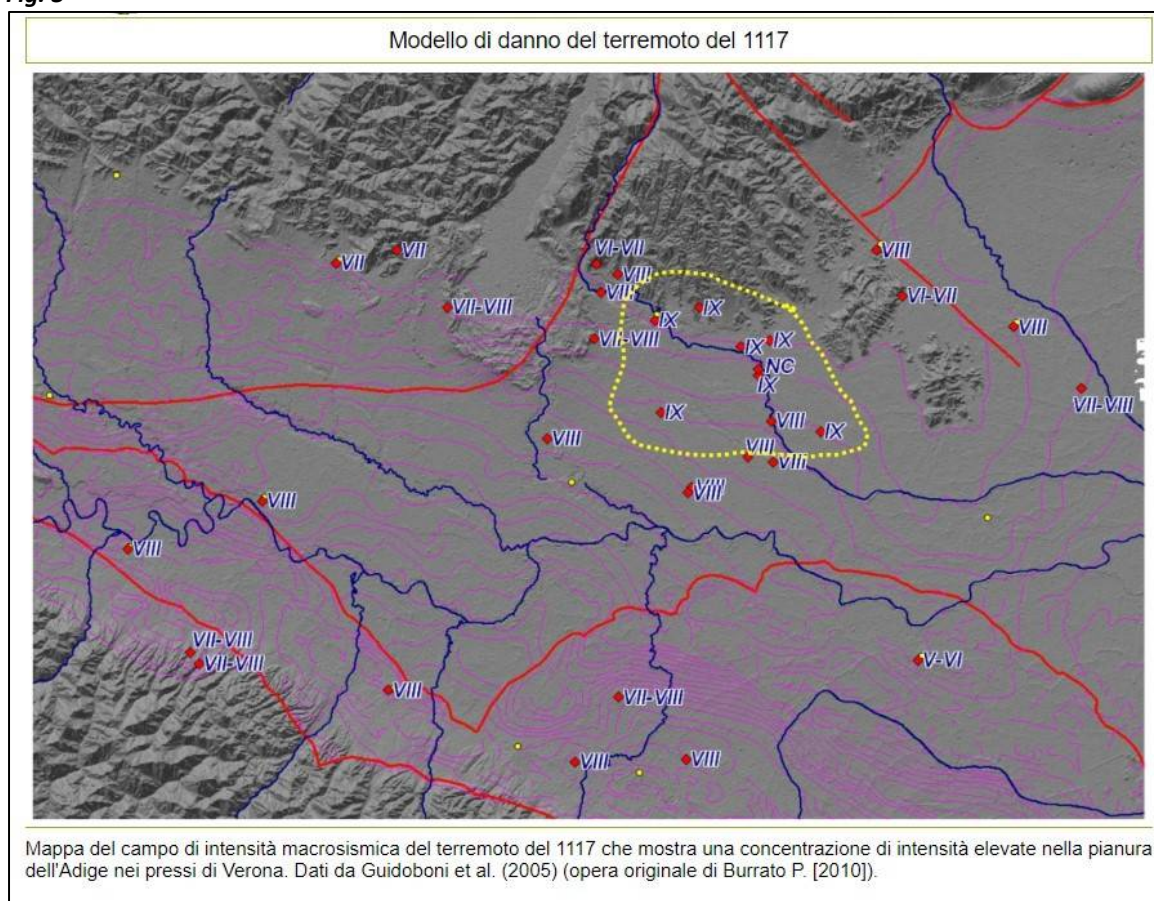
coincidente con l'area epicentrale macrosismica del terremoto del 1117. Questo studio (Burrato, P. e G. Valensise, in preparazione) ha evidenziato l'insorgenza di drenaggi e anomalie topografiche compatibili con la presenza di una spinta sepolta che induceva movimenti relativi verticali. Il difetto di spinta più adatto derivato dalla modellazione delle anomalie avviene in coincidenza con una struttura sepolta vista in linee di esplorazione sismica. Questa Sorgente è un difetto di spinta cieca tendente a SE, ritenuta una rampa attiva del sistema di faglie Giudicarie. La massima magnitudine è stata presa da quella del più grande terremoto verificatosi all'interno di questa fonte.

La Fonte Composita Solferino ITCS114 si trova nella zona meridionale del Lago di Garda e collega il sistema di spinta giudicariense di NE-SW verso nord, con i fronti di spinta delle Alpi meridionali, di tendenza E-W, sepolti nella pianura. Questa fonte è stata mappata usando l'interpretazione delle linee sismiche, vincolata dalle residue mappe gravimetriche di anomalie di Bouguer. Questa fonte è stata creata nell'ambito della ricerca sviluppata durante il Progetto europeo GeoMol. Nel settore settentrionale della Pianura Padana, le spinte esterne delle Alpi meridionali formano un ampio arco di S che collega un fronte tridimensionale E-W seppellito nella pianura con le faglie di NE-striking del sistema di spinta di Giudicarie. Tuttavia, i recenti dati del sottosuolo evidenziano che la continuità laterale di questi sistemi è interrotta a sud del Lago di Garda dalla presenza di anomalie normali ereditate dal Mesozoico di tendenza NW-SE. Queste strutture sono radicate nel seminterrato sedimentario e hanno la stessa gamma di profondità delle spinte delle Alpi meridionali attualmente incluse nel DISS come fonti sismogenetiche, segmentandole in tal modo. Le linee sismiche che attraversano quest'area insieme ad altri dati geofisici mostrano che la connessione tra i due sistemi di spinta è in realtà un'area abbastanza complessa, con immagini di ca. 30 km di lunghezza, orientate WNW-ESE (le spinte di Sirmione e Solferino, rispettivamente a nord ea sud), situate leggermente a nord rispetto all'area occupata dalle anomalie normali ereditate da NW. Nella stessa area, una mappa dell'anomalia gravimetrica residua di Bouguer mostra due massimi gravimetrici a passo elicoidale che evidenziano le anticlinali relative alle spinte di Sirmione e Solferino e quindi aiutano a definire la geometria in profondità nella parte meridionale delle Giudicarie.

I cataloghi storici e strumentali mostrano che questa zona è caratterizzata da una distribuzione sparsa di eventi di bassa magnitudo, ad eccezione del terremoto del 1222 di Basso Bresciano che tuttavia è stato associato alle spinte esterne delle Alpi meridionali situate più a ovest. La massima magnitudine è stata assunta dai dati sismologici regionali.

Dal punto di vista storico l'evento più disastroso verificatosi nella zona è il terremoto del Veronese del 3 gennaio 1117, come citato nella Fonte Composita Veronese. Questo terremoto ha causato molti danni, visualizzati nella mappa di fig. 3.

Fig. 3



Il livello di pericolosità sismica dell'area di Verona è, quindi, influenzato dalla presenza delle due zone sismogenetiche descritte, con previsione di intensità sismica compresa tra $M = 6.7$ per la zona ITS140 a Sud e $M = 6.0$ per la zona ITCS114 a NW.

4 CLASSIFICAZIONI GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Su n. 18 campioni di terreno sono state eseguite prove di classificazione geotecnica per mezzo di analisi granulometriche, riassunte nella sottostante tabella 3.

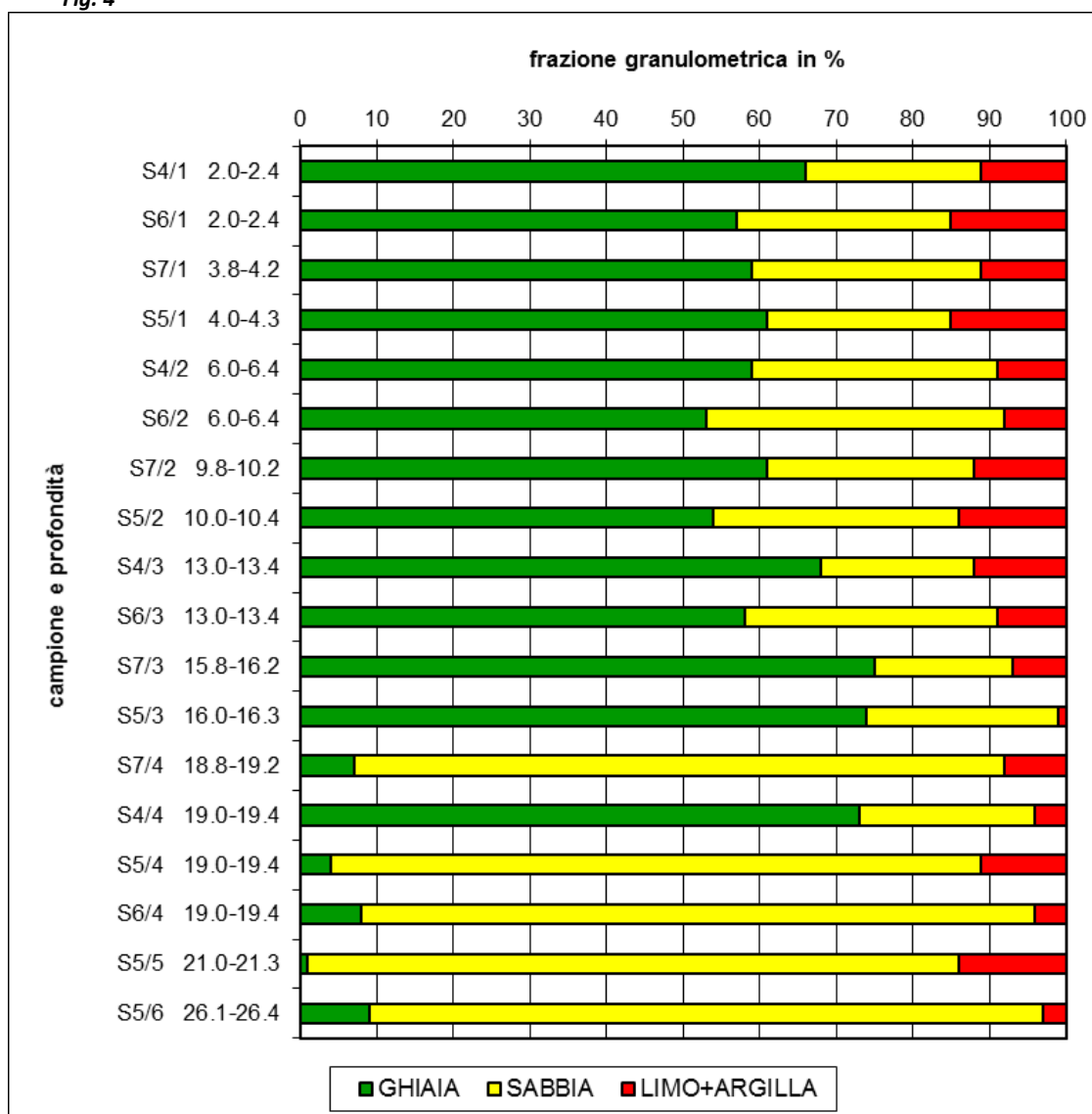
tab. 3

Sond. n.	campione n.	quota m p.c.	ghiaia %	sabbia %	limo + argilla %	classificazione AGI
S4	S4/1	2.0-2.4	66	23	11	<i>ghiaia sabbiosa limosa</i>
	S4/2	6.0-6.4	59	32	9	<i>ghiaia con sabbia deb. limosa</i>
	S4/3	13.0-13.4	68	20	12	<i>ghiaia sabbiosa limosa</i>
	S4/4	19.0-19.4	73	23	4	<i>ghiaia sabbiosa</i>
S5	S5/1	4.0-4.3	61	24	15	<i>ghiaia sabbiosa limosa</i>
	S5/2	10.0-10.4	54	32	14	<i>ghiaia con sabbia limosa</i>
	S5/3	16.0-16.3	74	25	1	<i>ghiaia sabbiosa</i>
	S5/4	19.0-19.4	4	85	11	<i>sabbia limosa</i>
	S5/5	21.0-21.3	1	85	14	<i>sabbia limosa</i>
	S5/6	26.1-26.4	9	88	3	<i>sabbia debolmente ghiaiosa</i>
S6	S6/1	2.0-2.4	57	28	15	<i>ghiaia con sabbia limosa</i>
	S6/2	6.0-6.4	53	39	8	<i>ghiaia con sabbia deb. limosa</i>
	S6/3	13.0-13.4	58	33	9	<i>ghiaia con sabbia deb. limosa</i>
	S6/4	19.0-19.4	8	88	4	<i>sabbia debolmente ghiaiosa</i>
S7	S7/1	3.8-4.2	59	30	11	<i>ghiaia con sabbia limosa</i>
	S7/2	9.8-10.2	61	27	12	<i>ghiaia con sabbia limosa</i>
	S7/3	15.8-16.2	75	18	7	<i>ghiaia sabbiosa deb. limosa</i>
	S7/4	18.8-19.2	7	85	8	<i>sabbia debolmente ghiaiosa</i>
<i>max</i>			75	88	15	
<i>min</i>			1	18	1	
<i>media</i>			47	44	9	

Da una valutazione generale della composizione granulometrica dei campioni analizzati si deduce che le componenti ghiaiosa e sabbiosa sono nettamente prevalenti con media generale rispettivamente di 47% e 44%.

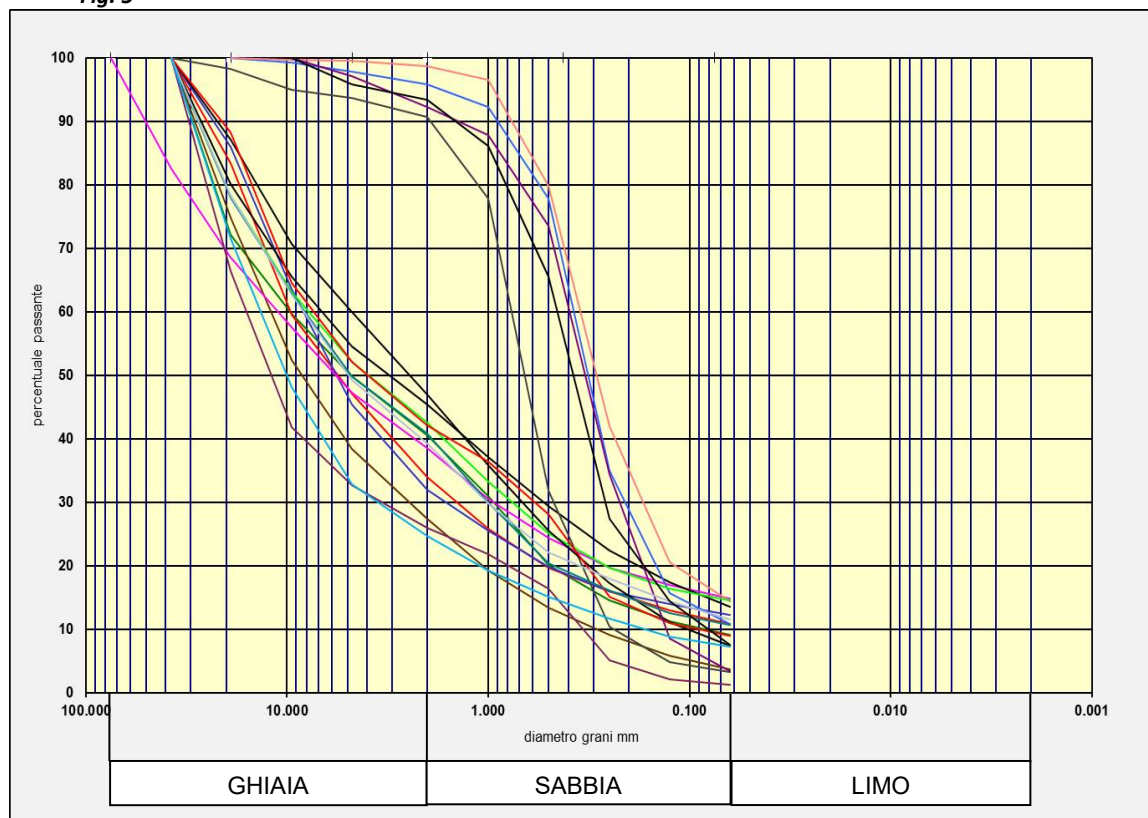
La fig. 4 visualizza la distribuzione granulometrica rilevata nei vari campioni analizzati in funzione della profondità, mentre la fig. 2 i fusi granulometrici.

Fig. 4



Si vede chiaramente la netta predominanza dei terreni ghiaiosi fino a circa 18-19 m di profondità, dove comincia uno strato sabbioso dello spessore di circa 8 m.

Fig. 5



Si vedono distintamente nel diagramma di fig. 5 i fusi composti dalle curve delle ghiaie-sabbiose e quelle delle sabbie più o meno limose.

Le ghiaie-sabbiose appaiono ben gradate con curve moderatamente inclinate, mentre le sabbie sono decisamente meno gradate, con curve tendenti alla verticalità e classe granulometrica prevalentemente media.

5 PROVE GEOTECNICHE IN SITO

Entro i fori dei sondaggi meccanici sono state eseguite in totale n. 39 prove penetrometriche dinamiche discontinue tipo S.P.T. con punta conica $\varnothing = 2''$, riassunte nella sottostante tabella.

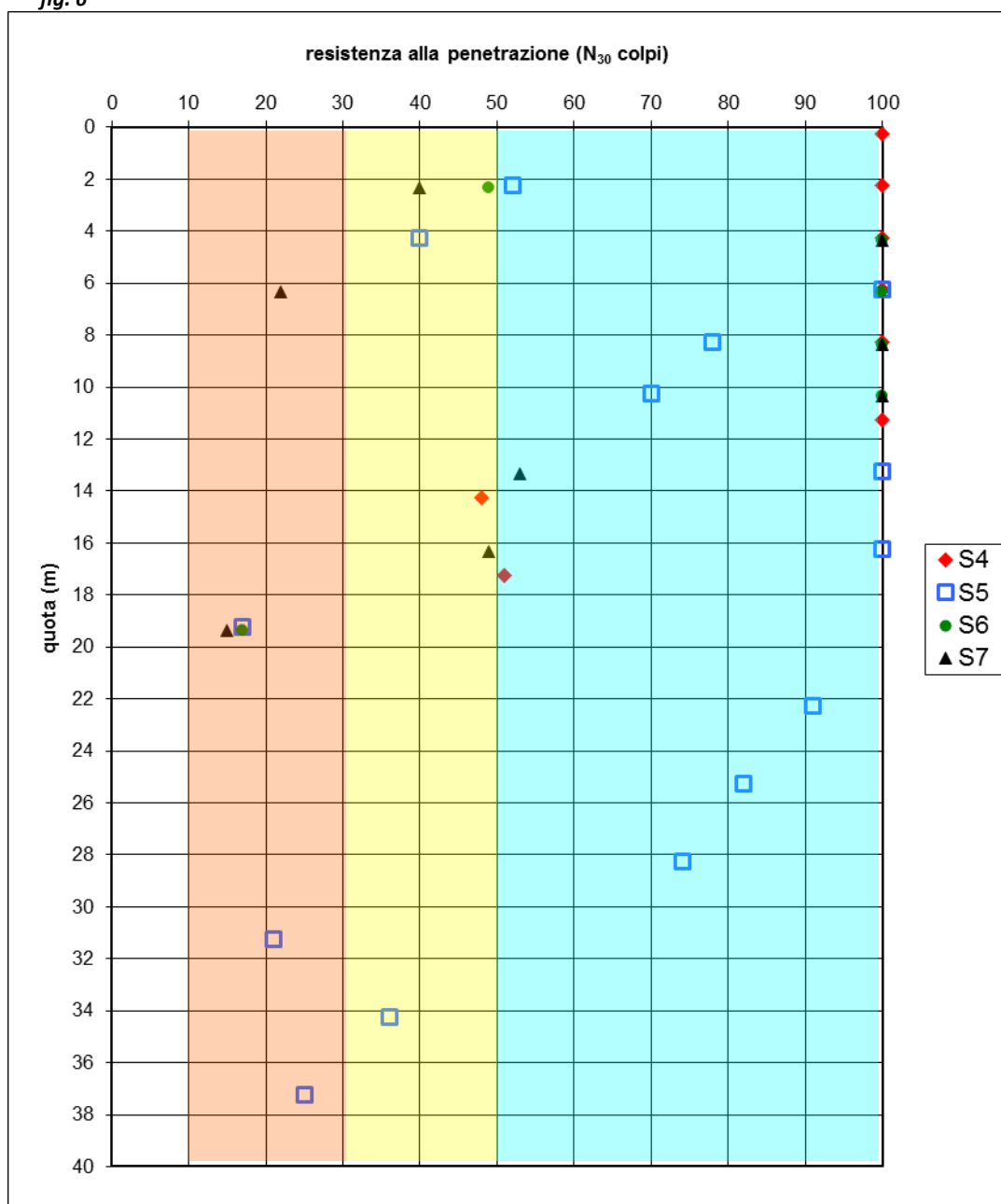
tab. 4

sondaggio S4		sondaggio S5		sondaggio S6		sondaggio S7	
N_{SPT}	quota inizio m p.c.	N_{SPT}	quota inizio m p.c.	N_{SPT}	quota inizio m p.c.	N_{SPT}	quota inizio m p.c.
>100	2.15	52	2.15	49	2.15	40	2.15
>100	4.15	40	4.15	>100	4.15	>100	4.15
>100	6.15	>100	6.15	>100	6.15	22	6.15
>100	8.15	78	8.15	>100	8.15	>100	8.15
>100	10.15	70	10.15	>100	10.15	>100	10.15
>100	13.15	>100	13.15	119	13.15	53	13.15
48	16.15	>100	16.15	119	16.15	49	16.15
51	19.15	17	19.15	17	19.15	15	19.15
-	-	91	22.15	-	-	-	-
-	-	82	25.15	-	-	-	-
-	-	74	28.15	-	-	-	-
-	-	21	31.15	-	-	-	-
-	-	36	34.15	-	-	-	-
-	-	25	37.15	-	-	-	-
-	-	54	40.15	-	-	-	-

Le prove sono state eseguite con punta conica $\varnothing = 2''$ secondo quanto previsto dalle Racc. AGI 1977 per i terreni grossolani

Come previsto dalle Norme, nei terreni particolarmente addensati le prove sono state interrotte a $N_{SPT} > 50/100$ colpi, cioè prima di raggiungere l'infissione 15/30 cm previsti (nei rapporti di prova è riportata per singola prova la profondità effettivamente raggiunta prima dell'interruzione della stessa). Nel diagramma riassuntivo sottostante (fig. 6) i valori corrispondenti a 100 colpi corrispondono alle prove che sono state interrotte per il raggiungimento di 50 colpi per i primi 15 cm (N_1) di infissione o 100 colpi per i successivi due intervalli di 15 cm (N_2+N_3).

fig. 6



Alcuni campioni di terreno relativi alle prove S.P.T. sono stati sottoposti a prove di classificazione geotecnica di laboratorio (vedasi § 3.1).

I dati forniti dalle prove S.P.T., rapportati con le conoscenze stratigrafiche e con le relative analisi granulometriche dei campioni prelevati con i sondaggi meccanici, hanno permesso di confermare che, fino alla massima profondità esplorata di 40 m, il sottosuolo del sito è costituito da “terreni alluvionali prevalentemente ghiaiosi-sabbiosi e secondariamente sabbiosi, allo stato prevalente da denso a molto denso”; rare e modeste sono le intercalazioni di terreni limosi argillosi.

È da considerare che spesso i valori di N_{SPT} che giungono a rifiuto sono da attribuire alla presenza di ciottoli.

Data la prevalente presenza della frazione granulare, i valori di N si prestano ad una attendibile valutazione del loro stato naturale d’addensamento come riportato nella letteratura specialistica.

Sulla base dei dati forniti dalle n. 39 prove SPT (fig. 3) si sono distinte percentualmente le seguenti classi di stato di addensamento dei terreni (sec. P. Colombo):

tab. 5

n. prove SPT	N_{SPT} colpi/30 cm	stato di addensamento	distribuzione %
26	> 50	molto denso	67%
6	30 50	denso	15%
7	10 30	mediamente denso	18%
0	< 10	sciolto – molto sciolto	0%

Il terreno granulare risulta prevalentemente allo stato “molto denso” e secondariamente “denso e mediamente denso”, quest’ultimo stato per alcuni sporadici punti e per la puntuale profondità intorno a 19 m, in corrispondenza del tetto dello strato di terreni sabbiosi.

Ai fini della valutazione percentuale è da tener conto del fatto che nei terreni limosi argillosi non si sono praticamente eseguite le prove penetrometriche SPT in quanto poco significative in questo tipo di terreno.

6 CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E IDROLOGICHE DEL SOTTOSUOLO DEL SITO

6.1 LITOLOGIA

Nelle tavole 3 e 4 sono riportate le SEZIONI GEOLITOLOGICHE indicative che visualizzano schematicamente l’andamento litologico del sottosuolo del sito, secondo una direzione circa Est Nord-Est/Ovest Sud-Ovest che allinea i sondaggi geognostici eseguiti. Analogamente a quanto già trattato nella precedente Relazione Geologica del 2013, riporto la successione dei vari litotipi

secondo le stratigrafie di tutti i sondaggi distinguendo, sotto una copertura di spessore variabile del terreno superficiale antropizzato, tre diversi litotipi: A, B e C.
Le quote riportate di seguito sono riferite allo zero di progetto.

6.1.1 LITOTIPO A (A1-A2-A3)

Il "Litotipo A" è costituito da terreni ghiaiosi sabbiosi, talora con ciottoli, che si sviluppano con continuità fino a circa -18,-19 m dallo zero di progetto (A1); si trovano intercalati talora modesti e sporadici livelli sabbiosi.

Oltre tale profondità questo litotipo viene rilevato nei sondaggi S1 e S5, spinti fino a 40 m di profondità, alle quote tra circa -26 e -31 m (A2) e oltre 33 m (A3).

Dalle analisi granulometriche eseguite sui campioni significativi di questo litotipo, risulta una composizione ghiaiosa sabbiosa con modesta presenza limosa-argillosa, come riportato dettagliatamente al § 3.

Dalle analisi granulometriche di tutti i campioni analizzati, a cui peraltro va aggiunta l'attenta analisi visiva di tutta la restante campionatura raccolta nelle cassette catalogatrici, si può ragionevolmente affermare che il volume di sottosuolo fino a -18, -19 m è costituito mediamente da ghiaie con sabbia limosa e debolmente limosa che, in relazione ai valori di N delle prove S.P.T. (vedasi Cap. 4), risultano ad uno stato variabile prevalentemente tra molto denso e denso. Gli elementi ghiaiosi sono di natura poligenica con forma variabile da sub-angolare ad arrotondata.

I litotipi A2 e A3 rilevati alle quote tra circa -26 e -31 m e oltre 33 m, posseggono composizione granulometrica e stato di addensamento analoghi a quelli della porzione A1 succitata.

6.1.2 LITOTIPO B (B1-B2)

Il "Litotipo B" è costituito da terreni fini e molto fini limosi argillosi talora sabbiosi, rilevati in due livelli di modesto spessore. Il meno profondo (B1) comincia intorno a -18.0 m e appare continuo orizzontalmente solamente nei tre sondaggi S1, S2, S3 con spessore variabile tra 0.6 e 0.9 m; nel sondaggio S5 compare con spessore modestissimo mentre nei rimanenti S4, S6, S7 non viene rilevato. Il più profondo (B2) è stato rilevato nei sondaggi S1 e S5 con spessore simile di circa 1.1-1.2 m, intorno alle profondità da 32 a 33 m.

Si tratta di argille limose e limi argillosi di bassa plasticità, allo stato da consistente a molto consistente.

6.1.3 LITOTIPO C

Il "Litotipo C" è costituito da terreni fini prevalentemente sabbiosi, generalmente debolmente limosi e con rara ghiaia, rilevati in un banco che compare in tutti i sondaggi eseguiti (eccetto nel S4 in quanto inizia da una quota più elevata degli altri) a partire da quota poco oltre

-18 m (S5) e fino alla profondità di -26 rilevata nei sondaggi S1 e S5 con spessore massimo di quasi 8 m.

Dalle analisi granulometriche eseguite su alcuni campioni rappresentativi risulta una composizione prevalentemente sabbiosa con scarsa o quasi nulla frazione limosa.

Dalle prove SPT risulta uno stato di questi terreni generalmente molto denso, eccetto per la zona sommitale dove risulta mediamente denso.

6.2 IDROLOGIA

Nei quattro sondaggi geognostici eseguiti dal 19 al 22 aprile 2016, è stata rilevata la falda idrica alle seguenti quote:

tab. 6

piezometro	quota idrica m da p.c.	quota idrica m da 0.00
S4	-13.02	-11.12
S5	-10.98	-11.08
S6	-10.80	-11.00
S7	-10.76	-10.96

Nell'area in oggetto la quota del piano campagna è intorno a 56-57 m slm (da CTR) e quindi la falda idrica si trova in questo periodo a circa 45-46 m slm.

7 AZIONE SISMICA - CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

§ 3.2.2 delle N.T.C. - D.M. 14.01.2008

7.1 GENERALITÀ

Secondo l'Ordinanza n. 3274 del 20/03/03 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" il Comune di Verona viene a ricadere in zona 3.

L'ordinanza prevede che per la zona 3 si adottino valori di accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni entro il range di 0,05-0,15 ag/g e accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0,15 ag/g.

In base all'Ordinanza PCM 3519 del 28/04/2006 All. 1B – Pericolosità sismica di riferimento per il territorio Nazionale, per la zona in oggetto i valori di accelerazione orizzontale sono compresi tra 0.150 e 0.175 a_g/g .

7.2 INDAGINI GEOFISICHE

È stata eseguita un'indagine geofisica costituita da tre stendimenti MASW e un apposito Studio di Risposta Sismica Locale, che integra tutto quello già eseguito nell'analoga campagna indagini del 2013. Sono stati utilizzati come taratura tutti i dati geotecnici dedotti dalle indagini in sito e di laboratorio eseguite.

I terreni ghiaiosi-sabbiosi e sabbiosi-limosi si trovano allo stato generalmente variabile da molto denso a denso; il valore della resistenza penetrometrica dinamica equivalente N_{PT30} , determinata valutando mediamente e cautelativamente i dati acquisiti (secondo l'espressione riportata nelle NTC 14/01/2008-par. 3.2.2), risulta intorno a 50 colpi.

Nella media si registrano velocità V_s medio-alte, in linea con la natura dei depositi presenti.

Dallo studio RSL risulta, in definitiva, che lo spettro di risposta ottenuto è meno conservativo di quello semplificato per un terreno tipo B.

Per tutti i dettagli esecutivi e interpretativi dell'indagine geofisica si rimanda ai relativi rapporti allegati.

7.3 SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE

Per quanto riguarda il delicato problema della suscettibilità alla liquefazione dei terreni al fine di escludere fenomeni di instabilità che causino cedimenti permanenti, si fanno le seguenti considerazioni.

Il fenomeno della liquefazione interessa i depositi sabbiosi saturi che, durante ed immediatamente dopo una sollecitazione di tipo ciclico, subiscono una drastica riduzione della resistenza al taglio. La causa di tale evento è determinata dall'aumento delle pressioni interstiziali, che assumendo valori prossimi alle pressioni totali, fanno sì che il terreno sabbioso si comporti come un liquido pesante.

Affinché esista il pericolo di liquefazione per i depositi sabbiosi saturi presenti entro 15 m da p.c. devono verificarsi le seguenti condizioni:

- evento sismico di magnitudo maggiore di 5.0
- intensità risentita maggiore del VI grado della scala Mercalli o accelerazione del suolo maggiore di 0,10 g;

- pressione verticale efficace inferiore a 200 kPa;
- densità relativa inferiore al 75%.

Secondo l'ordinanza n. 3274, la suscettibilità alla liquefazione va verificata quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi di sabbie sciolte sotto falda entro i 15 m, anche se contenenti frazione fine limo argillosa. La suscettibilità alla liquefazione può essere trascurata se $ag < 0,15$ g.

Nel nostro caso le indagini hanno rilevato la presenza di litologie ghiaiose sabbiose allo stato complessivamente denso e molto denso fino a 18 m di profondità, cui seguono terreni sabbiosi limosi anch'essi allo stato denso e molto denso; il livello argilloso-limoso di alcuni decimetri di spessore che separa le ghiaie sabbiose dalle sabbie limose (non sempre presente), si trova allo stato da consistente a molto consistente. La quota della falda idrica è stata rilevata intorno a 11 m di profondità (apr. 2016) e secondo dati bibliografici, si può attendere una risalita massima occasionale e eccezionale intorno a 50 m slm, corrispondenti a circa 7-8 m di profondità sotto il piano campagna attuale.

Date quindi le caratteristiche geotecniche e idrologiche dei terreni presenti, emerse da questo Studio, si ritiene ragionevolmente escludibile la suscettibilità alla liquefazione degli stessi.

8 CONCLUSIONI

8.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

Il progetto prevede l'adeguamento sismico della struttura del Policlinico esistente di Borgo Roma in Verona.

Per la stesura della presente RELAZIONE GEOLOGICA si è tenuto conto dei dati precedentemente acquisiti con l'indagine geognostica del 2013, integrati con quelli dell'attuale indagine a completamento di conoscenza geologica e geofisica del lato Nord della struttura del Policlinico.

Le varie "*considerazioni generali*" contenute in questa RELAZIONE GEOLOGICA sono qui di seguito succintamente riassunte:

- 1 Il sito è stato indagato in modo diretto con n. 7 sondaggi meccanici a rotazione a carotaggio continuo a secco di tipo geognostico, tre dei quali (S1-S2-S3) eseguiti nella precedente campagna geognostica di gennaio 2013 e i rimanenti quattro (S4-S5-S6-S7) nella presente campagna geognostica; due sondaggi sono stati spinti finì alla profondità di 40 m e cinque a

20 m. Sono stati prelevati e analizzati in laboratorio un totale di 35 campioni rappresentativi di terreno.

- 2 I terreni costituenti il sottosuolo sono risultati complessivamente ghiaie-sabbiose delle alluvioni del F. Adige che raggiungono, nella zona, uno spessore di oltre cento metri; intorno alle quote -18 m e -32 m si sono individuati due livelli di alcuni decimetri di spessore costituiti da sabbie-limi-argille.
- 3 Le ghiaie-sabbiose hanno dato valori di $N_{SPT} >>$ nel complesso prossimi o superiori a 50 risultando da addensate a molto addensate.
- 4 La quota della falda idrica è risultata a circa -11 m dallo zero di riferimento poco oltre la metà di aprile 2016, circa un metro più bassa di quella rilevata a gennaio 2013. La cadente appare in linea con la direzione del deflusso generale e cioè verso Sud-Est.

Torri di Quartesolo (VI), maggio 2016

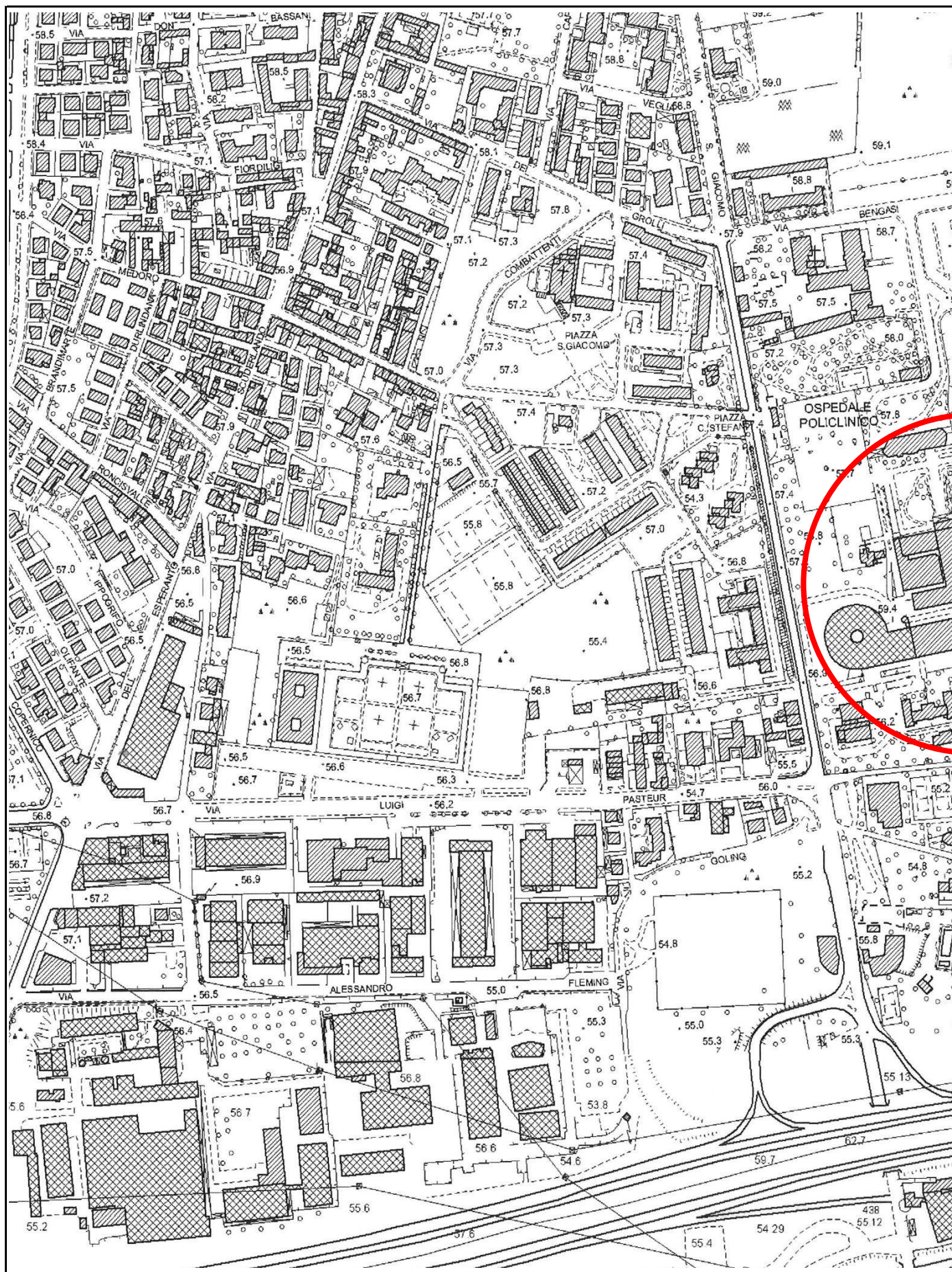


(Geol. Andrea Baldracchi)

Via dei Fanti, 94

Cantiere : VERONA - POLO OSPEDALIERO DI BORGO

da CTR elementi n. 123

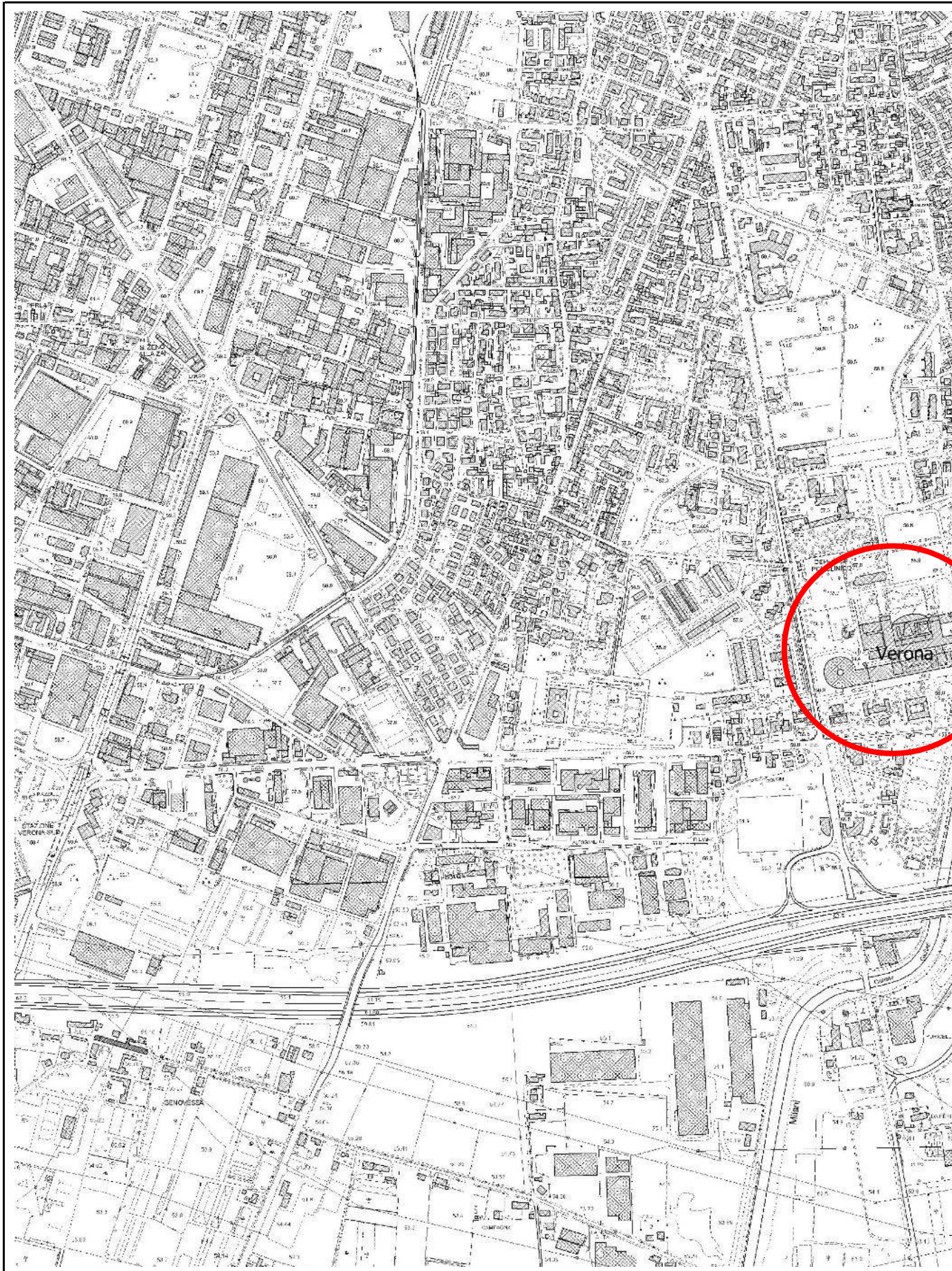


Dr. Geol. Andrea Baldracchi
STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI)
Via dei Fanti, 94

Committente : **HOS.VE.CO. s.c. a r.l.**

Cantiere : **VERONA - POLO OSPEDALIERO DI BOR**

COROGRAF
da CTR elementi n. 123

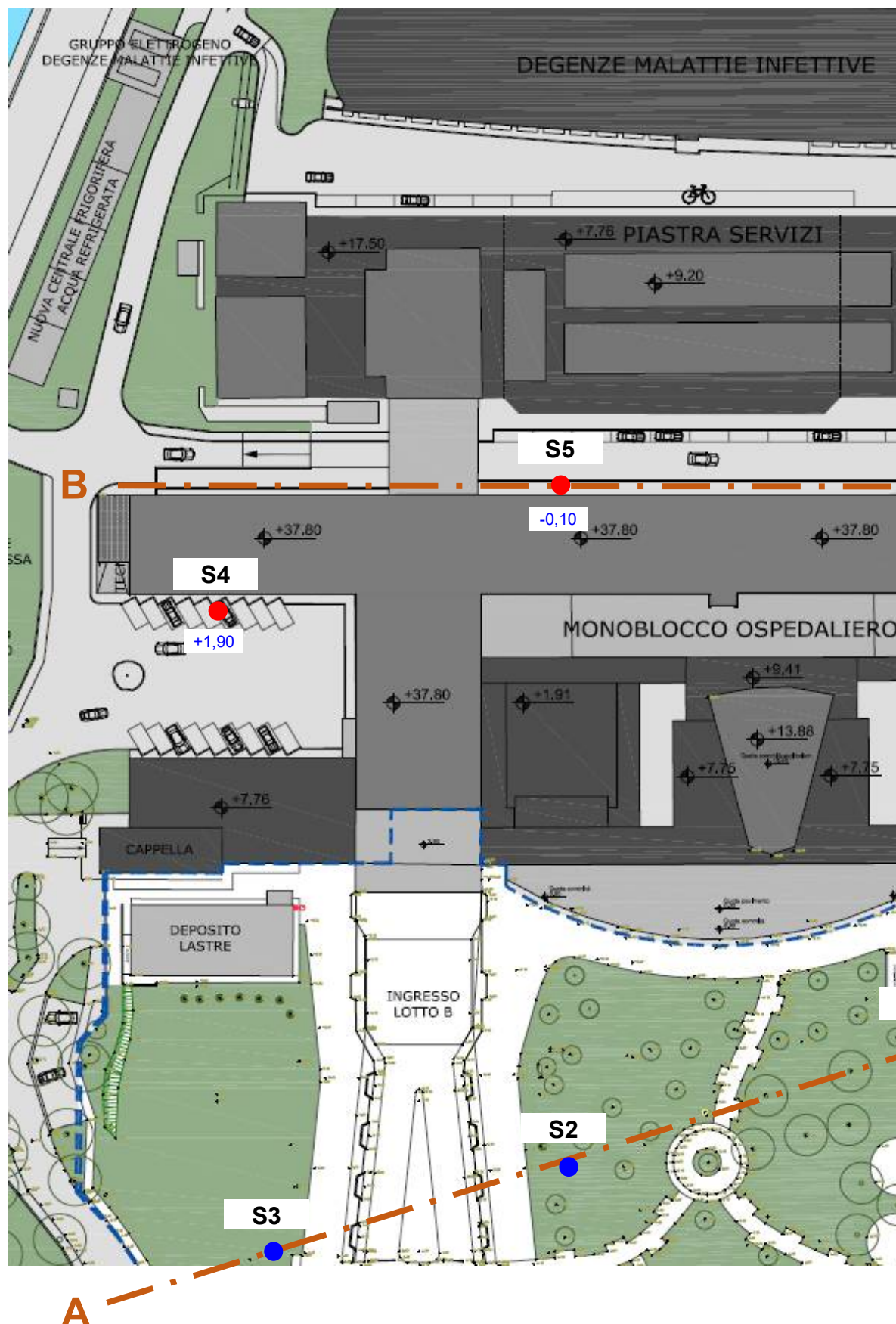


Geol. Andrea Baldracchi
STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI)
Via dei Fanti, 94

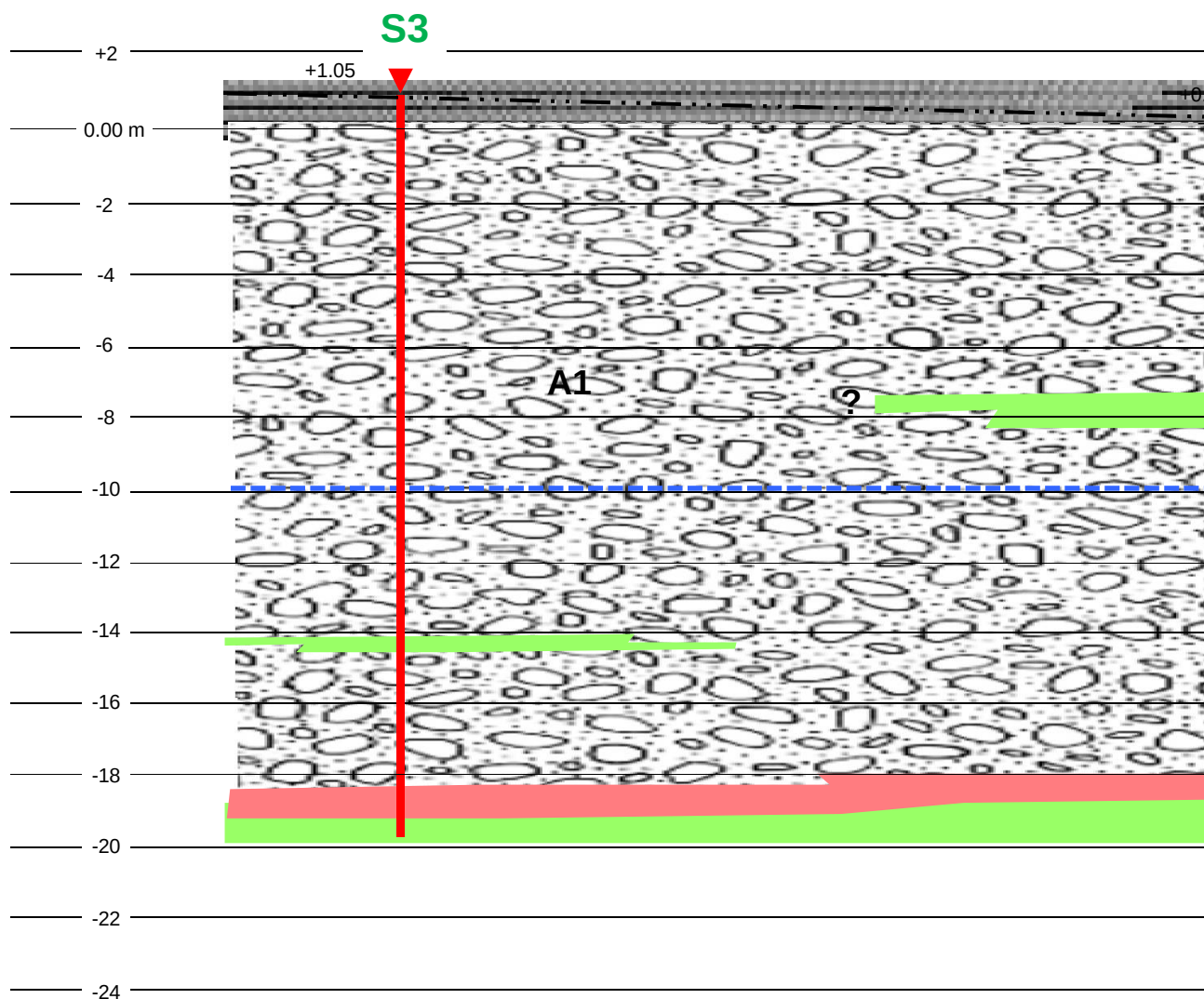
Committente : HOS.VE.CO. s.c. a r.l.

Cantiere : VERONA - POLO OSPEDALIERO DI BORGO

PLANIMETRIA



E-NE



terreni superficiali antropizzati



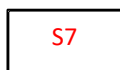
terreni prevalentemente ghiaiosi-sabbiosi e sabbiosi-ghiaiosi, talora co



terreni prevalentemente sabbiosi-limosi con rara ghiaia

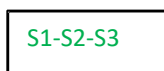


terreni prevalentemente limosi-argillosi-sabbiosi



S7

indagini geognostiche aprile 2016

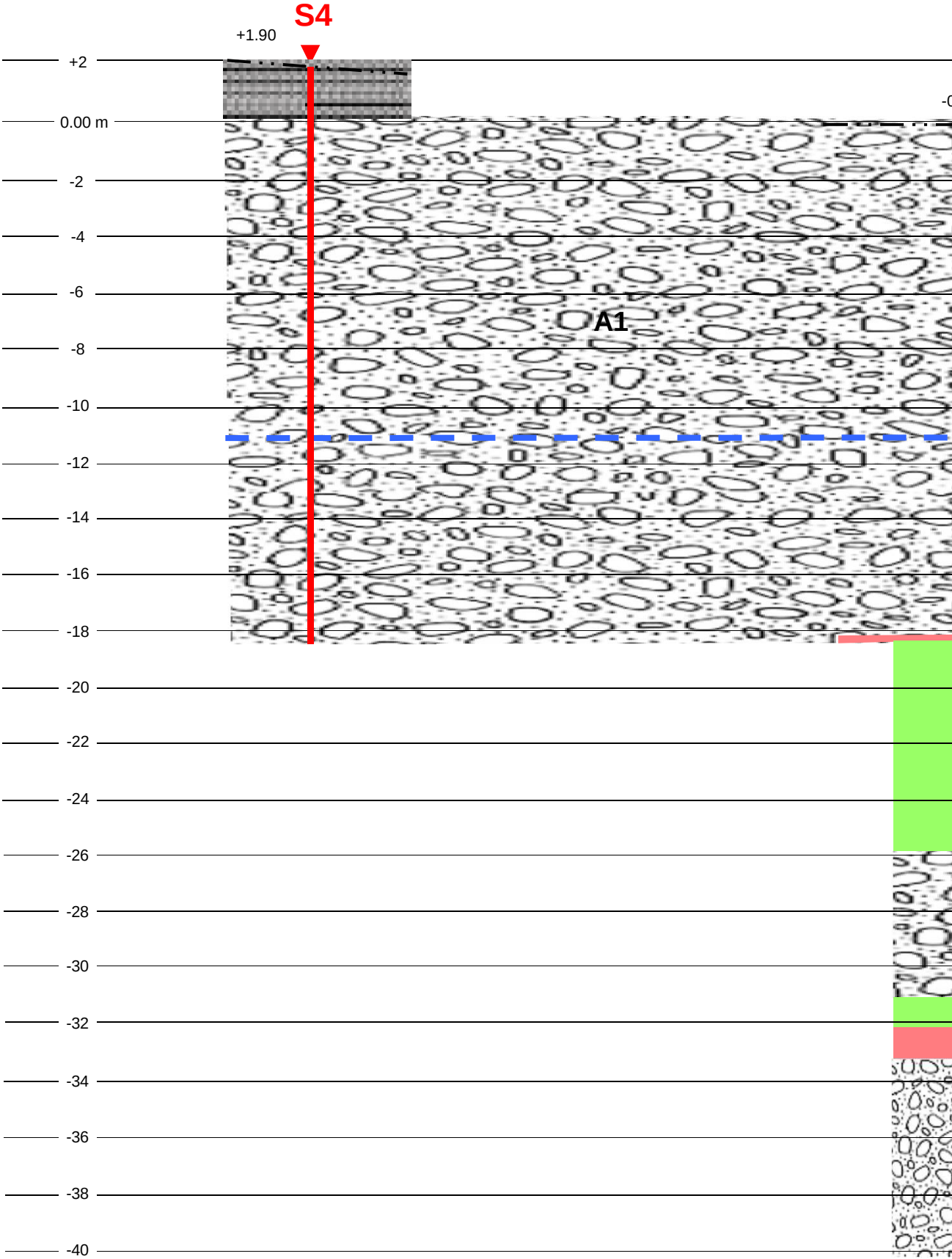


S1-S2-S3

indagini geognostiche gennaio 2013

come zero di riferimento è stato
assunto lo zero di progetto,
coincidente con il pavimento del
piano seminterrato

E-NE



come zero di riferimento è stato
assunto lo zero di progetto,
coincidente con il pavimento del
piano seminterrato

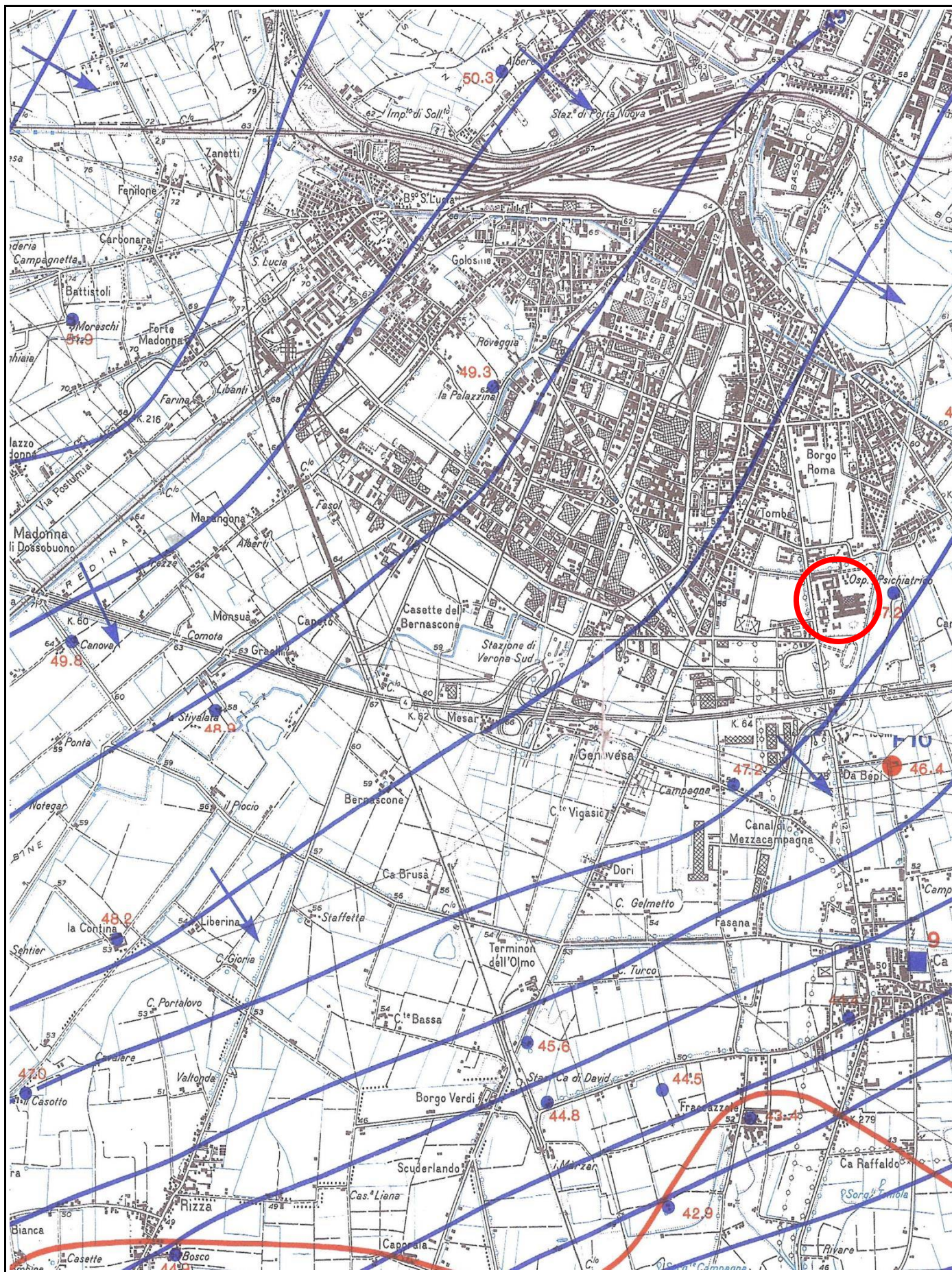
Dr. Geol. Andrea Baldracchi
STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI)
Via dei Fanti, 94

Committente : **HOS.VE.CO. s.c. a r.l.**

Cantiere : **VERONA - POLO OSPEDALIERO DI BORGO ROMA**

CARTA IDROGEOLOGICA

da Carta Idrogeologica dell'alta pianura veronese



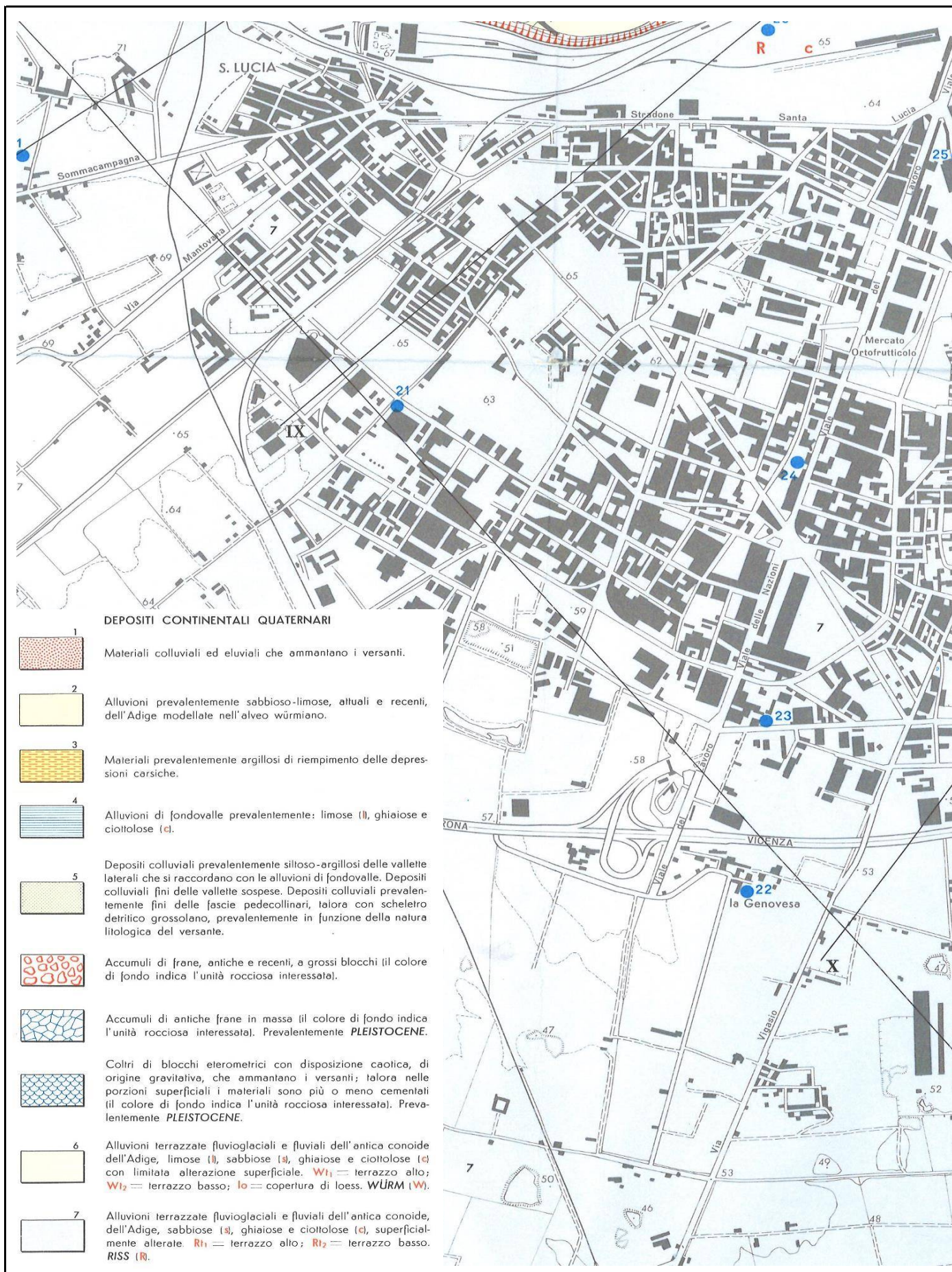
Dr. Geol. Andrea Baldracchi
STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI)
Via dei Fanti, 94

Committente : HOS.VE.CO. s.c. a.r.l.

Cantiere : VERONA - POLO OSPEDALIERO DI BORGO

CARTA GEOLOGICA

estratto da Carta geologica del territorio de



HOS.VE.CO. Soc. Consortile a r.l.

Via C. Pisacane, 2
41012 CARPI (MO)

RAPPORTI DI PROVA
relativi alle

**PROVE GEOTECNICHE
IN SITO E DI LABORATORIO**

cantiere :

**VERONA OSPEDALE BORGO ROMA
POLICLINICO**

Responsabile Tecnico

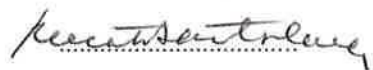


Dr. Geol. Andrea Baldracchi

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore Laboratorio



Dr. Geol. Renato Bartolomei

Torri di Quartesolo (VI), 05/05/2016

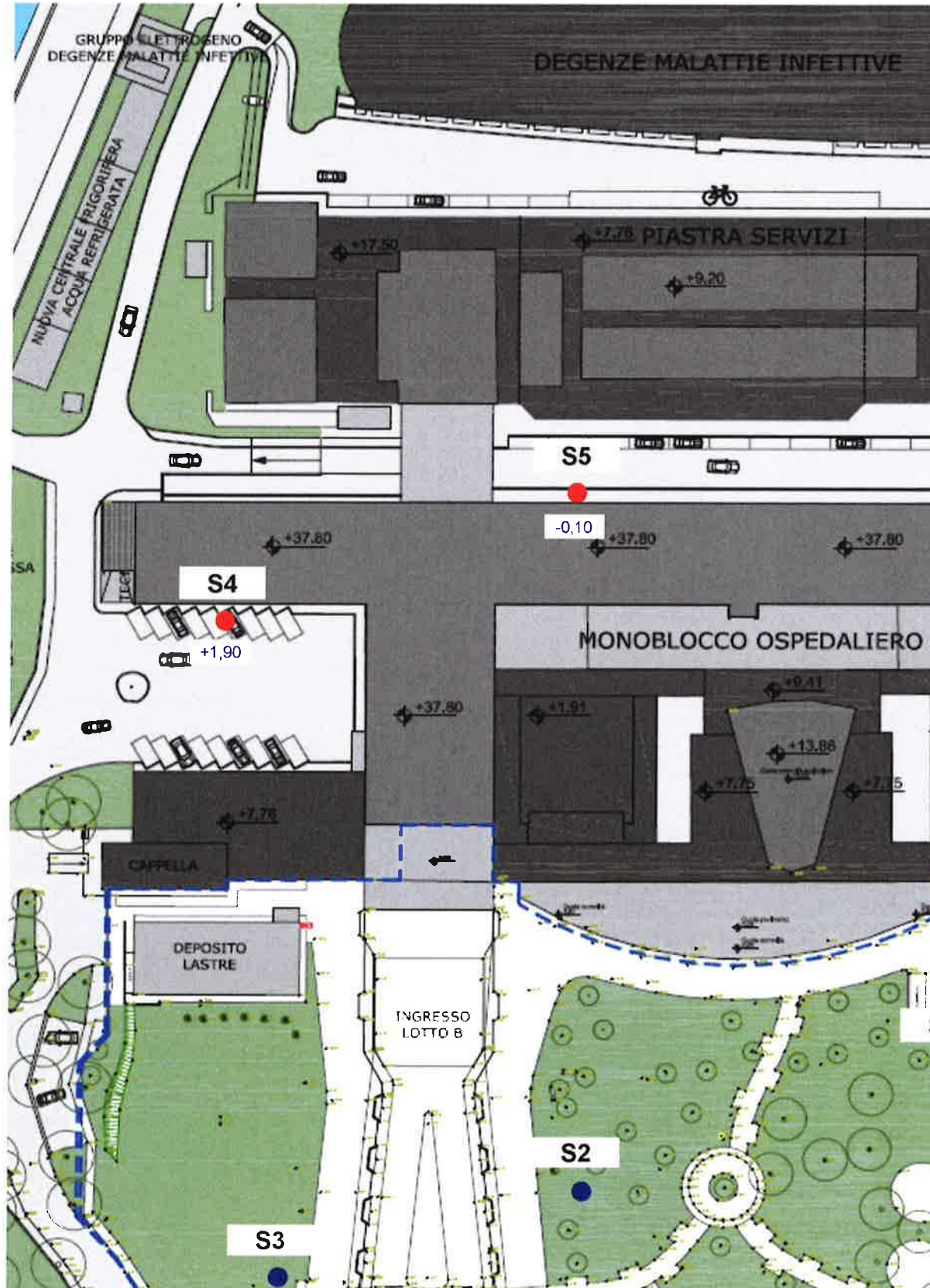
archivio n. :

R 042 /16

il presente fascicolo contiene n. 61 pagine compresa la presente

QUESTO DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE DUPLICATO PARZIALMENTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO DI GEOTECHNA S.R.L.

PLANIMETRIA CON UBICAZIONE



INDAGINI GEOTECNICHE IN SITO

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	---------------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO
------------	---

Posizionamento Sondaggio n°	S4
-----------------------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P.IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Box n°	1 - 2	quota m da - a	0.0-10.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Signature)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	2/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Box n°	3 - 4	quota m da - a	10.0-20.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO MECCANICO



Archivio n° R042/16	Rapporto n° 5352/S	Inizio esecuzione 21.04.2016	Termine Esecuzione 22.04.2016	Data emissione 26.04.2016	Pagina 1/1
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA -POLICLINICO					
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa		Tipo Carotaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco		Diam. carotiere (mm) 101	Quota p.c.
				Diam. rivestimento (mm) 127	

SONDAGGIO MECCANICO n. S4

	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	PT (kPa)	ST (kPa)	Camp.	n° Camp.	Vane Test	Prova LeFranc	Falda	Fess. Piez.	Piez. (P) Incl. (I)
1		asfalto calcestruzzo	0.18										
2		terreno di riporto ghiaioso sabbioso argilloso limoso bruno con frammenti di cotto	1.50	27-100x20cm 2.00 PC			2.00 R	S4/1 2.00					
3		ciottolo di porfido					2.40						
4		terreno ghiaioso sabbioso limoso di colore bruno grigio chiaro con livelli brunastri, ad elementi di natura poligonica di forma da subangolare ad arrotondata		46-100x15cm 4.00 PC									
5													
6				50x5cm 6.00 PC			6.00 R	S4/2 6.00					
7							6.40						

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	---------------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO
------------	---

Posizionamento Sondaggio n°	S5
-----------------------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/4
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Box n°	1 - 2	quota m da - a	0.0-10.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	2/4
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Box n°	3 - 4	quota m da - a	10.0-20.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	3/4
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Box n°	5 - 6	quota m da - a	20.0-30.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	4/4
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Box n°	7 - 8	quota m da - a	30.0-40.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Archivio n° R042/16	Rapporto n° 5361/S	Inizio esecuzione 19.04.2016	Termine Esecuzione 20.04.2016	Data emissione 26.04.2016	Pagina 1/2	
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO						
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa		Tipo Caricaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco		Diam. carotiere (mm) 101	Diam. rivestimento (mm) 127	Quota p.c.

SONDAGGIO MECCANICO n. S5

[illegible]

Archivio n° R042/16	Rapporto n° 5361/S	Inizio esecuzione 19.04.2016	Termine Esecuzione 20.04.2016	Data emissione 26.04.2016	Pagina 2/2	
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA -POLICLINICO						
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa		Tipo Carotaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco		Diam. carotiere (mm) 101	Diam. rivestimento (mm) 127	Quota p.c.

SONDAGGIO MECCANICO n. S5

Scala (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	PT (kPa)	ST (kPa)	Camp.	n° Camp.	Vane Test	Prova LeFranc	Falda	Fess. Piez.	piez. (P) Incl. (I)
21		terreno sabbioso limoso oliva	25.80	27-48-43 22 00 PC			21.00 R 21.30	S5/5 21.00					
22													
23													
24													
25													
26		terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata					26.10 R 26.40	S5/6 26.10					
27													

archivio n°	R042/16				pagina 1/1
inizio esecuzione	19.04.16	termine esecuzione	20.04.16	emissione	26.04.16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				

PROVA PENETROMETRICA S.P.T.

Standard Penetration Test (RACC. AGI 1977)

Prove eseguite nel sondaggio n°	S5	altezza livello falda in m da p.c.	-
---------------------------------	-----------	------------------------------------	---

metodo di perforazione:	rotazione a carotaggio continuo a secco
-------------------------	---

S.P.T. n°	rapporto di prova n°	quota m da p.c. da a		n° colpi			N 2°+ 3° 30 cm	descrizione litologica	lunghezza campione cm
				1° 15 cm	2° 15 cm	3° 15 cm			
S5 /1	5362 /S	2.00	2.45	27	26	26	52	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /2	5363 /S	4.00	4.45	21	21	19	40	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /3	5364 /S	6.00	6.45	39	100x10cm			terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /4	5365 /S	8.00	8.45	41	39	39	78	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /5	5366 /S	10.00	10.45	35	34	36	70	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /6	5367 /S	13.00	13.45	50x12cm				terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /7	5368 /S	16.00	16.45	49	100x8cm			terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /8	5369 /S	19.00	19.45	8	9	8	17	terreno sabbioso limoso	PUNTA
S5 /9	5370 /S	22.00	22.45	27	48	43	91	terreno sabbioso limoso	PUNTA
S5 /10	5371 /S	25.00	25.45	27	39	43	82	terreno sabbioso limoso	PUNTA
S5 /11	5372 /S	28.00	28.45	33	44	30	74	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /12	5373 /S	31.00	31.45	17	10	11	21	terreno sabbioso limoso	PUNTA
S5 /13	5374 /S	34.00	34.45	21	17	19	36	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /14	5375 /S	37.00	37.45	17	15	10	25	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA
S5 /15	5376 /S	40.00	40.45	18	24	30	54	terreno ghiaioso sabbioso limoso	PUNTA

- Dispositivo di guida e di sganciamento automatico con caduta della massa libera e costante
- massa di percussione = 63.5 kg - volata = 0.76 m - energia specifica = 473 Joule/colpo - Ø campionatore = 51 mm

note : Quando la natura del terreno in prova risulta grossolana viene usata la punta conica Φ 51 mm conicità 60°, in sostituzione della scarpa (da Racc. AGI 1977).

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	---------------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO
------------	---

Posizionamento Sondaggio n°	S6
-----------------------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Box n°	1 - 2	quota m da - a	0.0-10.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P.IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	2/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Box n°	3 - 4	quota m da - a	10.0-20.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO





Archivio n° R042/16	Rapporto n° 5377/S	Inizio esecuzione 19.04.2016	Termine Esecuzione 20.04.2016	Data emissione 26.04.2016	Pagina 1/1
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA -POLICLINICO					
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa	Tipo Carotaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco		Diam. carotere (mm) 101	Diam. rivestimento (mm) 127	Quota p.c.

SONDAGGIO MECCANICO n. S6

LITOLOGIA		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA										Falda	Fess. Piez.	Piez. (P) Incl. (I)
P S S		Quota	S.P.T. (n° Colpi)	PT (kPa)	ST (kPa)	Camp.	n° Camp.	Vane Test	Prova LeFranc					
1						0.00 0.00								
2			13-22-27 2.00 PC			2.00 R	S6/1 2.00							
3						2.40								
4			50x14cm 4.00 PC											
5														
6			25-100x26cm 6.00 PC			6.00 R	S6/2 6.00							
7						6.40								

terreno ghiaioso sabbioso limoso di colore bruno grigio chiaro, ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

idem

archivio n°	R042/16			pagina 1/1
inizio esecuzione	19.04.16	termine esecuzione	20.04.16	emissione
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
PROVA PENETROMETRICA S.P.T. Standard Penetration Test (RACC. AGI 1977)				

Prove eseguite nel sondaggio n°	S6	altezza livello falda in m da p.c.	-
metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo a secco			

[illegible]

- Dispositivo di guida e di sganciamento automatico con caduta della massa libera e costante
- massa di percussione = 63.5 kg - volata = 0.76 m - energia specifica = 473 Joule/colpo - Ø campionatore = 51 mm

note : Quando la natura del terreno in prova risulta grossolana viene usata la punta conica Φ 51 mm conicità 60°, in sostituzione della scarpa (da Racc. AGI 1977).

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

TECHNICAL STAFF

Via di Quinzano (VI)
 36026 - P. IVA 00673940243
 Tel. 0444/263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	---------------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO
------------	---

Posizionamento Sondaggio n°	S7
-----------------------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	1/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S7	Box n°	1 - 2	quota m da - a	0.0-10.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R042/16	data emissione:	26.04.16	pagina	2/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S7	Box n°	3 - 4	quota m da - a	10.0-20.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Archivio n° R042/16	Rapporto n° 5386/S	Inizio esecuzione 21.04.2016	Termine Esecuzione 22.04.2016	Data emissione 26.04.2016	Pagina 1/1	
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO						
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa		Tipo Carotaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco		Diam. carotiere (mm) 101	Diam. rivestimento (mm) 127	Quota p.c.

SONDAGGIO MECCANICO n. S7

[illegible]

archivio n°	R042/16			pagina 1/1
inizio esecuzione	21.04.16	termine esecuzione	22.04.16	emissione 26.04.16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
PROVA PENETROMETRICA S.P.T. Standard Penetration Test (RACC. AGI 1977)				

Prove eseguite nel sondaggio n°	S7	altezza livello falda in m da p.c.	-
metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo a secco			

[illegible]

- Dispositivo di guida e di sganciamento automatico con caduta della massa libera e costante
- massa di percussione = 63.5 kg - volata = 0.76 m - energia specifica = 473 Joule/colpo - Ø campionatore = 51 mm

note :

Quando la natura del terreno in prova risulta grossolana viene usata la punta conica Φ 51 mm conicità 60°, in sostituzione della scarpa (da Racc. AGI 1977).

Sperimentazione

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

TECNOLOGIA S.p.A.

55040 Torrioni (Quaresima 170)
Via degli Avioni 26 P. IVA 0673940246
Tel. 0414 380195 Fax 0414 263113

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

TABELLA RIASSUNTIVA
PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente :
Cantiere/Opera :
Consegna campioni :

HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA -
POLICLINICO
22/04/16 ARCHIVIO R042/16

sondaggio n.		S4				
campione n.		S4/1	S4/2	S4/3	S4/4	
quota m		2,0 - 2,4	6,0 - 6,4	13,0 - 13,4	19,0 - 19,4	
rapporto n°		5055/L	5056/L	5057/L	5058/L	
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :						
contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)		-	-	-	-	
massa volumica (Mg/m ³)		-	-	-	-	
limite di liquidità (%)		-	-	-	-	
indice di plasticità (%)		-	-	-	-	
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI						
GHIAIA %		66	59	68	73	
SABBIA %		23	32	20	23	
LIMO %		11	9	12	4	
ARGILLA %						
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)						
classifica AGI	ghiaia sabbiosa limosa	19,0<Ø<37,5	19,0<Ø<37,5	19,0<Ø<37,5	19,0<Ø<37,5	
	ghiaia con sabbia debolmente limosa			ghiaia sabbiosa limosa	ghiaia sabbiosa	
classifica ASTM D2487	GW-GM		GW-GM	GM	GW	
classifica UNI 10006	A1-a (0)		A1-a (0)	A1-a (0)	A1-a (0)	
MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m ³)						
COMPRESSIONE SEMPLICE "qu"		-	-	-	-	
PROVA TRIASSIALE UU :		-	-	-	-	
PROVA TRIASSIALE CIU :		-	-	-	-	
CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA		-	-	-	-	
TAGLIO DIRETTO :		-	-	-	-	

GEOTECHNA
Via degli Avieri, 26
36040 Torri di Quarenza (VI)
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413
geotechna@tin.it

NOTE:

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5055/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S4/1	quota m	2,0 - 2,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	34	18	11	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	66	23	11

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

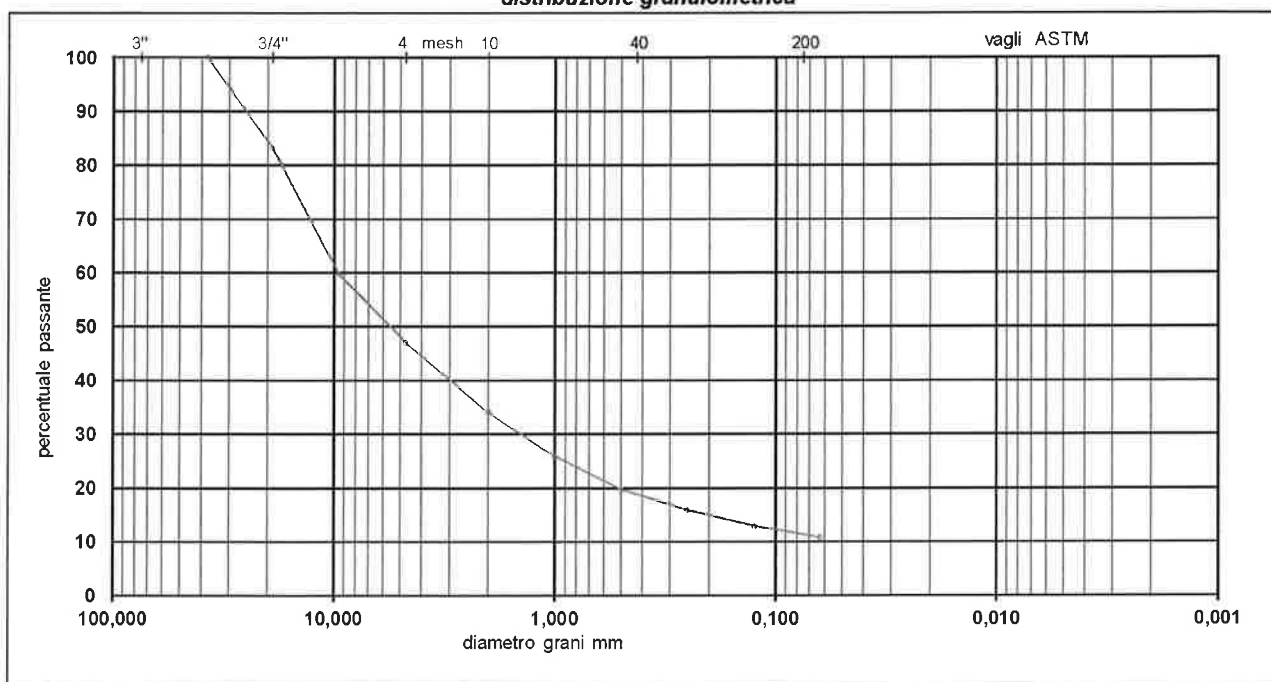
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5055/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S4/1	quota m	2,0 - 2,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1727
Ø setacci mm	trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
100	-	100,0	-	-	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
75	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
37,5	-	100,0	-	-		
19,0	287	83,4	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
9,5	412	59,5	-	-		
4,75	214	47,1	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
2,00	226	34,0	-	-		
1,00	140	25,9	-	-		
0,50	108	19,7	-	-		
0,250	64	16,0	-	-		
0,125	52	13,0	-	-		
0,063	37	10,8	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5056/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S4/2	quota m	6,0 - 6,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	41	18	9	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	59	32	9

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

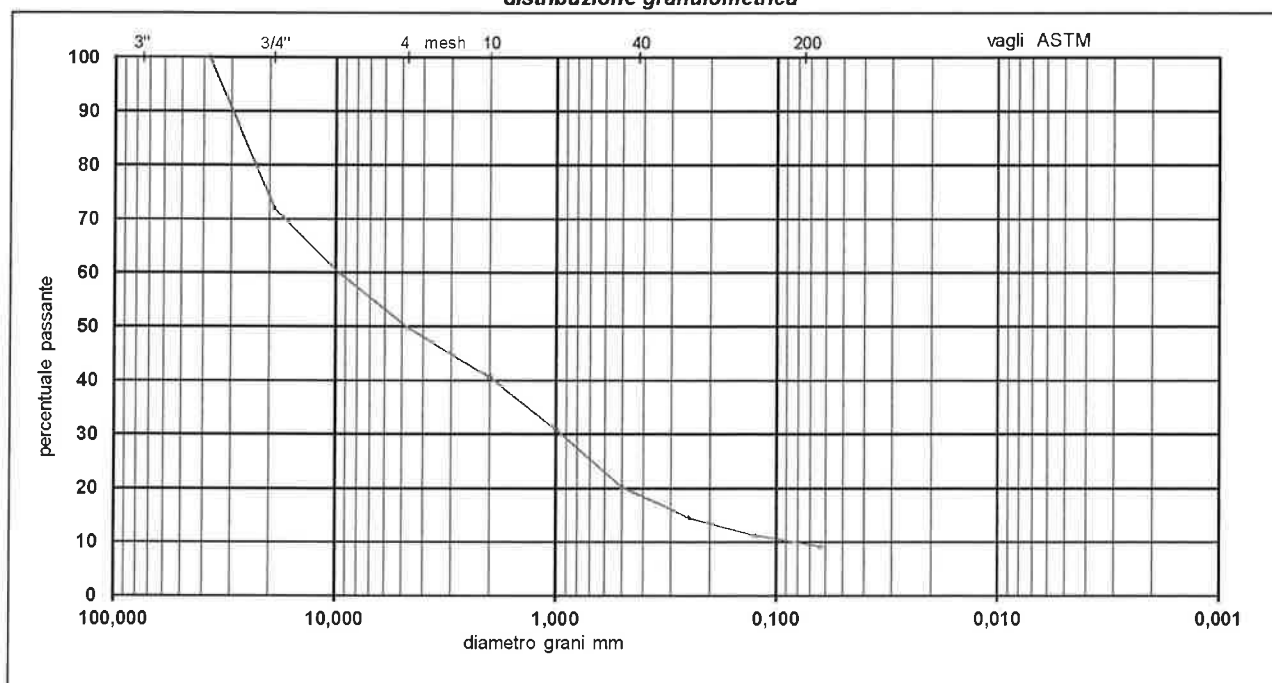
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5056/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S4/2	quota m	6,0 - 6,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia con sabbia debolmente limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1649
Ø setacci	terreno		Ø equival.	terreno in	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
mm	trattenuto	passante	grani	sospensione	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
	g	%	mm	%	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
100	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
75	-	100,0	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
37,5	-	100,0	-	-		
19,0	460	72,1	-	-		
9,5	205	59,7	-	-		
4,75	162	49,8	-	-		
2,00	153	40,6	-	-		
1,00	158	31,0	-	-		
0,50	179	20,1	-	-		
0,250	92	14,6	-	-		
0,125	54	11,3	-	-		
0,063	35	9,2	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Aviori, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5057/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S4/3	quota m	13,0 - 13,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	-------------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	32	19	12	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	68	20	12

Sperimentatore

(Dr. Geol. **Andrea Baldracchi**)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. **Renato Bartolomei**)

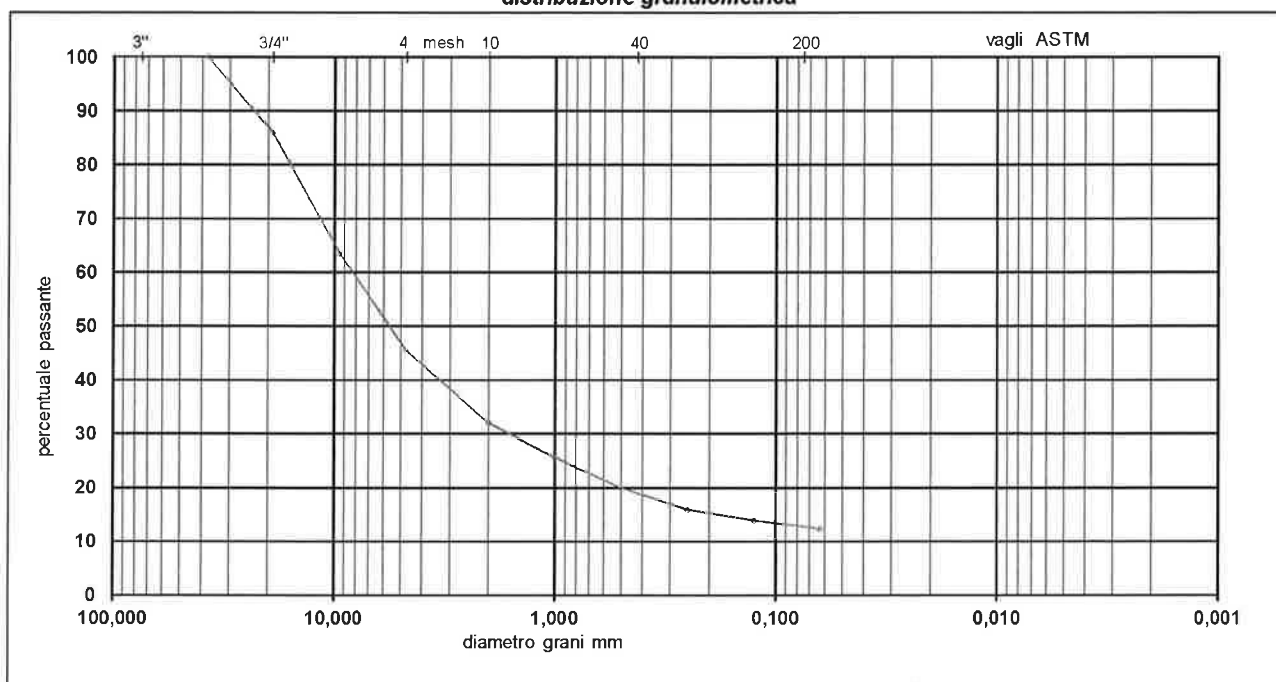
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5057/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S4/3	quota m	13,0 - 13,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1567
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-		
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	220	86,0	-	-		
9,5	351	63,6	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4,75	283	45,5	-	-		
2,00	211	32,0	-	-		
1,00	100	25,7	-	-		
0,50	90	19,9	-	-		
0,250	61	16,0	-	-		
0,125	32	14,0	-	-		
0,063	25	12,4	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5058/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S4/4	quota m	19,0 - 19,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	27	12	4	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	73	23	4

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

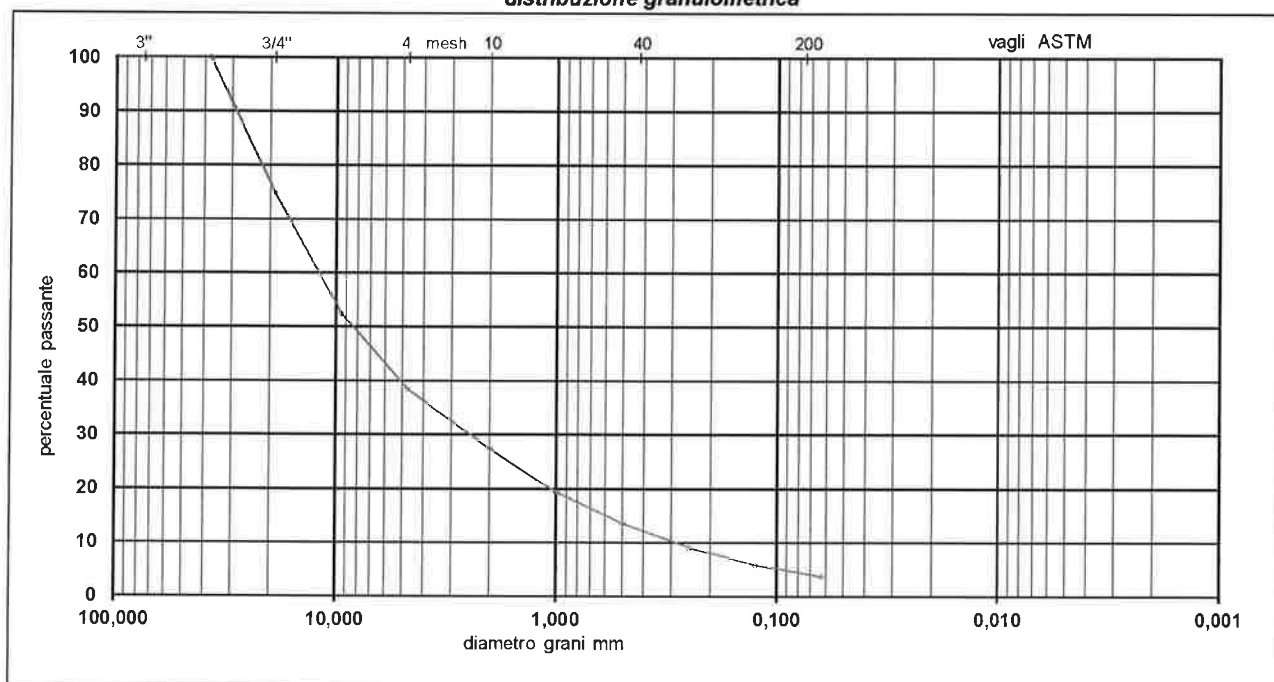
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5058/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S4/4	quota m	19,0 - 19,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1931
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-		
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	486	74,8	-	-		
9,5	431	52,5	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4,75	271	38,5	-	-		
2,00	212	27,5	-	-		
1,00	157	19,4	-	-		
0,50	113	13,5	-	-		
0,250	84	9,2	-	-		
0,125	62	6,0	-	-		
0,063	42	3,8	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - Tel. 0444 389495
Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

**TABELLA RIASSUNTIVA
PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

Committente : **HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.**
Cantiere/Opera : **VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA -
POLICLINICO**
Consegna campioni : **22/04/16** ARCHIVIO **R042/16**

sondaggio n.

campione n.

quota m

rapporto n°

S5

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :

contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)

massa volumica (Mg/m³)

limite di liquidità (%)

indice di plasticità (%)

CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI

GHIAIA %

SABBIA %

LIMO %

ARGILLA %

DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)

classifica AGI

classifica ASTM D2487

classifica UNI 10006

MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m³)

COMPRESSIONE SEMPLICE "qu"

PROVA TRIASSIALE UU :

PROVA TRIASSIALE CIU :

CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

TAGLIO DIRETTO :

NOTE:

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5059/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/1	quota m	4,0 - 4,3

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	-------------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	39	23	15	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	61	24	15

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

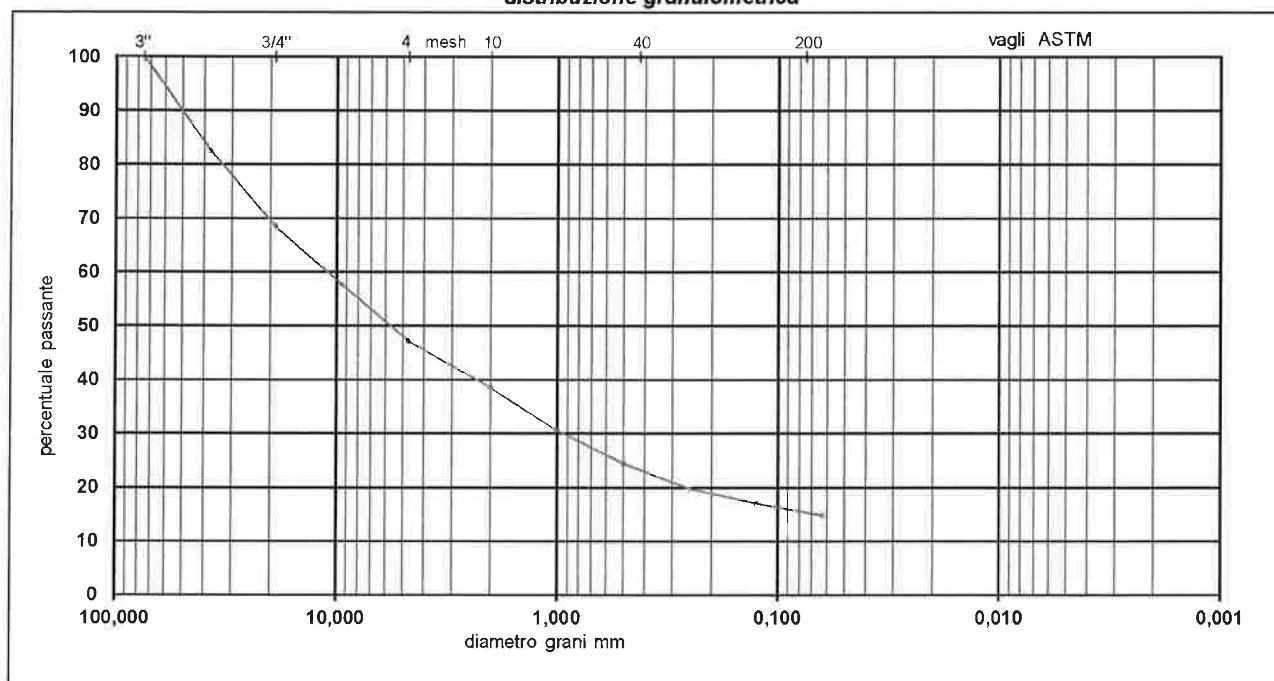
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5059/L	pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione : 05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/1	quota m 4,0 - 4,3

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1752
Ø setacci mm	trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
100	-	100,0	-	-	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
75	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	-
37,5	305,00	82,6	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	-
19,0	246	68,6	-	-	Limiti di Atterberg :	non eseguiti
9,5	191	57,6	-	-		
4,75	182	47,3	-	-		
2,00	152	38,6	-	-		
1,00	140	30,6	-	-		
0,50	108	24,4	-	-		
0,250	82	19,7	-	-		
0,125	47	17,1	-	-		
0,063	39	14,8	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5060/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S5/2	quota m	10,0 - 10,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	46	27	14	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	54	32	14

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

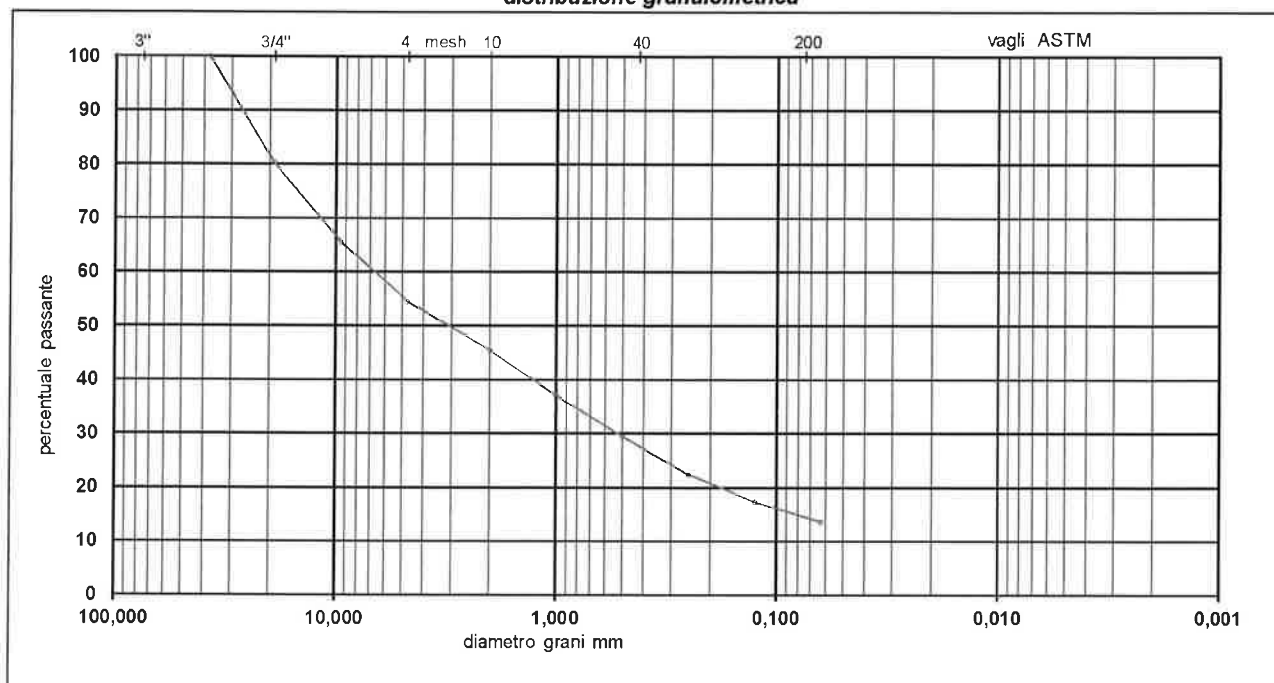
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5060/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S5/2	quota m	10,0 - 10,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia con sabbia limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1817
Ø setacci mm	terreno trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
100	-	100,0	-	-	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
75	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
37,5	-	100,0	-	-		
19,0	360	80,2	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
9,5	265	65,6	-	-		
4,75	201	54,5	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
2,00	164	45,5	-	-		
1,00	153	37,1	-	-		
0,50	139	29,4	-	-		
0,250	127	22,5	-	-		
0,125	92	17,4	-	-		
0,063	68	13,6	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. 0444 389495
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5061/L	pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione : 05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/3	quota m 16,0 - 16,3

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	26	13	1	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	74	25	1

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

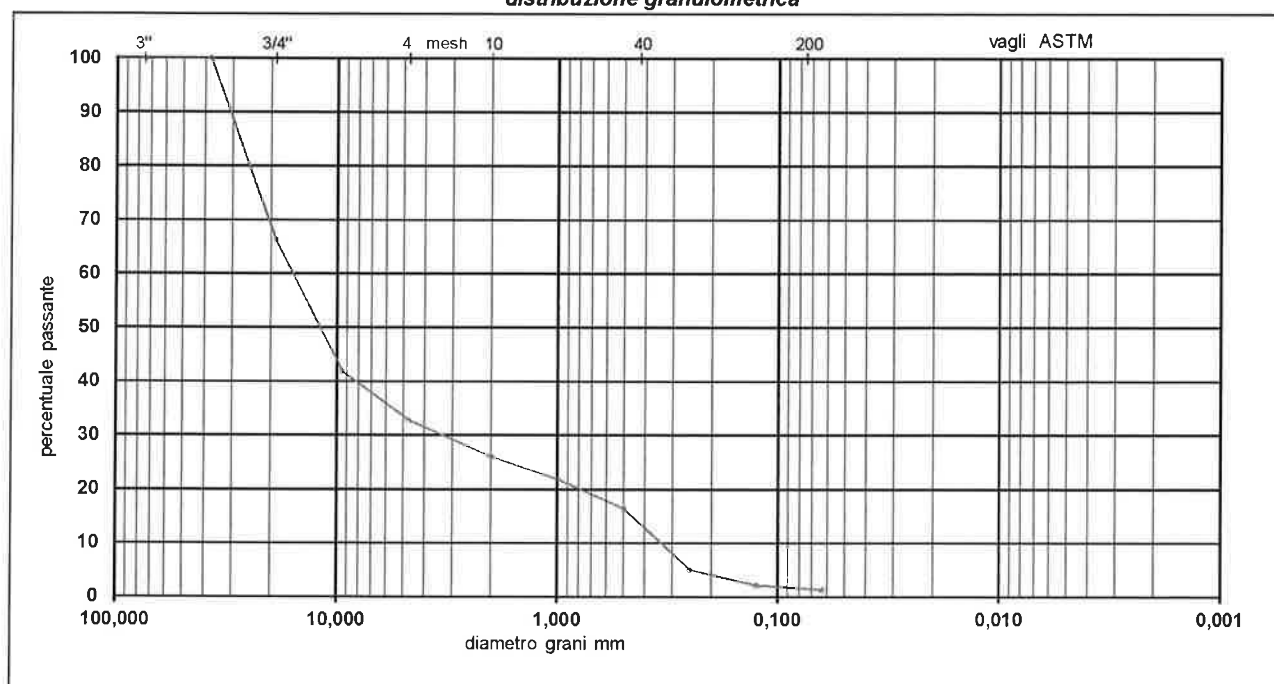
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5061/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/3	quota m	16,0 - 16,3

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1783
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-		
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	598	66,5	-	-		
9,5	438	41,9	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4,75	163	32,8	-	-		
2,00	120	26,0	-	-		
1,00	73	21,9	-	-		
0,50	98	16,4	-	-		
0,250	202	5,1	-	-		
0,125	52	2,2	-	-		
0,063	15	1,3	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Via degli Avieri, 26 - 36040 Torri di Quartesolo (VI)
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5062/L	pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione : 05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/4	quota m 19,0 - 19,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61)

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	96	64	11	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	4	85	11

Sperimentatore

(Dr. Geol. **Andrea Baldracchi**)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (Vi)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. **Renato Bartolomei**)

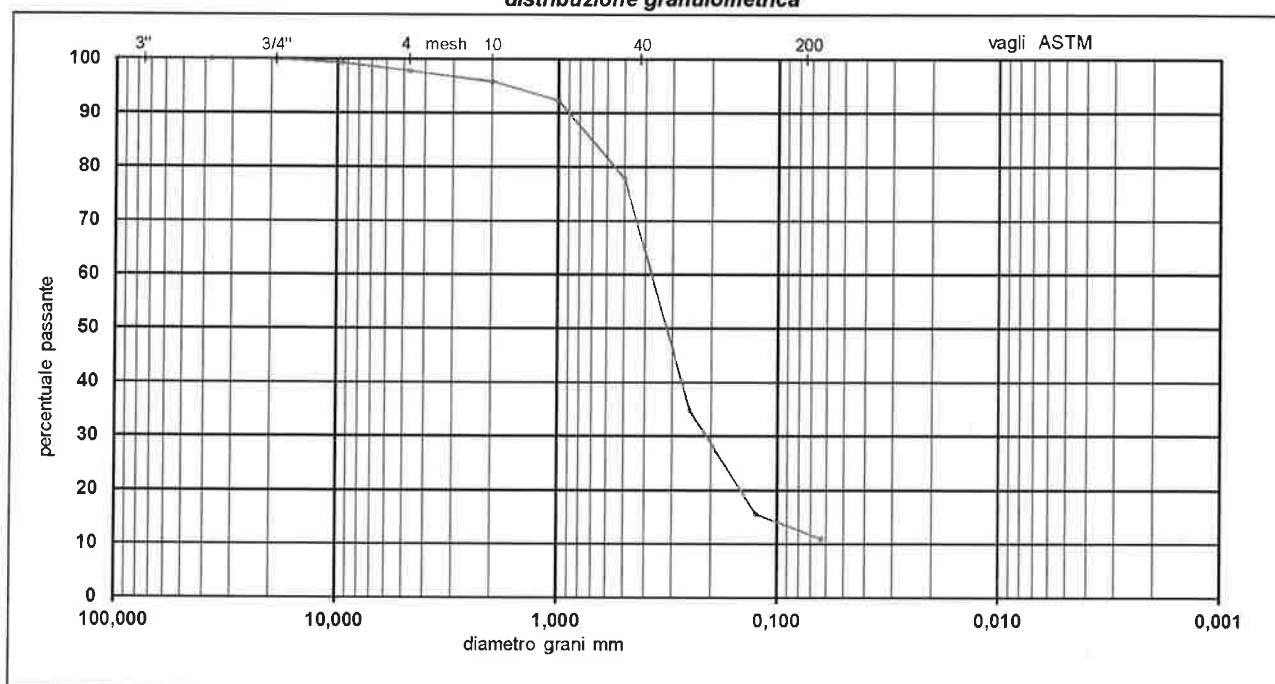
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5062/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/4	quota m	19,0 - 19,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *sabbia limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	732
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-		
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	-	100,0	-	-		
9,5	5	99,3	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4,75	11	97,8	-	-		
2,00	14	95,9	-	-		
1,00	26	92,3	-	-		
0,50	106	77,9	-	-		
0,250	314	35,0	-	-		
0,125	141	15,7	-	-		
0,063	35	10,9	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA

36040 Torri di Quartesolo - VI
Via degli Avieri, 26 - P. 0444 389495
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5063/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/5	quota m	21,0 - 21,3

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61)

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	-------------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	99	68	14	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	1	85	14

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA s.r.l.

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

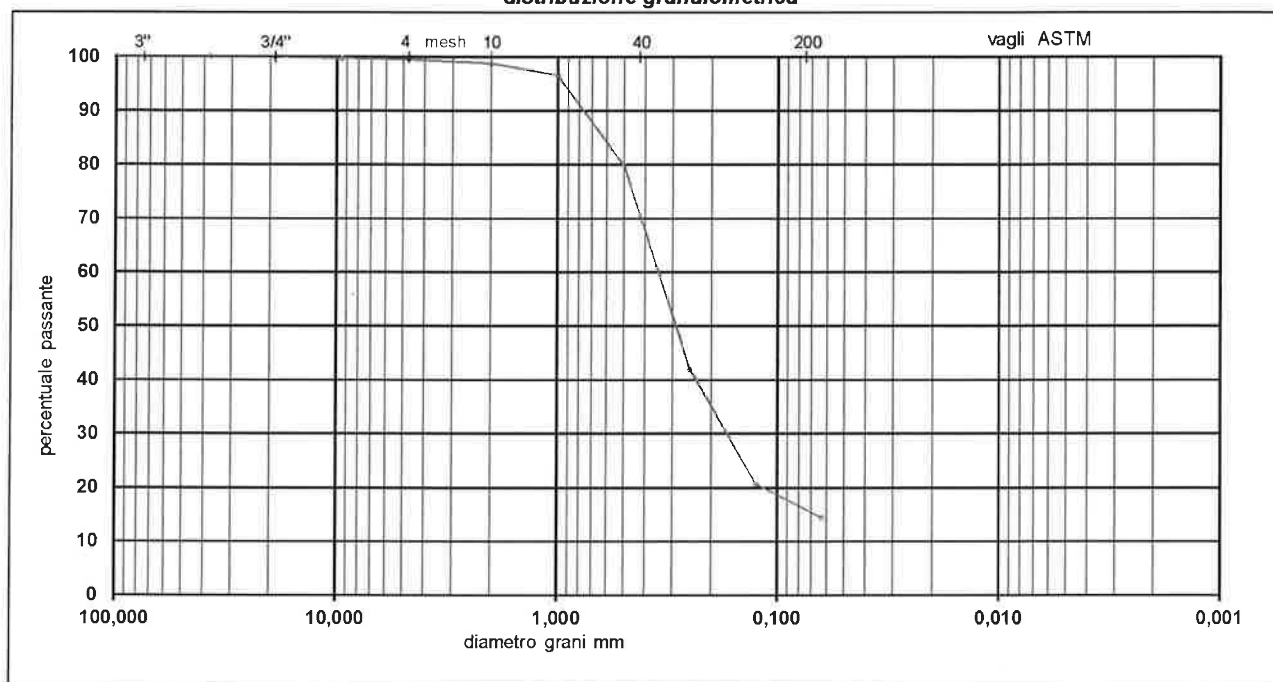
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5063/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/5	quota m	21,0 - 21,3

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *sabbia limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	799
Ø setacci mm	terreno trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
100	-	100,0	-	-	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
75	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	-	100,0	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
9,5	2	99,7	-	-		
4,75	2	99,5	-	-		
2,00	6	98,7	-	-		
1,00	17	96,6	-	-		
0,50	134	79,8	-	-		
0,250	302	42,1	-	-		
0,125	171	20,7	-	-		
0,063	50	14,4	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5064/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/6	quota m	26,1 - 26,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente ghiaioso grigio bruno scuro (E61)

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	91	25	3	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	9	88	3

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

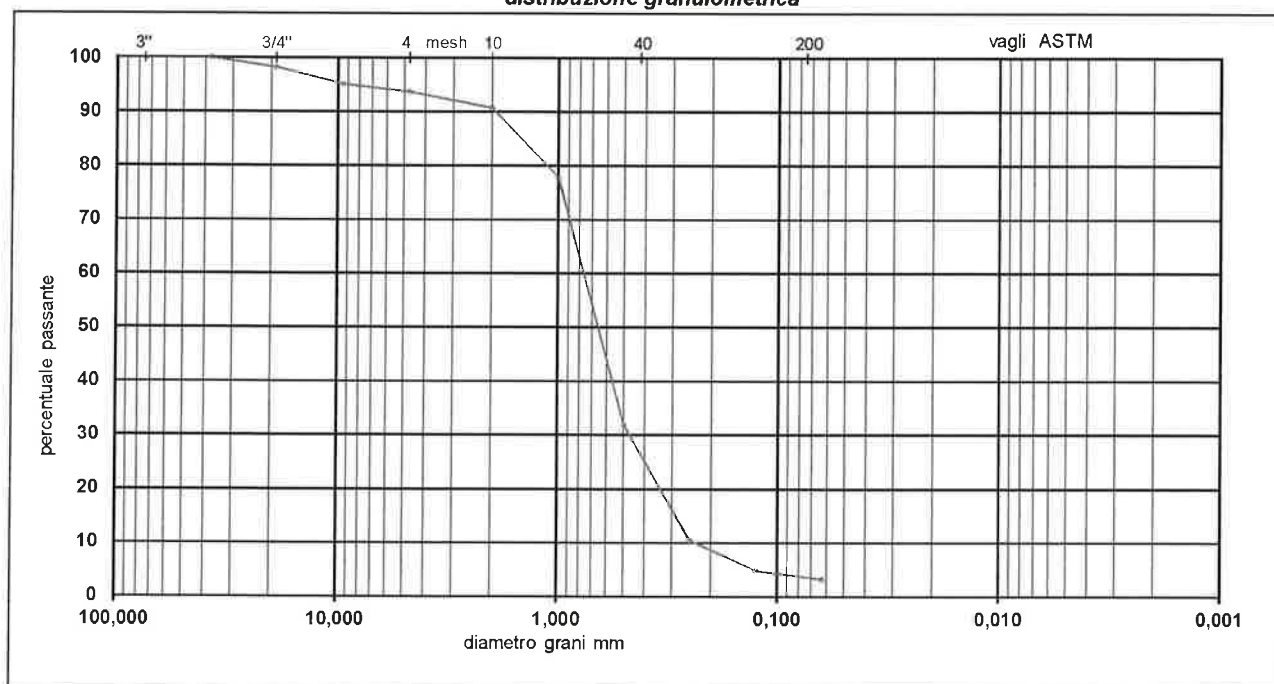
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5064/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S5/6	quota m	26,1 - 26,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *sabbia debolmente ghiaiosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	789
Ø setacci mm	trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
100	-	100,0	-	-	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
75	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
37,5	-	100,0	-	-		
19,0	14	98,2	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
9,5	25	95,1	-	-		
4,75	11	93,7	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
2,00	23	90,7	-	-		
1,00	102	77,8	-	-		
0,50	362	31,9	-	-		
0,250	169	10,5	-	-		
0,125	45	4,8	-	-		
0,063	12	3,3	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

sondaggio n.		S6					
campione n.		S6/1	S6/2	S6/3	S6/4		
quota m		2,0 - 2,4	6,0 - 6,4	13,0 - 13,4	19,0 - 19,4		
rapporto n°		5065/L	5066/L	5067/L	5068/L		
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :							
contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)		-	-	-	-		
massa volumica (Mg/m ³)		-	-	-	-		
limite di liquidità (%)		-	-	-	-		
indice di plasticità (%)		-	-	-	-		
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI							
GHIAIA %		57	53	58	8		
SABBIA %		28	39	33	88		
LIMO %		15	8	9	4		
ARGILLA %							
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)		19,0<Ø<37,5	19,0<Ø<37,5	19,0<Ø<37,5	4,75<Ø<9,50		
classifica AGI	ghiaia con sabbia limosa	ghiaia con sabbia debolmente limosa	ghiaia con sabbia debolmente limosa	ghiaia con sabbia debolmente limosa	sabbia debolmente ghialosa		
classifica ASTM D2487	GM	SW-SM	GW-GM	SW-SM			
classifica UNI 10006	A1-a (0)	A1-a (0)	A1-a (0)	A3			
MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m ³)		-	-	-	-		
COMPRESSIONE SEMPLICE "qu"		-	-	-	-		
PROVA TRIASSIALE UU :		-	-	-	-		
PROVA TRIASSIALE CIU :		-	-	-	-		
CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA		-	-	-	-		
TAGLIO DIRETTO :		-	-	-	-		

NOTE:

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5065/L	pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione : 05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S6/1	quota m 2,0 - 2,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	43	23	15	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	57	28	15

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

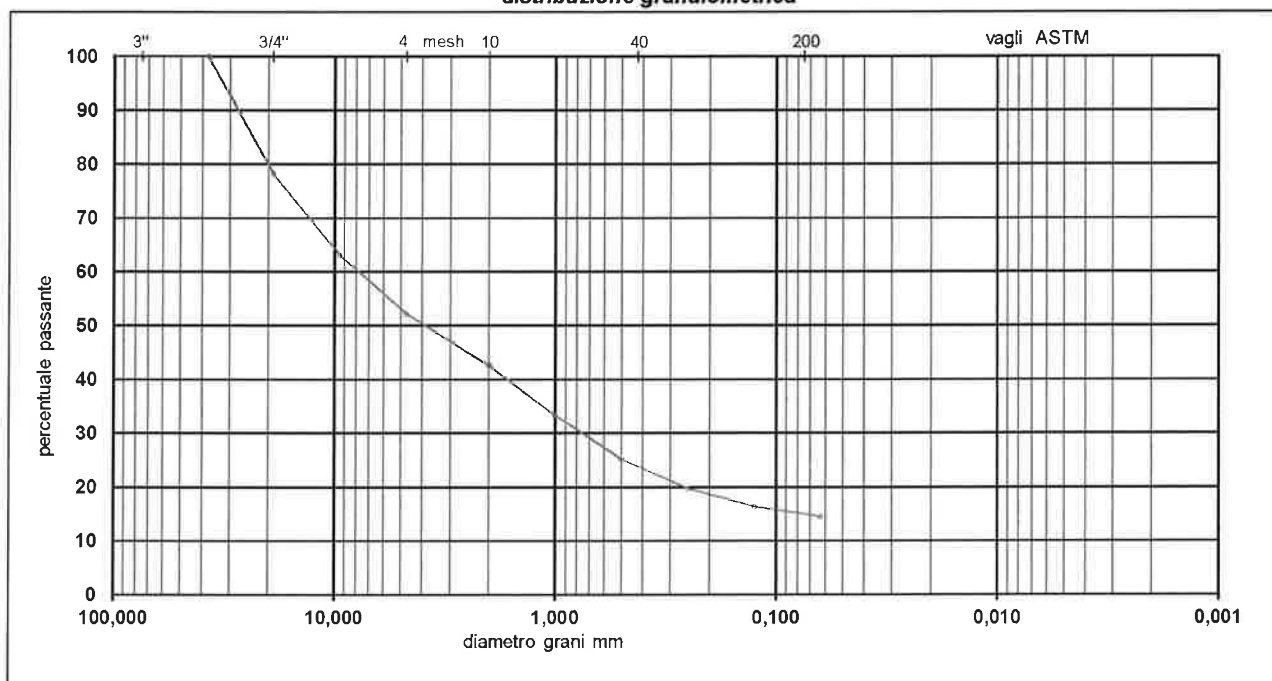
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5065/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S4	Campione n°	S6/1	quota m	2,0 - 2,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia con sabbia debolmente limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1693
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-		
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	368	78,3	-	-		
9,5	257	63,1	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4,75	185	52,2	-	-		
2,00	161	42,6	-	-		
1,00	158	33,3	-	-		
0,50	137	25,2	-	-		
0,250	92	19,8	-	-		
0,125	57	16,4	-	-		
0,063	32	14,5	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5066/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S6/2	quota m	6,0 - 6,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	47	23	8	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	53	39	8

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

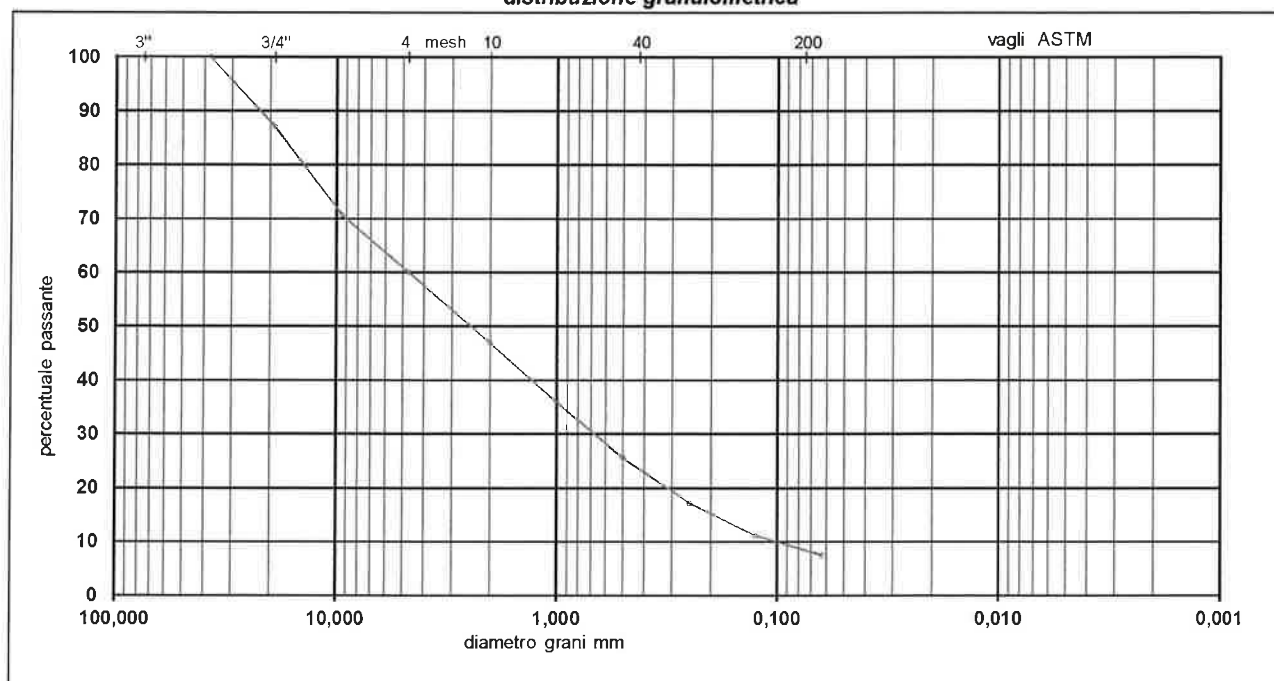
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5066/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S6/2	quota m	6,0 - 6,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia con sabbia debolmente limosa*

distribuzione granulometrica

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1888
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
37,5	-	100,0	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
19,0	243	87,1	-	-		
9,5	310	70,7	-	-		
4,75	201	60,1	-	-		
2,00	247	47,0	-	-		
1,00	210	35,9	-	-		
0,50	194	25,6	-	-		
0,250	157	17,3	-	-		
0,125	116	11,1	-	-		
0,063	68	7,5	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNICA srl

10000 Inter. Chantrelle Dr.
 Ste. 3000, Dallas, TX 75243-0000
 Tel. (972) 205-1005 Fax (972) 205-1113

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5067/L	pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione : 05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S6/3	quota m 13,0 - 13,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	42	24	9	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	58	33	9

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

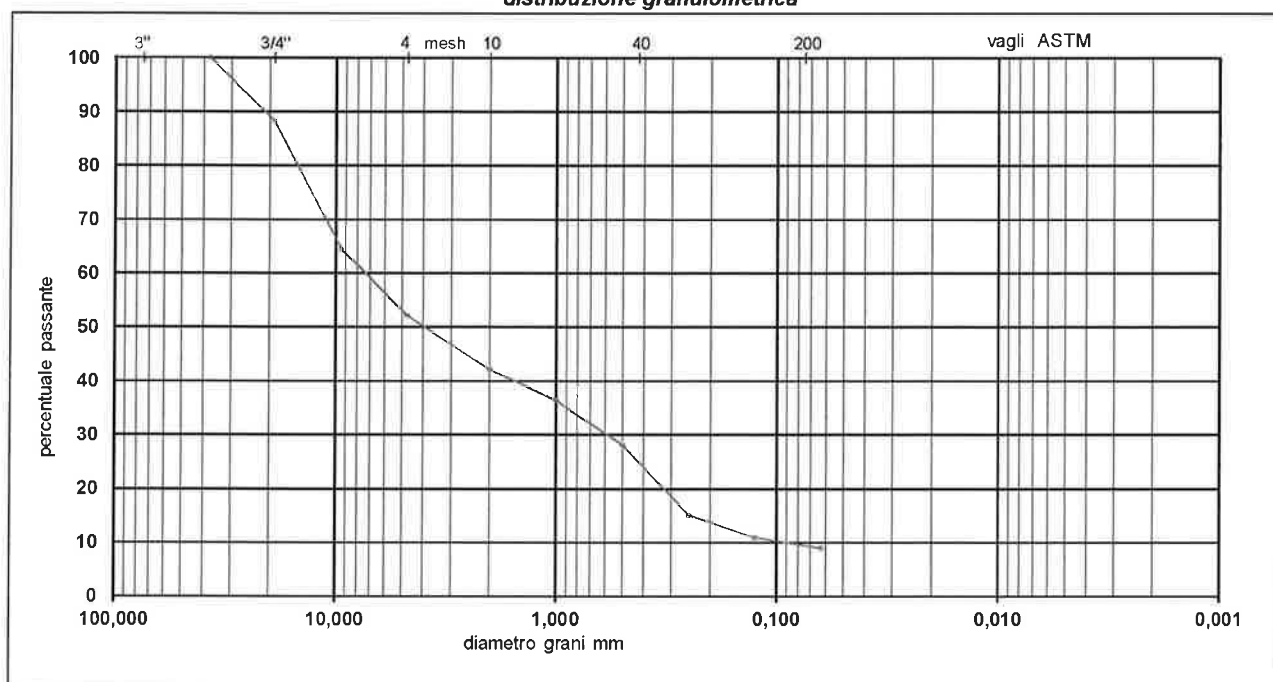
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5067/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S6/3	quota m	13,0 - 13,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia con sabbia debolmente limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1701
Ø setacci	trattenuto	passante	Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-		
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametrafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	199	88,3	-	-		
9,5	403	64,6	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4,75	213	52,1	-	-		
2,00	168	42,2	-	-		
1,00	98	36,4	-	-		
0,50	141	28,2	-	-		
0,250	221	15,2	-	-		
0,125	71	11,0	-	-		
0,063	34	9,0	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5068/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S6/4	quota m	19,0 - 19,4

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente ghiaioso grigio bruno chiaro (D61)

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	92	61	4	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	8	88	4

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

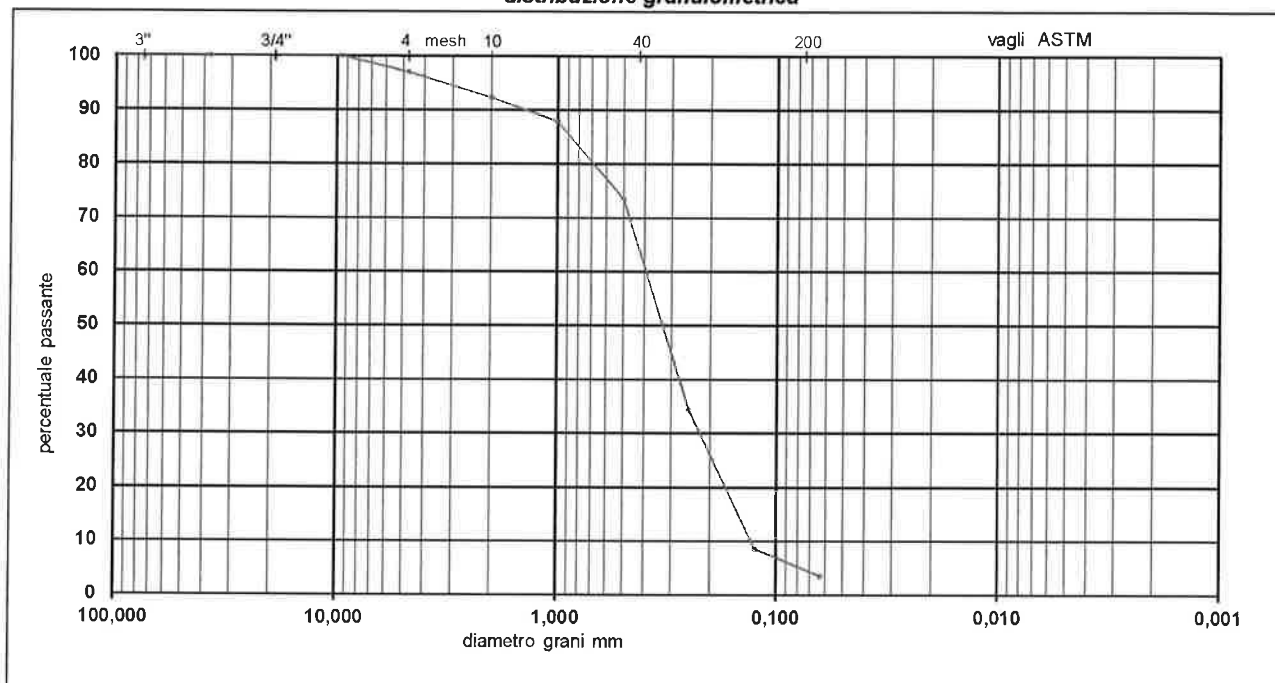
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5068/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S6/4	quota m	19,0 - 19,4

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *sabbia debolmente ghiaiosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE			
Ø setacci	terreno		Ø equival.	terreno in		
mm	trattenuto g	passante %	grani mm	sospensione %		
100	-	100,0	-	-	massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	857
75	-	100,0	-	-	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
37,5	-	100,0	-	-	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
19,0	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
9,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
4,75	25	97,1	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
2,00	41	92,3	-	-		
1,00	38	87,9	-	-		
0,50	123	73,5	-	-		
0,250	335	34,4	-	-		
0,125	221	8,6	-	-		
0,063	44	3,5	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

**GEOTECHNA**

36040 TORRI DI Q. LO (VI) - Via degli Avieri, 26
☎ 0444 389495 fax 0444 263413 geotechna@tin.it

**TABELLA RIASSUNTIVA
PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

Committente :
Cantiere/Opera :
Consegna campioni :
HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
**VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA -
POLICLINICO**
22/04/16 **ARCHIVIO** **R042/16**

sondaggio n.		S7									
campione n.		S7/1	S7/2	S7/3	S7/4						
quota m		3,8 - 4,2	9,8 - 10,2	15,8 - 16,2	18,8 - 19,2						
rapporto n°		5069/L	5070/L	5071/L	5072/L						
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :											
contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)		-	-	-	-						
massa volumica (Mg/m³)		-	-	-	-						
limite di liquidità (%)		-	-	-	-						
indice di plasticità (%)		-	-	-	-						
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI											
GHIAIA %		59	61	75	7						
SABBIA %		30	27	18	85						
LIMO %		11	12	7	8						
ARGILLA %											
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)		19,0<Ø<37,5	19,0<Ø<37,5	19,0<Ø<37,5	4,75<Ø<9,50						
classifica AGI		ghiaia con sabbia limosa	ghiaia con sabbia limosa	ghiaia sabbiosa debolmente limosa	sabbia debolmente ghiaiosa						
classifica ASTM D2487		GW-GM	GW-GM	GW-GM	SW-SM						
classifica UNI 10006		A1-a (0)	A1-a (0)	A1-a (0)	A3						
MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m³)		-	-	-	-						
COMPRESSIONE SEMPLICE "qu"		-	-	-	-						
PROVA TRIASSIALE UU :		-	-	-	-						
PROVA TRIASSIALE CIU :		-	-	-	-						
CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA		-	-	-	-						
TAGLIO DIRETTO :		-	-	-	-						

NOTE:

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5069/L	pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione : 05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO			
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S7/1	quota m 3,8 - 4,2

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	-------------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	41	19	11	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	59	30	11

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

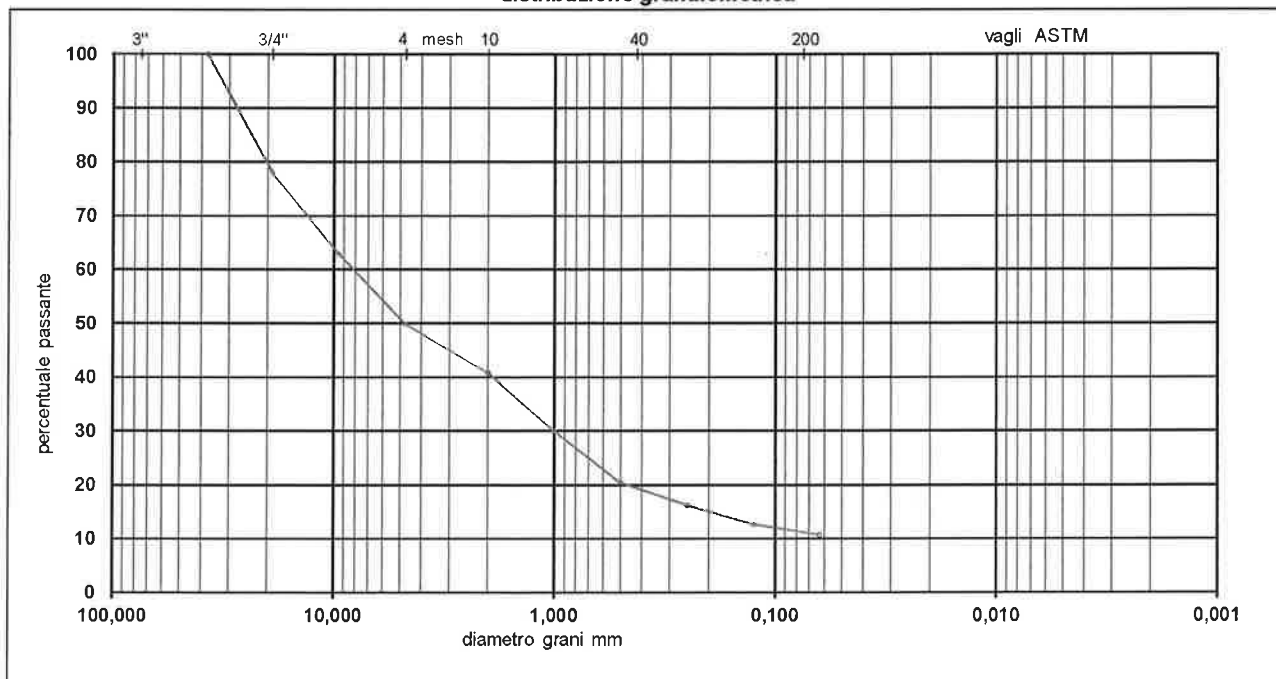
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5069/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S7/1	quota m	3,8 - 4,2

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia con sabbia limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1941
Ø setacci	terreno		Ø equival.	terreno in	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto	passante	grani	sospensione	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
	g	%	mm	%	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
100	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
75	-	100,0	-	-	Limiti di Atterberg :	non eseguiti
37,5	-	100,0	-	-		
19,0	427	78,0	-	-		
9,5	295	62,8	-	-		
4,75	251	49,9	-	-		
2,00	175	40,9	-	-		
1,00	210	30,0	-	-		
0,50	187	20,4	-	-		
0,250	82	16,2	-	-		
0,125	69	12,6	-	-		
0,063	37	10,7	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5070/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S7/2	quota m	9,8 - 10,2

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	39	21	12	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	61	27	12

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P.IVA 03673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

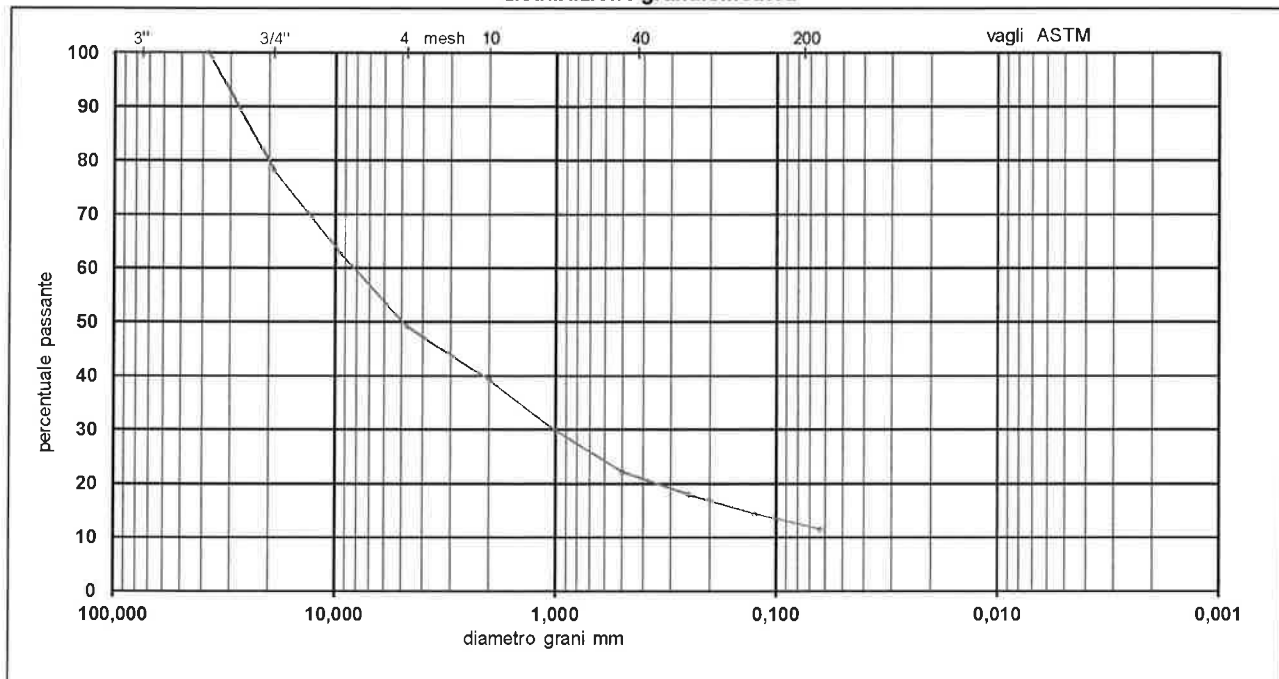
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5070/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S7/2	quota m	9,8 - 10,2

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia con sabbia limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1759
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-		
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	381	78,3	-	-		
9,5	274	62,8	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4,75	238	49,2	-	-		
2,00	175	39,3	-	-		
1,00	165	29,9	-	-		
0,50	135	22,2	-	-		
0,250	74	18,0	-	-		
0,125	62	14,5	-	-		
0,063	52	11,5	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5071/L		pag 1/1
campione ricevuto	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione	05/05/16
Committente	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S7/3	quota m	15,8 - 16,2

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	25	14	7	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	75	18	7

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (Vi)
via degli Avieri, 26 - P. IVA 04473940243
tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

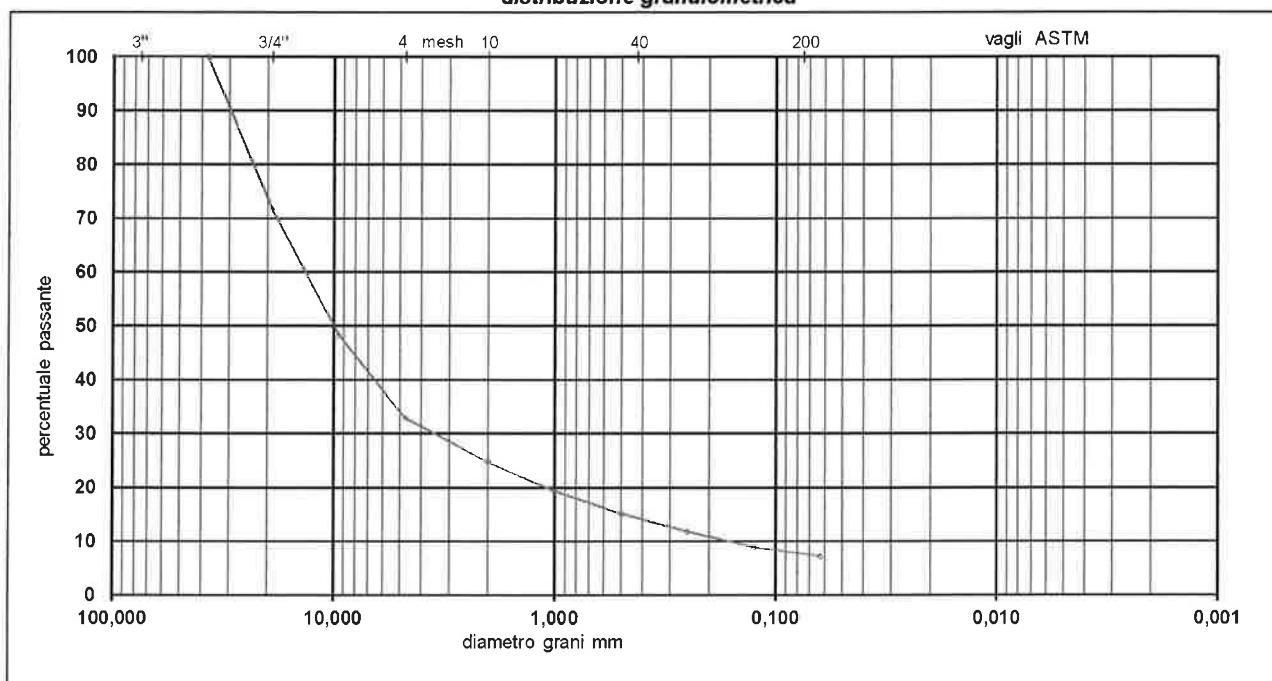
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5071/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S5	Campione n°	S7/3	quota m	15,8 - 16,2

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *ghiaia sabbiosa debolmente limosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	1931
Ø setacci mm	terreno trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
100	-	100,0	-	-	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
75	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
37,5	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19,0	548	71,6	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
9,5	452	48,2	-	-		
4,75	295	32,9	-	-		
2,00	158	24,8	-	-		
1,00	106	19,3	-	-		
0,50	79	15,2	-	-		
0,250	65	11,8	-	-		
0,125	56	8,9	-	-		
0,063	32	7,3	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R042/16	rapporto n.	5072/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	inizio prove	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S7/4	quota m	18,8 - 19,2

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente limoso debolmente ghiaioso grigio bruno chiaro (D61)

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

contenuto in acqua	Wn %	-
--------------------	------	---

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2,00	0,40	0,063	0,002
	%	93	53	8	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo+argilla
	%	7	85	8

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

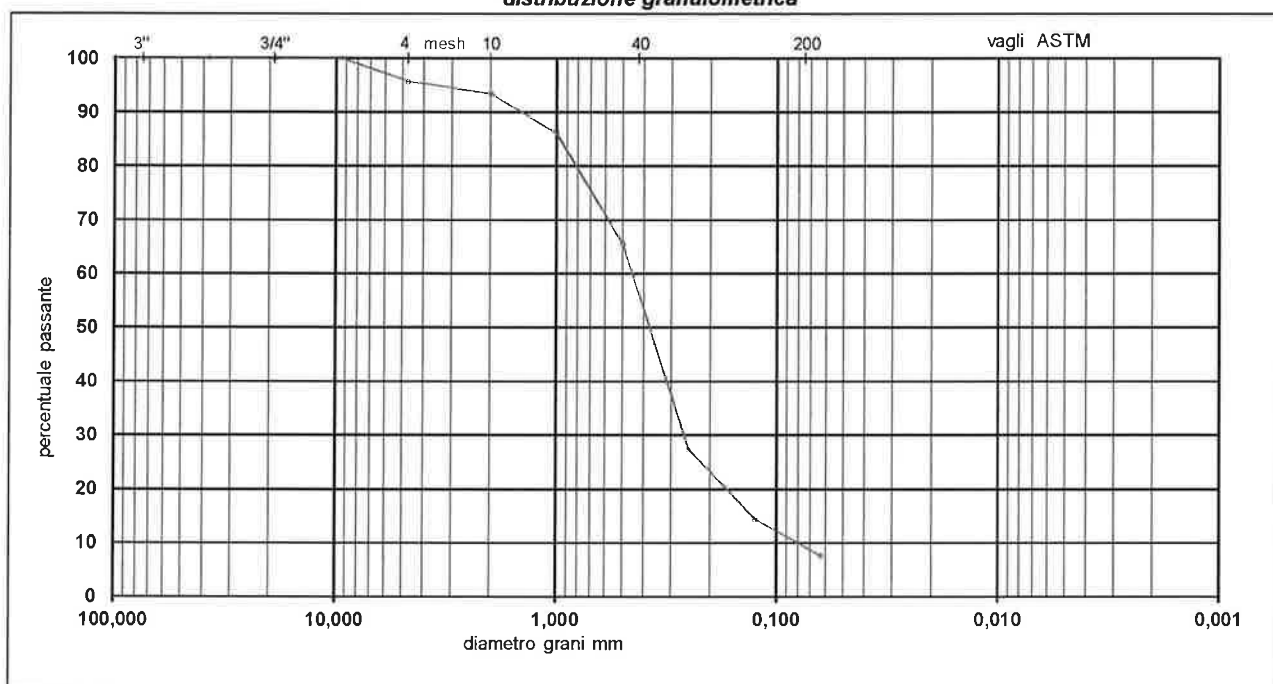
archivio n°	R042/16	rapporto n.	5072/L		pag 1/1
campione ricevuto :	22/04/16	esecuzione prova	02/05/16	emissione :	05/05/16
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA - POLICLINICO				
Sondaggio n°	S6	Campione n°	S7/4	quota m	18,8 - 19,2

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(ASTM D 422) per setacciatura

classificazione granulometrica (AGI): *sabbia debolmente limosa debolmente ghiaiosa*

distribuzione granulometrica



note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	737
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100,0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100,0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
37,5	-	100,0	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
19,0	-	100,0	-	-		
9,5	-	100,0	-	-		
4,75	31	95,8	-	-		
2,00	17	93,5	-	-		
1,00	54	86,2	-	-		
0,50	152	65,5	-	-		
0,250	281	27,4	-	-		
0,125	95	14,5	-	-		
0,063	51	7,6	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

HOS.VE.CO. Soc. Cons. a r.l.

Via Pisacane, 2
41012 CARPI (MO)

CERTIFICATI UFFICIALI
relativi alle

PROVE GEOTECNICHE IN SITO E DI LABORATORIO

cantiere di esecuzione e provenienza campioni :

**VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA
REALIZZAZIONE DELL'OUTPATIENT CLINIC**

Sperimentatore



Dr. Geol. Andrea Baldracchi

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00423930243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore Laboratorio



Dr. Geol. Renato Bartolomei

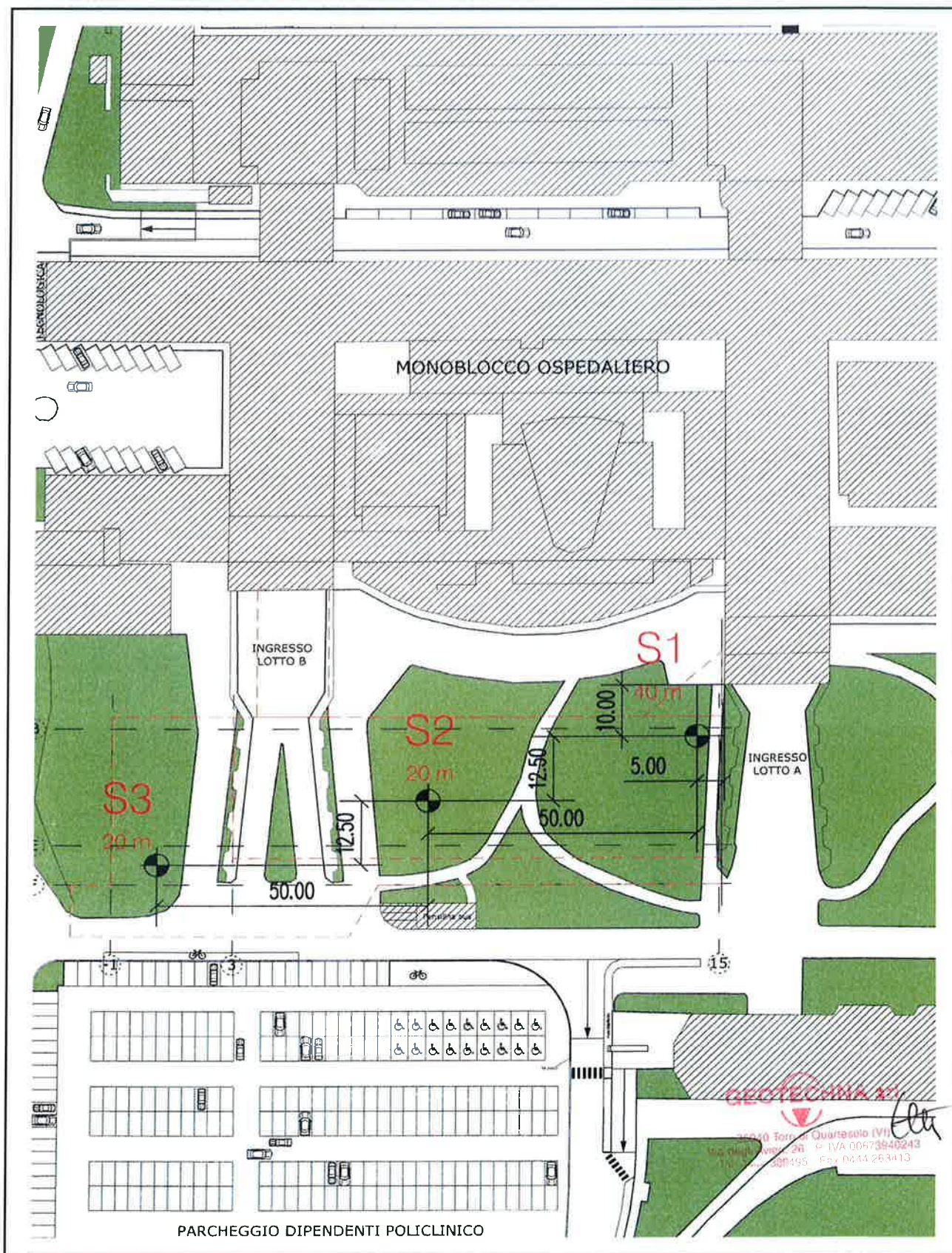
Torri di Quartesolo (VI), 13/02/13

archivio n. : **C 004 /13**

il presente fascicolo contiene n. 101 pagine compresa la presente .

QUESTO DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE DUPLICATO PARZIALMENTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO DI GEOTECHNA S.R.L.

codice archivio n°	C004/13	data emissione :	28.01.13	pagina	1/1
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
PLANIMETRIA CON UBICAZIONE PUNTI INDAGINE					





codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	---------------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA
------------	-------------------------------------

Posizionamento Sondaggio n°	S1
-----------------------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



Archivio n° C004/13	Certificato n° 1078/S	Verbale accettazione n° 128/13/S	Inizio esecuzione 10.01.2013	Termine esecuzione 18.01.2013
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa, M. Boschello			Tipo sondaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco	Sonda utilizzata CMV 420

SONDAGGIO MECCANICO n. S1

Scala (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	PT (kPa)	ST (kPa)
		terreno ghiaioso sabbioso limoso bruno scuro con apparati radicali	0.30			
1						
2		terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno grigio ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata talora con ciottoli		14-20-38 2.00 PC		
3						
4		ciottolo di porfido		28-100x18cm 4.00 PC		
5		ciottolo di porfido				
6				50x13cm 6.00 PC		
7		ciottolo di porfido				
8				50x13cm 8.00 PC		
9						
10		idem		39-100x12cm 10.00 PC		
11						
12						
13		livello ricco in frazione sabbiosa		29-100x28cm 13.00 PC		

GEOTECHNA srl laboratorio geotecnico autorizzato - art. 59 DPR 380/01 - Ministero delle Infrastrutture DM 52499
11 ott 2004 per l'esecuzione e la certificazione di prove geotecniche in sito e in laboratorio sui terreni



Archivio n° C004/13	Certificato n° 1078/S	Verbale accettazione n° 128/13/S	Inizio esecuzione 10.01.2013	Termine esecuzione 18.01.2013
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa, M. Boschello			Tipo sondaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco	Sonda utilizzata CMV 420

SONDAGGIO MECCANICO n. S1

Scala (mt)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	PT (kPa)	ST (kPa)
21		terreno sabbioso limoso bruno molto pallido con rari elementi di ghiaia		19-24-31		
22				21.50 PC		
23						
24		idem		30-42-51		
25				24.50 PC		
26			26.00			
27		terreno sabbioso ghiaioso grigio rosso		38-42-36		
28			28.00	27.50 PC		
29		terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno grigio ad elementi di natura poligenica		36-29-33		
30				31.00 PC		
31		terreno sabbioso limoso debolmente ghiaioso bruno	31.20 31.60			
32		terreno argilloso limoso sabbioso grigio molto scuro			310-330	130
					320	150
33			32.80		320-330	160

archivio n°	C004/13	verbale acc. n°	128/13/S	pagina 1/1
inizio esecuzione	10.01.13	termine esecuzione	18.01.13	emissione 28.01.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.			
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA			

PROVA PENETROMETRICA S.P.T.

Standard Penetration Test (RACC. AGI 1977)

Prove eseguite nel sondaggio n°	S1	altezza livello falda in m da p.c.	-
---------------------------------	-----------	------------------------------------	---

metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo a secco

S.P.T. n°	certificato n°	quota m da p.c.		n° colpi			N 2°+ 3° 30 cm	descrizione litologica	lunghezza campione cm
		da	a	1° 15 cm	2° 15 cm	3° 15 cm			
S1/1	1079/S	2.00	2.45	14	20	38	58	terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/2	1080/S	4.00	4.45	28	100x18cm			terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/3	1081/S	6.00	6.45	50x13cm				terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/4	1082/S	8.00	8.45	50x13cm				terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/5	1083/S	10.00	10.45	39	100x12cm			terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/6	1084/S	13.00	13.45	29	100x28cm			terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/7	1085/S	16.00	16.45	33	100x22cm			terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/8	1086/S	21.50	21.95	19	24	31	55	terreno sabbioso limoso	PUNTA
S1/9	1087/S	24.50	24.95	30	42	51	93	terreno sabbioso limoso	PUNTA
S1/10	1088/S	27.50	27.95	38	42	36	78	terreno sabbioso ghiaioso	PUNTA
S1/11	1089/S	31.00	31.45	36	29	33	62	terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/12	1090/S	34.00	34.45	16	43	27	70	terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/13	1091/S	37.00	37.45	18	35	36	71	terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA
S1/14	1092/S	40.00	40.45	16	31	29	60	terreno ghiaioso sabbioso	PUNTA

- Dispositivo di guida e di sganciamento automatico con caduta della massa libera e costante
- massa di percussione = 63.5 kg - volata = 0.76 m - energia specifica = 473 Joule/colpo - Ø campionatore = 51 mm

note : Quando la natura del terreno in prova risulta grossolana viene usata la punta conica ϕ 51 mm conicità 60°, in sostituzione della scarpa (da Racc. AGI 1977).

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	1/3
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	--------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA
------------	------------------------------

Sondaggio n°	S1	Box n°	1 - 2 - 3	quota m da - a	p.c.-15.0
--------------	-----------	--------	-----------	----------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

GEOTECHNA

36040 Torr. di Quaresolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 03673840247
Tel. 0444 339495 Fax 0444 263413



codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	2/3
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Sondaggio n°	S1	Box n°	4 - 5 - 6	quota m da - a	15.0-30.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
 Via degli Avori, 26 P. IVA 03873900243
 Tel. 0444 35 94 95 Fax 0444 26 34 13



codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	3/3
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Sondaggio n°	S1	Box n°	7 - 8	quota m da - a	30.0 - 40.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	---------------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA
------------	-------------------------------------

Posizionamento Sondaggio n°	S2
-----------------------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



Archivio n° C004/13	Certificato n° 1093/S	Verbale accettazione n° 128/13/S	Inizio esecuzione 18.01.2013	Termine esecuzione 22.01.2013
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa, M. Boschello			Tipo sondaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco	Sonda utilizzata CMV 420

SONDAGGIO MECCANICO n. S2

Scala (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	PT (kPa)	ST (kPa)
		terreno ghiaioso sabbioso limoso argilloso bruno scuro con apparati radicali	0.40			
1						
2		terreno ghiaioso sabbioso bruno grigio ad elementi di natura poligenica di forma da angolare ad arrotondata		17-25-14 2.00 PC		
3						
4				23-32-33 4.00 PC		
5		idem				
6				50x11cm 6.00 PC		
7			7.40			
8		terreno sabbioso limoso bruno grigio chiaro con rari elementi di ghiaia		24-23-23 8.00 PC		
9			8.60			
10		terreno ghiaioso sabbioso bruno grigio ad elementi di natura poligenica di forma da angolare ad arrotondata		26-49-47 10.30 PC		
11						
12						
13				18-23-19 13.20 PC		

archivio n°	C004/13	certificato n.	1119/S	verbale accettazione n.	128/13/S	pagina	1/1
inizio esecuzione :	18.01.13	termine :	18.01.13	emissione	22.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
prova eseguita nel sondaggio n°	S2	PROVA n°	1				

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC

A CARICO COSTANTE (RACC. AGI 1977)

terreno in prova : terreno ghiaioso sabbioso

tipo prova	immissione	x
	emungimento	

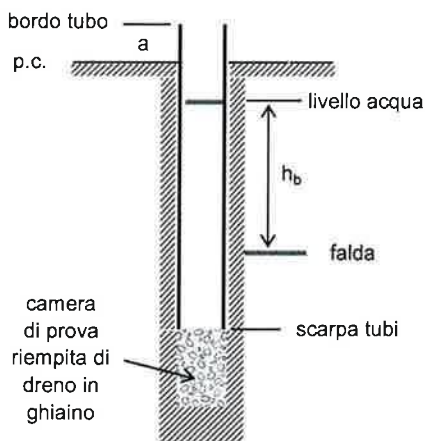
quota statica falda (m) p.c.	-	altezza camera di prova (m)	0.55
quota piano campagna (m) s.l.m.	-	Ø camera di prova (mm)	101
profondità prova (m) p.c.	1.95-2.50	profondità scarpa tubi protezione (m) p.c.	1.95
altezza a bordo tubo (m)	0.40	Ø _{int} tubi di rivestimento (mm)	109

dati di prova

portata Q	immessa o emunta (l/s)	0.708	altezza del battente d'acqua h_b (m)	1.40
------------------	------------------------	-------	---	------

- l'altezza **h_b** si intende dal livello falda o, se assente, da fondo foro, dopo adeguata stabilizzazione del sistema.

schema tipo



coefficiente di permeabilità

$$K = 3E-04 \text{ m/s}$$

formula adottata

$$K = \frac{Q}{F h_b}$$

Q = portata immessa in m³/s

F = fattore di forma

h_b = altezza del battente d'acqua in m

(sec. Cestari 1990)

note : non essendo in falda, il terreno in prova è stato preventivamente saturato con immissione di circa 1.5 m³ di acqua.

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA s.r.l.

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel. 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	1/2
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	--------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA
------------	------------------------------

Sondaggio n°	S2	Box n°	1 - 2	quota m da - a	p.c.-10.0
--------------	-----------	--------	-------	----------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	2/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Sondaggio n°	S2	Box n°	3 - 4	quota m da - a	10.0-20.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.
---------------	---------------------------------------

Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA
------------	-------------------------------------

Posizionamento Sondaggio n°	S3
-----------------------------	-----------

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA 371

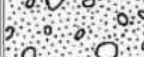
Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



Archivio n° C004/13	Certificato n° 1102/S	Verbale accettazione n° 128/13/S	Inizio esecuzione 23.01.2013	Termine esecuzione 24.01.2013
Committente HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Operatori Dr. Geol. M. Lucido, G. Dalla Rosa, M. Boschello			Tipo sondaggio a rotazione a carotaggio continuo a secco	Sonda utilizzata CMV 420

SONDAGGIO MECCANICO n. S3

Scala (mt)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	PT (kPa)	ST (kPa)
1		terreno limoso argilloso bruno scuro con elementi di ghiaia sabbiosa	0.90	12-16-20 2.00 PC		
		ciottolo terreno sabbioso ghiaioso limoso bruno grigio	1.80			
2		terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno grigio ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata		5-12-30 4.00 PC		
3		ciottolo				
4		ciottolo		16-23-18 6.00 PC		
5						
6				33-16x6cm rimb. 7.90 PC		
7						
8		idem		33-38x7cm rimb. 10.20 PC		
9						
10				16-48-38 13.20 PC		
11						
12						
13						

archivio n°	C004/13	verbale acc. n°	128/13/S	pagina 1/1	
inizio esecuzione	23.01.13	termine esecuzione	24.01.13	emissione	28.01.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				

PROVA PENETROMETRICA S.P.T.

Standard Penetration Test (RACC, AGI 1977)

Prove eseguite nel sondaggio n°	S3	altezza livello falda in m da p.c.	-
---------------------------------	----	------------------------------------	---

metodo di perforazione: rotazione a carotaggio continuo a secco

[illegible]

- Dispositivo di guida e di sganciamento automatico con caduta della massa libera e costante
- massa di percussione = 63.5 kg - volata = 0.76 m - energia specifica = 473 Joule/colpo - Ø campionatore = 51 mm

note :

Quando la natura del terreno in prova risulta grossolana viene usata la punta conica Φ 51 mm conicità 60°, in sostituzione della scarpa (da Racc. AGI 1977).

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNICA 35

36049 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Aviani, 26 P. IVA 00673940263
Tel. 0444-334409 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	1/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Sondaggio n°	S3	Box n°	1 - 2	quota m da - a	p.c.-10.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	C004/13	data emissione:	28.01.13	pagina	2/2
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Sondaggio n°	S3	Box n°	3 - 4	quota m da - a	10.0-20.0

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO MECCANICO



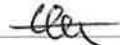
Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8173/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	23.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR1	quota m	4.0 - 4.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio rosa (C21) ad elementi di natura poligenica di forma da angolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

18.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel 0444 389495 Fax 0444 263413



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8174/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1	
campione ricevuto :		18.01.13	esecuzione prova :		23.01.13	emissione certificato :	13.02.13
Committente :		HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :		VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR1	quota m	4.0 - 4.5		
data prelievo campione (se conosciuta)		18.01.13	contenitore : sacchetto nylon				

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso

<i>massa del provino umido e della capsula</i>	4193	g
<i>massa del provino secco e della capsula</i>	3944	g
<i>massa della capsula</i>	287	g
contenuto in acqua	6.8	%

note :


Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 Fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

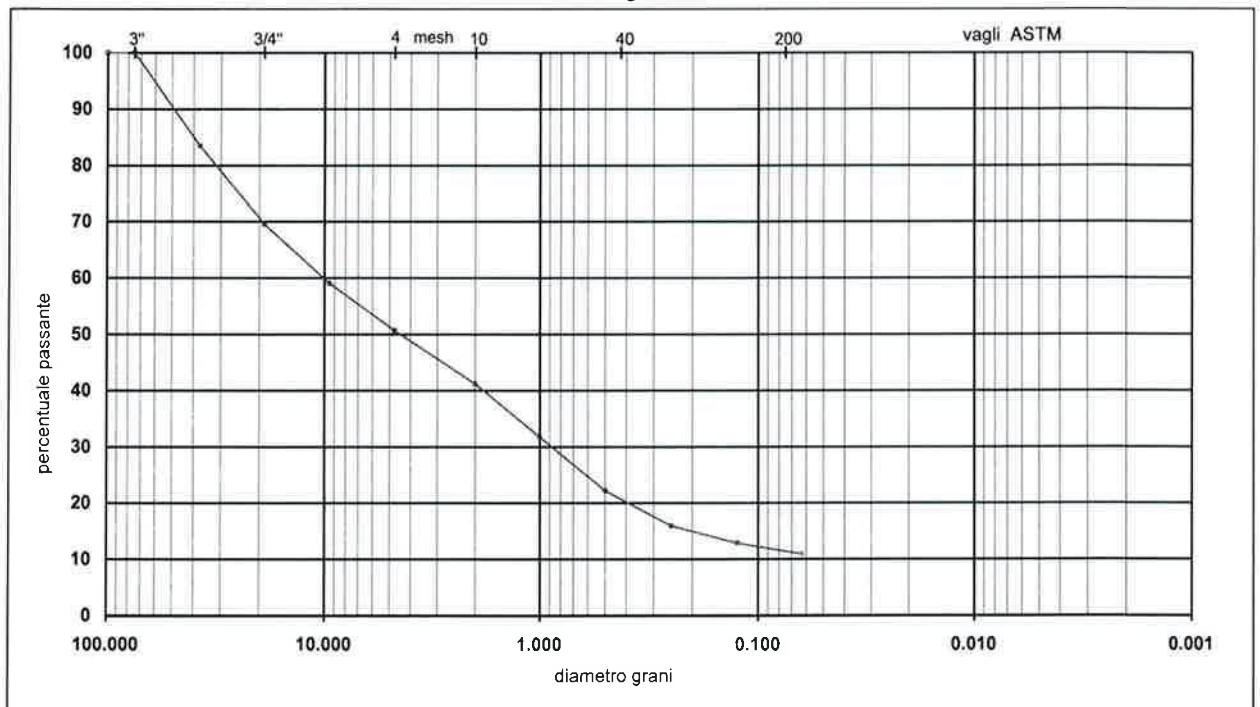
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8175/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR1	quota m	4.0 - 4.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3657
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	-
75	-	100.0	-	-		
37.5	606	83.4	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	506	69.6	-	-		
9.5	386	59.0	-	-		
4.75	306	50.7	-	-		
2.00	346	41.2	-	-		
1.00	346	31.7	-	-		
0.50	349	22.2	-	-		
0.250	229	15.9	-	-		
0.125	113	12.9	-	-		
0.063	71	10.9	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	

Spesimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8176/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	23.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR2	quota m	6.0 - 6.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio bruno chiaro (D61) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

18.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel. 0444 389495 fax 0444 263413



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8177/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	23.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR2	quota m	6.0 - 6.5	
data prelievo campione (se conosciuta)		18.01.13	contenitore : sacchetto nylon			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso

<i>massa del provino umido e della capsula</i>	4335	g
<i>massa del provino secco e della capsula</i>	4170	g
<i>massa della capsula</i>	290	g
contenuto in acqua	4.3	%

note :

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

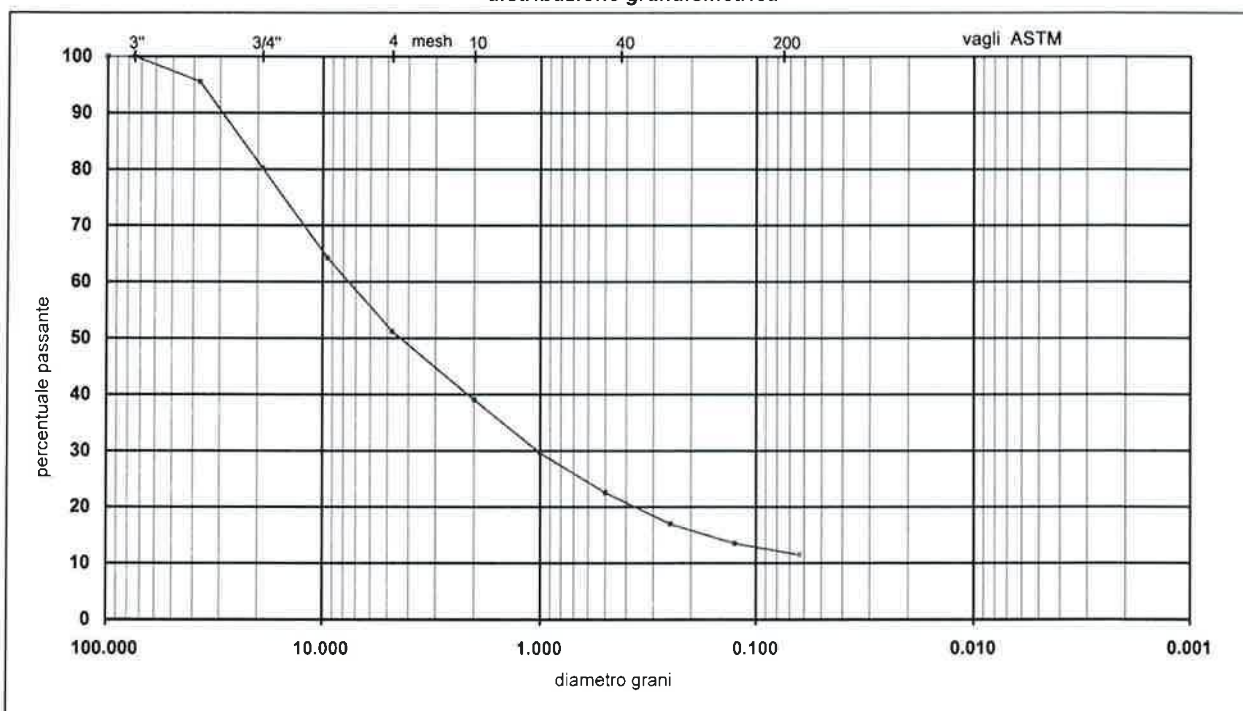
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8178/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR2	quota m	6.0 - 6.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3880
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	175	95.5	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	595	80.2	-	-		
9.5	619	64.2	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	504	51.2	-	-		
2.00	474	39.0	-	-		
1.00	366	29.6	-	-		
0.50	274	22.5	-	-		
0.250	216	16.9	-	-		
0.125	135	13.5	-	-		
0.063	77	11.5	-	-		

Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8179/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	18.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR3	quota m	8.0 - 8.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso grigio rosa (C21) ad elementi di natura poligenica di forma da angolare ad arrotondata talora appiattita

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

-

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 380405 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8180/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	18.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR3	quota m	8.0 - 8.5	
data prelievo campione (se conosciuta)			-			
			contenitore : sacchetto nylon			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso

massa del provino umido e della capsula	4500	g
massa del provino secco e della capsula	4222	g
massa della capsula	287	g
contenuto in acqua	7.1	%

note :



Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413



Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

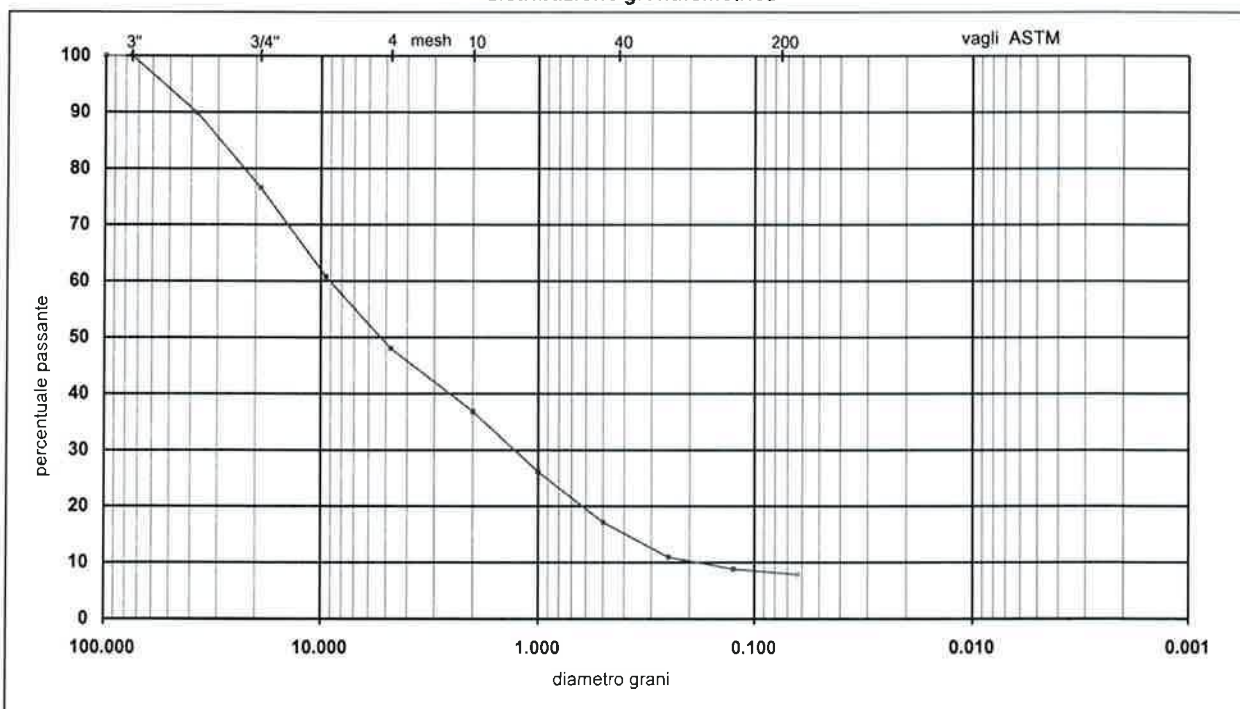
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8181/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR3	quota m	8.0 - 8.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3935
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	401	89.8	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	522	76.5	-	-		
9.5	622	60.7	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	500	48.0	-	-		
2.00	441	36.8	-	-		
1.00	421	26.1	-	-		
0.50	354	17.1	-	-		
0.250	244	10.9	-	-		
0.125	83	8.8	-	-		
0.063	37	7.9	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8182/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	18.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR4	quota m	13.0 - 13.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso bruno pallido (C61) ad elementi di natura poligenica di forma da angolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

18.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8183/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1	
campione ricevuto :		18.01.13	esecuzione prova :		18.01.13	emissione certificato :	13.02.13
Committente :		HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :		VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°		S1	Campione n°		CR4	quota m	13.0 - 13.5
data prelievo campione (se conosciuta)			18.01.13		contenitore : sacchetto nylon		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso limoso

<i>massa del provino umido e della capsula</i>	4812	g
<i>massa del provino secco e della capsula</i>	4445	g
<i>massa della capsula</i>	287	g
contenuto in acqua	8.8	%

note :


Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

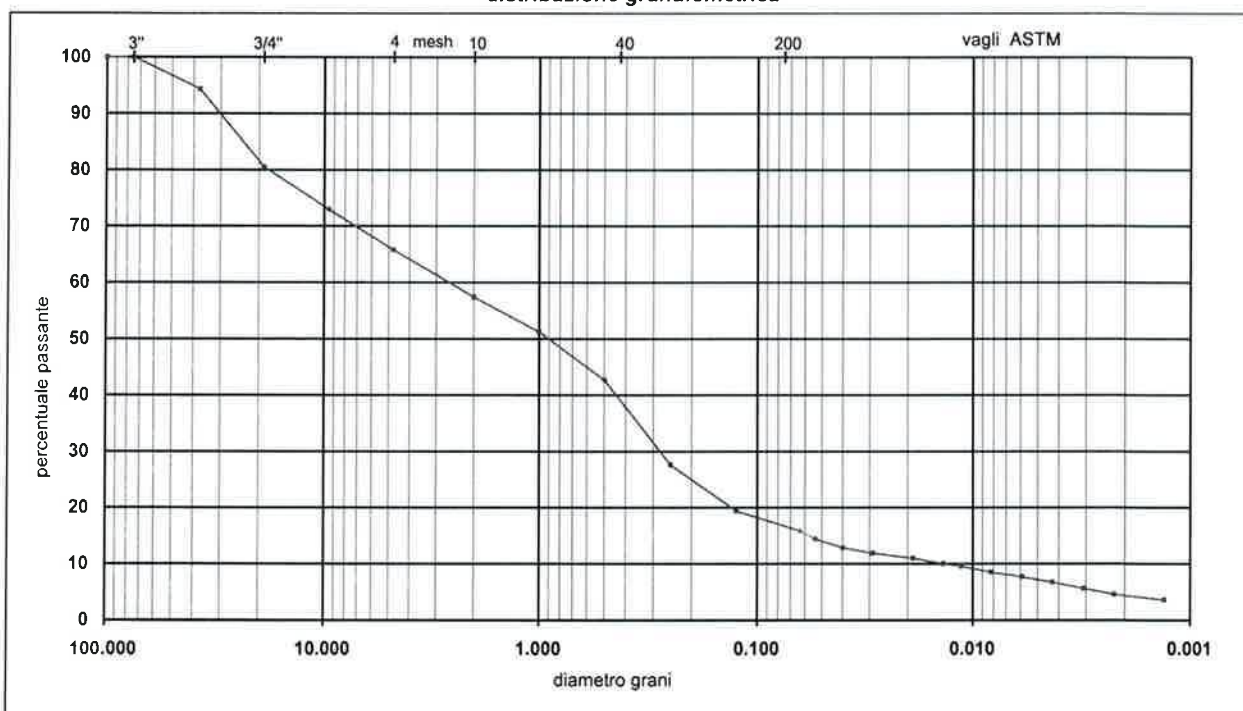
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8184/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR4	quota m	13.0 - 13.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura e sedimentazione

note:

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	4158
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	50.00
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	18
100	-	100.0	0.0537	14.4	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	0.0399	12.8		
37.5	237	94.3	0.0290	11.9	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	574	80.5	0.0189	11.0		
9.5	316	72.9	0.0137	10.0	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	297	65.8	0.0113	9.5		
2.00	348	57.4	0.0082	8.4		
1.00	255	51.3	0.0059	7.7		
0.50	357	42.7	0.0043	6.7		
0.250	626	27.6	0.0031	5.6		
0.125	342	19.4	0.0022	4.5		
0.063	149	15.8	0.0013	3.6		

Sperimentatore

[Signature]

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quaresolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

[Signature]

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



archivio n	C004/13	certificato n.	8185/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pag 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	apertura eseguita il	23.01.13	emissione :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI1	quota m	18.8 - 19.4	

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

ALTO

cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
10			terreno limoso sabbioso debolmente argilloso bruno molto pallido (C63)
20		Wn - γ 24.7-1.99 GR γ_s 2.68	terreno sabbioso limoso bruno molto pallido (C63)
30			
40			
50			
60			valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

BASSO

note: limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto

Wn% = contenuto in acqua ; WI , Ip% = limite liquido e indice di plasticità ; γ Mg/m³ = massa volumica ; GR = granulometria ; γ_s Mg/m³ = massa volumica dei granuli ; SO = sostanza organica ; Cc% = tenore in carbonati ; ED = edometro ; TD = taglio diretto ; qu = compressione con espansione laterale libera ; UU , CIU , CID = compressioni triassiali non consolidate non drenate , consolidate non drenate , consolidate drenate ; PT/ST = penetrometro e scissometro tascabili in kPa

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	85 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	11.01.13

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si ☒ no ☐

FOTO CAMPIONE



Renato Bartolomei
il Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

GEOTECHNA

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Andrea Baldracchi
Spesmentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8186/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1	
campione ricevuto :		18.01.13	esecuzione prova :		23.01.13	emissione certificato :	13.02.13
Committente :		HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :		VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI1	quota m	18.8 - 19.4		
data prelievo campione (se conosciuta)			11.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente limoso

<i>massa del provino umido e della capsula</i>	428.59	g
<i>massa del provino secco e della capsula</i>	344.79	g
<i>massa della capsula</i>	5.43	g
contenuto in acqua	24.7	%

note :


Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P.IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8187/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	23.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI1	quota m	18.8 - 19.4	
data prelievo campione (se conosciuta)		11.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby			

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE

norma di riferimento : BS 1377-90

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente limoso

altezza del provino	5.0	cm
diametro del provino	8.5	cm
massa del provino	565	g
massa volumica (γ)	1.99	Mg/m³

note :


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA/C.F. 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 Fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

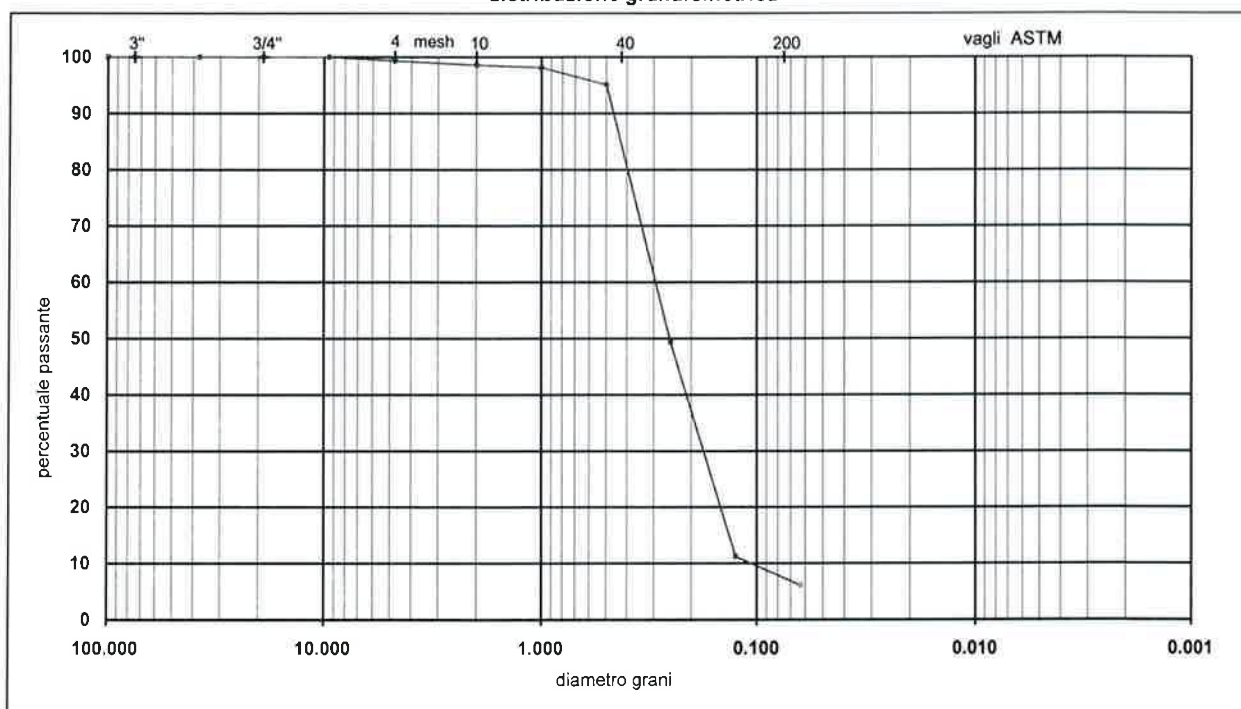
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8188/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI1	quota m	18.8 - 19.4	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	150.00
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	-	100.0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	-	100.0	-	-		
9.5	-	100.0	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	0.99	99.3	-	-		
2.00	1.17	98.6	-	-		
1.00	0.68	98.1	-	-		
0.50	4.58	95.1	-	-		
0.250	68.64	49.3	-	-		
0.125	57.10	11.2	-	-		
0.063	7.71	6.1	-	-		

Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
tel. 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8189/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina	1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	30.01.13	emissione certificato :	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione	CI1	quota m	18.8 - 19.4		
data prelievo (se conosciuta)	11.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby					

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

norma di riferimento : ASTM D854-92

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente limoso

dati di prova

temperatura T acqua distillata disareata	°C	19	19
--	----	----	----

		1 ^a determinazione	2 ^a determinazione
P	massa (g) dell'aggregato essiccato contenuto nel picnometro	25.00	25.00
P₁	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di sola acqua distillata	162.33	147.65
P₂	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di aggregato e di acqua distillata	178.00	163.38
γ_w	massa volumica (Mg/m ³) dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0.99862	0.99862
γ_s	massa volumica dei granuli solidi (Mg/m ³)	2.68	2.69

Massa volumica dei granuli solidi γ_s (Mg/m³)

2.68

formula di calcolo :

$$\gamma_s = P \times \gamma_w / (P - P_2 + P_1)$$

note :


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P.IVA/C.F. 00673940243



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8190/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	0.00	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR6	quota m	21.5 - 22.0	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente limoso bruno molto pallido (C62)

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

18.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8191/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	0.00	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR6	quota m	21.5 - 22.0	
data prelievo campione (se conosciuta)		18.01.13	contenitore : sacchetto nylon			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno sabbioso debolmente limoso

massa del provino umido e della capsula	1709.00	g
massa del provino secco e della capsula	1429.00	g
massa della capsula	395.00	g
contenuto in acqua	27.1	%

note :


Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P.IVA 00673540243
tel. 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

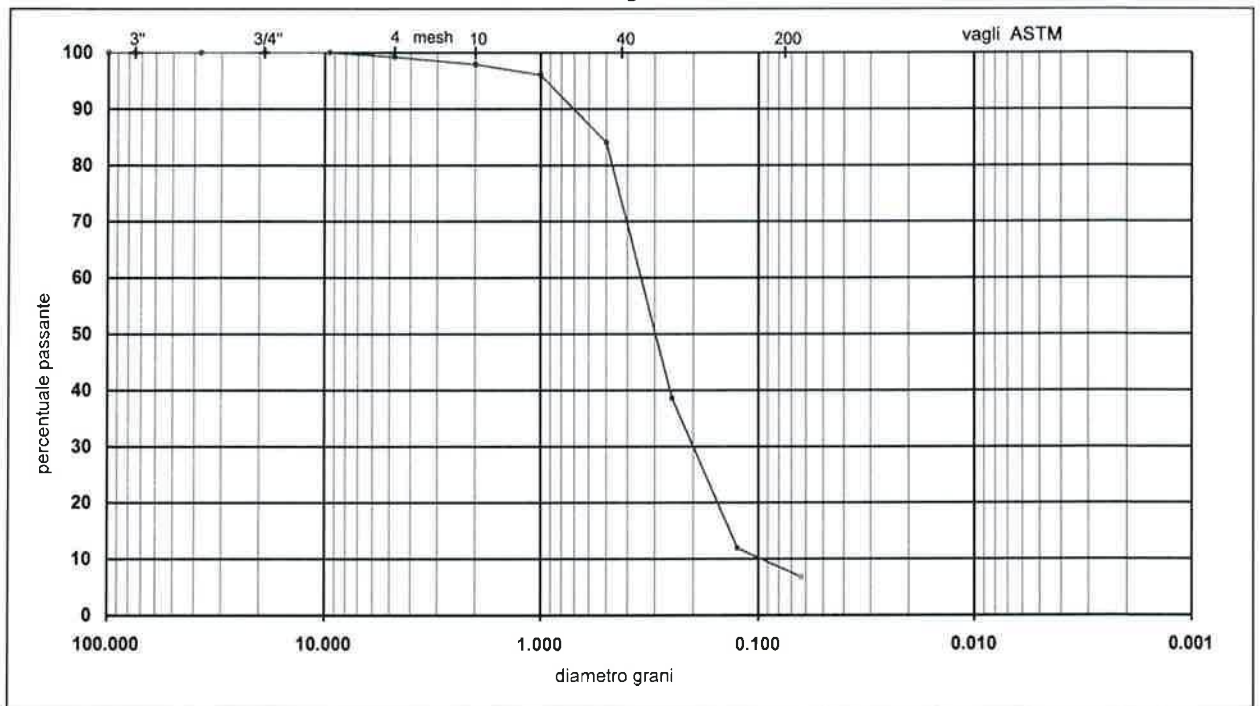
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8192/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR6	quota m	21.5 - 22.0	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	1034
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	-	100.0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	-	100.0	-	-		
9.5	-	100.0	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	8	99.2	-	-		
2.00	14	97.9	-	-		
1.00	19	96.0	-	-		
0.50	124	84.0	-	-		
0.250	471	38.5	-	-		
0.125	275	11.9	-	-		
0.063	53	6.8	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8193/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	18.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR7	quota m	27.5 - 28.0	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno sabbioso ghiaioso grigio rosso (E21)

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

18.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel 0444 389495 Fax 0444 263413



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8194/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	18.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR7	quota m	27.5 - 28.0	
data prelievo campione (se conosciuta)		18.01.13	contenitore : sacchetto nylon			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno sabbioso ghiaioso

<i>massa del provino umido e della capsula</i>	1898	g
<i>massa del provino secco e della capsula</i>	1657	g
<i>massa della capsula</i>	396	g
<i>contenuto in acqua</i>	19.1	%

note :


 Sperimentatore
 (Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


 36040 Torri di Quartesolo (VI)
 Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
 Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413


 Direttore del Laboratorio
 (Dr. Geol. Renato Bartolomei)

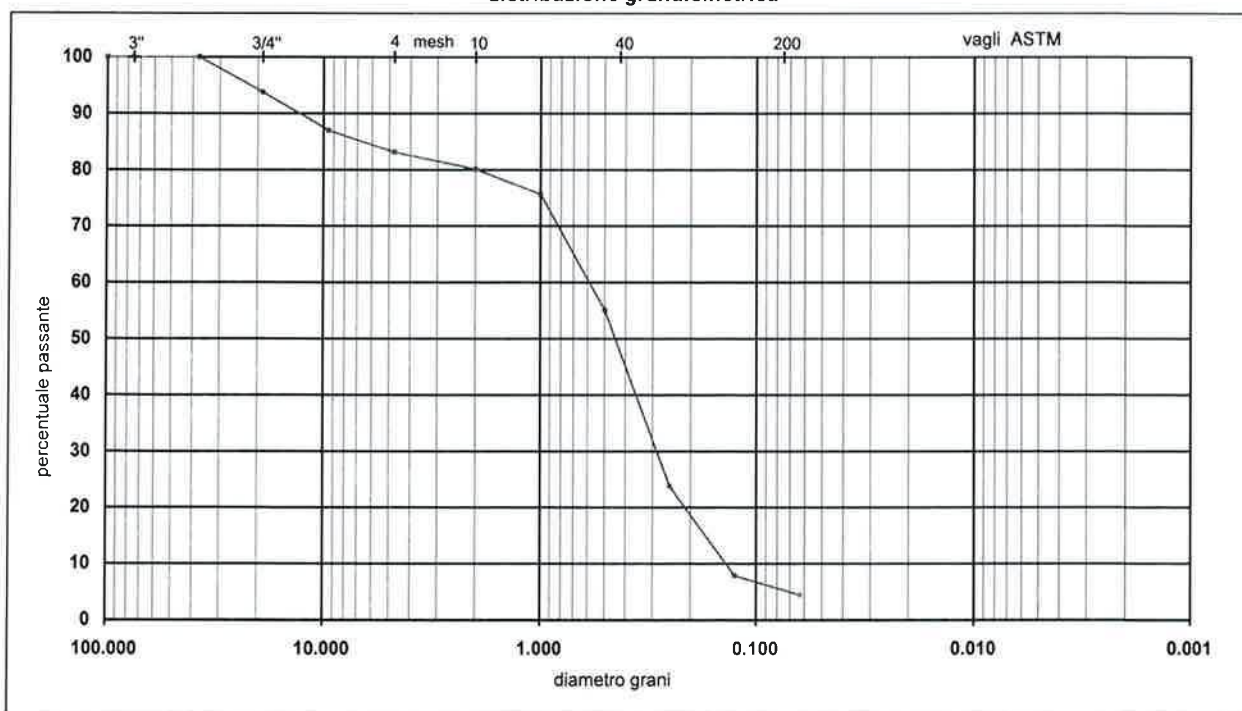
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8195/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CR7	quota m	27.5 - 28.0	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica





archivio n	C004/13	certificato n.	8196/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pag 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	apertura eseguita il	23.01.13	emissione :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8	

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

ALTO

cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
10		PT/ST 280/150	terreno argilloso limoso sabbioso grigio molto scuro (J90)
		Wn - γ 26.9-2.02	
		WI - Ip 49-26	
		GR	
20		γ_s 2.67	
		ED	
30		PT/ST 320-340/180	terreno sabbioso ghiaioso bruno (D62)
		UU	
40		PT/ST 320-330/160	
50			valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi
60			

BASSO

note:

Wn% = contenuto in acqua ; WI, Ip% = limite liquido e indice di plasticità ; γ Mg/m³ = massa volumica ; GR = granulometria ; γ_s Mg/m³ = massa volumica dei granuli ; SO = sostanza organica ; Cc% = tenore in carbonali ; ED = edometro ; TD = taglio diretto ; qu = compressione con espansione laterale libera ; UU, CIU, CID = compressioni (inassiali non consolidata non drenata, consolidata non drenata, consolidata drenata) ; PT/ST = penetrometro e scissometro tascabili in kPa

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	85 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	18.01.13

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1, Q2, Q3)	
sigillato con paraffina	si ☒ no ☐

FOTO CAMPIONE



Renato Bartolomei
il Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 0367506043
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413



Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8197/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1	
campione ricevuto :		18.01.13	esecuzione prova :		23.01.13	emissione certificato :	13.02.13
Committente :		HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :		VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°		S1	Campione n°		CI2	quota m	32.2 - 32.8
data prelievo campione (se conosciuta)			18.01.13		contenitore : fustella tipo Shelby		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno argilloso limoso sabbioso

<i>massa del provino umido e della capsula</i>	273.19	g
<i>massa del provino secco e della capsula</i>	219.44	g
<i>massa della capsula</i>	19.83	g
<i>contenuto in acqua</i>	26.9	%

note :


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri 26 P. IVA 00673940243
Tel 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8198/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	23.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8	
data prelievo campione (se conosciuta)		18.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby			

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE

norma di riferimento : BS 1377-90

descrizione campione :

terreno argilloso limoso sabbioso

altezza del provino	5.0	cm
diametro del provino	8.5	cm
massa del provino	574	g
massa volumica (γ)	2.02	Mg/m³

note :


Sperimentatore
 (Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


 36040 Torri di Quartesolo (Vi)
 Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
 Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
 (Dr. Geol. Renato Bartolomei)

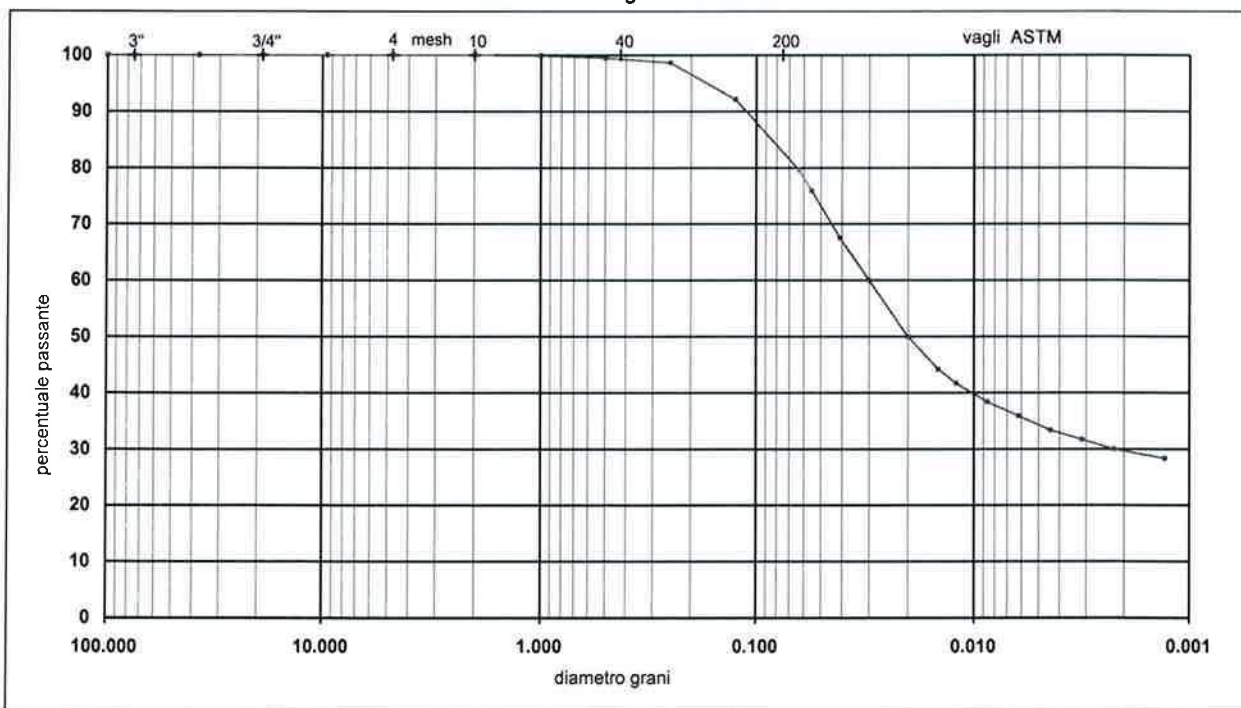
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8199/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	18.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura e sedimentazione

note:

distribuzione granulometrica



archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8200/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	01.02.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8	
data prelievo (se conosciuta)		18.01.13	contenitore: fustella tipo Shelby			

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG O LIMITI DI CONSISTENZA

norma di riferimento : ASTM D4318-84 (method A)

PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE :



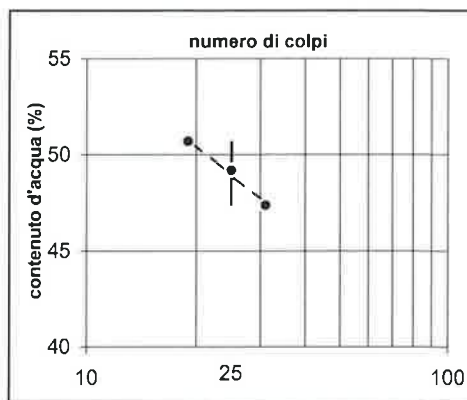
ALLO STATO NATURALE

AL PASSANTE 0.4 mm

DESCRIZIONE CAMPIONE :

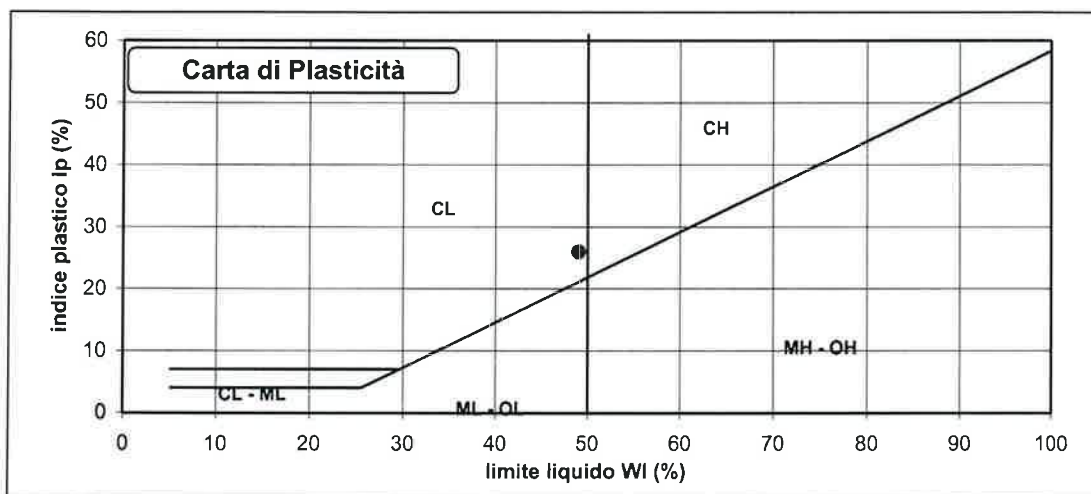
terreno argilloso limoso sabbioso

limite di liquidità WI %			
Numero dei colpi	31	25	19
massa umida+tara (g)	49.73	50.09	53.87
massa secca+tara (g)	43.42	43.92	47.07
tara (g)	30.10	31.38	33.66
Contenuto d'acqua %	47.4	49.2	50.7



limite di plasticità Wp %		
massa umida+tara (g)	12.35	12.05
massa secca+tara (g)	11.53	11.27
tara (g)	7.88	7.87
Contenuto d'acqua %	22.5	22.9

limite di liquidità	WI %	49
limite di plasticità	Wp %	23
indice plastico	Ip %	26



Sperimentatore
 (Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

36040 Torri di Quartesolo (VI)
 Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
 Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio
 (Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8201/L	verbale accettazione n°	294/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	18.01.13	esecuzione prova :	30.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S1	Campione	CI2	quota m	32.2 - 32.8	
data prelievo (se conosciuta)	18.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby				

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

norma di riferimento : ASTM D854-92

descrizione campione :

terreno argilloso limoso sabbioso

dati di prova

temperatura T acqua distillata disareata	°C	19	19
--	----	----	----

		1° determinazione	2° determinazione
P	massa (g) dell'aggregato essiccato contenuto nel picnometro	25.00	25.00
P₁	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di sola acqua distillata	147.65	162.63
P₂	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di aggregato e di acqua distillata	163.31	178.27
γ_w	massa volumica (Mg/m ³) dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0.99843	0.99843
γ_s	massa volumica dei granuli solidi (Mg/m ³)	2.67	2.67

Massa volumica dei granuli solidi γ_s (Mg/m³)	2.67
---	-------------

formula di calcolo :

$$\gamma_s = P \times \gamma_w / (P - P_2 + P_1)$$

note :


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8202/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	1/5
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	23.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Racc. A.G.I. 1994 - ASTM D 2435

Caratteristiche fisiche del provino

			iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	18.08
contenuto d'acqua	w	(%)	27	22
massa volumica umida	γ	(Mg/m ³)	1.95	2.08
massa volumica secca	γ_d	(Mg/m ³)	1.53	1.70
indice dei vuoti	e	(-)	0.742	0.575
saturazione	Sr	(%)	98	-

area A (cm ²) = 20.0	massa volumica dei granuli γ_s (Mg/m ³) = 2.67
---	---

Dati di prova riassuntivi

σ	Δh	ε	e	M	mv	av	Cv	K	Cα
(kPa)	(mm)	(%)	(-)	(kPa)	(m ² /kN)	(m ² /kN)	(m ² /s)	(m/s)	(%)

fase di carico

0.0	0.000	0.00	0.742	-	-	-	-	-	-
12.3					RIGONFIA				
24.5	0.038	0.19	0.739	6421	1.56E-04	2.71E-04	-	-	-
49.1	0.128	0.64	0.731	5467	1.83E-04	3.19E-04	-	-	-
98.1	0.293	1.47	0.716	5939	1.68E-04	2.93E-04	1.15E-07	1.94E-10	0.143
245.3	0.625	3.13	0.688	8867	1.13E-04	1.96E-04	1.27E-07	1.44E-10	0.209
490.5	1.054	5.27	0.650	11431	8.75E-05	1.52E-04	-	-	-
981.0	1.734	8.67	0.591	14426	6.93E-05	1.21E-04	-	-	-
1962.0	2.645	13.23	0.512	21537	4.64E-05	8.09E-05	-	-	-

fase di scarico

490.5	2.468	12.34	0.527	-	-	-	-	-	-
245.3	2.369	11.85	0.536	-	-	-	-	-	-
49.1	2.026	10.13	0.566	-	-	-	-	-	-
24.5	1.920	9.60	0.575	-	-	-	-	-	-

legenda

edometro n. **E17M**

σ	pressione applicata	mv	coeff. di compressibilità
Δh	cedimento provino	av	indice di compressibilità
ε	deformazione provino	Cv	coeff. di cons. primaria
e	indice dei vuoti	K	coeff. di permeabilità
M	modulo edometrico	C α	coeff. di cons. secondaria

note:

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P.IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13

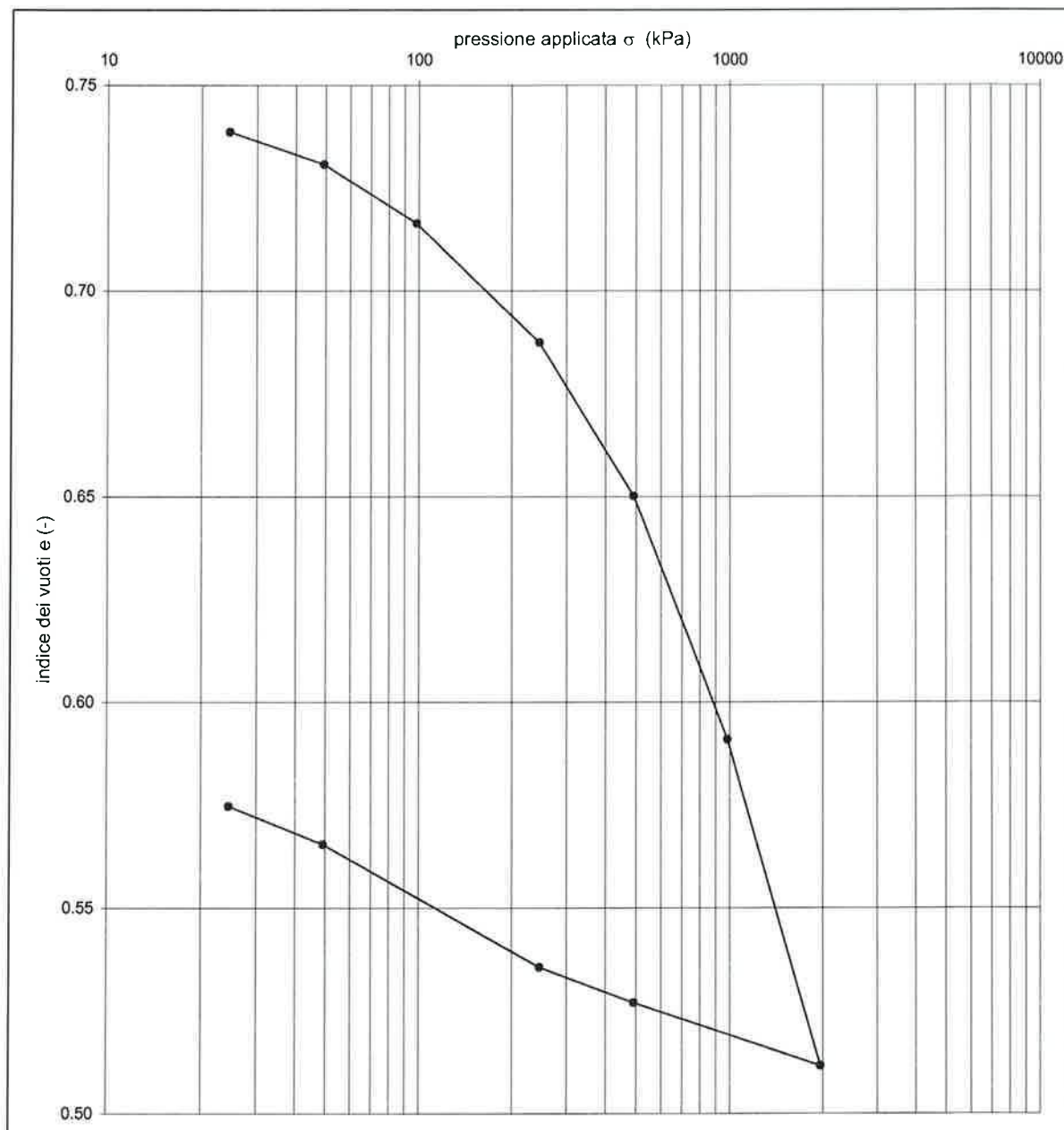
Direttore del laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8202/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	2/5
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	23.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA INDICE DEI VUOTI - PRESSIONE



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
 Via degli Avieri, 26 - P.IVA 00673940243
 Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13

Direttore del laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8202/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	3/5
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	23.01.13	emissione			13.02.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA CEDIMENTI-TEMPO

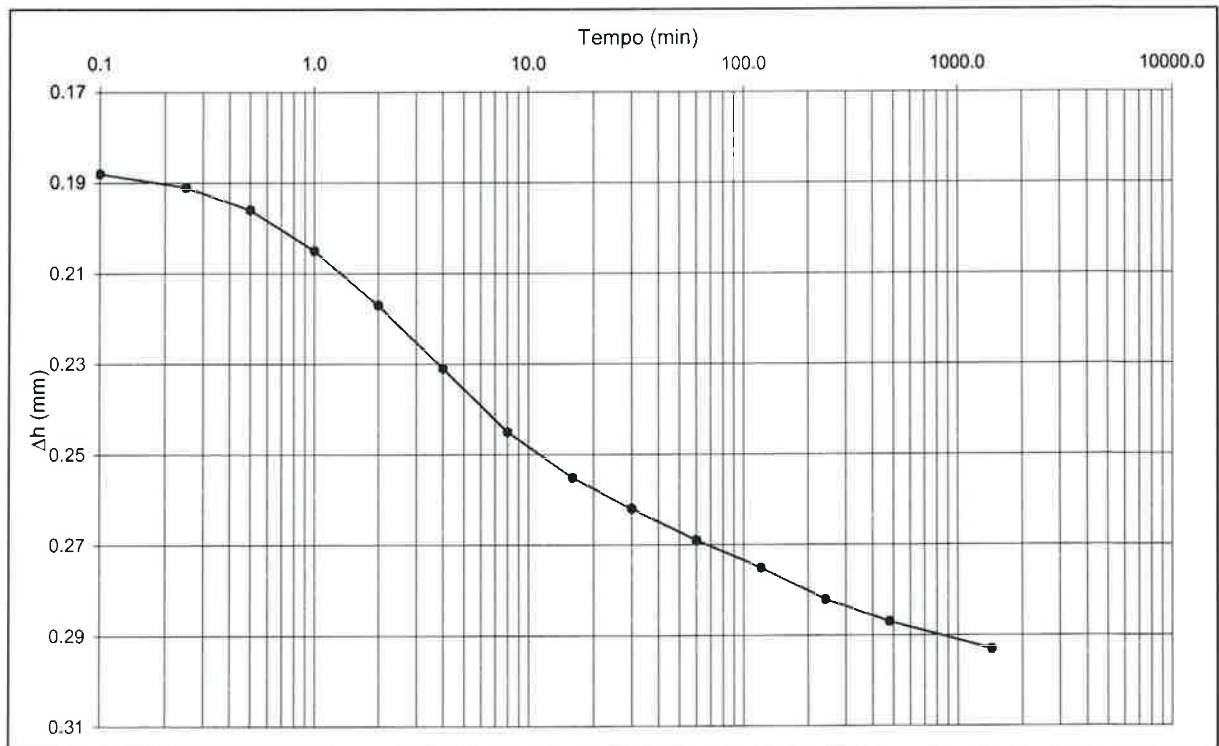
Dati di prova (cedimenti - tempo)

t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)
0.10	19.81	2	19.78	30	19.74	480	19.71		
0.25	19.81	4	19.77	60	19.73	1440	19.71		
0.50	19.80	8	19.76	120	19.73				
1	19.80	16	19.75	240	19.72				

GRADINO DI PRESSIONE da **49.1** a **98.1** kPa

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.17	$M (\text{kPa}) =$	5939	$C_v (\text{m}^2/\text{s}) =$	1.2E-07
$\varepsilon (\%) =$	1.47	$mv (\text{m}^2/\text{KN}) =$	1.7E-04	$K (\text{m/s}) =$	1.9E-10
$e (-) =$	0.716	$t_{50} (\text{s}) =$	167	$C_\alpha (\%) =$	0.143



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA s.r.l.

Direttore del laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8202/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	4/5
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	23.01.13	emissione			13.02.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA CEDIMENTI-TEMPO

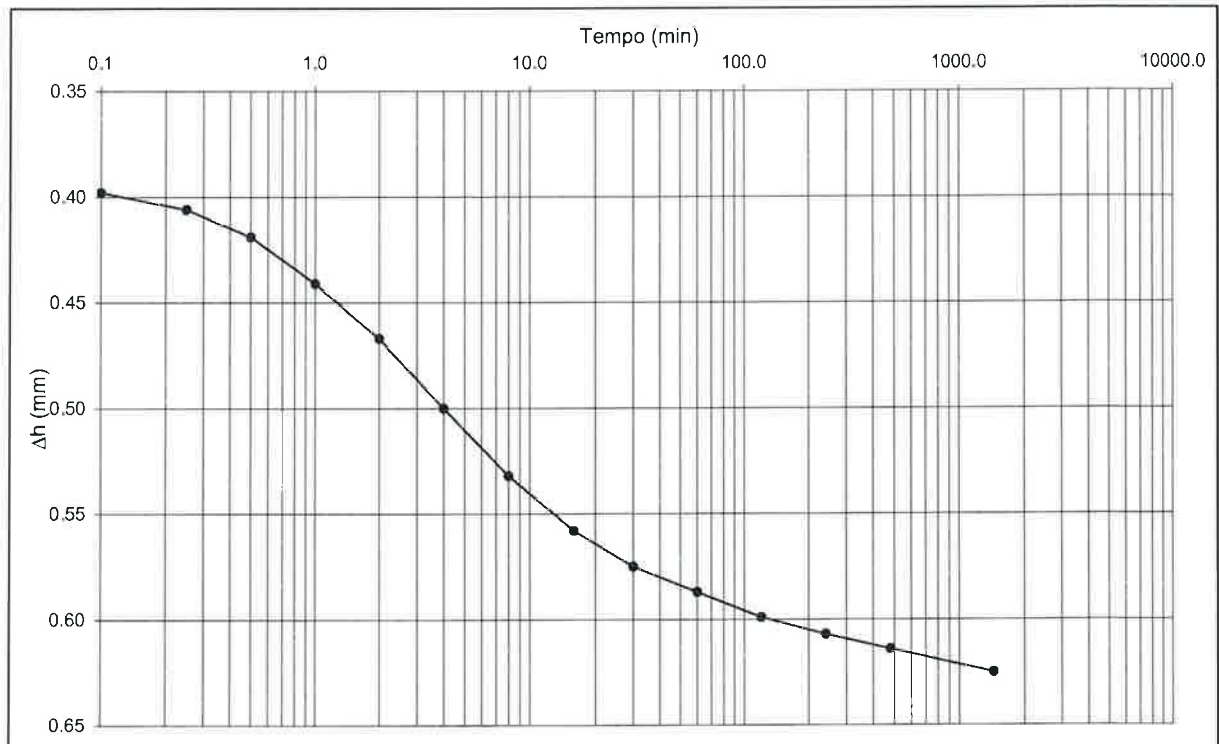
Dati di prova (cedimenti - tempo)

t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)
0.10	19.60	2	19.53	30	19.43	480	19.39		
0.25	19.59	4	19.50	60	19.41	1440	19.38		
0.50	19.58	8	19.47	120	19.40				
1	19.56	16	19.44	240	19.39				

GRADINO DI PRESSIONE da **98.1** a **245.3** kPa

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.33	$M(\text{kPa}) =$	8867	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.3E-07
$\varepsilon(\%) =$	3.13	$mv(\text{m}^2/\text{KN}) =$	1.1E-04	$K(\text{m/s}) =$	1.4E-10
$e(-) =$	0.688	$t_{50}(\text{s}) =$	147	$C_\alpha(\%) =$	0.209



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)

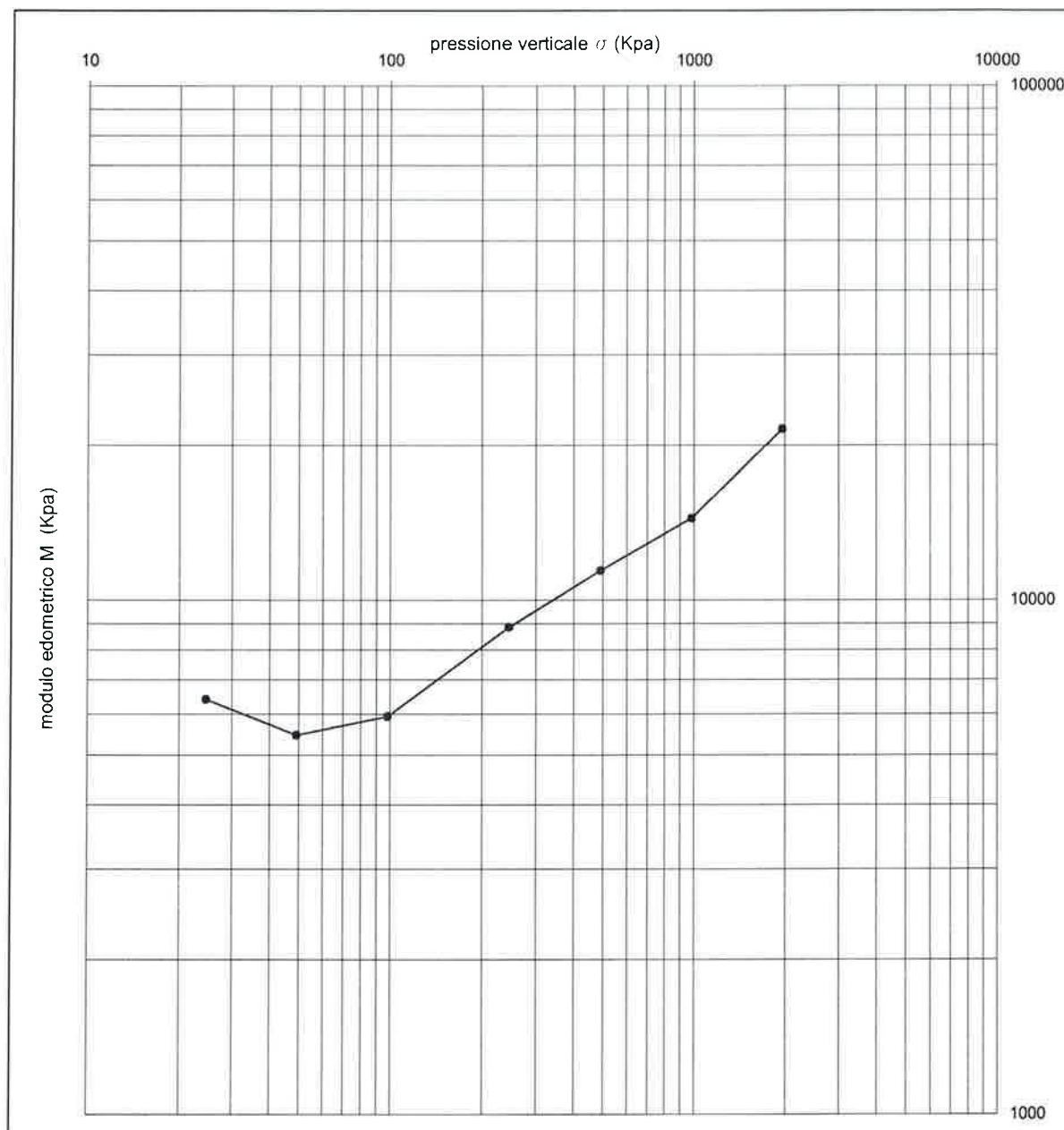
Direttore del laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8202/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	5/5
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	23.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione n°	CI2	quota m	32.2 - 32.8		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO (Janbu)



Sperimentatore

(Firma)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)

Direttore del laboratorio

(Firma)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8203/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	1/4
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	24.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione	CI2	quota m	32.2 - 32.8		
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U. (ASTM D2850)							

descrizione campione: *terreno argilloso limoso sabbioso*

disomogeneità litologiche *assenti*
evidenti nei provini:

Provino	1	2	3
---------	---	---	---

CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Area	A _o	(cm ²)	11.34	11.34	11.34
Altezza	h _o	(cm)	7.60	7.60	7.60
Volume	V _o	(cm ³)	86.19	86.19	86.19
Poket penetrometer	Pt	(kPa)	320-340	320-330	320-340
Torvane	St	(kPa)	180	160	180
Contenuto d'acqua	Wn	(%)	28.1	22.9	28.9
Massa volumica umida	γ	(Mg/m ³)	1.92	2.01	1.90
Massa volumica secca	γ _d	(Mg/m ³)	1.50	1.63	1.47
Massa volumica dei granuli	γ _s	(Mg/m ³)		2.67	
Indice dei vuoti	e	(-)	0.776	0.637	0.816
Grado di saturazione	Sr	(%)	97	96	95

CARATTERISTICHE FINALI DELLA FASE DI TAGLIO

Pressione in cella	σ _c	(kPa)	400	500	600
Velocità di avanzamento	v	(mm/min)		0.230	
Sforzo deviatorico a rottura	σ ₁ -σ ₃	(kPa)	305	223	305
Deformazione a rottura	ε	(%)	10.4	10.0	7.2

--	--	--	--

note :

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8203/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	2/4
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	24.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione	CI2	quota m	32.2 - 32.8		

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

(ASTM D2850)

CONDIZIONI PROVINO			PROVINO		
			1	2	3
pressione di cella	σ_c	(kPa)	400	500	600
velocità di taglio	v	(mm/min)	0.230		

VALORI A ROTTURA

		PROVINO		
		1	2	3
$\sigma_1 - \sigma_3$	(kPa)	305	223	305
ε	(%)	10.4	10.0	7.2

SCHIZZO ROTTURA PROVINI

1	2	3
---	---	---

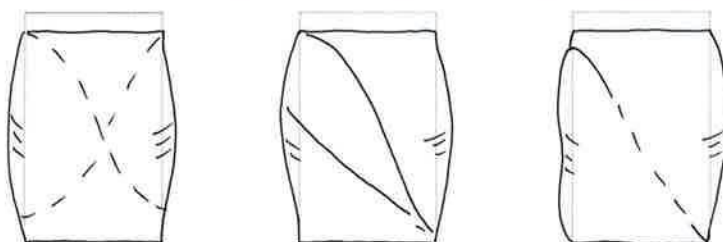
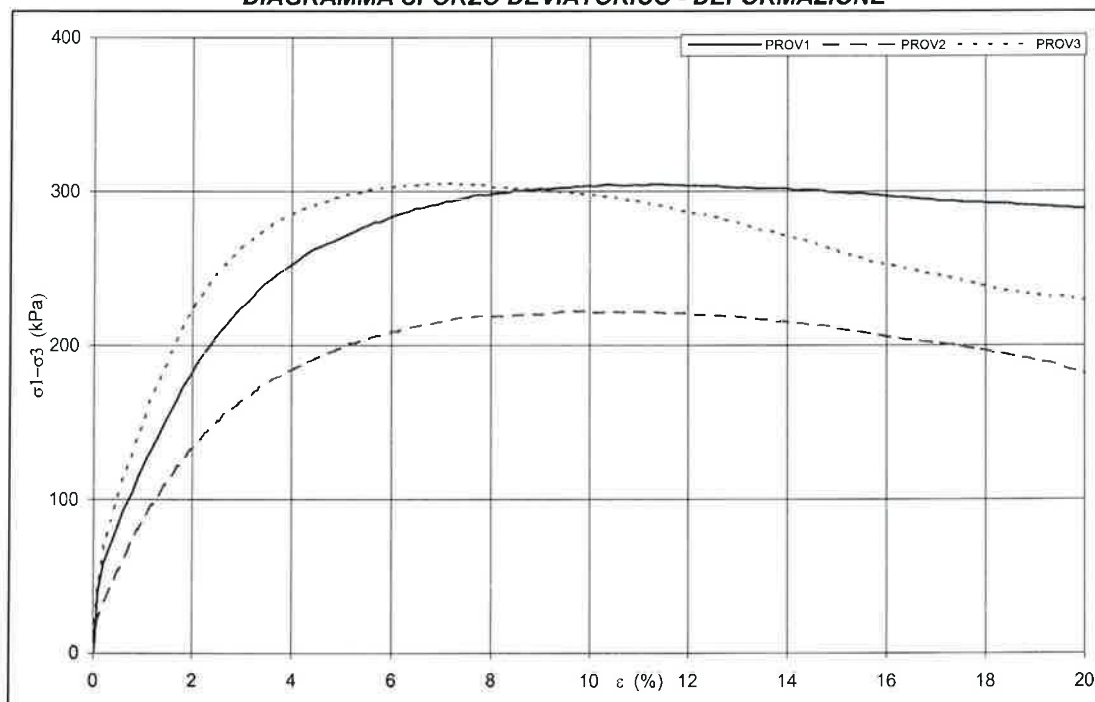


DIAGRAMMA SFORZO DEVIATORICO - DEFORMAZIONE



Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8203/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pag.	3/4
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	24.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione	CI2	quota m	32.2 - 32.8		
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U. (ASTM D2850)							

TABELLA DATI: DEFORMAZIONE-SFORZO DEVIATORICO

provino 1		provino 2		provino 3		provino 1		provino 2		provino 3		provino 1		provino 2		provino 3	
ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)	ε (%)	σ _{1-σ3} (kPa)
0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	6.8	291.2	6.8	214.1	6.8	304.9	13.7	301.9	13.7	215.5	13.7	273.5
0.1	41.3	0.1	22.7	0.1	42.0	6.9	291.9	6.9	215.0	7.0	305.0	13.8	302.0	13.9	215.7	13.9	272.0
0.2	58.6	0.2	34.0	0.2	69.8	7.1	293.8	7.1	215.3	7.1	305.1	14.0	302.0	14.0	215.4	14.0	271.0
0.4	71.5	0.4	44.6	0.3	86.0	7.2	293.9	7.2	216.7	7.2	305.3	14.1	300.9	14.2	214.4	14.2	269.5
0.5	83.1	0.5	54.0	0.5	100.3	7.4	295.2	7.4	218.1	7.4	304.8	14.3	301.1	14.3	214.1	14.3	269.1
0.6	93.6	0.6	62.7	0.6	114.5	7.5	295.9	7.5	217.7	7.5	304.3	14.4	301.0	14.4	213.3	14.5	267.0
0.8	104.7	0.8	73.2	0.8	128.1	7.6	297.2	7.7	218.5	7.7	304.4	14.6	301.1	14.5	212.4	14.6	266.1
0.9	114.0	0.9	80.6	0.9	140.4	7.8	298.0	7.8	218.8	7.8	304.5	14.7	300.6	14.7	213.1	14.7	264.5
1.0	124.4	1.0	88.6	1.0	152.1	7.9	297.6	7.9	218.6	7.9	303.7	14.8	299.5	14.8	212.2	14.8	263.1
1.2	132.9	1.2	96.5	1.1	163.8	8.0	298.3	8.0	218.8	8.0	302.7	15.0	299.1	15.0	211.4	15.0	261.5
1.3	140.9	1.3	102.5	1.3	174.1	8.2	298.9	8.2	219.1	8.2	303.3	15.1	299.1	15.1	211.1	15.1	259.6
1.4	150.0	1.4	109.8	1.4	186.2	8.3	299.0	8.3	218.7	8.3	302.3	15.3	298.6	15.3	211.1	15.3	258.6
1.6	157.8	1.6	115.8	1.6	195.9	8.4	300.3	8.4	219.6	8.5	302.3	15.4	298.7	15.4	209.8	15.4	257.6
1.7	166.3	1.7	121.8	1.7	204.9	8.6	300.5	8.6	219.8	8.6	301.5	15.5	298.7	15.5	208.9	15.5	256.1
1.8	173.5	1.8	127.8	1.8	212.7	8.7	301.1	8.7	220.0	8.7	301.6	15.7	298.2	15.7	208.0	15.7	254.7
2.0	180.7	2.0	132.6	2.0	220.4	8.9	301.2	8.9	220.3	8.9	301.0	15.8	297.7	15.8	207.2	15.8	253.8
2.1	187.3	2.1	137.3	2.1	227.6	9.0	301.9	9.0	220.0	9.0	300.6	15.9	297.2	15.9	206.3	15.9	252.8
2.2	194.9	2.3	143.2	2.2	235.2	9.1	301.4	9.1	220.7	9.1	300.7	16.1	296.9	16.1	205.5	16.1	252.4
2.4	200.2	2.4	147.3	2.4	241.0	9.3	302.1	9.3	221.0	9.2	299.8	16.2	296.3	16.2	205.1	16.2	251.4
2.5	206.7	2.5	151.3	2.5	246.8	9.4	302.3	9.4	221.8	9.4	299.9	16.3	296.3	16.4	204.2	16.4	250.0
2.7	212.5	2.6	155.4	2.7	252.5	9.6	302.3	9.5	222.1	9.5	298.8	16.5	295.8	16.5	203.9	16.5	249.6
2.8	217.1	2.8	158.8	2.8	257.1	9.7	303.0	9.7	222.2	9.7	299.5	16.6	295.4	16.6	203.0	16.6	248.1
2.9	222.9	2.9	162.9	2.9	262.2	9.8	303.2	9.8	221.9	9.8	298.4	16.7	294.9	16.8	202.7	16.8	246.7
3.1	227.4	3.1	166.3	3.1	266.0	9.9	303.8	10.0	222.7	9.9	298.6	16.9	294.9	16.9	201.8	16.9	246.8
3.2	231.4	3.2	169.1	3.2	269.3	10.1	303.3	10.1	221.3	10.1	297.5	17.1	293.8	17.1	201.5	17.1	245.2
3.3	236.0	3.3	172.5	3.3	272.6	10.2	304.0	10.2	221.5	10.2	297.1	17.2	293.8	17.2	200.6	17.2	244.3
3.5	239.9	3.5	175.9	3.5	275.8	10.4	304.6	10.4	221.7	10.4	296.0	17.3	293.9	17.3	200.8	17.4	243.3
3.6	243.2	3.6	178.1	3.6	279.1	10.5	304.1	10.5	221.9	10.5	296.1	17.5	293.4	17.5	200.0	17.5	242.4
3.7	247.1	3.8	180.7	3.8	281.6	10.6	303.7	10.6	221.6	10.6	295.1	17.6	292.9	17.6	198.6	17.6	241.1
3.9	249.8	3.9	182.9	3.9	283.6	10.8	303.8	10.8	221.3	10.8	294.1	17.8	292.8	17.8	198.2	17.8	240.0
4.0	253.0	4.1	185.0	4.1	286.2	10.9	304.4	10.9	222.0	10.9	294.2	17.9	292.9	17.9	197.4	17.9	239.2
4.2	255.7	4.2	187.2	4.2	288.2	11.1	303.9	11.1	221.6	11.1	293.1	18.0	292.4	18.0	196.6	18.0	238.3
4.3	259.0	4.3	189.3	4.3	289.6	11.2	304.5	11.2	221.8	11.2	292.2	18.2	292.3	18.2	195.7	18.2	236.8
4.4	262.1	4.5	192.0	4.5	291.5	11.4	304.6	11.4	221.4	11.4	291.1	18.3	292.4	18.3	195.4	18.4	235.8
4.6	264.1	4.6	193.5	4.6	293.0	11.5	304.6	11.5	221.1	11.5	290.6	18.4	292.5	18.4	194.6	18.5	235.5
4.7	266.1	4.7	195.1	4.7	293.8	11.6	304.2	11.6	220.8	11.6	289.6	18.6	291.3	18.6	193.1	18.6	234.5
4.8	267.6	4.9	197.1	4.8	295.3	11.8	304.3	11.8	220.9	11.8	288.0	18.8	291.4	18.7	192.3	18.8	233.6
5.0	270.1	5.0	198.7	5.0	296.6	11.9	303.9	11.9	221.2	11.9	287.0	18.9	290.9	18.9	191.4	18.9	233.3
5.1	272.1	5.2	201.3	5.1	298.0	12.1	303.8	12.1	220.2	12.1	286.0	19.0	291.1	19.0	190.1	19.0	232.8
5.3	274.1	5.3	201.6	5.2	298.7	12.2	303.9	12.2	219.9	12.2	285.6	19.1	290.5	19.1	189.3	19.2	231.9
5.4	276.1	5.4	203.7	5.4	299.5	12.3	303.5	12.4	220.1	12.3	285.1	19.3	290.5	19.3	188.9	19.3	231.5
5.5	278.0	5.6	205.2	5.5	300.8	12.5	303.5	12.5	219.8	12.5	283.5	19.4	290.1	19.4	187.6	19.4	231.7
5.6	280.0	5.7	206.6	5.7	301.6	12.6	303.6	12.6	220.0	12.6	283.1	19.5	289.5	19.6	185.8	19.6	231.7
5.8	280.2	5.9	206.9	5.8	302.3	12.7	302.6	12.8	219.1	12.7	281.6	19.7	289.6	19.7	184.5	19.8	230.8
5.9	282.7	6.0	209.0	6.0	302.9	12.9	302.7	12.9	219.3	12.9	280.6	19.8	289.1	19.9	183.6	19.9	229.9
6.1	284.6	6.1	209.3	6.1	303.1	13.0	302.2	13.0	218.9	13.0	279.6	20.0	288.9	20.0	182.3	20.0	229.5
6.2	286.0	6.3	210.7	6.2	303.8	13.2	302.8	13.2	218.6	13.2	278.1	20.1	288.9	20.1	181.5	20.2	229.5
6.4	287.3	6.4	211.6	6.4	304.0	13.3	302.3	13.3	217.6	13.3	276.5	20.3	288.4	20.3	179.7	20.3	228.7
6.5	289.2	6.5	212.4	6.5	304.1	13.4	301.9	13.5	217.3	13.4	275.0	20.4	288.0	20.4	178.3	20.4	227.8
6.6	289.9	6.7	213.3	6.7	304.7	13.6	301.9	13.6	217.0	13.6	274.6	20.5	288.1	20.5	177.6	20.6	227.9

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n	8203/L	verbale accettazione n.	294/13/L	pagina	4/4
campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	24.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S1	Campione	CI2	quota m	32.2 - 32.8		

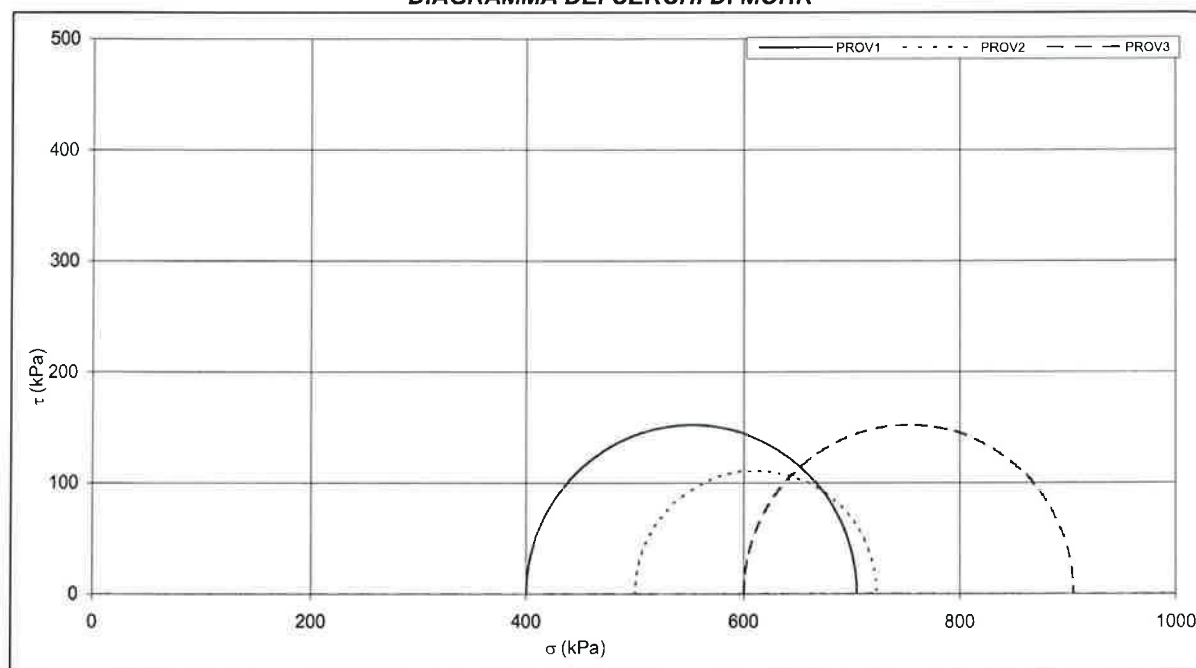
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

(ASTM D2850)

CONDIZIONI PROVINO			PROVINO		
			1	2	3
pressione di cella	σ_c	(kPa)	400	500	600
velocità di taglio	v	(mm/min)	0.230		

RESISTENZA AL TAGLIO NON DRENATA (kPa)	c_u	-	-	-
	c_u (medio)	-		

DIAGRAMMA DEI CERCHI DI MOHR



note :

Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA

36040 - Torri di Quartesolo (Vicenza - ITALY)

Direttore del Laboratorio

(Signature)

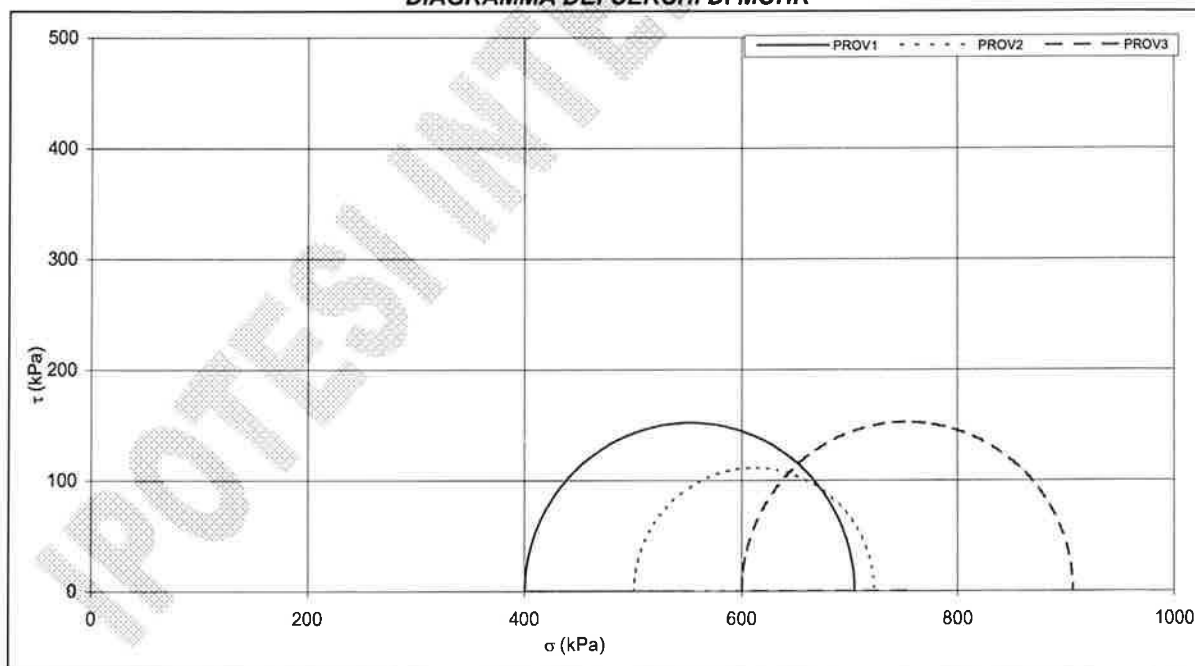
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

campione ricevuto	18.01.13	inizio prova	24.01.13
		emissione	13.02.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.		
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORG ROMA		
Sondaggio n°	S1	Campione	CI2
		quota m	32.2 - 32.8
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.			
(ASTM D2850)			

CONDIZIONI PROVINO			PROVINO		
			1	2	3
pressione di cella	σ_c	(kPa)	400	500	600
velocità di taglio	v	(mm/min)	0.230		

RESISTENZA AL TAGLIO NON DRENATA (kPa)	c_u	152	111	153
	c_u (medio)	*		

DIAGRAMMA DEI CERCHI DI MOHR



note : *Data la sensibile differenza dei valori di prova tra i provini, non si riporta il valore medio della c_u



archivio n	C004/13	certificato n.	8204/L	verbale accettazione n.	295/13/L	pag 1/1
campione ricevuto :	22.01.13	apertura eseguita il	23.01.13	emissione :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CI1	quota m	18.7 - 19.3	

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

ALTO

cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
10		Wn - γ 20.7-1.91	terreno limoso sabbioso giallo bruno (D66)
20		GR	
30		γ_s 2.70	
40			
50			valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi
60			

BASSO

note: limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto

Wn% = contenuto in acqua ; WI, Ip% = limite liquido e indice di plasticità ; γ Mg/m³ = massa volumica ; GR = granulometria ; γ_s Mg/m³ = massa volumica dei granuli ; SO = sostanza organica ; Cc% = tenore in carbonati ; ED = edometro ; TD = taglio diretto ; qu = compressione con espansione laterale libera ; UU, CIU, CID = compressioni triassiali non consolidata non drenata, consolidata non drenata, consolidata drenata ; TST = penetrometro e scissometro tascabili in kPa

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	85 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	22.01.13

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si ☒ no ☐

FOTO CAMPIONE



il Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

GEOTECHNA

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Aveni, 26 P. IVA 00673940243
tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413

Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8205/L	verbale accettazione n°	295/13/L	pagina 1/1	
campione ricevuto :		22.01.13	esecuzione prova :		23.01.13	emissione certificato :	13.02.13
Committente :		HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :		VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CI1	quota m	18.7 - 19.3		
data prelievo campione (se conosciuta)		22.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby				

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno limoso sabbioso

massa del provino umido e della capsula	357.47	g
massa del provino secco e della capsula	299.75	g
massa della capsula	20.63	g
contenuto in acqua	20.7	%

note :



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)



36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 06673940243
tel. 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)



archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8206/L	verbale accettazione n°	295/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	22.01.13	esecuzione prova :	23.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CI1	quota m	18.7 - 19.3	
data prelievo campione (se conosciuta)		22.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby			

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE

norma di riferimento : BS 1377-90

descrizione campione :

terreno limoso sabbioso

altezza del provino	5.0	cm
diametro del provino	8.5	cm
massa del provino	543	g
massa volumica (γ)	1.91	Mg/m³

note :

 Sperimentatore (Dr. Geol. Andrea Baldracchi)	 36040 Torri di Quartesolo (VI) Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243 Tel. 0444 38 94 95 Fax 0444 26 34 13	 Direttore del Laboratorio (Dr. Geol. Renato Bartolomei)
--	--	---

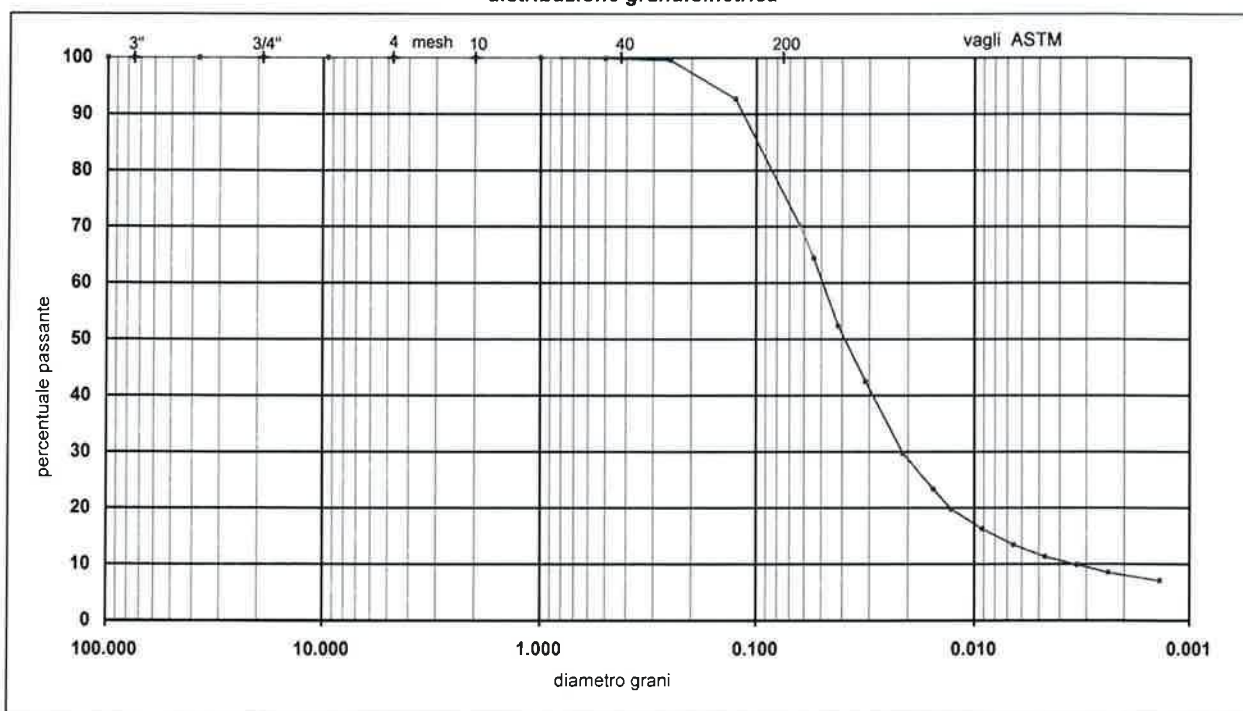
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8207/L	verbale accettazione n°	295/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	22.01.13	esecuzione prova	28.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CI1	quota m	18.7 - 19.3	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura e sedimentazione

note:

distribuzione granulometrica



archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8208/L	verbale accettazione n°	295/13/L	pagina	1/1
campione ricevuto :	22.01.13	esecuzione prova :	30.01.13	emissione certificato :	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S2	Campione	CI1	quota m	18.7 - 19.3		
data prelievo (se conosciuta)	22.01.13	contenitore : fustella tipo Shelby					

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

norma di riferimento : ASTM D854-92

descrizione campione : terreno limoso sabbioso

dati di prova

temperatura T acqua distillata disareata	°C	19	19
--	----	----	----

		1 ^a determinazione	2 ^a determinazione
P	massa (g) dell'aggregato essiccato contenuto nel picnometro	25.00	25.00
P₁	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di sola acqua distillata	162.63	161.43
P₂	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di aggregato e di acqua distillata	178.41	177.19
γ_w	massa volumica (Mg/m ³) dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0.99843	0.99843
γ_s	massa volumica dei granuli solidi (Mg/m ³)	2.71	2.70

Massa volumica dei granuli solidi γ_s (Mg/m³)

2.70

formula di calcolo :

$$\gamma_s = P \times \gamma_w / (P - P_2 + P_1)$$

note :


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P.IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 Fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8209/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	23.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR1	quota m	2.0 - 2.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso bruno (E54) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

23.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)



36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

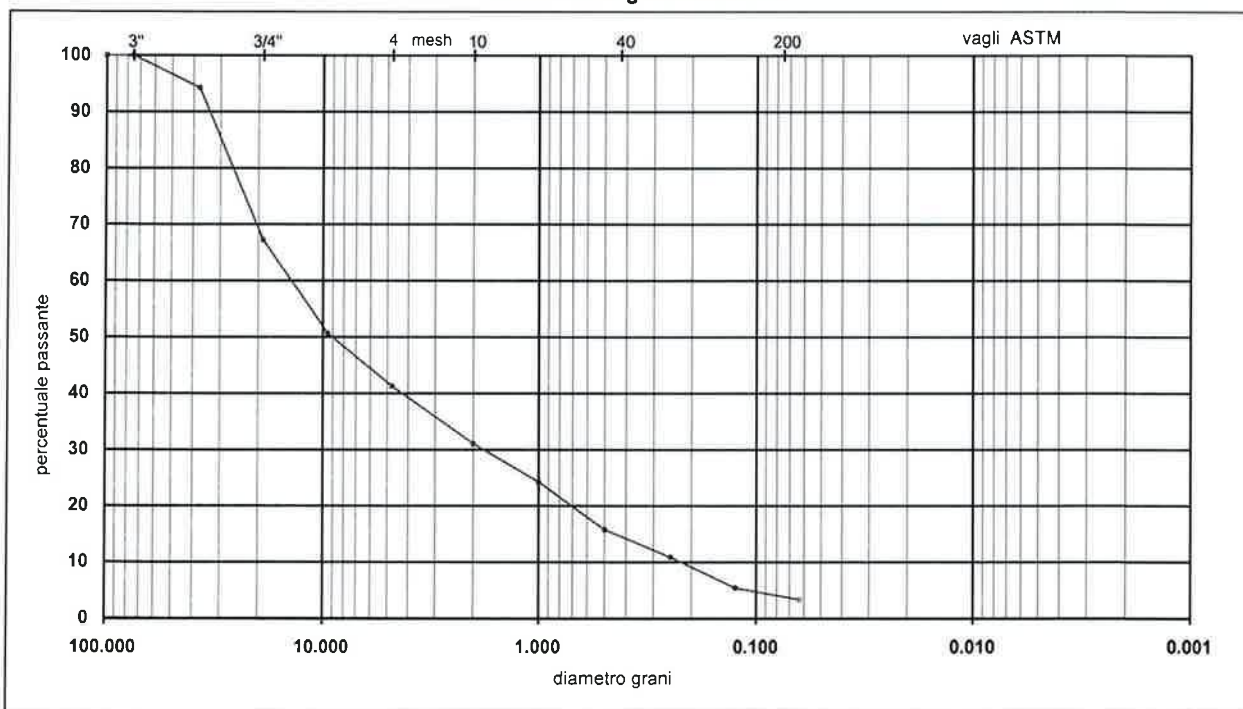
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8210/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	23.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR1	quota m	2.0 - 2.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	4198
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	243	94.2	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	1136	67.2	-	-		
9.5	693	50.6	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	394	41.3	-	-		
2.00	428	31.1	-	-		
1.00	284	24.3	-	-		
0.50	358	15.8	-	-		
0.250	206	10.9	-	-		
0.125	228	5.4	-	-		
0.063	86	3.4	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8211/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1	
campione ricevuto :		23.01.13	esecuzione prova :		28.01.13	emissione certificato :	13.02.13
Committente :		HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :		VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR2	quota m	6.0 - 6.5		

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno rosso chiaro (D52) ad elementi di natura poligenica di forma da angolare a subarrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

23.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

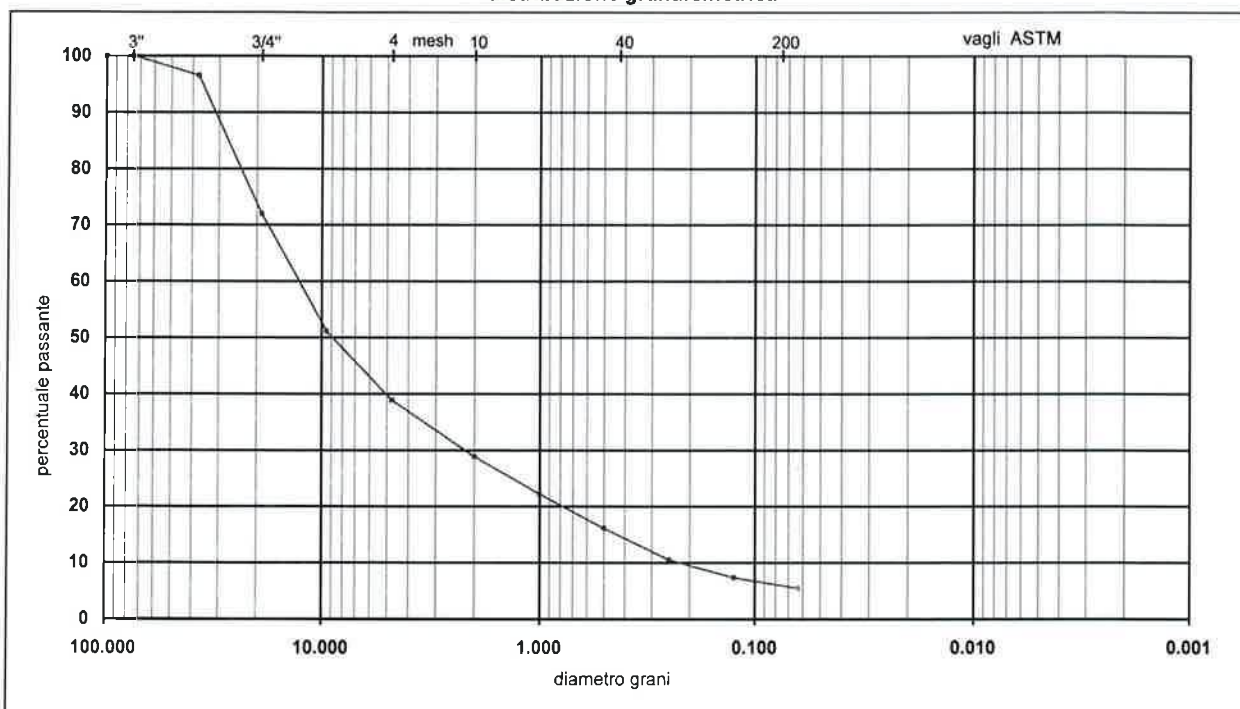
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8212/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	23.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR2	quota m	6.0 - 6.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3680
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	-
75	-	100.0	-	-		
37.5	127	96.5	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	-
19.0	906	71.9	-	-		
9.5	765	51.1	-	-	Limiti di Atterberg :	non eseguiti
4.75	453	38.8	-	-		
2.00	368	28.8	-	-		
1.00	245	22.2	-	-		
0.50	223	16.1	-	-		
0.250	205	10.5	-	-		
0.125	119	7.3	-	-		
0.063	68	5.5	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8213/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	23.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR3	quota m	10.0 - 10.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno rosso chiaro (D52) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

23.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)



36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

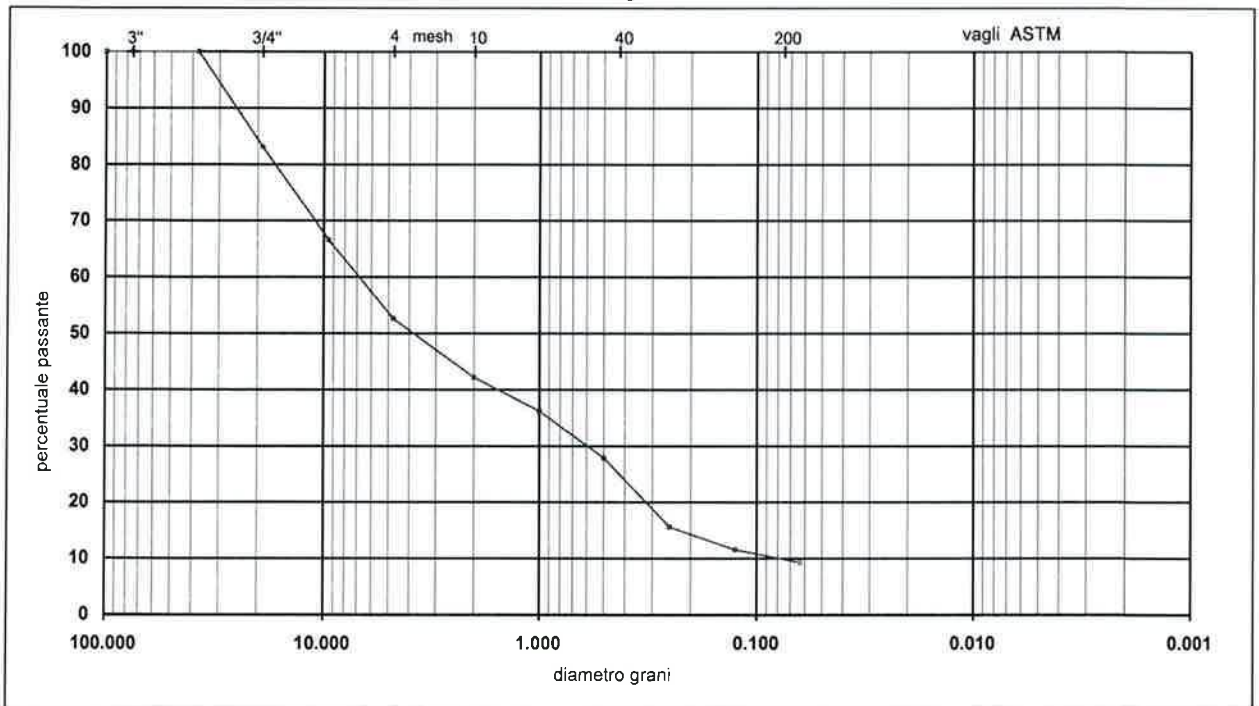
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8214/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	23.01.13	esecuzione prova	31.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR3	quota m	10.0 - 10.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	4290
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	-	100.0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	726	83.1	-	-		
9.5	710	66.5	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	597	52.6	-	-		
2.00	449	42.1	-	-		
1.00	255	36.2	-	-		
0.50	358	27.9	-	-		
0.250	526	15.6	-	-		
0.125	173	11.6	-	-		
0.063	99	9.3	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8215/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	23.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR4	quota m	13.0 - 13.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso bruno rosso chiaro (D52) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

23.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

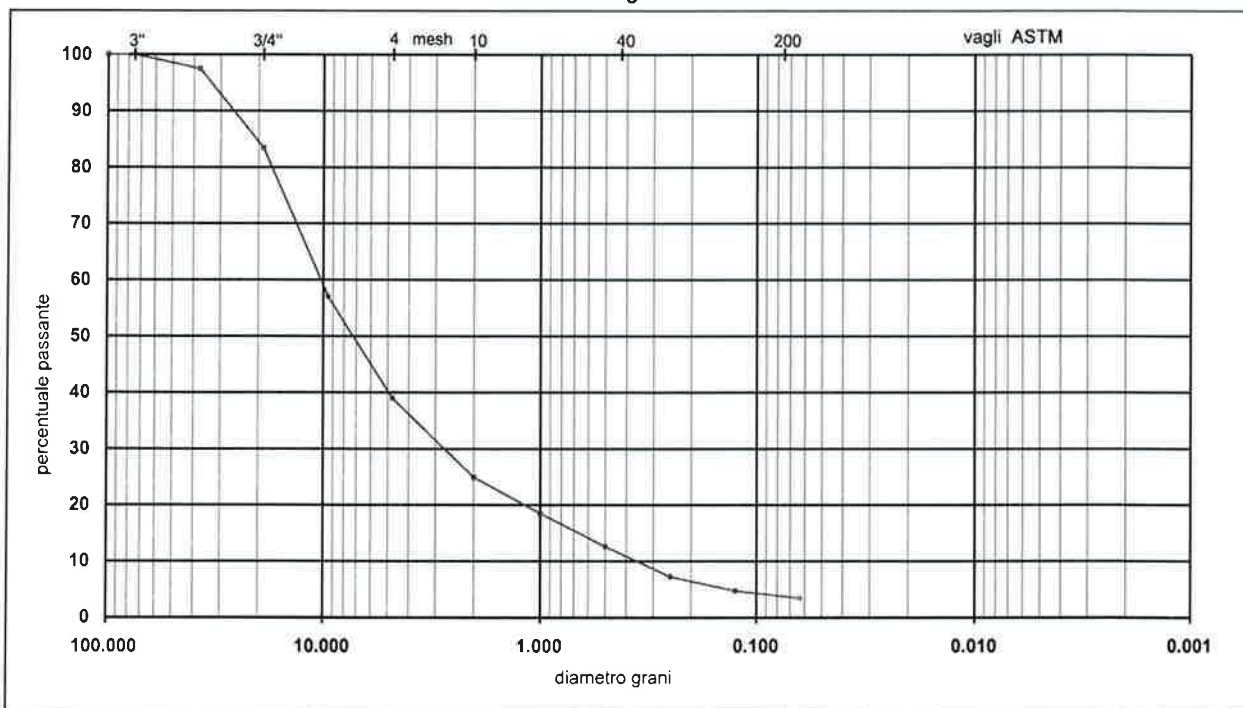
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8216/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	23.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR4	quota m	13.0 - 13.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3923
Ø setacci	terreno		Ø equival. granì	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	100	97.5	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	552	83.4	-	-		
9.5	1034	57.0	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	710	38.9	-	-		
2.00	549	24.9	-	-		
1.00	252	18.5	-	-		
0.50	232	12.6	-	-		
0.250	210	7.2	-	-		
0.125	98	4.7	-	-		
0.063	53	3.4	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8217/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	23.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR5	quota m	16.0 - 16.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno rosso chiaro (D52) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

23.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

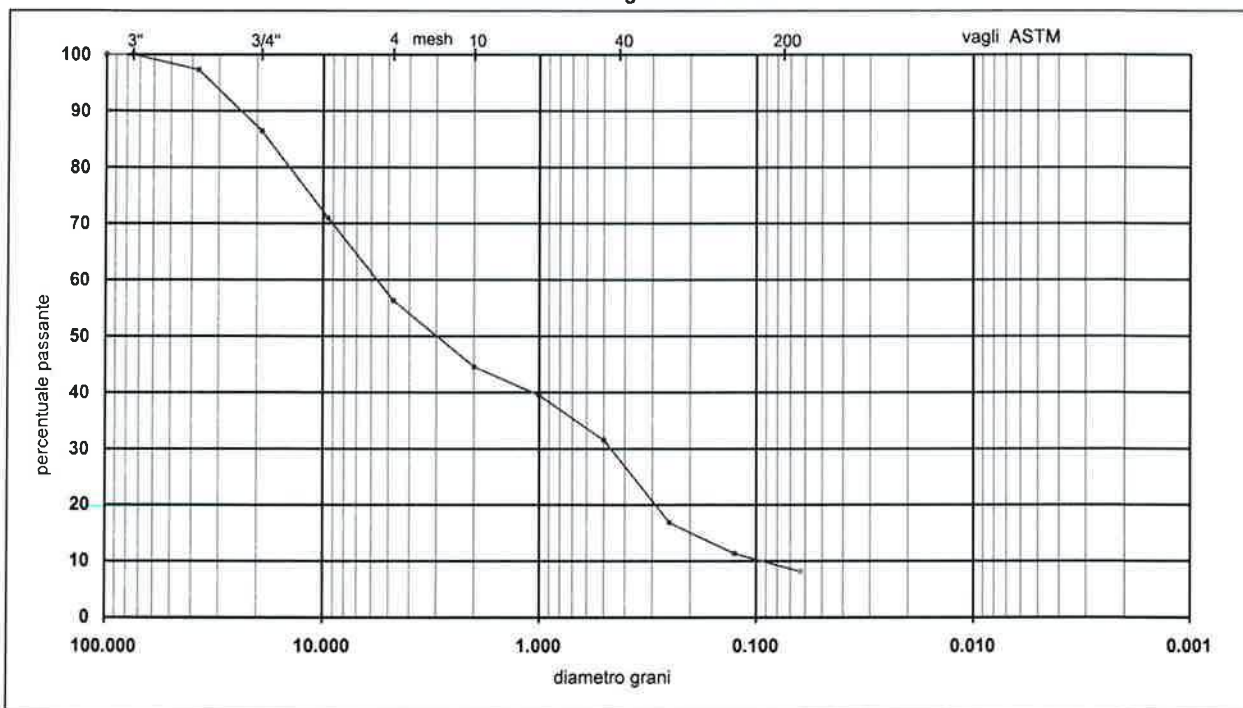
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8218/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	23.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S2	Campione n°	CR5	quota m	16.0 - 16.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3718
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	101	97.3	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	405	86.4	-	-		
9.5	575	70.9	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	544	56.3	-	-		
2.00	438	44.5	-	-		
1.00	187	39.5	-	-		
0.50	297	31.5	-	-		
0.250	544	16.9	-	-		
0.125	206	11.3	-	-		
0.063	119	8.1	-	-		

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

sondaggio n.		S3				
campione n.		CR1	CR2	CR3	CR4	CI1
quota m		4.0 - 4.5	8.0 - 8.5	13.0 - 13.5	15.0 - 15.5	19.4 - 20.0
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :		-	-	-	-	-
contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)		-	-	-	-	24.6
massa volumica (Mg/m ³)		-	-	-	-	1.96
limite di liquidità (%)		-	-	-	-	30
indice di plasticità (%)		-	-	-	-	8
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI						
GHIAIA %		69	73	63	5	0
SABBIA %		23	21	29	76	1
LIMO %		8	6	8	16	74
ARGILLA %					3	25
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)		37.5<Ø<75.0	37.5<Ø<75.0	19.0<Ø<37.5	9.50<Ø<19.0	0.063<Ø<0.125
classifica AGI	ghiaia sabbiosa debolmente limosa	GW-GM	ghiaia sabbiosa debolmente limosa	ghiaia con sabbia debilmente limosa	sabbia limosa debolmente ghiaiosa	limo argilloso
classifica ASTM D2487		GW-GM	GW-GM	GW-GM	SM	CL
classifica UNI 10006	A1-a (0)	A1-a (0)	A1-a (0)	A1-a (0)	A2-4 (0)	A4 (8)
MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m ³)	-	-	-	-	-	2.78
COMPRESSIONE SEMPLICE "qu"	-	-	-	-	-	-
PROVA TRIASSIALE UU :	-	-	-	-	-	X
PROVA TRIASSIALE CIU :	-	-	-	-	-	-
CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA	-	-	-	-	-	X
TAGLIO DIRETTO :	-	-	-	-	-	-

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8219/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR1	quota m	4.0 - 4.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno rosso (E52) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

23.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel 0444 389495 fax 0444 263413



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

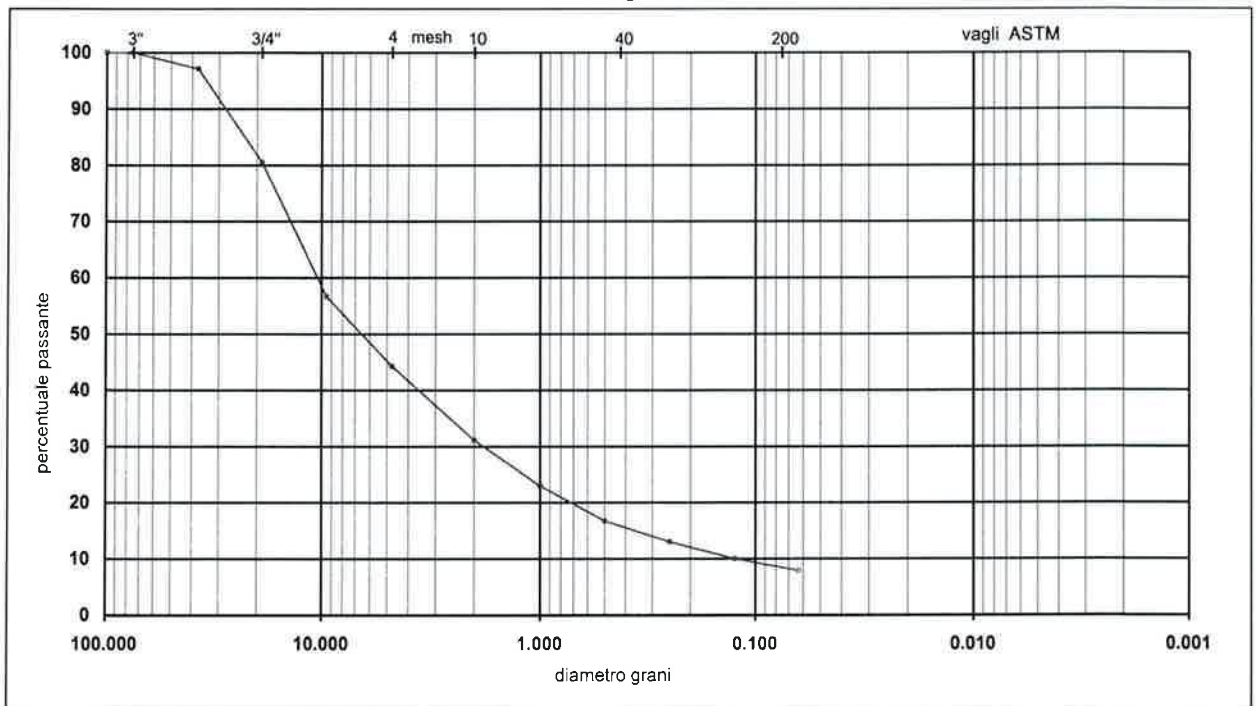
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8220/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	24.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR1	quota m	4.0 - 4.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3724
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	107	97.1	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	619	80.5	-	-		
9.5	889	56.6	-	-		
4.75	462	44.2	-	-		
2.00	488	31.1	-	-		
1.00	304	23.0	-	-		
0.50	233	16.7	-	-		
0.250	137	13.0	-	-		
0.125	112	10.0	-	-		
0.063	79	7.9	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
 Tgr 0444-389495 Fax 0444-263413

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8221/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR2	quota m	8.0 - 8.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno rosso chiaro (D52) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

24.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

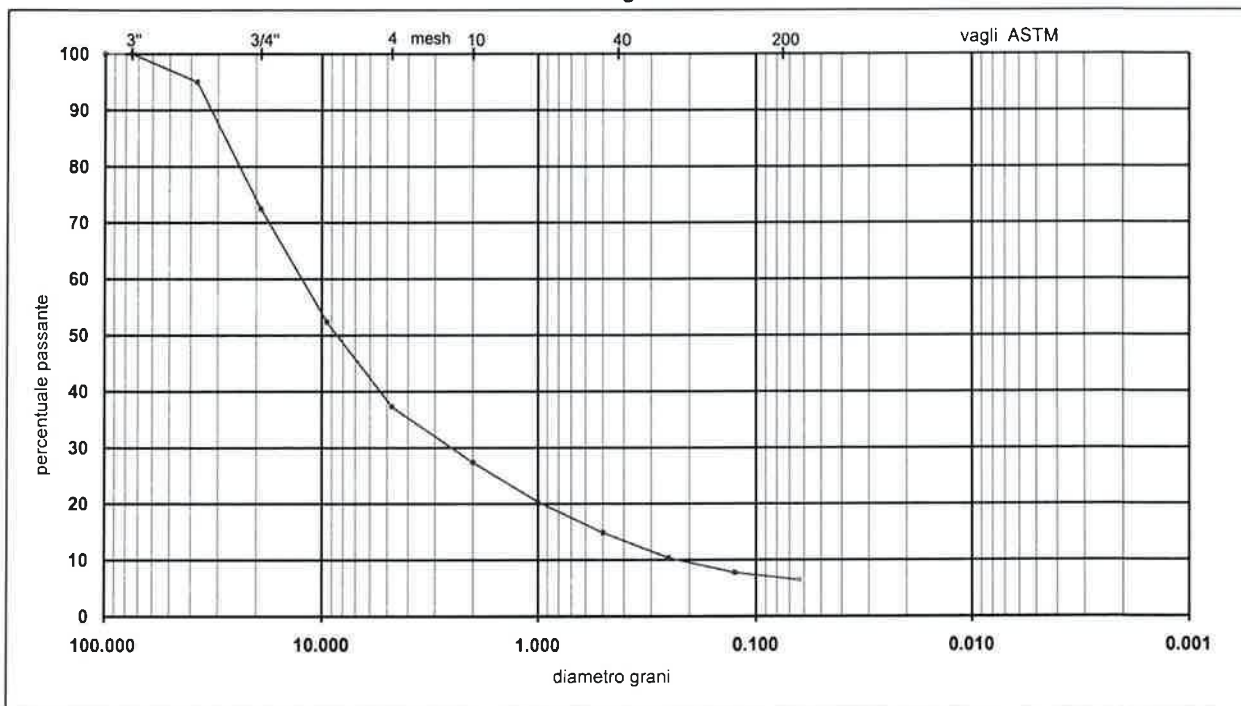
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8222/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	24.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR2	quota m	8.0 - 8.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3911
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	-
mm	trattenuto g	passante %	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	-
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	195	95.0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	883	72.4	-	-		
9.5	785	52.4	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	590	37.3	-	-		
2.00	388	27.4	-	-		
1.00	273	20.4	-	-		
0.50	217	14.8	-	-		
0.250	175	10.4	-	-		
0.125	102	7.7	-	-		
0.063	51	6.4	-	-		

Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel. 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8223/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR3	quota m	13.0 - 13.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno ghiaioso sabbioso debolmente limoso bruno rosso chiaro (D52) ad elementi di natura poligenica di forma da subangolare ad arrotondata

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

24.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

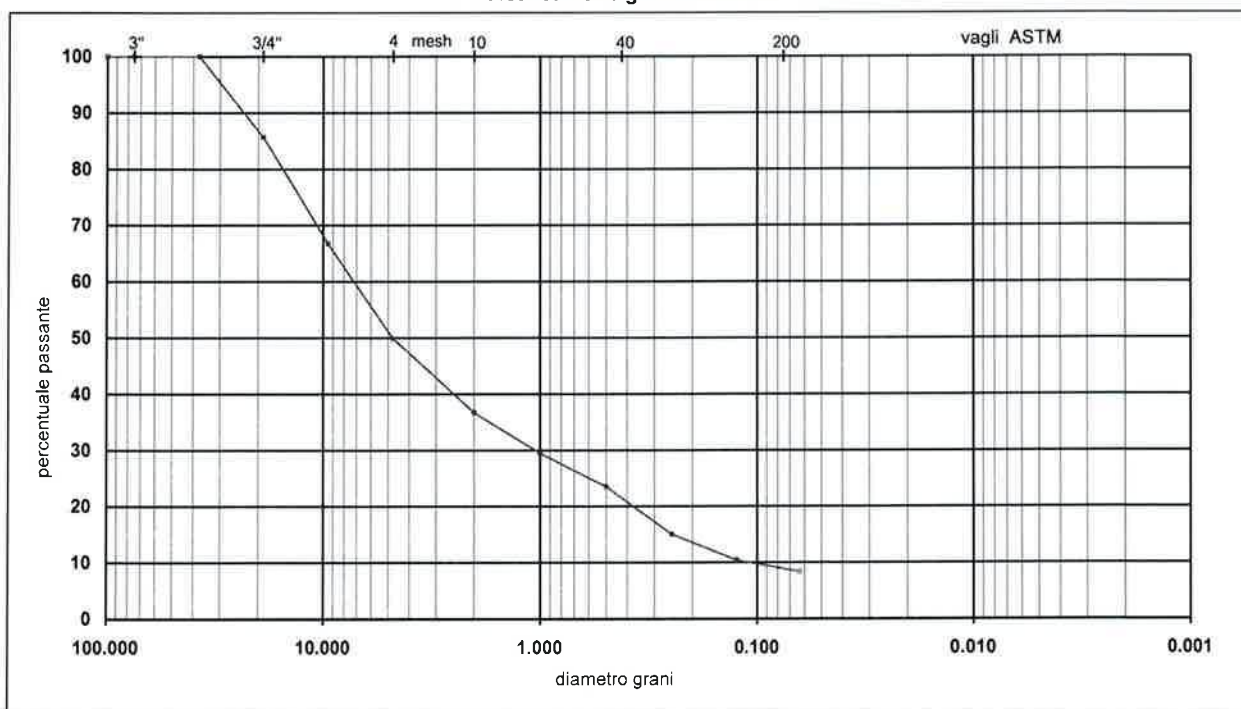
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8224/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	24.01.13	esecuzione prova	30.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR3	quota m	13.0 - 13.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura

note: è stata eseguita la sola granulometria per setacciatura poiché la frazione passante al setaccio 200 risulta inferiore al 15% del peso totale del campione

distribuzione granulometrica



dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzata per setacciatura + sedimentazione (g)	3550
Ø setacci	terreno		Ø equival. grani	terreno in sospensione	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
mm	g	%	mm	%	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
100	-	100.0	-	-	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
75	-	100.0	-	-		
37.5	-	100.0	-	-	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
19.0	509	85.7	-	-		
9.5	672	66.7	-	-	Limiti di Atterberg : non eseguiti	
4.75	598	49.9	-	-		
2.00	469	36.7	-	-		
1.00	256	29.5	-	-		
0.50	212	23.5	-	-		
0.250	301	15.0	-	-		
0.125	163	10.4	-	-		
0.063	74	8.3	-	-		

Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P.IVA 00673540243
Tel. 0444 389495 Fax 0444 263413

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8225/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	28.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR4	quota m	15.0 - 15.5	

DESCRIZIONE CAMPIONE RIMANEGGIATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

descrizione campione :

terreno sabbioso limoso debolmente ghiaioso bruno rosso chiaro (D52)

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

data prelievo campione (se conosciuta)

24.01.13

contenitore :

sacchetto nylon

eventuali note e/o osservazioni :

limite liquido e plastico non eseguiti perché il terreno risulta non plastico al tatto


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 Fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

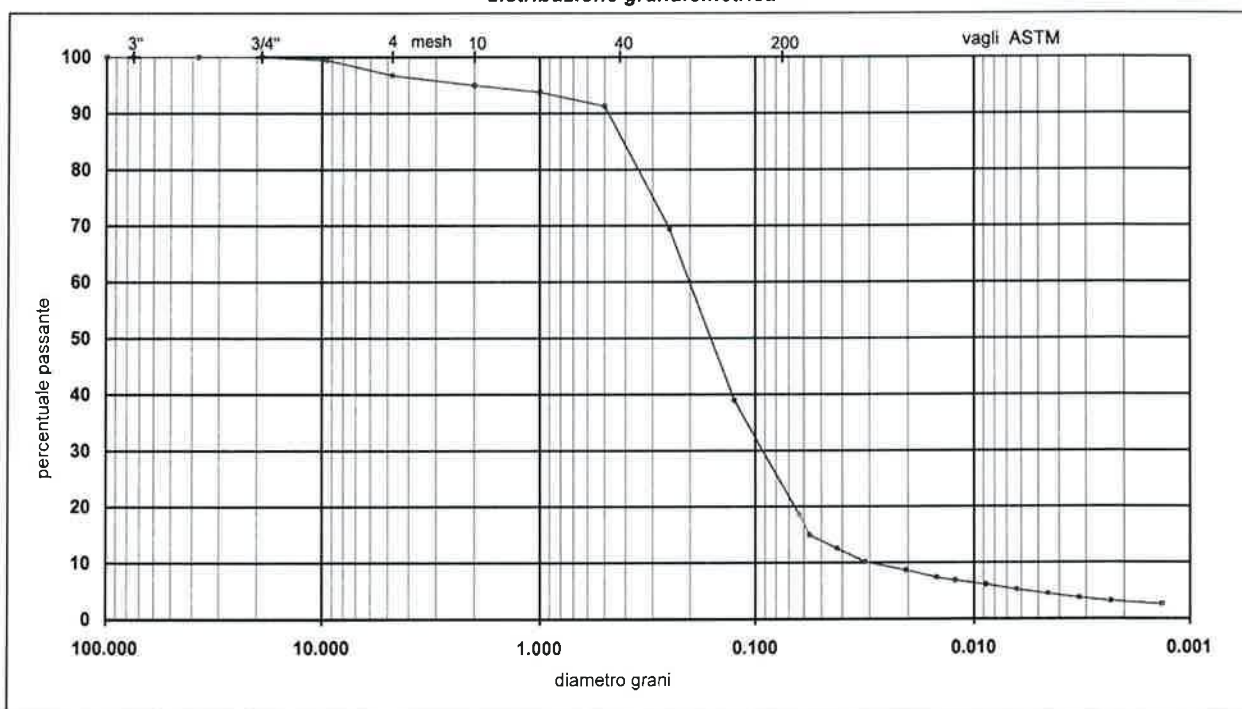
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8226/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	24.01.13	esecuzione prova	01.02.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CR4	quota m	15.0 - 15.5	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura e sedimentazione

note:

distribuzione granulometrica





archivio n	C004/13	certificato n.	8227/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pag 1/1
campione ricevuto	24.01.13	apertura eseguita il	29.01.13	emissione	13.02.13	
Committente	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0	

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

norma di riferimento : ASTM D2488-93

ALTO

cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
10		PT/ST 110-130/45 Wn - γ 24.6-1.96 WI - Ip 30-8 GR γ_s 2.78 ED	terreno limoso argilloso bruno (D62)
20			
30		PT/ST 120-130/55 UU	
40		PT/ST >400	
50			
60			terreno limoso sabbioso bruno (D64)
			valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

BASSO

note:

Wn% = contenuto in acqua ; WI , Ip% = limite liquido e indice di plasticità ; γ Mg/m³ = massa volumica ; GR = granulometria ; γ_s Mg/m³ = massa volumica dei granuli ; SO = sostanza organica ; Cc% = tenore in carbonati ; ED = edometro ; TD = taglio diretto ; qu = compressione con espansione laterale libera ; UU , CIU , CID = compressioni triassiali non consolidata non drenata, consolidata non drenata, consolidata drenata ; PT/ST = penetrometro e scissometro liscabili in kPa

campionatore

tipo	fustella tipo Osterberg
diametro interno	85 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	24.01.13

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si ☒ no ☐

FOTO CAMPIONE



il Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 Fax 0444 26 34 13

GEOTECHNA

l'Esperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8228/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	29.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0	
data prelievo campione (se conosciuta)		24.01.13	contenitore : fustella tipo Osterberg			

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA

norma di riferimento : ASTM D2216-92

descrizione campione :

terreno limoso argilloso

<i>massa del provino umido e della capsula</i>	324.88	g
<i>massa del provino secco e della capsula</i>	264.91	g
<i>massa della capsula</i>	20.63	g
contenuto in acqua	24.6	%

note :


Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P.IVA/C.F. 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8229/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	29.01.13	emissione certificato :	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0	
data prelievo campione (se conosciuta)		24.01.13	contenitore : fustella tipo Osterberg			

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI TERRENI A GRANA FINE

norma di riferimento : BS 1377-90

descrizione campione :

terreno limoso argilloso

altezza del provino	4.0	cm
diametro del provino	8.5	cm
massa del provino	444	g
massa volumica (γ)	1.96	Mg/m³

note :


Sperimentatore
(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243
Tel. 0444 389495 - Fax 0444 263413
E-mail: geotechna@tin.it


Direttore del Laboratorio
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

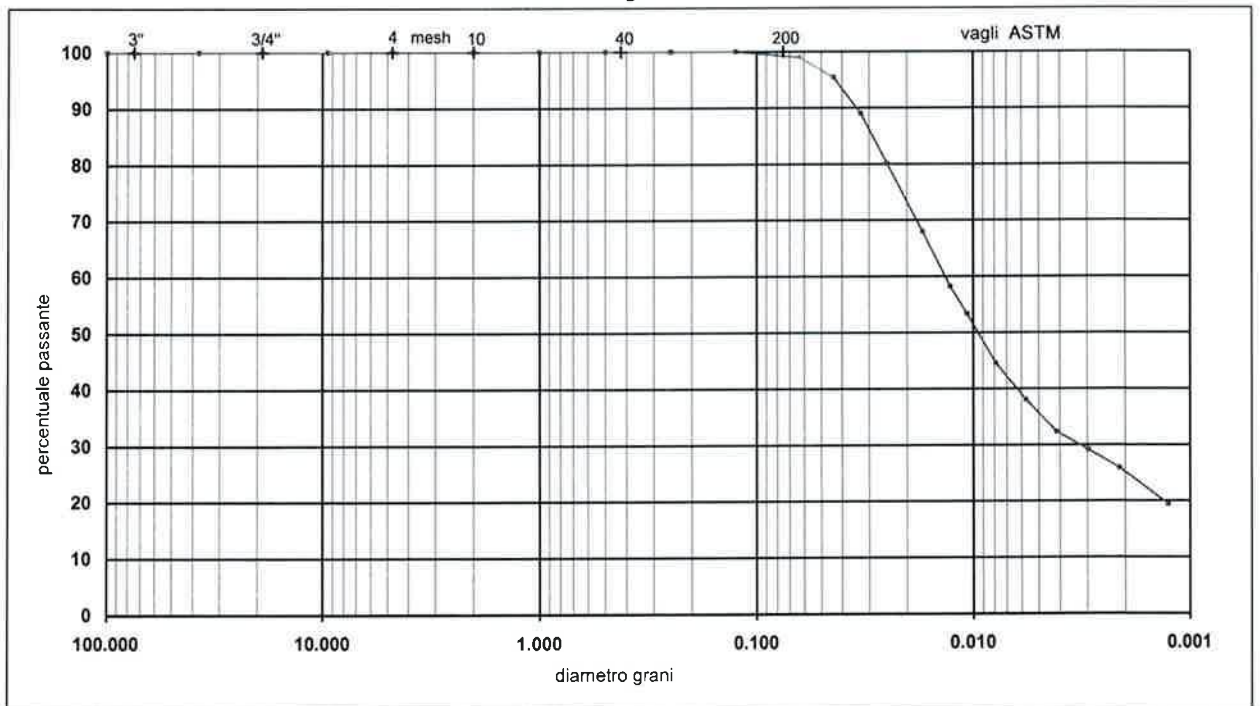
archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8230/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina 1/1
campione ricevuto il	24.01.13	esecuzione prova	31.01.13	emissione	13.02.13	
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.					
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA					
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0	

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D422-63 (90) per setacciatura e sedimentazione

note: è stata eseguita la sola granulometria per sedimentazione poiché la frazione trattenuta al setaccio 200 non è significativamente apprezzabile

distribuzione granulometrica



archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8231/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina	1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	01.02.13	emissione certificato :	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0		
data prelievo (se conosciuta)	24.01.13	contenitore: fustella tipo Osterberg					

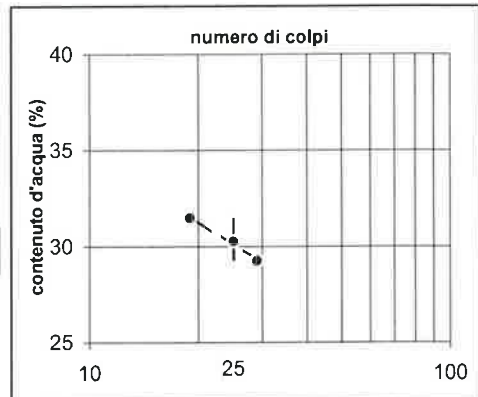
DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG O LIMITI DI CONSISTENZA

norma di riferimento : ASTM D4318-84 (method A)

PROVA ESEGUITA SU CAMPIONE : ☒ ALLO STATO NATURALE
☐ AL PASSANTE 0.4 mm

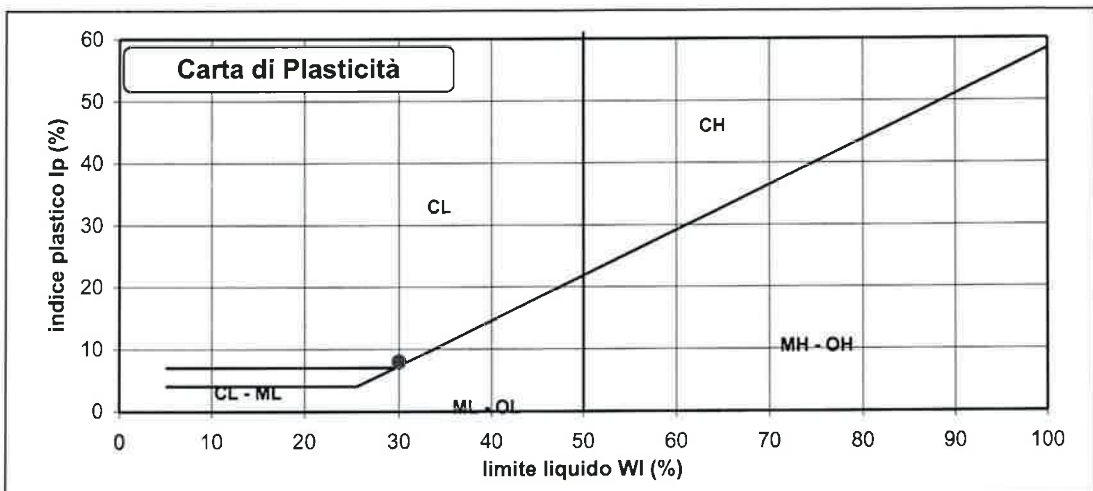
DESCRIZIONE CAMPIONE : *terreno limoso argilloso*

limite di liquidità WI %			
Numero dei colpi	29	25	19
massa umida+tara (g)	50.83	67.34	67.20
massa secca+tara (g)	45.97	61.34	61.37
tara (g)	29.36	41.52	42.86
Contenuto d'acqua %	29.3	30.3	31.5



limite di plasticità Wp %		
massa umida+tara (g)	13.64	13.31
massa secca+tara (g)	12.61	12.35
tara (g)	7.87	7.87
Contenuto d'acqua %	21.7	21.4

limite di liquidità	WI %	30
limite di plasticità	Wp %	22
indice plastico	Ip %	8



[Signature]

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243

[Signature]

Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	CERTIFICATO n°:	8232/L	verbale accettazione n°	296/13/L	pagina	1/1
campione ricevuto :	24.01.13	esecuzione prova :	30.01.13	emissione certificato :	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione	CI1	quota m	19.4 - 20.0		
data prelievo (se conosciuta)	24.01.13	contenitore : fustella tipo Osterberg					

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI SOLIDI

norma di riferimento : ASTM D854-92

descrizione campione : terreno limoso argilloso

dati di prova

temperatura T acqua distillata disareata	°C	19	19
--	----	----	----

		1° determinazione	2° determinazione
P	massa (g) dell'aggregato essiccato contenuto nel picnometro	25.00	25.00
P₁	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di sola acqua distillata	161.43	162.53
P₂	massa (g) , alla temperatura T, del picnometro riempito di aggregato e di acqua distillata	177.46	178.54
γ_w	massa volumica (Mg/m ³) dell'acqua distillata e disareata alla temperatura T	0.99843	0.99843
γ_s	massa volumica dei granuli solidi (Mg/m ³)	2.78	2.78

Massa volumica dei granuli solidi γ_s (Mg/m³)	2.78
---	-------------

formula di calcolo :

$$\gamma_s = P \times \gamma_w / (P - P_2 + P_1)$$

note :


Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)


36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel. 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13
geotechna@tin.it



Direttore del Laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8233/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	1/5
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	29.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Racc. A.G.I. 1994 - ASTM D 2435

Caratteristiche fisiche del provino

			iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	17.24
contenuto d'acqua	W	(%)	31	22
massa volumica umida	γ	(Mg/m ³)	1.92	2.08
massa volumica secca	γ_d	(Mg/m ³)	1.47	1.70
indice dei vuoti	e	(-)	0.893	0.631
saturazione	Sr	(%)	96	98

area A (cm ²) = 20.0	massa volumica dei granuli γ_s (Mg/m ³) = 2.78
---	---

Dati di prova riassuntivi

σ	Δh	ε	e	M	mv	av	Cv	K	Cα
(kPa)	(mm)	(%)	(-)	(kPa)	(m ² /kN)	(m ² /kN)	(m ² /s)	(m/s)	(%)

fase di carico

0.0	0.000	0.00	0.893	-	-	-	-	-	-
12.3	0.238	1.19	0.870	1034	9.67E-04	1.83E-03	-	-	-
24.5	0.391	1.96	0.856	1595	6.27E-04	1.19E-03	-	-	-
49.1	0.645	3.23	0.832	1937	5.16E-04	9.77E-04	-	-	-
98.1	0.977	4.89	0.800	2952	3.39E-04	6.41E-04	-	-	-
245.3	1.511	7.56	0.750	5513	1.81E-04	3.43E-04	-	-	-
490.5	2.013	10.07	0.702	9769	1.02E-04	1.94E-04	-	-	-
981.0	2.571	12.86	0.649	17581	5.69E-05	1.08E-04	-	-	-
1962.0	3.188	15.94	0.591	31799	3.14E-05	5.95E-05	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

fase di scarico

490.5	3.074	15.37	0.602	-	-	-	-	-	-
245.3	3.020	15.10	0.607	-	-	-	-	-	-
49.1	2.829	14.15	0.625	-	-	-	-	-	-
24.5	2.764	13.82	0.631	-	-	-	-	-	-

legenda

edometro n. **E16M**

σ	pressione applicata	mv	coeff. di compressibilità
Δh	cedimento provino	av	indice di compressibilità
ε	deformazione provino	Cv	coeff. di cons. primaria
e	indice dei vuoti	K	coeff. di permeabilità
M	modulo edometrico	C α	coeff. di cons. secondaria

note: DATA LA LITOLOGIA DEL TERRENO NON E' STATO POSSIBILE DETERMINARE I VALORI DI
Cv, K, Ca

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel. 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13

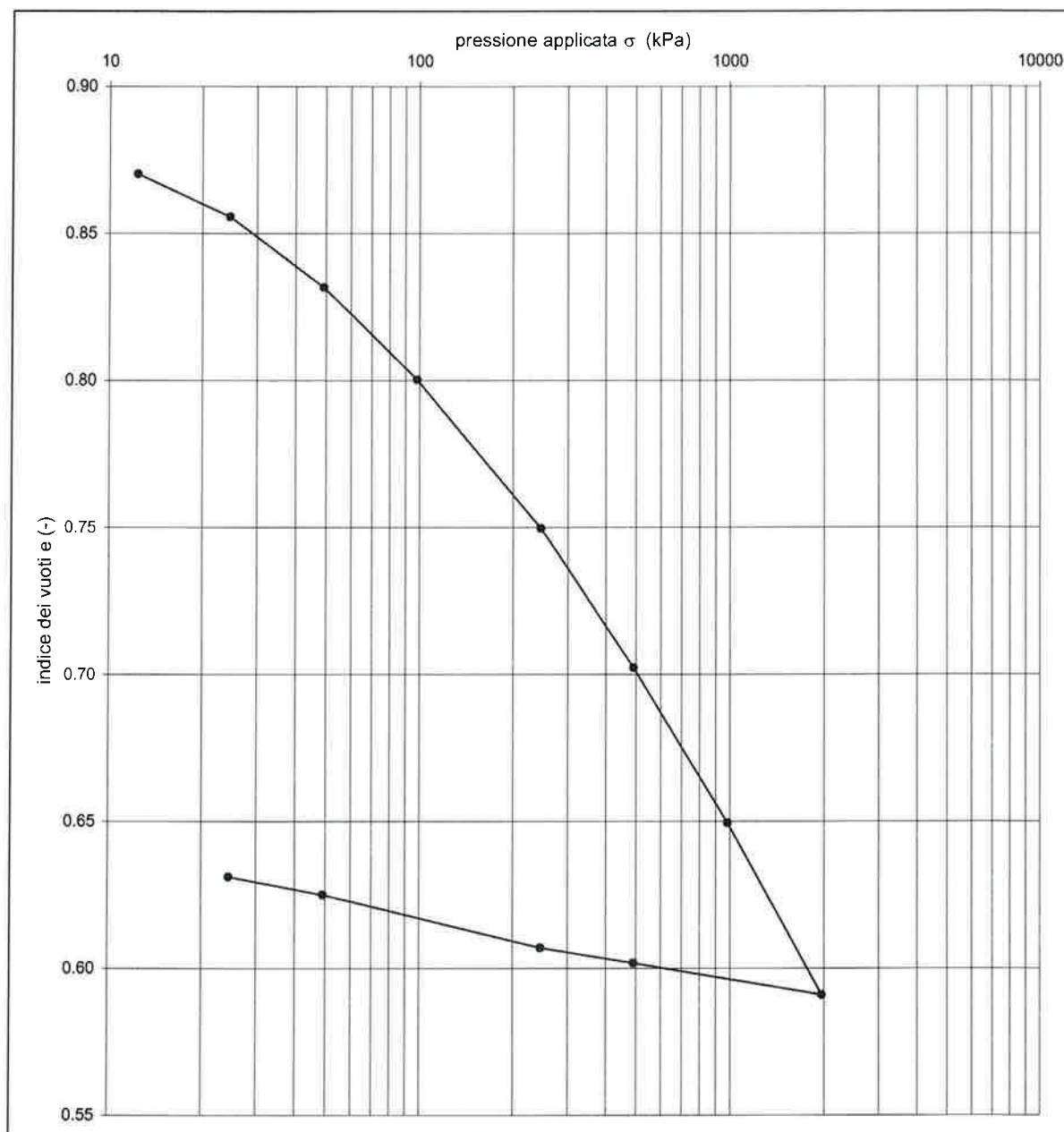
Direttore del laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8233/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	2/5
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	29.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA INDICE DEI VUOTI - PRESSIONE



Sperimentatore

(Firma)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

Via degli Avieri, 26 - 36040 Torri di Quartesolo (VI)
 P. IVA 00673840243
 Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13

Direttore del laboratorio

(Firma)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8233/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	3/5
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	29.01.13	emissione			13.02.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA CEDIMENTI-TEMPO

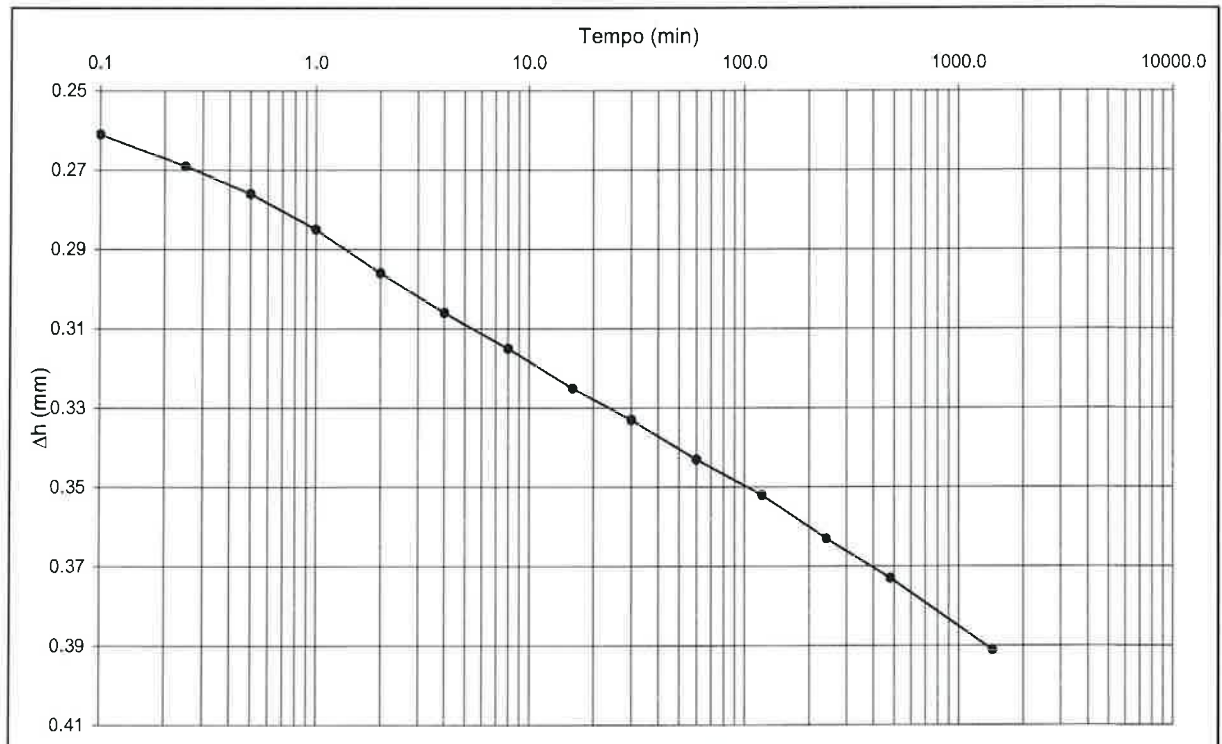
Dati di prova (cedimenti - tempo)

t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)
0.10	19.74	2	19.70	30	19.67	480	19.63		
0.25	19.73	4	19.69	60	19.66	1440	19.61		
0.50	19.72	8	19.69	120	19.65				
1	19.72	16	19.68	240	19.64				

GRADINO DI PRESSIONE da **12.3** a **24.5** kPa

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.15	$M(\text{kPa}) =$	1595	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	-
$\varepsilon(\%) =$	1.96	$mv(\text{m}^2/\text{KN}) =$	6.3E-04	$K(\text{m/s}) =$	-
$e(-) =$	0.856	$t_{50}(\text{s}) =$	-	$C_\alpha(\%) =$	-



Sperimentatore

GEOTECHNA

Direttore del laboratorio

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 Fax 0444 26 34 13

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8233/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	4/5
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	29.01.13	emissione			13.02.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA CEDIMENTI-TEMPO

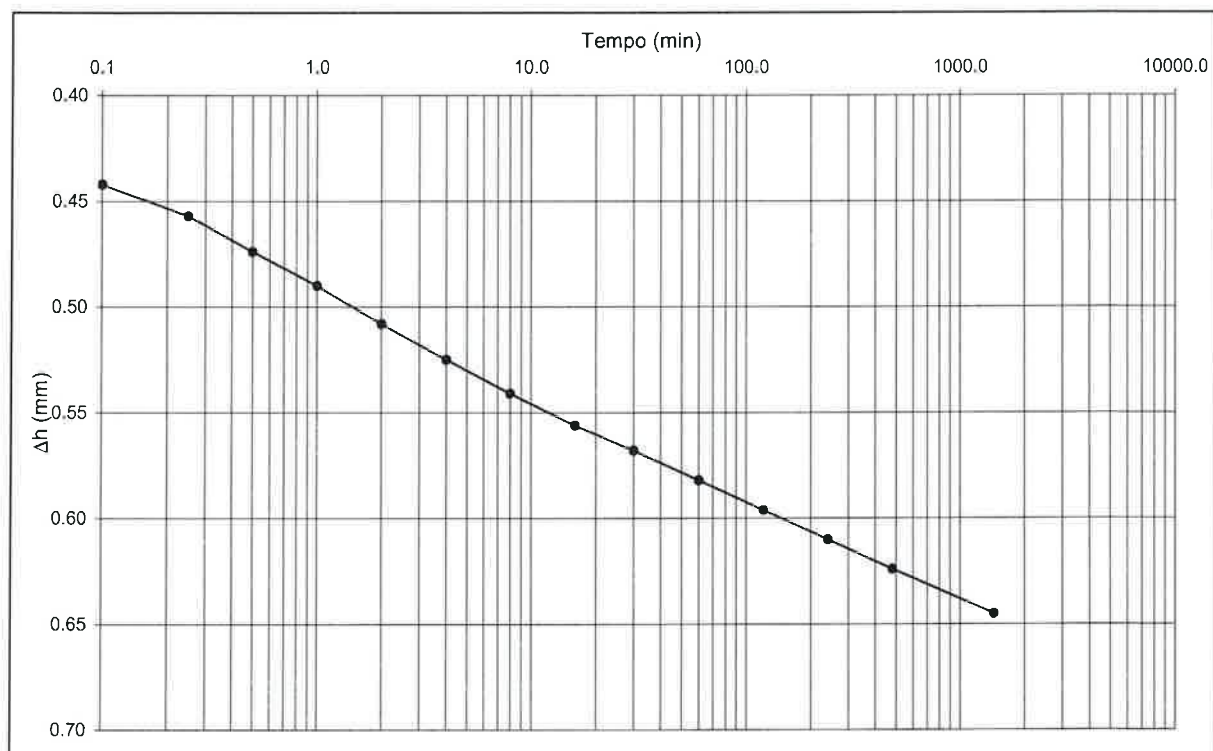
Dati di prova (cedimenti - tempo)

t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)	t (min)	h (mm)
0.10	19.56	2	19.49	30	19.43	480	19.38		
0.25	19.54	4	19.48	60	19.42	1440	19.36		
0.50	19.53	8	19.46	120	19.40				
1	19.51	16	19.44	240	19.39				

GRADINO DI PRESSIONE da **24.5** a **49.1** kPa

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.25	$M(\text{kPa}) =$	1937	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	-
$\varepsilon(\%) =$	3.23	$mv(\text{m}^2/\text{KN}) =$	5.2E-04	$K(\text{m/s}) =$	-
$e(-) =$	0.832	$t_{50}(\text{s}) =$	-	$C_\alpha(\%) =$	-



Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P.IVA 00673940243
Tel. 0444 38 94 95 - Fax 0444 26 34 13

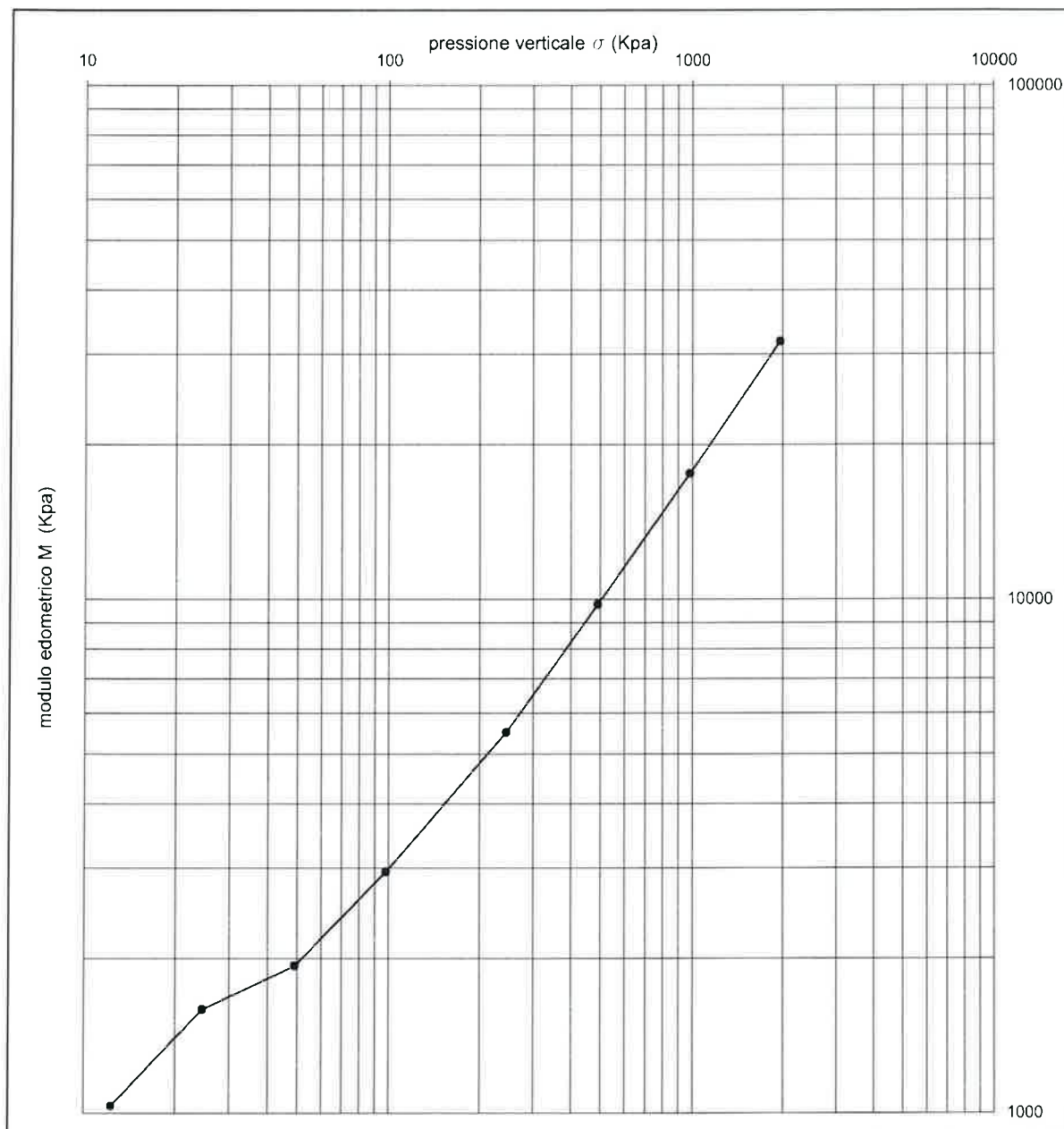
Direttore del laboratorio

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8233/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	5/5
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	29.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione n°	CI1	quota m	19.4 - 20.0		

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

DIAGRAMMA PRESSIONE - MODULO EDOMETRICO (Janbu)



Sperimentatore

(Firma)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torni di Quaresolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P.IVA/C.F. 00673940243

Direttore del laboratorio

(Firma)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8234/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	1/4
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	31.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione	CI1	quota m	19.4 - 20.0		
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U. (ASTM D2850)							

descrizione campione: *terreno limoso argilloso*

disomogeneità litologiche *il provino 2 è molto più consistente dei provini 1 e 3*
evidenti nei provini:

Provino	1	2	3
---------	---	---	---

CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Area	A_0	(cm ²)	11.34	11.34	11.34
Altezza	h_0	(cm)	7.60	7.60	7.60
Volume	V_0	(cm ³)	86.19	86.19	86.19
Poket penetrometer	Pt	(kPa)	120-130	>400	120-130
Torvane	St	(kPa)	55	-	55
Contenuto d'acqua	Wn	(%)	25.7	19.5	23.6
Massa volumica umida	γ	(Mg/m ³)	2.00	2.11	2.04
Massa volumica secca	γ_d	(Mg/m ³)	1.59	1.77	1.65
Massa volumica dei granuli	γ_s	(Mg/m ³)		2.78	
Indice dei vuoti	e	(-)	0.743	0.574	0.686
Grado di saturazione	Sr	(%)	96	95	96

CARATTERISTICHE FINALI DELLA FASE DI TAGLIO

Pressione in cella	σ_c	(kPa)	300	400	500
Velocità di avanzamento	v	(mm/min)		0.230	
Sforzo deviatorico a rottura	$\sigma_1 - \sigma_3$	(kPa)	133	567	188
Deformazione a rottura	ϵ	(%)	18.4	10.3	18.0

--	--	--	--

note :

Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8234/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	2/4
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	31.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione	CI1	quota m	19.4 - 20.0		

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

(ASTM D2850)

CONDIZIONI PROVINO			PROVINO		
			1	2	3
pressione di cella	σ_c	(kPa)	300	400	500
velocità di taglio	v	(mm/min)	0.230		

VALORI A ROTTURA

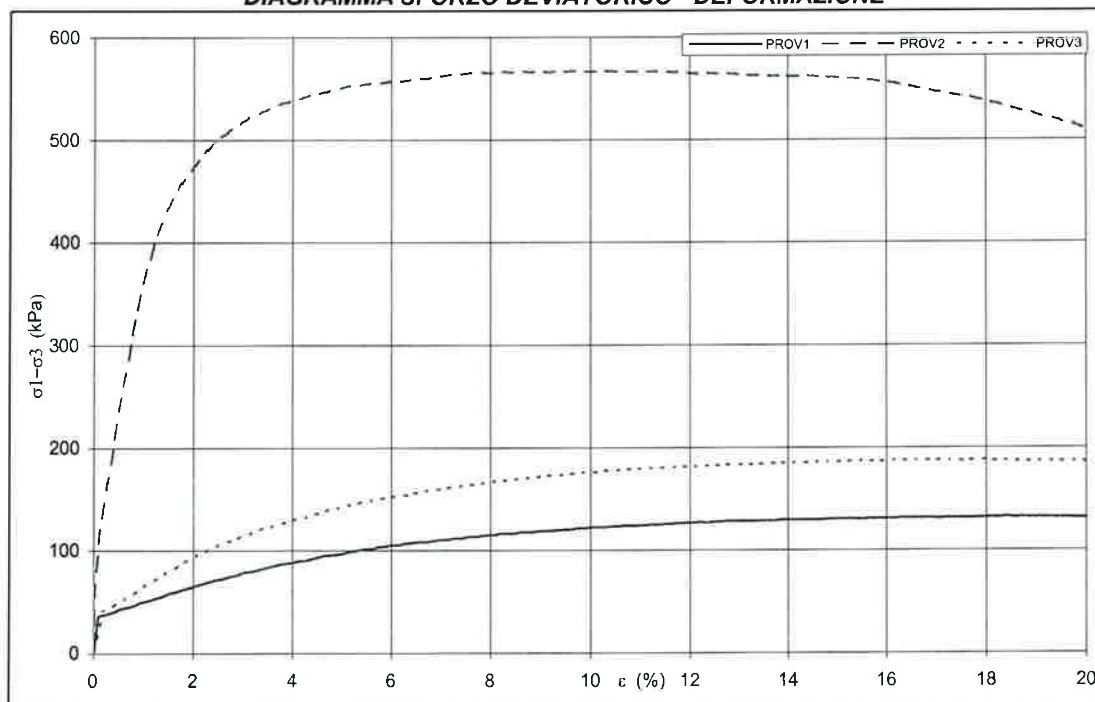
		PROVINO		
		1	2	3
$\sigma_1 - \sigma_3$	(kPa)	133	567	188
ϵ	(%)	18.4	10.3	18.0

SCHIZZO ROTTURA PROVINI

1	2	3
---	---	---



DIAGRAMMA SFORZO DEVIATORICO - DEFORMAZIONE



Sperimentatore

(Signature)

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243

Direttore del Laboratorio

(Signature)

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n.	8234/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pag.	3/4
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	31.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione	CI1	quota m	19.4 - 20.0		

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

(ASTM D2850)

TABELLA DATI: DEFORMAZIONE-SFORZO DEVIATORICO

provino 1		provino 2		provino 3		provino 1		provino 2		provino 3		provino 1		provino 2		provino 3	
ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	ϵ (%)	$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)
0.0	-0.9	0.0	0.5	0.0	0.4	6.8	109.3	6.5	559.4	6.7	158.4	13.7	128.9	13.3	562.5	13.6	184.3
0.1	36.5	0.0	66.1	0.1	18.7	7.0	110.3	6.6	560.4	6.9	159.3	13.8	129.7	13.5	563.2	13.7	185.0
0.2	37.7	0.1	121.2	0.2	41.5	7.1	110.7	6.8	560.2	7.0	160.2	14.0	130.1	13.6	562.4	13.8	185.3
0.4	40.2	0.3	166.7	0.4	45.2	7.3	112.2	6.9	562.8	7.1	161.2	14.1	129.9	13.7	562.1	14.0	185.0
0.5	43.2	0.4	204.6	0.5	49.5	7.4	112.1	7.0	562.6	7.3	162.0	14.2	129.7	13.9	562.3	14.1	185.3
0.7	45.0	0.5	239.2	0.6	53.3	7.5	113.7	7.2	564.0	7.4	163.0	14.4	130.0	14.0	562.1	14.2	185.5
0.8	46.8	0.6	271.9	0.8	57.0	7.7	113.5	7.3	563.8	7.6	163.9	14.5	129.8	14.1	561.6	14.4	185.1
0.9	49.8	0.7	303.5	0.9	61.3	7.8	114.5	7.4	564.7	7.7	164.3	14.7	130.1	14.3	561.7	14.6	185.9
1.1	51.6	0.9	332.4	1.0	65.6	8.0	115.4	7.6	565.6	7.8	165.2	14.8	130.4	14.4	562.0	14.7	186.2
1.3	53.9	1.0	360.6	1.1	69.9	8.1	115.3	7.8	565.7	8.0	166.7	15.0	130.7	14.5	561.7	14.8	185.9
1.4	55.7	1.1	382.5	1.3	73.6	8.2	116.8	7.9	565.7	8.1	167.6	15.1	130.6	14.7	560.7	14.9	186.1
1.5	58.7	1.2	403.2	1.4	77.8	8.4	116.6	8.0	565.5	8.2	167.9	15.2	130.8	14.8	561.0	15.1	186.4
1.6	59.8	1.4	419.4	1.6	81.5	8.5	117.1	8.1	565.9	8.3	168.3	15.4	130.6	14.9	560.6	15.2	186.6
1.8	62.2	1.5	434.3	1.7	85.1	8.6	118.0	8.3	566.6	8.5	169.7	15.5	130.4	15.1	560.1	15.3	186.9
1.9	63.9	1.6	447.9	1.8	88.7	8.8	117.8	8.4	565.7	8.6	170.1	15.7	131.2	15.2	559.7	15.5	187.1
2.1	66.3	1.8	458.4	1.9	92.4	8.9	118.8	8.5	566.1	8.8	171.0	15.8	131.1	15.4	559.3	15.6	186.8
2.2	68.0	1.9	467.6	2.1	96.0	9.1	119.2	8.7	566.5	8.9	171.9	15.9	130.8	15.5	558.5	15.8	187.0
2.3	69.7	2.0	475.6	2.2	98.9	9.2	119.6	8.8	566.1	9.0	172.2	16.0	131.2	15.6	558.1	15.9	187.2
2.4	71.5	2.2	484.1	2.3	101.8	9.3	120.0	8.9	567.1	9.1	173.1	16.2	130.9	15.8	557.1	16.0	186.9
2.6	72.6	2.3	490.8	2.5	104.8	9.5	120.4	9.1	566.2	9.3	173.4	16.3	131.8	15.9	556.2	16.2	187.7
2.7	74.9	2.4	498.1	2.6	107.7	9.6	120.7	9.2	566.0	9.4	173.7	16.5	131.6	16.0	555.9	16.3	187.3
2.9	76.0	2.6	503.0	2.7	110.0	9.7	121.8	9.3	566.9	9.6	174.6	16.6	131.9	16.2	555.0	16.4	187.6
3.0	78.9	2.7	507.8	2.9	112.3	9.8	121.6	9.5	566.6	9.7	175.4	16.7	131.7	16.3	553.0	16.6	187.8
3.2	79.9	2.8	513.2	3.0	115.2	10.0	122.5	9.6	566.9	9.8	175.7	16.9	132.0	16.5	552.5	16.7	188.0
3.3	81.0	3.0	516.7	3.2	117.4	10.2	122.8	9.8	567.1	10.0	176.6	17.0	131.2	16.6	551.2	16.9	187.7
3.4	83.3	3.1	522.0	3.3	120.3	10.3	122.7	9.9	566.3	10.1	176.3	17.1	131.5	16.7	549.8	17.0	187.9
3.6	84.4	3.2	524.3	3.5	122.6	10.4	123.6	10.0	566.5	10.3	177.7	17.3	131.8	16.9	548.3	17.1	187.6
3.7	86.1	3.4	527.9	3.6	123.6	10.5	123.4	10.1	566.9	10.4	178.0	17.4	131.6	17.0	547.0	17.3	187.3
3.8	87.2	3.5	530.2	3.7	125.9	10.7	124.4	10.3	567.1	10.6	178.3	17.6	131.9	17.2	546.5	17.4	188.0
4.0	88.2	3.6	533.1	3.9	128.1	10.8	124.2	10.4	566.8	10.7	179.2	17.7	131.7	17.3	544.5	17.5	187.2
4.1	89.9	3.8	535.9	4.0	129.7	11.0	124.5	10.6	566.4	10.8	178.9	17.8	132.0	17.4	543.7	17.7	187.9
4.3	90.3	3.9	537.5	4.1	132.0	11.1	124.9	10.7	566.7	11.0	179.7	18.0	131.8	17.6	541.7	17.8	187.7
4.4	92.0	4.1	539.1	4.3	133.0	11.2	125.3	10.8	566.4	11.1	180.6	18.1	132.6	17.7	541.4	18.0	188.3
4.5	93.7	4.2	541.4	4.4	135.2	11.4	125.1	11.0	566.5	11.2	180.3	18.3	132.3	17.8	539.6	18.1	187.0
4.6	95.3	4.3	543.7	4.5	136.8	11.5	126.0	11.1	566.2	11.4	180.6	18.4	133.1	18.0	538.1	18.2	187.6
4.8	95.8	4.5	545.3	4.6	138.5	11.7	126.3	11.3	566.9	11.5	180.8	18.6	132.4	18.1	535.7	18.4	187.3
5.0	96.8	4.6	546.8	4.8	140.7	11.8	126.7	11.4	566.6	11.7	181.0	18.7	132.7	18.2	534.7	18.5	187.0
5.1	97.8	4.7	547.9	4.9	141.7	11.9	127.1	11.5	566.3	11.8	181.9	18.8	132.5	18.4	532.2	18.6	186.7
5.2	99.5	4.9	550.1	5.0	143.3	12.1	126.8	11.7	566.0	11.9	181.6	18.9	132.3	18.5	530.7	18.8	186.5
5.3	100.5	5.0	551.1	5.2	144.9	12.2	127.8	11.8	566.2	12.1	181.9	19.0	132.6	18.7	528.8	18.9	186.7
5.5	101.5	5.1	552.8	5.3	145.8	12.4	127.0	12.0	565.3	12.2	182.7	19.2	132.3	18.8	527.4	19.1	186.8
5.6	102.0	5.3	552.5	5.4	148.0	12.5	127.9	12.1	564.4	12.4	182.4	19.3	132.1	19.0	525.4	19.2	186.5
5.7	103.6	5.4	554.0	5.6	149.0	12.6	127.7	12.2	564.7	12.5	182.7	19.5	131.9	19.1	523.2	19.3	186.7
5.9	104.0	5.5	555.1	5.7	150.5	12.7	128.6	12.4	564.9	12.6	183.0	19.6	132.2	19.2	521.8	19.5	186.9
6.0	105.6	5.7	556.0	5.9	151.5	12.9	128.4	12.5	564.5	12.7	183.3	19.8	131.9	19.4	520.9	19.6	186.6
6.1	105.5	5.8	555.8	6.0	152.5	13.0	128.8	12.6	564.9	12.9	183.5	19.9	131.7	19.5	518.4	19.8	186.7
6.3	107.1	6.0	557.3	6.2	154.0	13.2	128.6	12.8	564.4	13.0	183.7	20.0	131.5	19.6	515.5	19.9	186.4
6.4	107.5	6.1	557.8	6.3	154.3	13.3	128.3	12.9	564.1	13.2	184.0	20.2	131.8	19.8	514.7	20.0	186.1
6.6	108.5	6.2	558.0	6.5	155.9	13.4	128.7	13.1	563.2	13.3	183.7	20.3	131.0	19.9	511.9	20.2	185.7
6.7	108.3	6.3	558.6	6.6	156.8	13.6	129.1	13.2	563.0	13.4	184.0	20.4	130.8	20.0	510.5	20.3	186.0

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA srl

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 P. IVA 00673940243
tel 0444 38 94 95 fax 0444 26 34 13

Direttore del Laboratorio

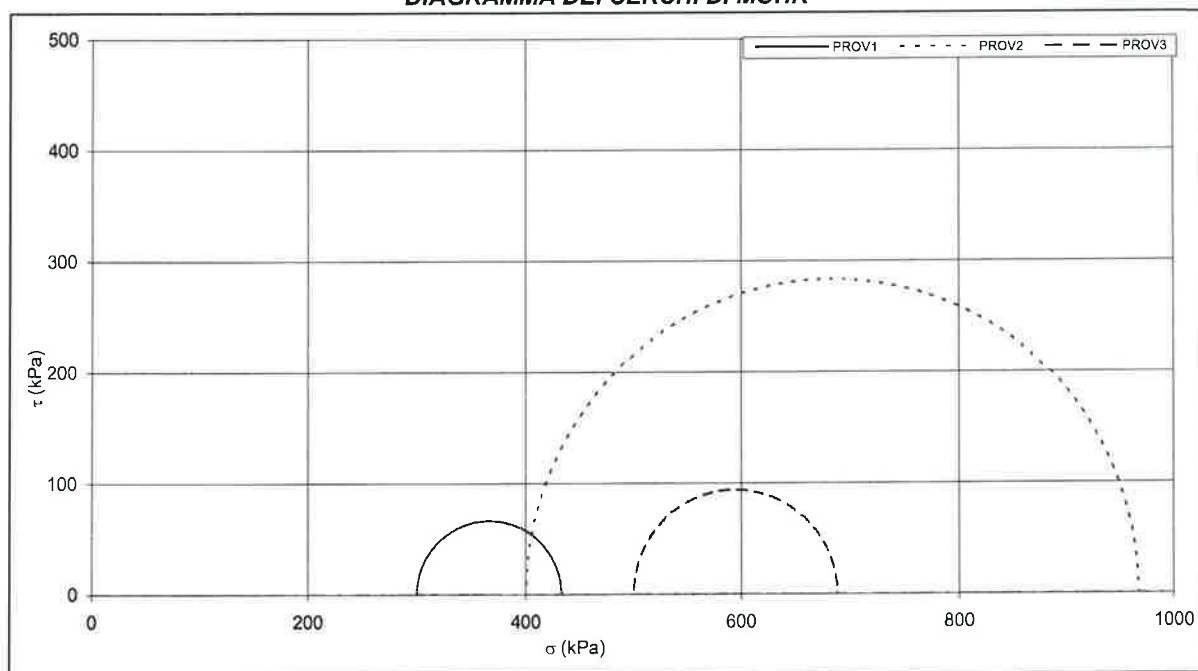
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	C004/13	certificato n	8234/L	verbale accettazione n.	296/13/L	pagina	4/4
campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	31.01.13	emissione	13.02.13		
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.						
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA						
Sondaggio n°	S3	Campione	CI1	quota m	19.4 - 20.0		
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U. (ASTM D2850)							

CONDIZIONI PROVINO			PROVINO		
			1	2	3
pressione di cella	σ_c	(kPa)	300	400	500
velocità di taglio	v	(mm/min)	0.230		

RESISTENZA AL TAGLIO NON DRENATA (kPa)	c_u	-	-	-
	c_u (medio)	-		

DIAGRAMMA DEI CERCHI DI MOHR



note :

Sperimentatore

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA

36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26 - P. IVA 00673940243

Direttore del Laboratorio

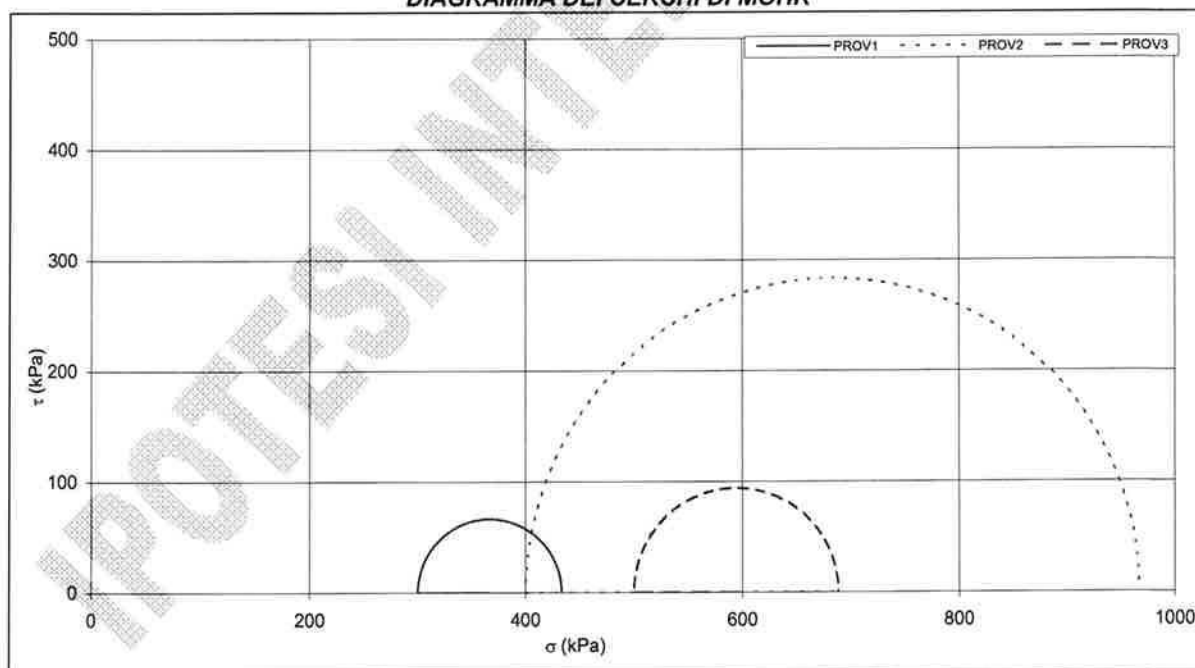
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

campione ricevuto	24.01.13	inizio prova	31.01.13	emissione	13.02.13
Committente :	HOS. VE. CO. Soc. Cons. a r.l.				
Cantiere :	VERONA - OSPEDALE BORGO ROMA				
Sondaggio n°	S3	Campione	CI1	quota m	19.4 - 20.0
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.					
(ASTM D2850)					

CONDIZIONI PROVINO			PROVINO		
			1	2	3
pressione di cella	σ_c	(kPa)	300	400	500
velocità di taglio	v	(mm/min)	0.230		

RESISTENZA AL TAGLIO NON DRENATA (kPa)	c_u	67	284	94
	c_u (medio)	*		

DIAGRAMMA DEI CERCHI DI MOHR



note : *Data la sensibile differenza dei valori di prova tra i provini, non si riporta il valore medio della c_u

Rapporto Tecnico:
Studio di risposta sismica locale (RSL) per
l'adeguamento sismico del Polo Ospedaliero di
Borgo Roma (VR)

Dott. Geol. Enrico Farinatti



Rovigo, Maggio 2016

Dott. Geol. Rossella Merola



Committente: HOS.VE.CO. a r.l.

Via Pisacane, 2
41012 – CARPI (MO)

INDICE

1. PREMESSA	3
2. MODELLAZIONE SISMICA	4
3. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE.....	10

ALLEGATI

ALL. 1 – INPUT SISMICI

ALL. 2 – ACCELEROGRAMMI DI OUTPUT

ALL. 3 – SPETTRI DI RISPOSTA DI OUTPUT

ALL. 4 – VALORI CORRISPONDENTI SPETTRO NORMALIZZATO

1. PREMESSA

Su incarico della soc. HOS.VE.CO. a r.l. di Carpi (MO), gli scriventi hanno eseguito uno studio di RSL per l'adeguamento sismico del Polo Ospedaliero di Borgo Roma a Verona (VR). La valutazione della risposta sismica locale mediante analisi 1D permette di definire una realistica risposta sismica stratigrafica di terreni non affetti da problematiche bidimensionali (sia sepolte sia topografiche). Questo approccio è ritenuto la via ufficiale delle **NTC2008 (Cap. 3.2.2)** e consente, in determinati casi e mediante il confronto con la relativa categoria di sottosuolo (**Cap. 3.2.2 NTC2008**), elementi di risparmio rispetto all'approccio semplificato di normativa (categorie di sottosuolo), poiché identifica amplificazione per intervalli di periodi solitamente più limitati rispetto a quelli di normativa; trattandosi peraltro di un Ospedale, diventa d'obbligo lo studio della risposta sismica locale in luogo degli approcci semplificati. Pertanto si è proceduto ad un approfondimento di indagine che è consistito essenzialmente nell'esecuzione di quattro sondaggi geognostici, denominati S4, S5, S6 ed S7 e spinti rispettivamente l'S5 sino alla profondità di 40 m da p.c., gli altri fino a 20 m da p.c. e nell'esecuzione di 3 stendimenti sismici condotti secondo la metodologia MASW attiva e passiva per i quali si rimanda all'apposito Rapporto Tecnico redatto dalla ditta IND.A.G.O. snc.

I contenuti della relazione sulla modellazione sismica sono:

- 1) Determinazione dell'accelerazione massima di riferimento;
 - 2) Definizione scelta progettuale (V_n , C_u , Stati Limite);
 - 3) Stima dei parametri di disaggregazione (es. M-R);
 - 4) Modalità di estrazione degli input sismici e loro rappresentazione.
- Indicazione del codice utilizzato e del fattore di scala medio finale;
- 5) Indicazione della sismostratigrafia utilizzata nell'analisi (V_s , spessori, densità e tipologia materiali);
 - 6) Indicazione del tipo di software e certificazione del grado di qualità in output dell'analisi.

2. MODELLAZIONE SISMICA

2.1 Determinazione dell'accelerazione massima di riferimento

L'accelerazione massima di riferimento è quella dettata dalle NTC 2008 e già utilizzata negli approcci semplificati di cui si è accennato in premessa.

Date le coordinate del sito (WGS84: Lat. 45,403469, Long. 10,994900) si è proceduto, tramite l'apposito foglio di calcolo "Spettri NTC 2008" del ministero LL.PP. a individuare le PGA da utilizzare nel sito in esame che, vista la tipologia di opera (si veda paragrafo successivo) sono pari a 0.196 g (SLV) e a 0.059 g (SLO).

2.2 Determinazione Scelta progettuale

Trattandosi di un Ospedale con funzioni anche di protezione civile, la classe della costruzione è la IV, ne consegue un coeff. d'uso $C_u = 2$, con vita nominale $V_n = 50$ anni e un tempo di ritorno T_r di 949 anni per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni e di 60 anni per lo stato limite di operatività (SLO) con probabilità di eccedenza del 81%. Da quanto appena esposto segue anche che la vita di riferimento dell'opera $V_r = 100$ anni.

2.3 Analisi di disaggregazione

La disaggregazione della pericolosità sismica è una operazione che consente di determinare il contributo di varie sorgenti sismo genetiche alla pericolosità sismica del sito in esame. Per questo tale analisi viene condotta in termini di magnitudo (M) e distanza (R). In particolare, per il progetto oggetto del presente studio, si sono cautelativamente tenuti in considerazione terremoti di magnitudo compresi tra 4.0 e 7.0 e di una distanza compresa in un raggio di 40 km dal sito in esame.

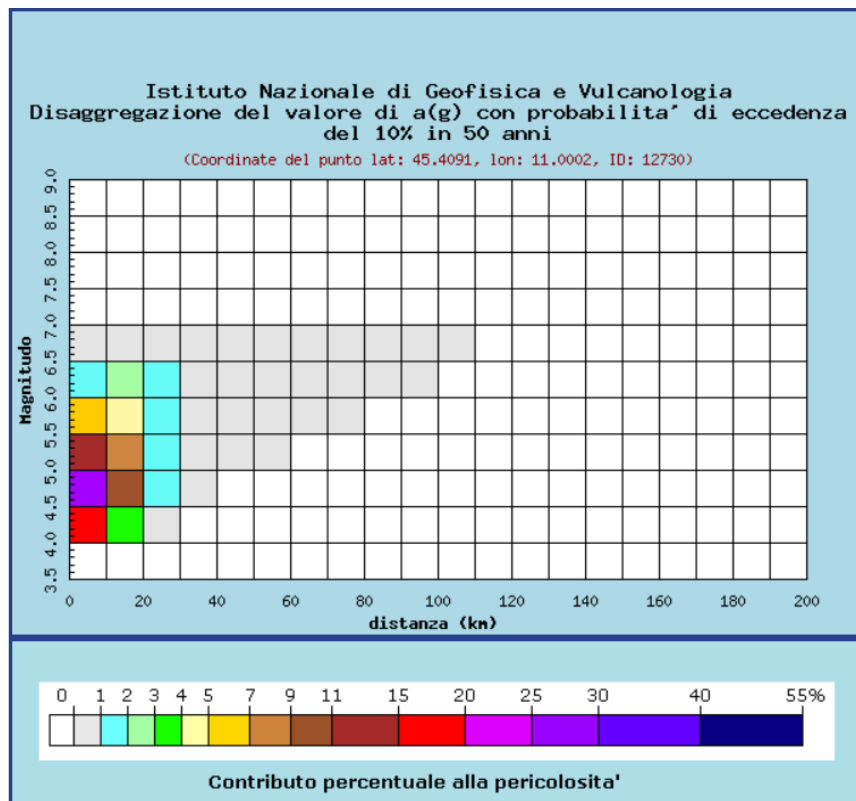


Fig. 1.1: analisi di disaggregazione del sito in esame (SLV)

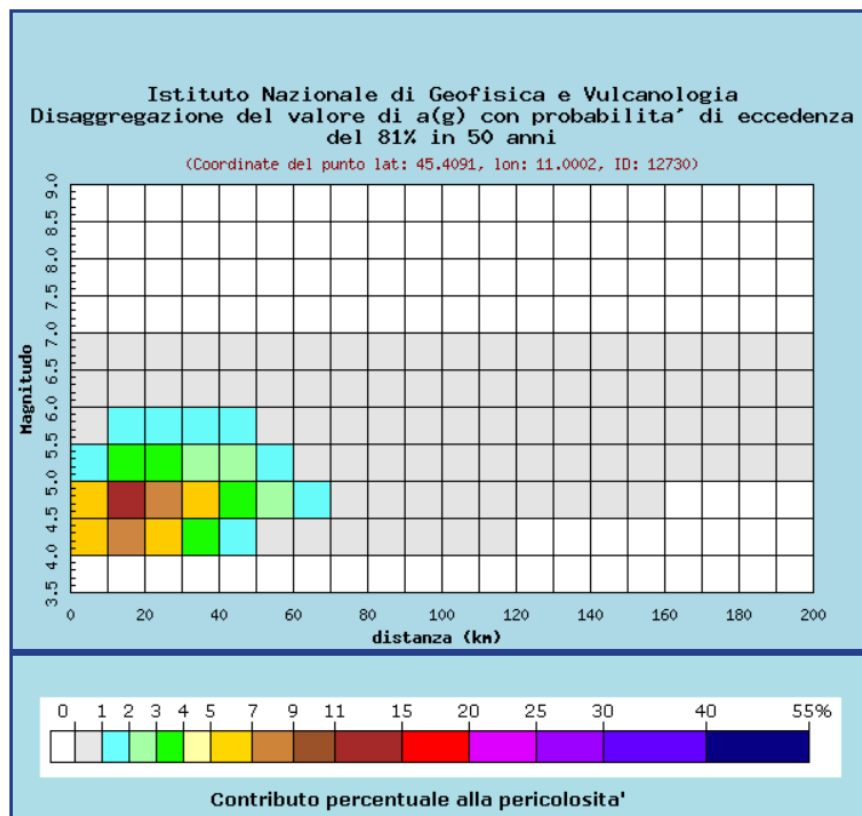


Fig. 1.2: analisi di disaggregazione del sito in esame (SLO)

2.4 Estrazione Input Sismici

Per studi di RSL è richiesta l'estrazione di 7 accelerogrammi di input spettro-compatibili. Il codice utilizzato per questa operazione è il Rexel beta 3.5 (Iervolino, Galasso, Cosenza), che permette l'estrazione degli accelerogrammi previa definizione di una serie di parametri:

- Target spectrum utilizzato: NTC2008, suolo tipo A
- I parametri di disaggregazione
- I parametri derivanti dalla scelta progettuale
- Le tolleranze max e min rispetto allo spettro target.

Seguendo questa procedura è stato estratto un set di 7 accelerogrammi (all. 1) con fattore di scala medio pari a 1.89 e una magnitudo media pari a 6.1 per lo SLV, un fattore di scala medio pari a 1.59 e una magnitudo media pari a 5.9 per lo SLO.

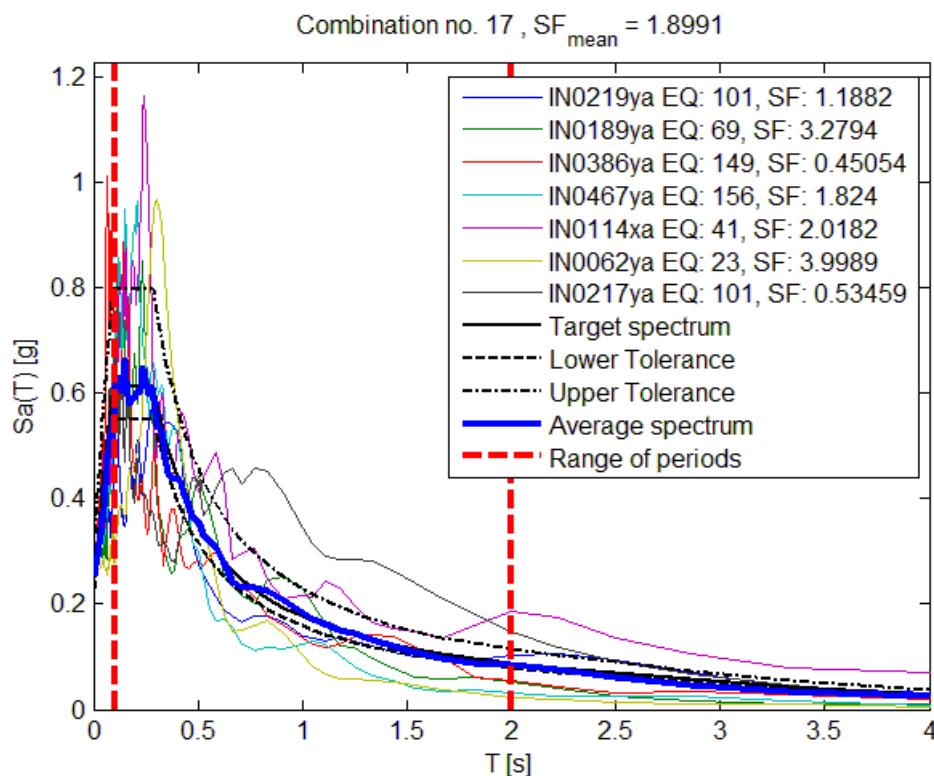


Fig. 2.1: Combinazione degli spettri dei sette accelerogrammi estratti (SLV).

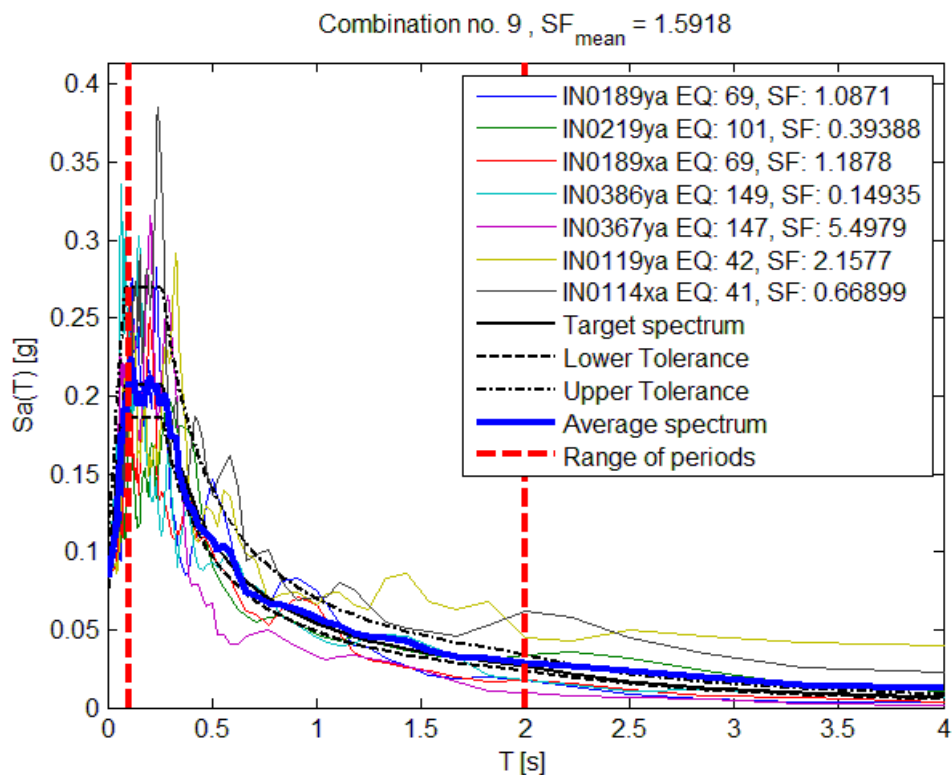


Fig. 2.2: Combinazione degli spettri dei sette accelerogrammi estratti (SLO).

2.5 Modello sismostratigrafico

Il problema principale per la creazione del modello sismostratigrafico, risiede nella mancanza di dati stratigrafici fino alla profondità del bedrock sismico. E' quindi stata fatta la seguente ipotesi: si è supposto un bedrock con velocità pari a 800 m/s, e a 80 m di profondità da p.c.. Le velocità V_s riportate in tab. 1, sono quelle misurate con l'indagine Masw e Re.Mi., fino a 50 m; per profondità maggiori si è ipotizzato un passaggio graduale delle velocità.

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	V_s (m/s)
1	0.00	5.00	G1	350.00
2	5.00	16.00	G2	580.00
3	21.00	15.00	SG1	470.00
4	36.00	15.00	SG2	470.00
5	51.00	29.00	G3	600.00
6	80.00	Half-Space	Bedrock	800.00

Tab. 1

Non essendo in possesso di prove dinamiche eseguite su campioni raccolti in sito (colonne risonanti, taglio ciclico, ecc...) che restituiscano le curve dinamiche G/G_0 e il Damping, si sono adottati modelli disponibili in bibliografia.

I tipi di suolo su cui si è basata l'analisi di RSL, sono riportati nella tabella sottostante:

	Name	Unit Weight (kN/m ³)	G/G_max Model	Damping Model	Notes
1	G1	20.00	EPRI (93), 0-20 ft	EPRI (93), 0-20 ft	G1
2	G2	20.00	EPRI (93), 20-50 ft	EPRI (93), 20-50 ft	G2
3	SG1	19.00	EPRI (93), 50-120 ft	EPRI (93), 50-120 ft	SG1
4	SG2	19.00	EPRI (93), 120-250 ft	EPRI (93), 120-250 ft	SG2
5	G3	20.00	EPRI (93), 120-250 ft	EPRI (93), 120-250 ft	G3

Tab. 2

Per quanto concerne il bedrock, si è ipotizzata una densità di 22 kN/mc.

La falda è stata posta a 10 m da p.c..

2.6 Analisi

L'analisi RSL è stata condotta con il software STRATA (Kottke & Rathje, 2011), che presuppone una situazione stratigrafica piano parallela. Il metodo utilizzato è quello Lineare Equivalente con un rapporto di deformazione efficace pari a 0.56, desunto dalla nota relazione:

$$Ratio = \frac{M - 1}{10}$$

Dove M = magnitudo di riferimento (6.6).

Il Damping Factor è pari al 5%. Secondo la nota formula:

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0.55$$

$\eta = 1$ per un Damping pari al 5%.

Gli accelerogrammi di output sono riportati in all. 2, mentre in all. 3 sono riportati gli spettri di risposta. In sintesi il valore di accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico risulta pari a 0.236 g (SLV) e a 0.074 g (SLO) .

In pratica i fattori di amplificazione, tenuto conto dei valori di PGA di input pari rispettivamente a 0.196 g (SLV) e a 0.059 g (SLO) risultano pari a:

$$FA (SLV) = 1.20$$

$$FA (SLO) = 1.25$$

L'errore medio dell'analisi è 0.89 (SLV) e a 0.34 (SLO) inferiore alla soglia imposta del 2%.

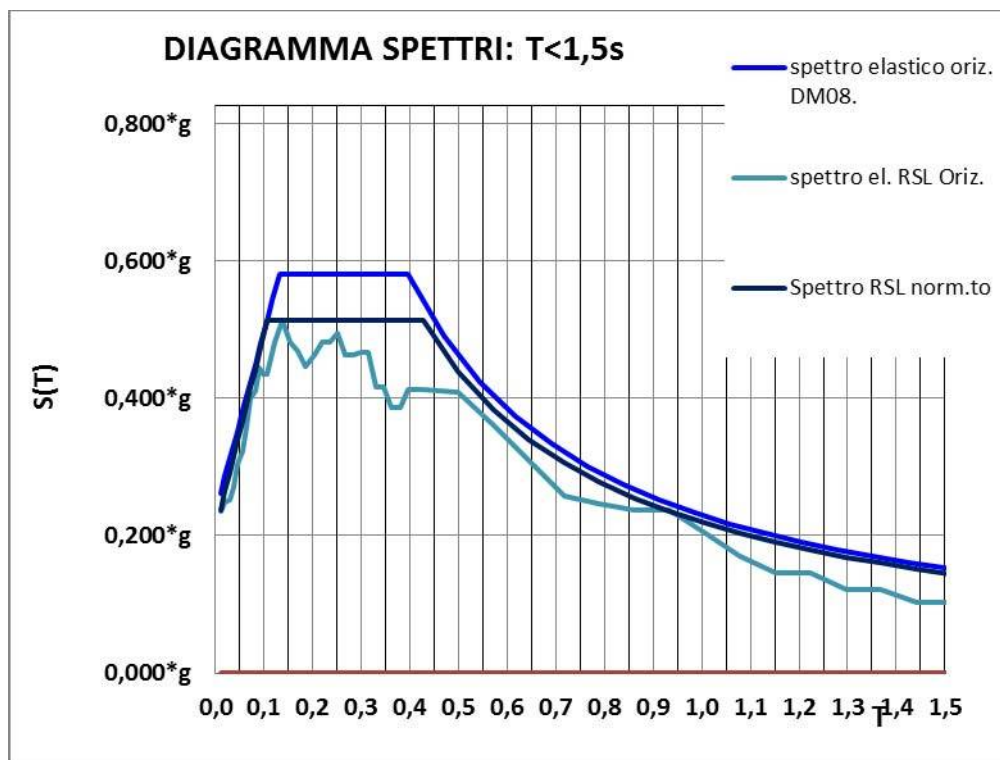


Fig. 3: Spettri da RSL, normalizzato e NTC2008

E' importante notare come lo spettro di risposta elastico restituisca amplificazioni di picco sempre inferiori a quelle ottenute con gli approcci semplificati per un terreno di tipo B, secondo lo SLV (fig. 3). Per quanto riguarda il fattore di amplificazione, si ha la perfetta coincidenza del valore ottenuto dall'analisi di RSL (ovvero, 1.2) e quello ottenibile con gli approcci semplificati. Questo risultato è peraltro in linea con quanto ottenuto nello studio precedente (vedi

relazione del 2013).

Nella tabella dell'all. 4, sono riportati i valori corrispondenti allo spettro normalizzato.

3. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Date le velocità Vs rilevate e le curve granulometriche ottenute, non risulta opportuno eseguire la verifica alla liquefazione nel sito in studio.

Rovigo, Maggio 2016

Dott. Geol. Enrico Farinatti

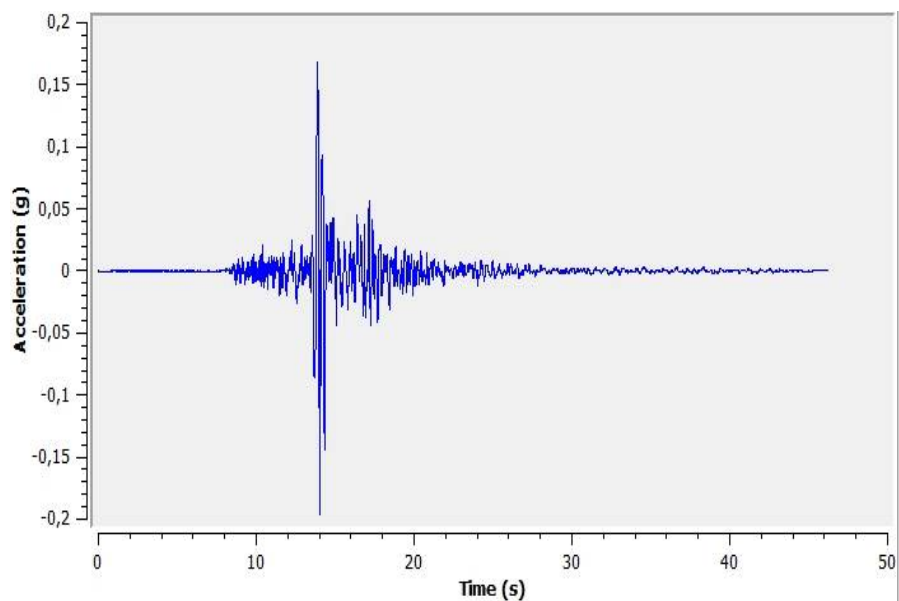
Dott. Geol. Rossella Merola



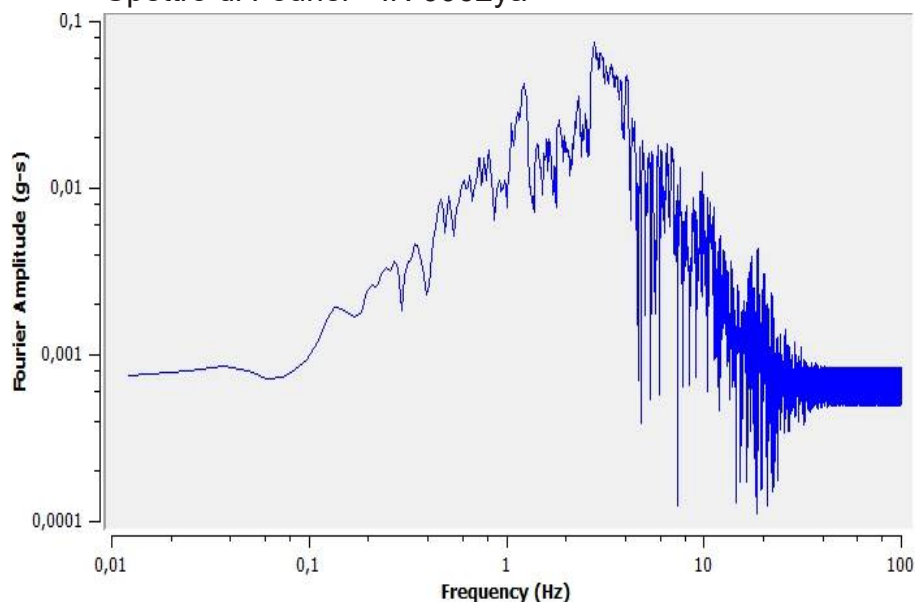
ALLEGATI

All. 1 - Accelerogrammi di input - SLV

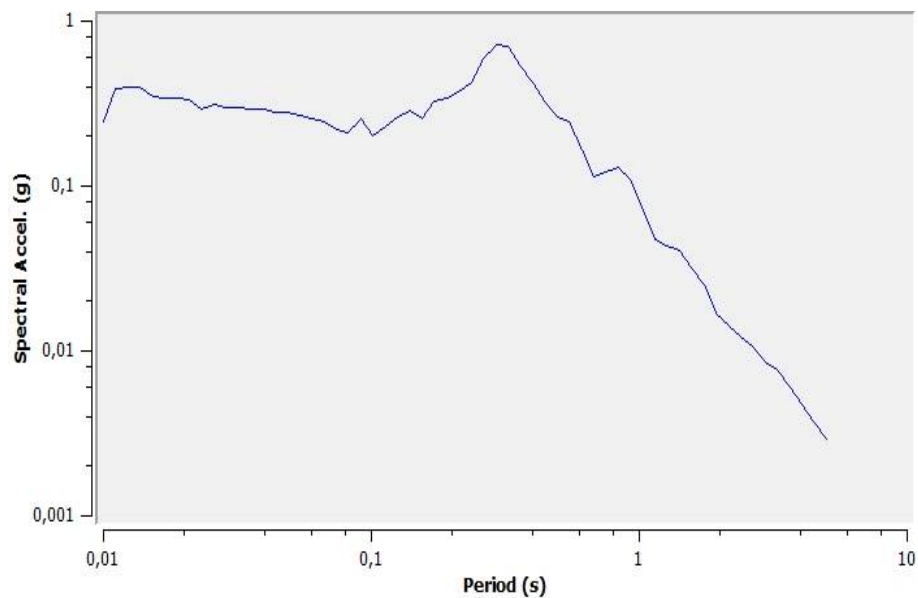
Accelerogramma - IN 0062ya



Spettro di Fourier - IN 0062ya

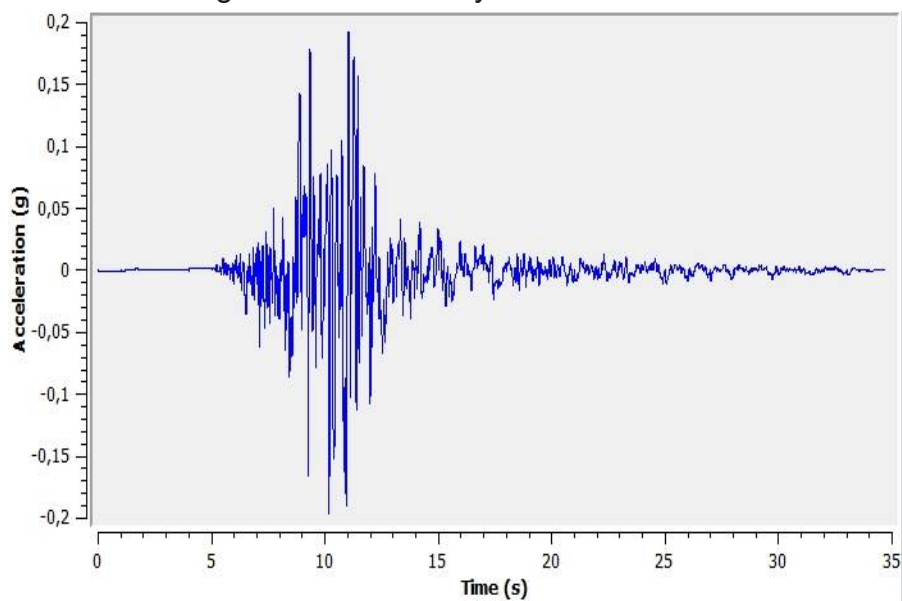


Spettro di Risposta - IN 0062ya

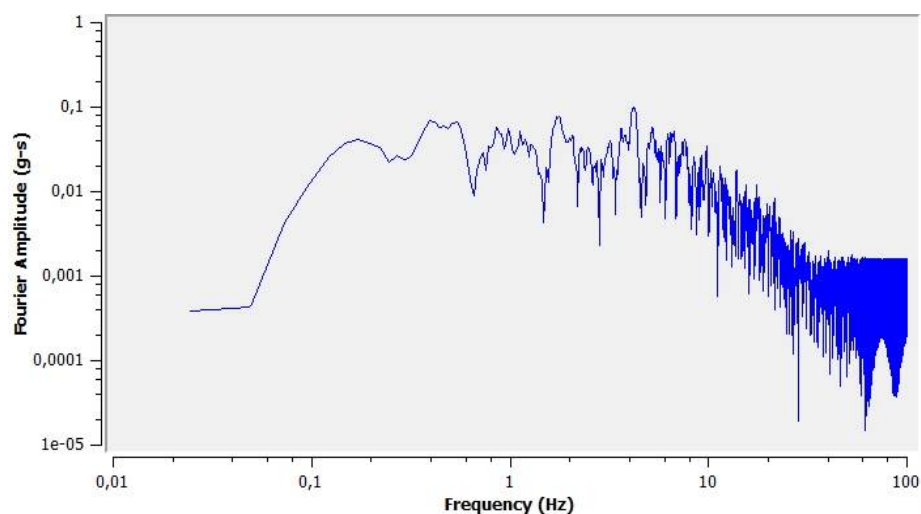


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLV

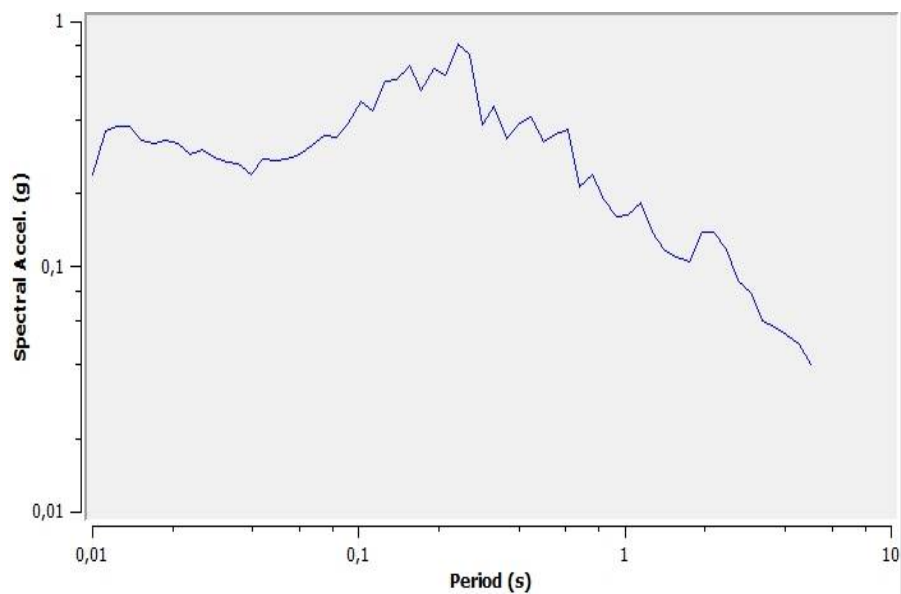
Accelerogramma - IN 0114ya



Spettro di Fourier - IN 0114ya

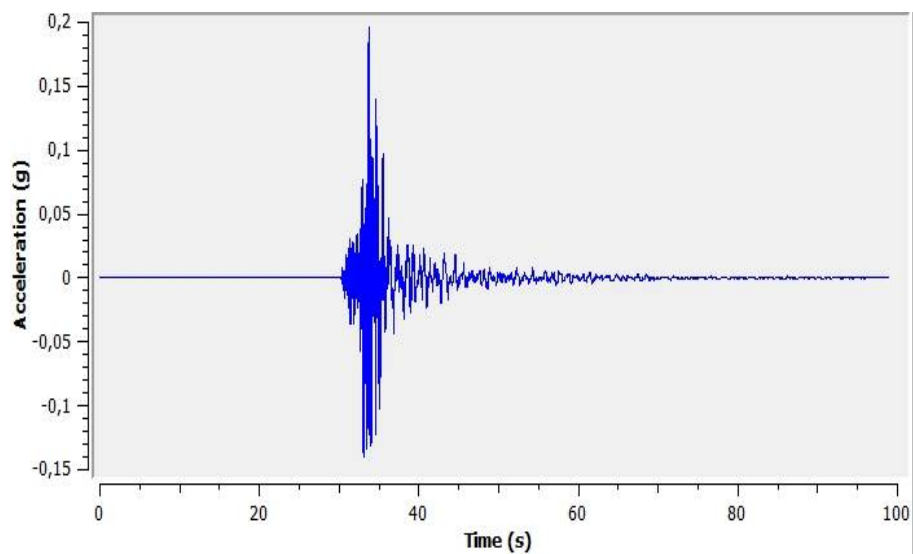


Spettro di Risposta - IN 0114ya

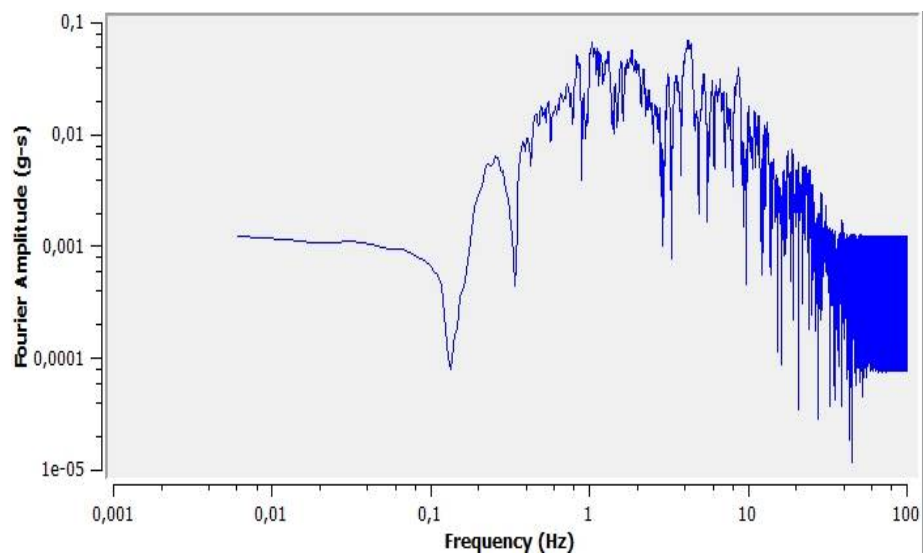


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLV

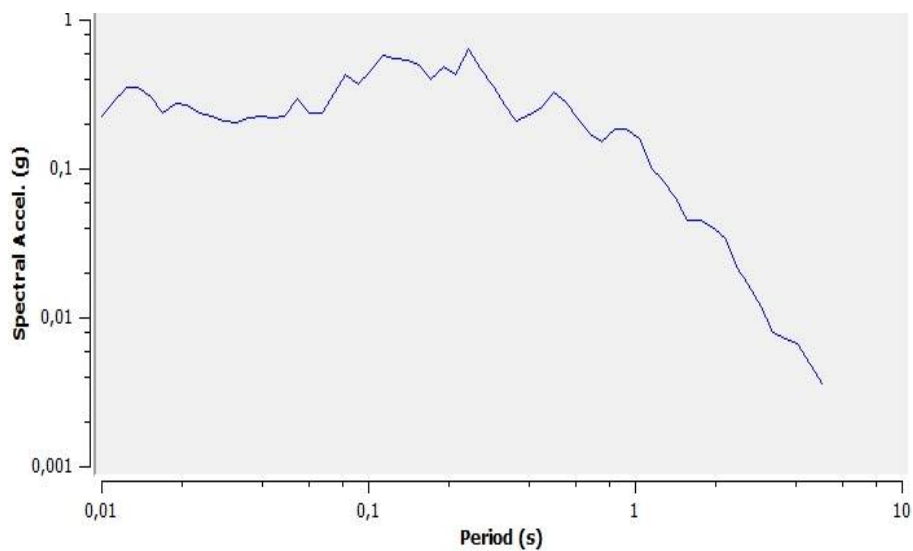
Accelerogramma - IN 0189ya



Spettro di Fourier - IN 0189ya

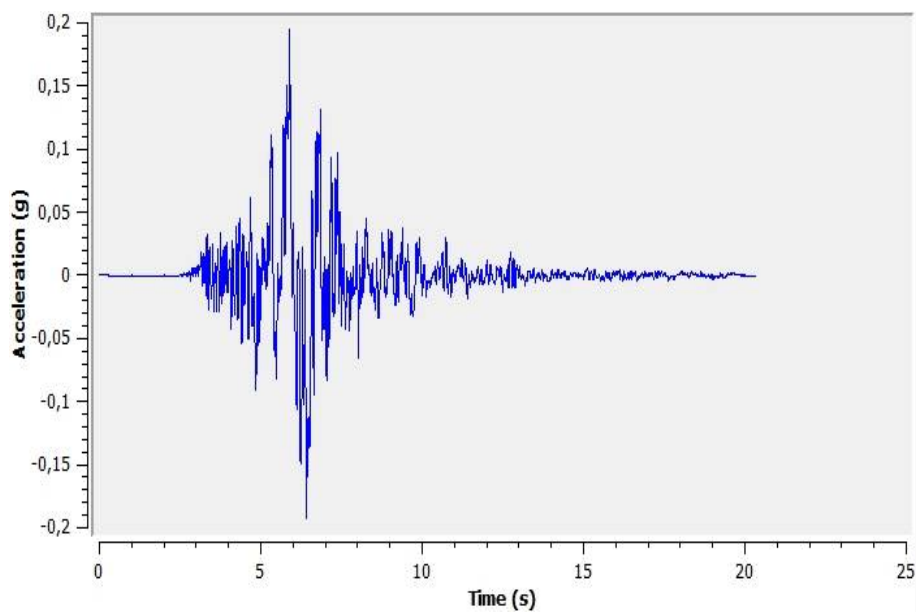


Spettro di Risposta - IN 0189ya

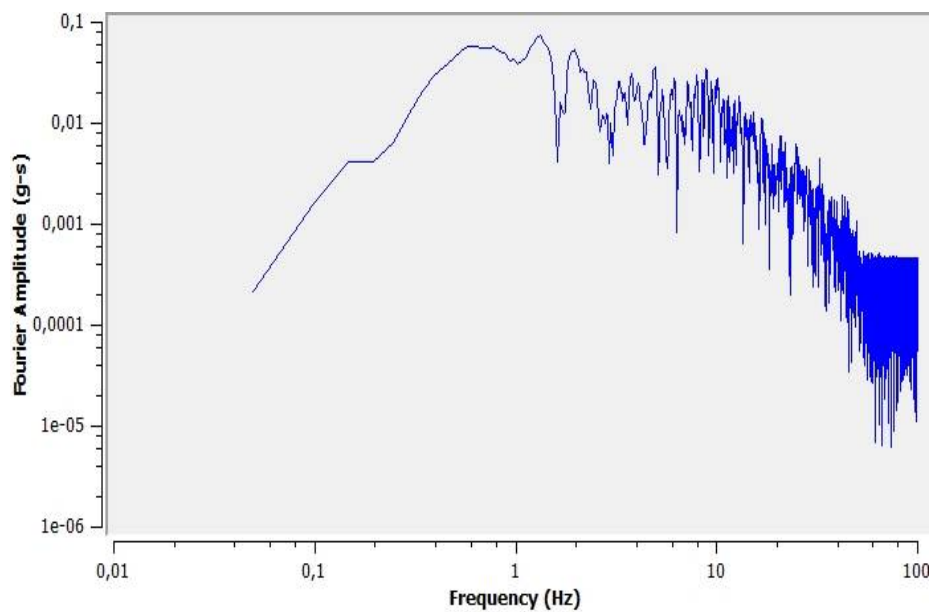


All. 1 - Accelerogrammi di input - SLV

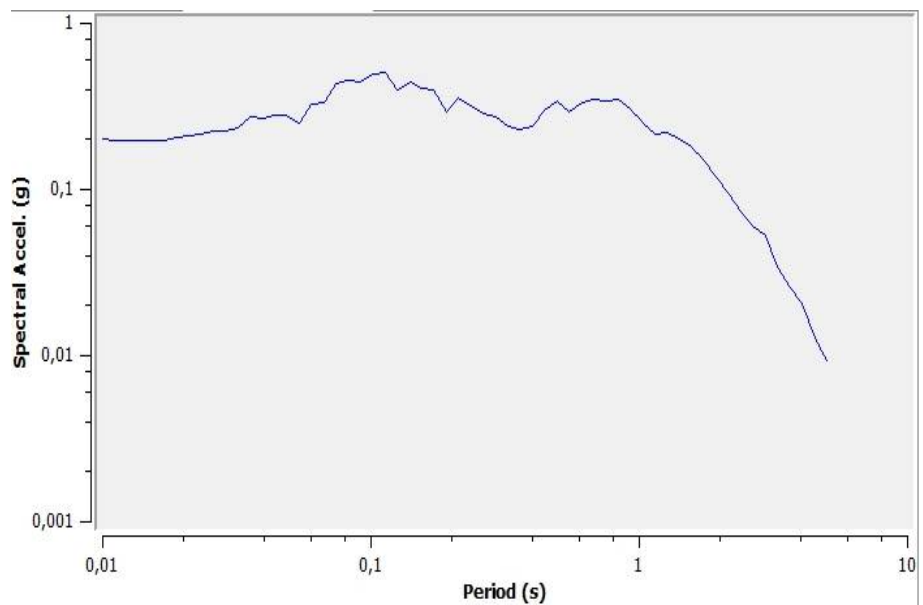
Accelerogramma - IN 0217ya



Spettro di Fourier - IN 0217ya

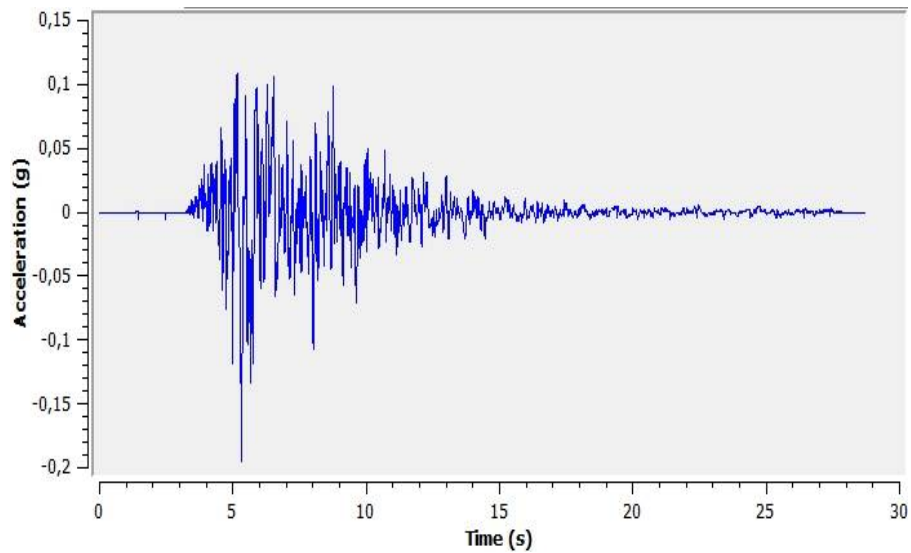


Spettro di Risposta - IN 0217ya

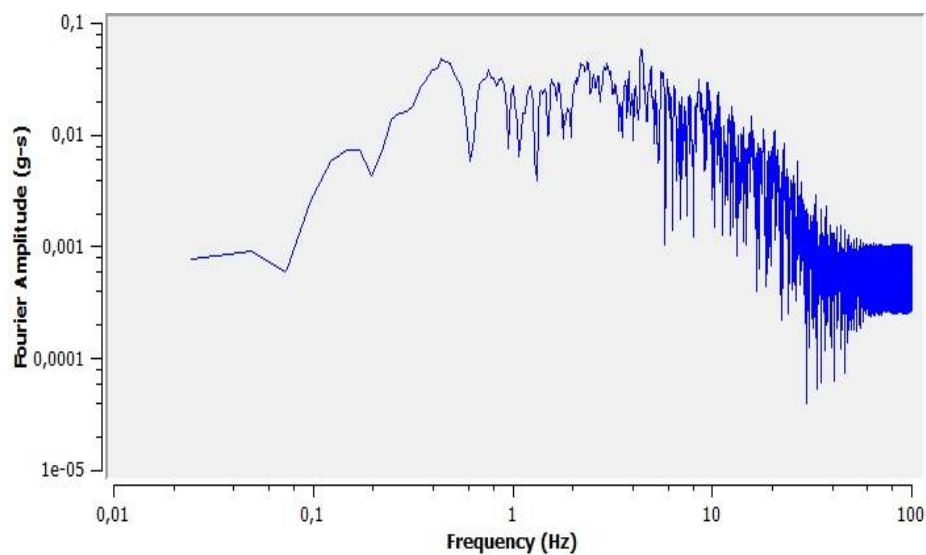


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLV

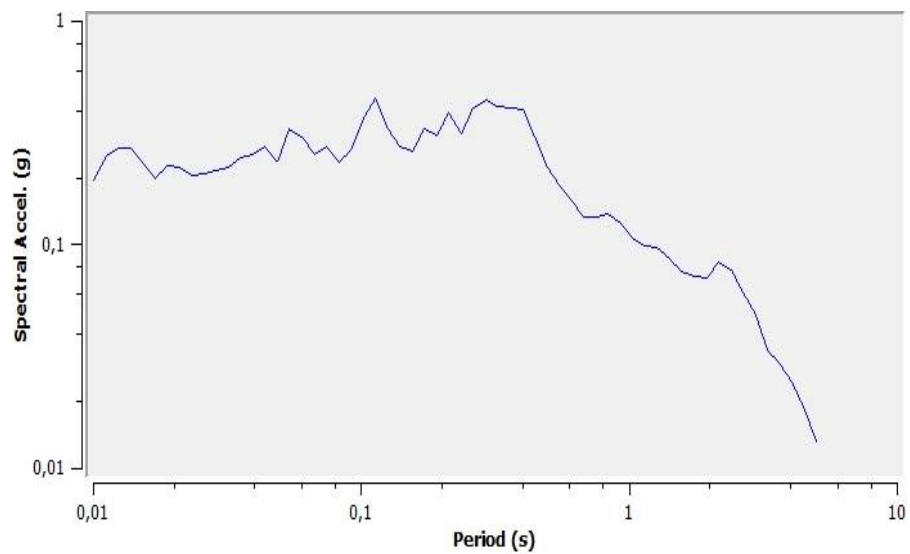
Accelerogramma - IN 0219ya



Spettro di Fourier - IN 0219ya

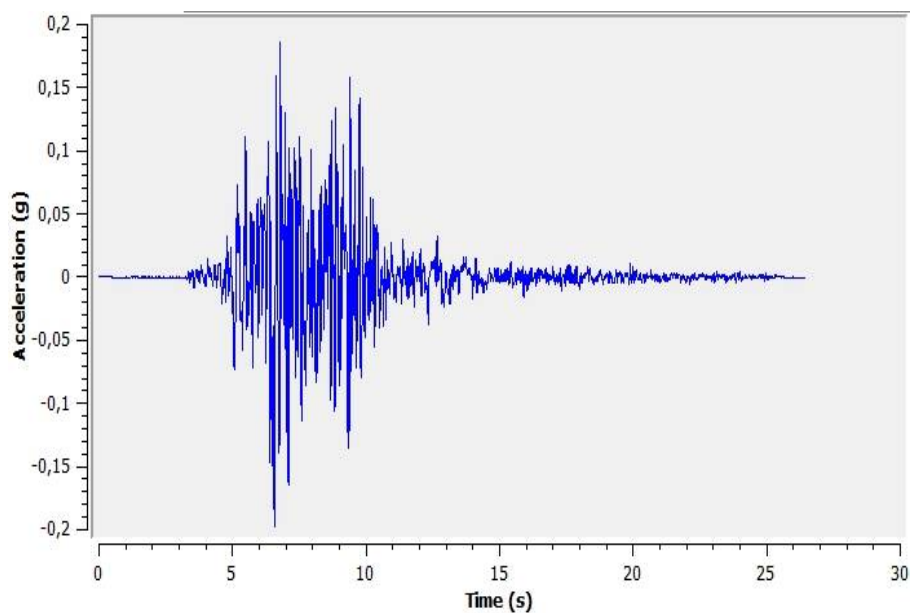


Spettro di Risposta - IN 0219ya

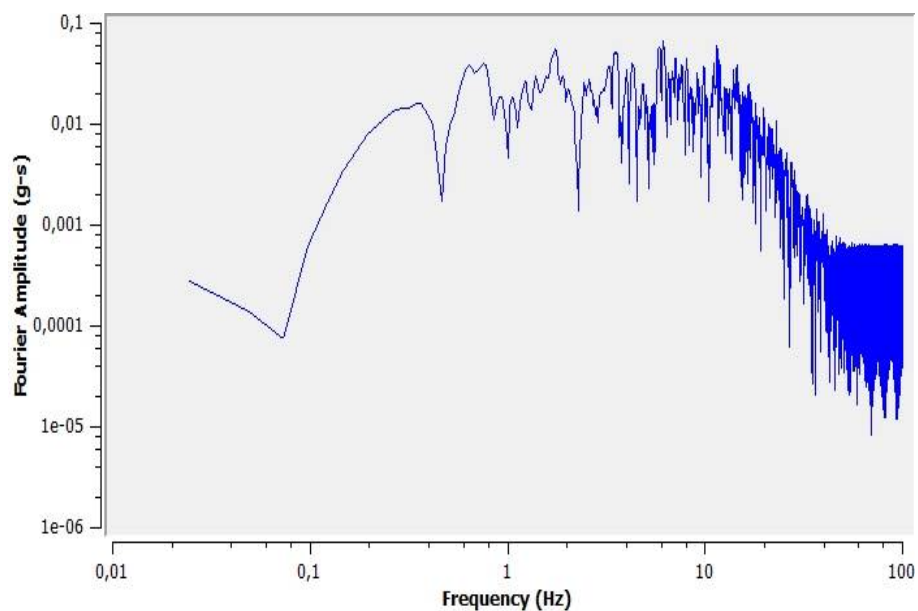


All. 1 - Accelerogrammi di input - SLV

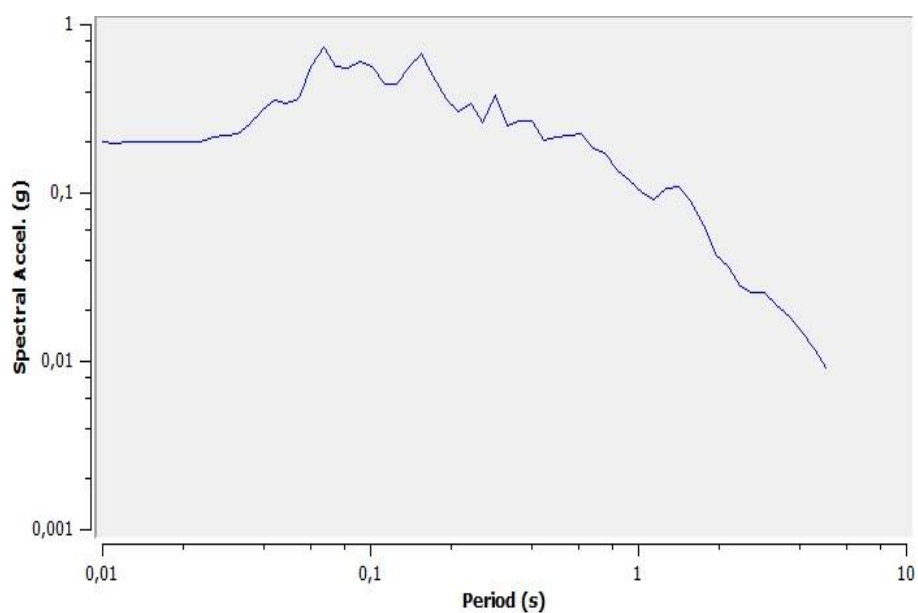
Accelerogramma - IN 0386ya



Spettro di Fourier - IN 0386ya

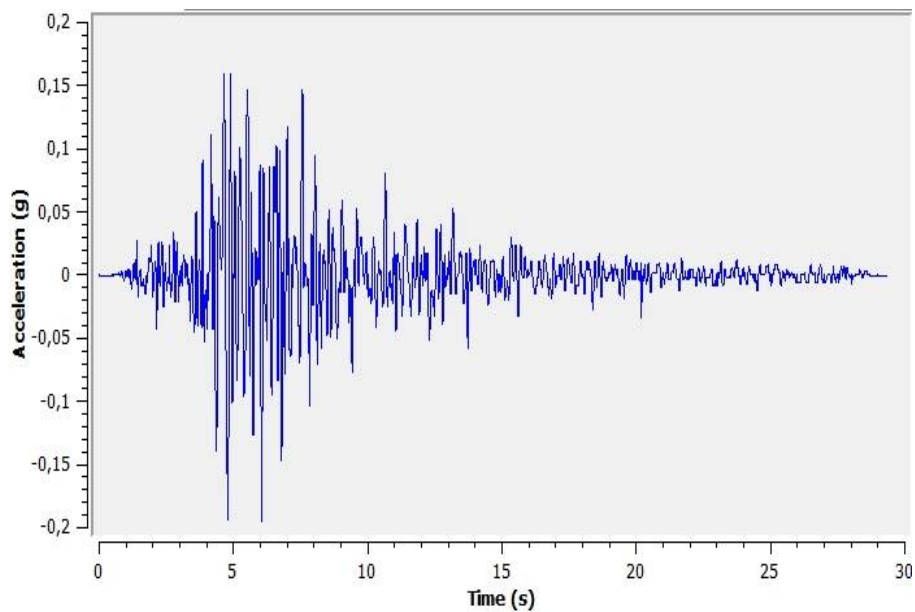


Spettro di Risposta - IN 386ya

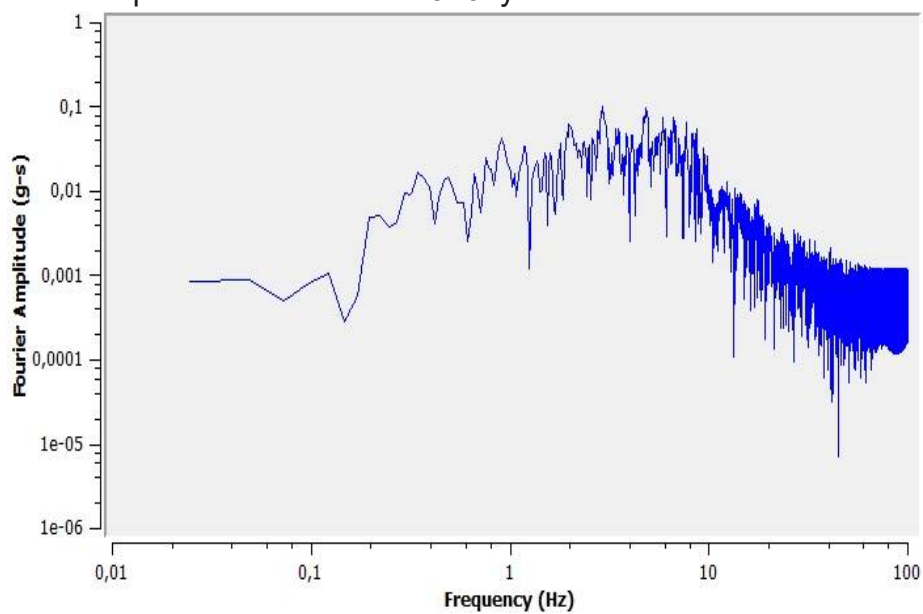


All. 1 - Accelerogrammi di input - SLV

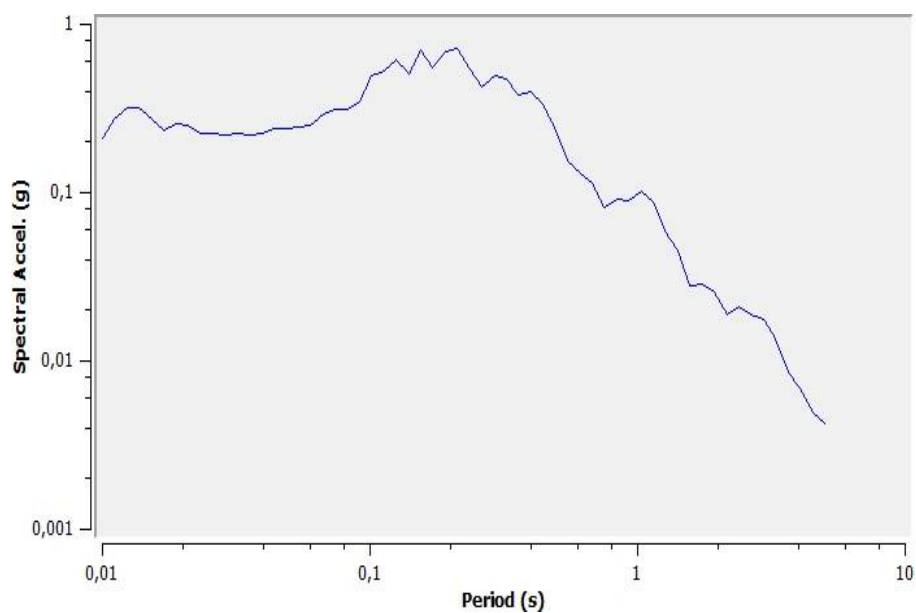
Accelerogramma - IN 0467ya



Spettro di Fourier - IN 0467ya

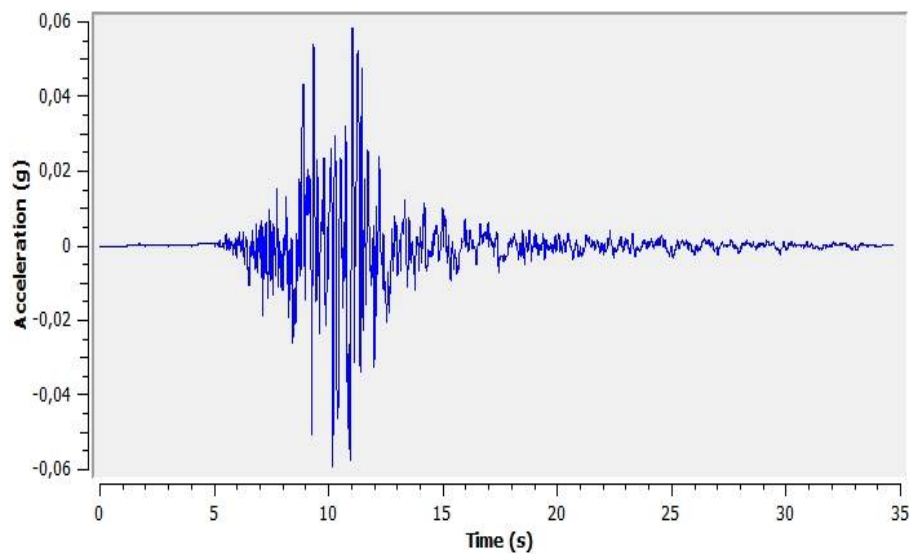


Spettro di Risposta - IN 0467ya

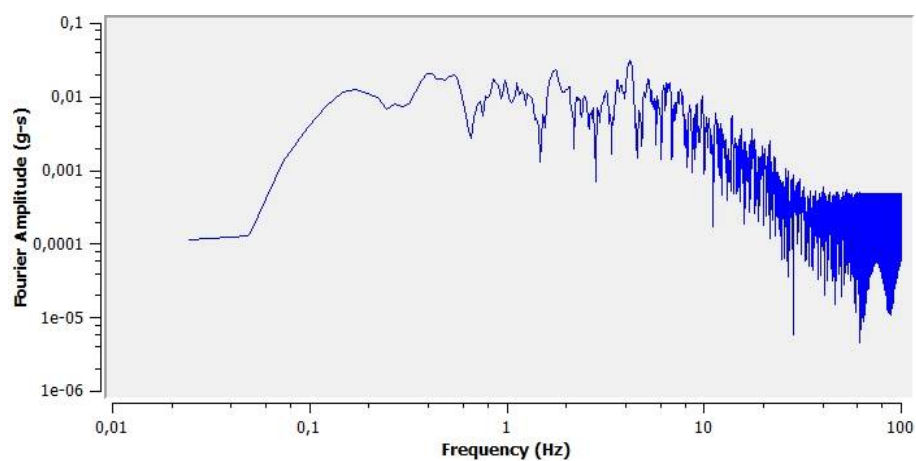


All. 1 - Accelerogrammi di input - SLO

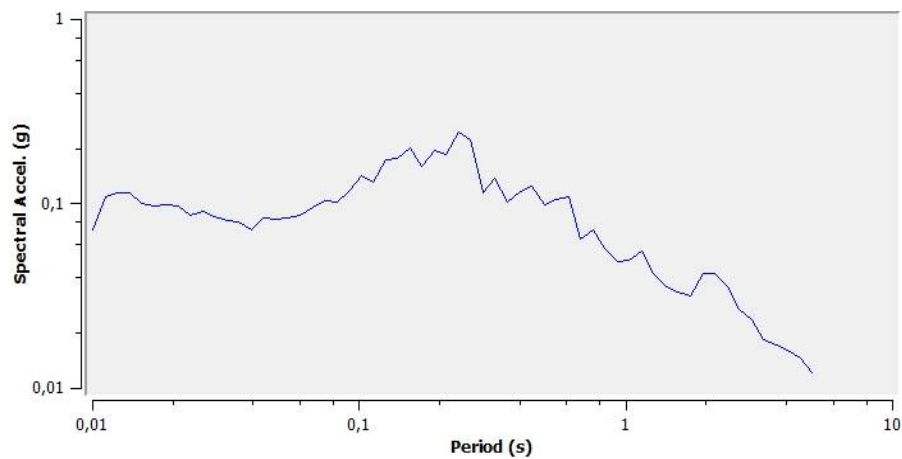
Accelerogramma - IN 0114xa



Spettro di Fourier - IN 0114xa

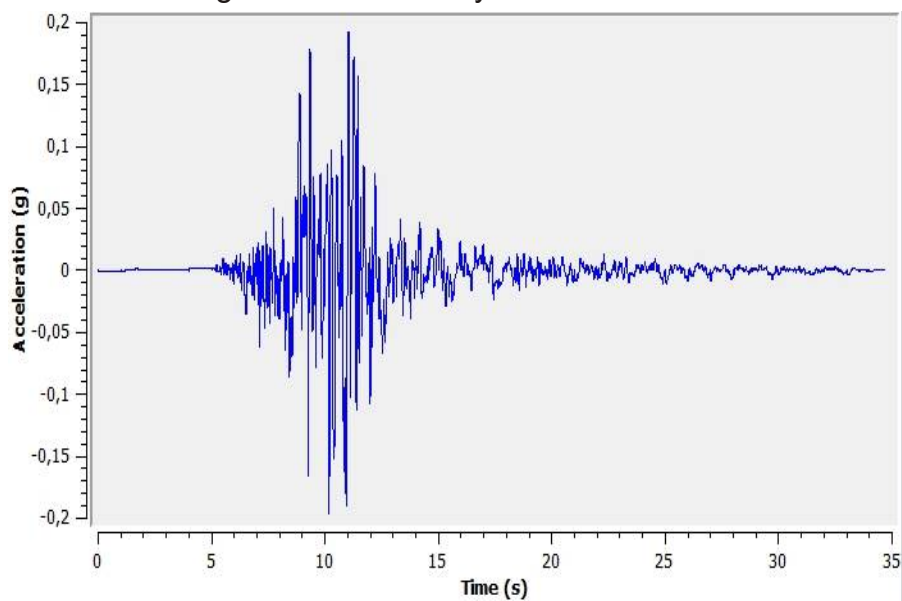


Spettro di Risposta - IN 0114xa

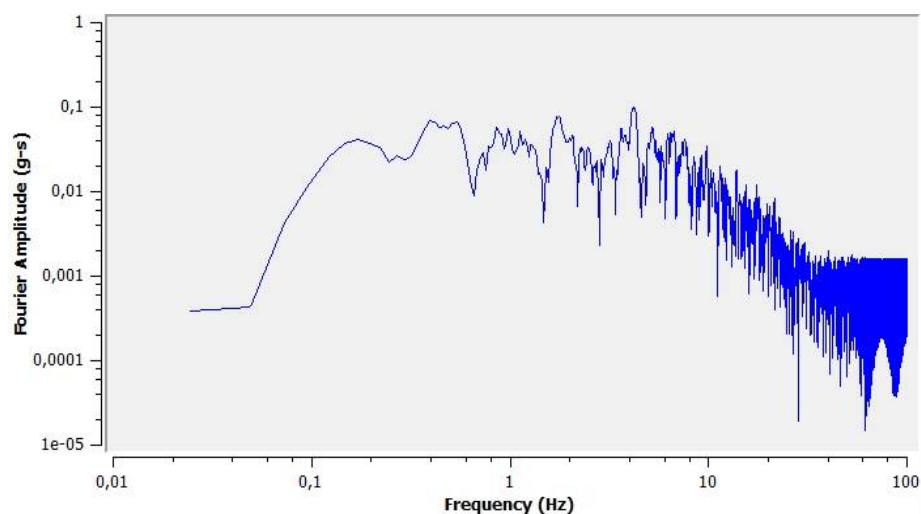


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLO

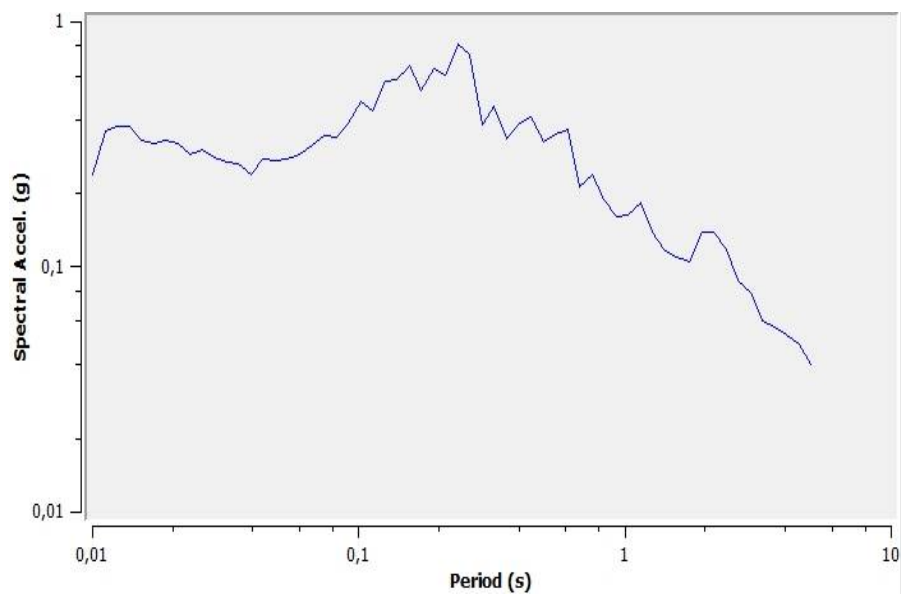
Accelerogramma - IN 0119ya



Spettro di Fourier - IN 0119ya

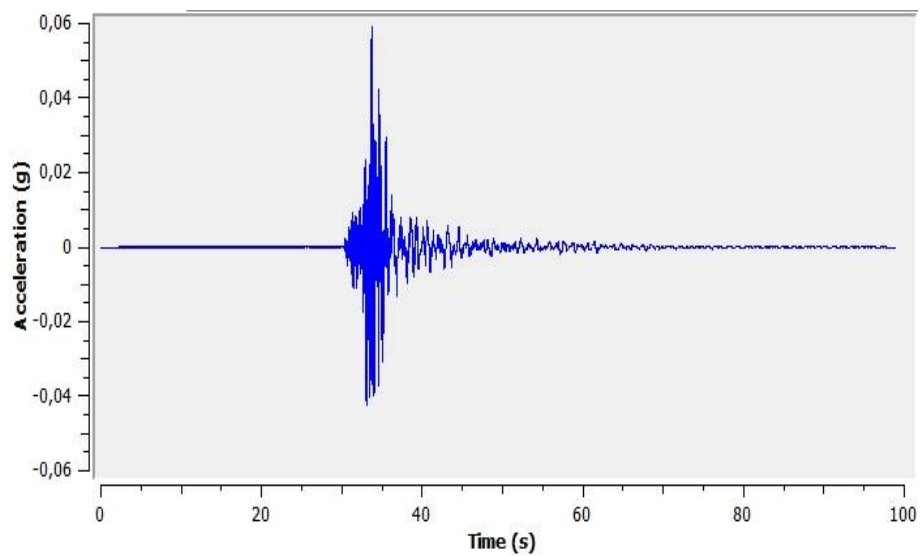


Spettro di Risposta - IN 0119ya

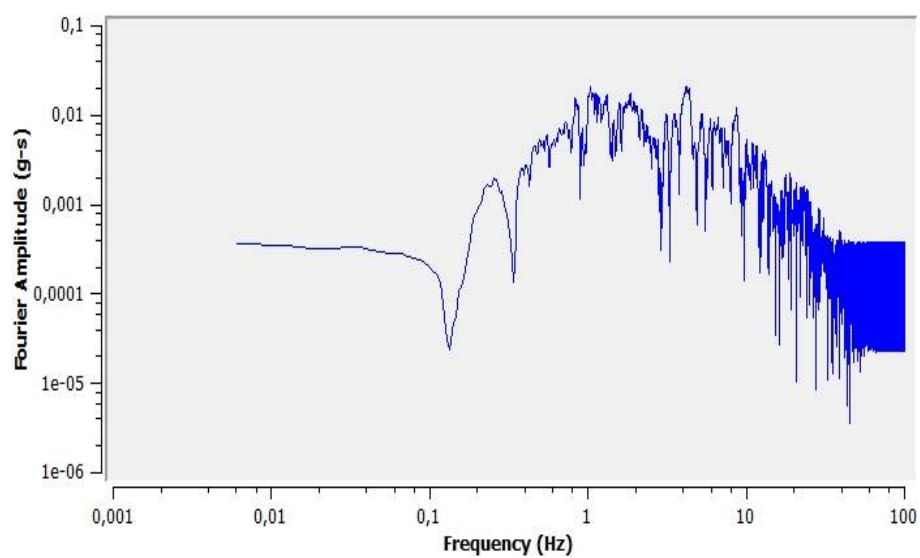


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLO

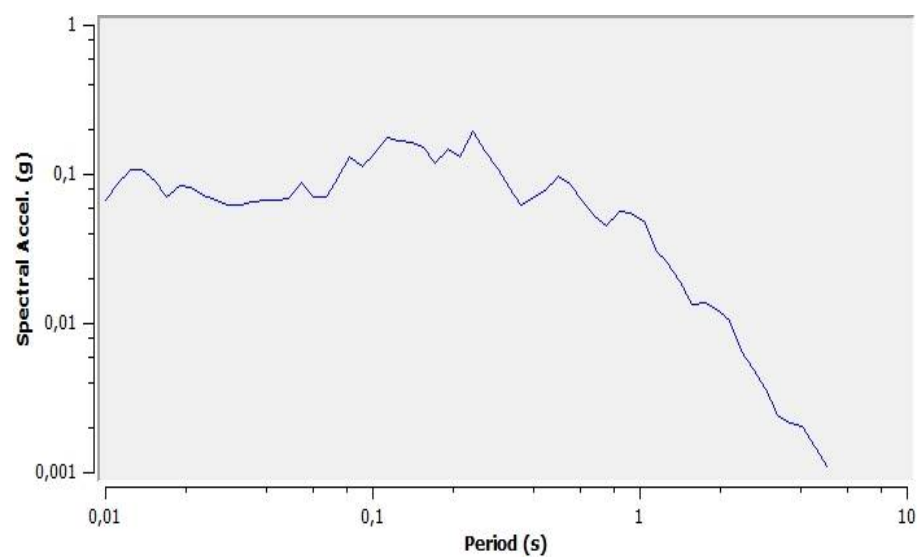
Accelerogramma - IN 0189xa



Spettro di Fourier - IN 0189xa

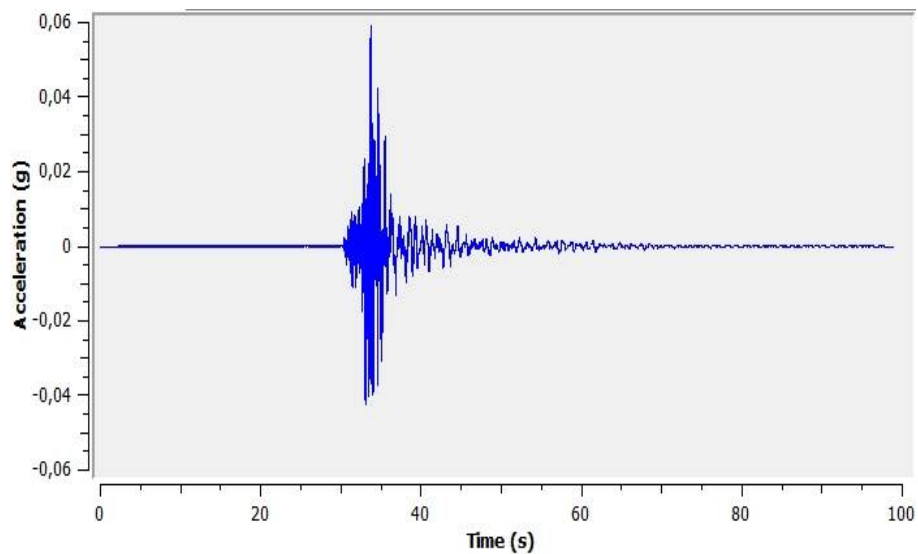


Spettro di Risposta - IN 0189xa

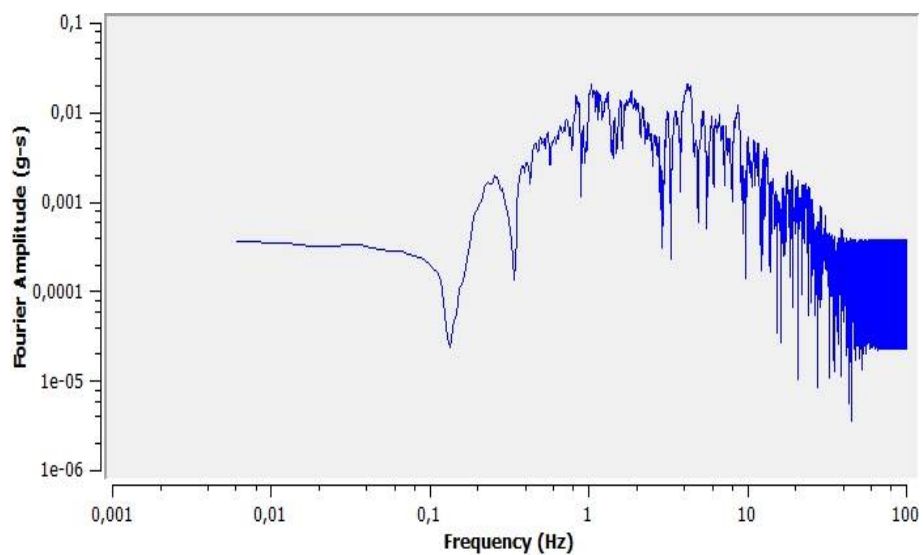


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLO

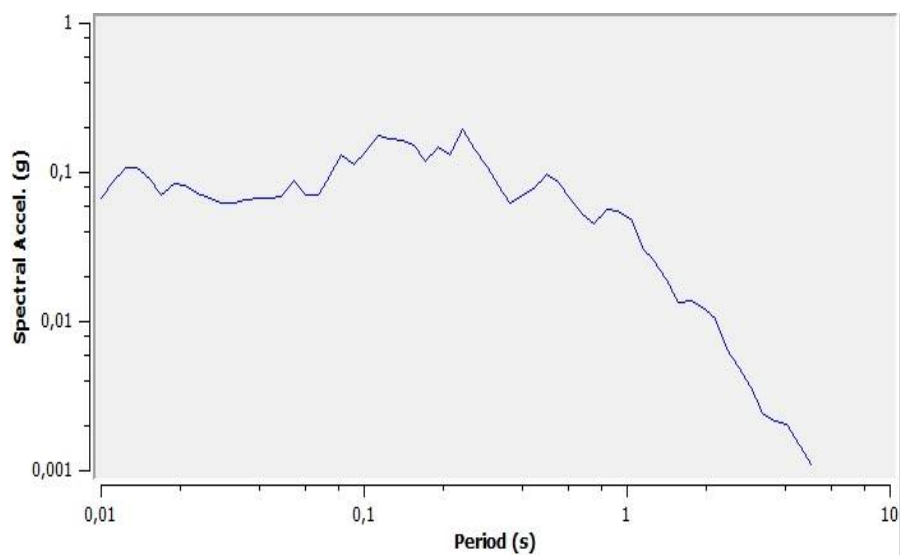
Accelerogramma - IN 0189ya



Spettro di Fourier - IN 0189ya

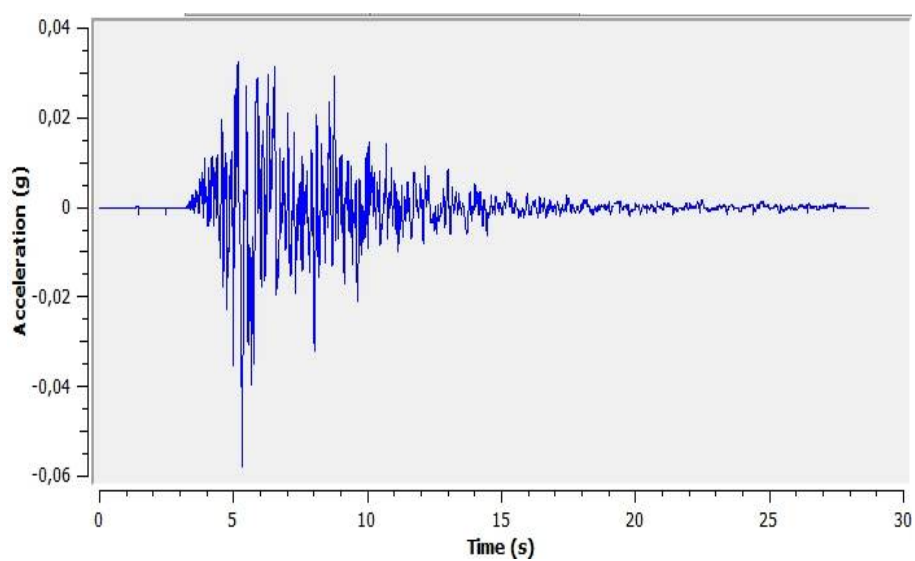


Spettro di Risposta - IN 0189ya

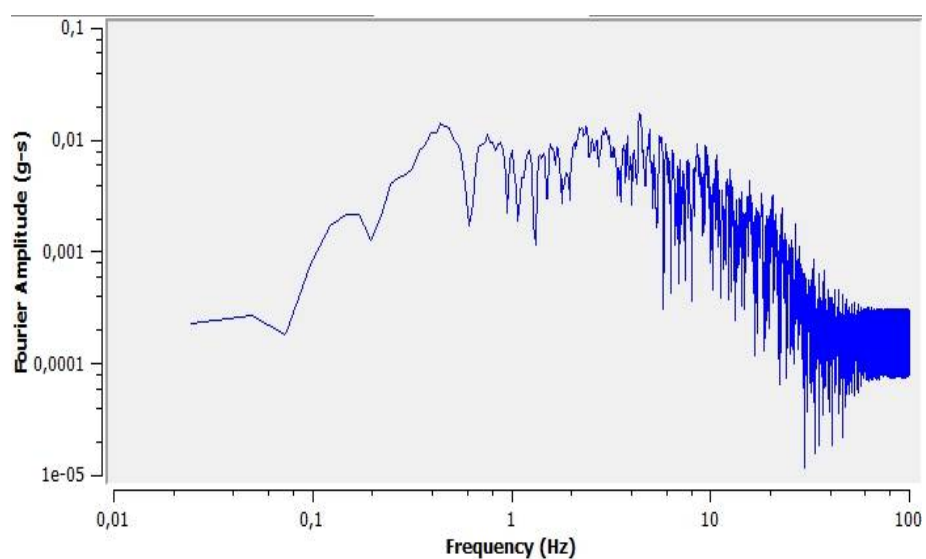


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLO

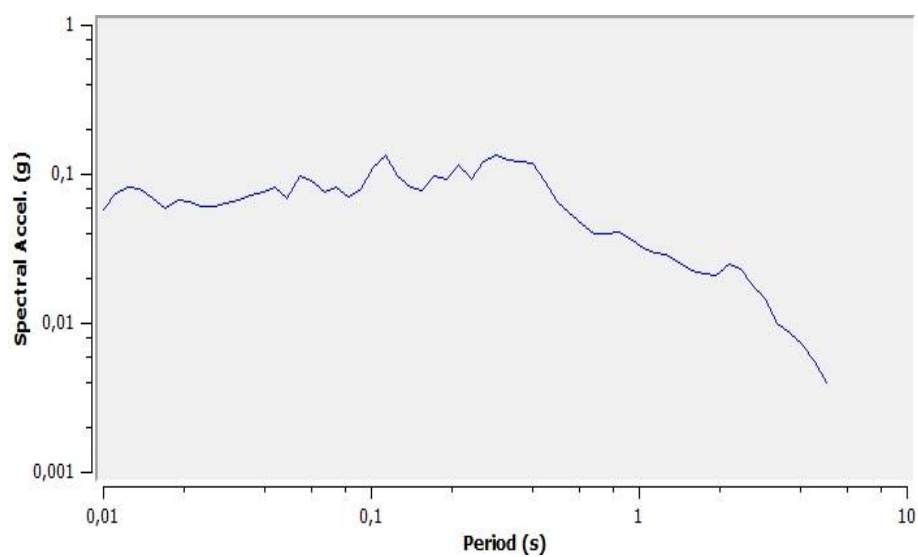
Accelerogramma - IN 0219ya



Spettro di Fourier - IN 0219ya

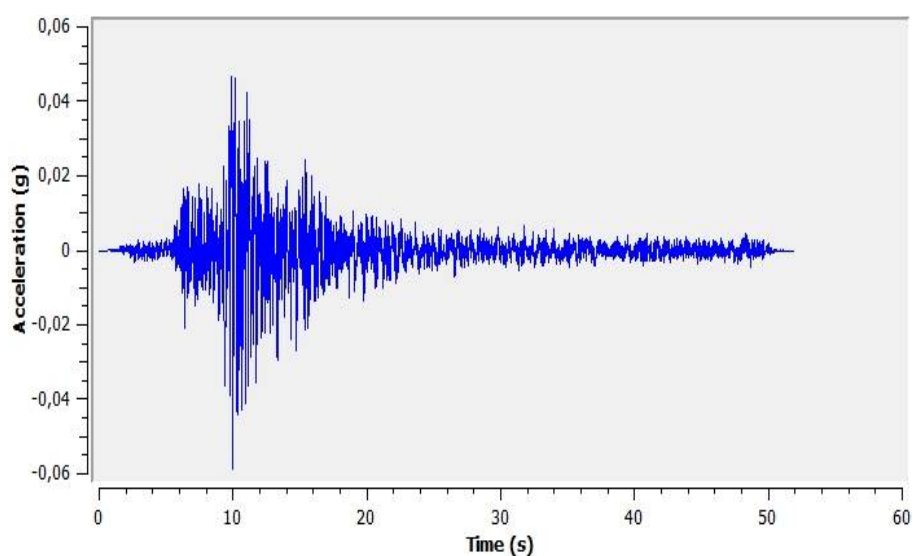


Spettro di Risposta - IN 0219ya

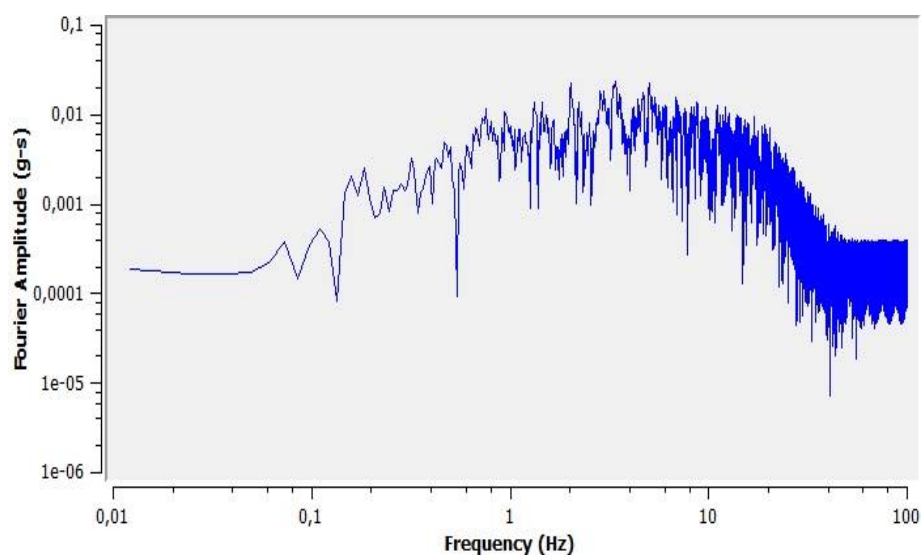


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLO

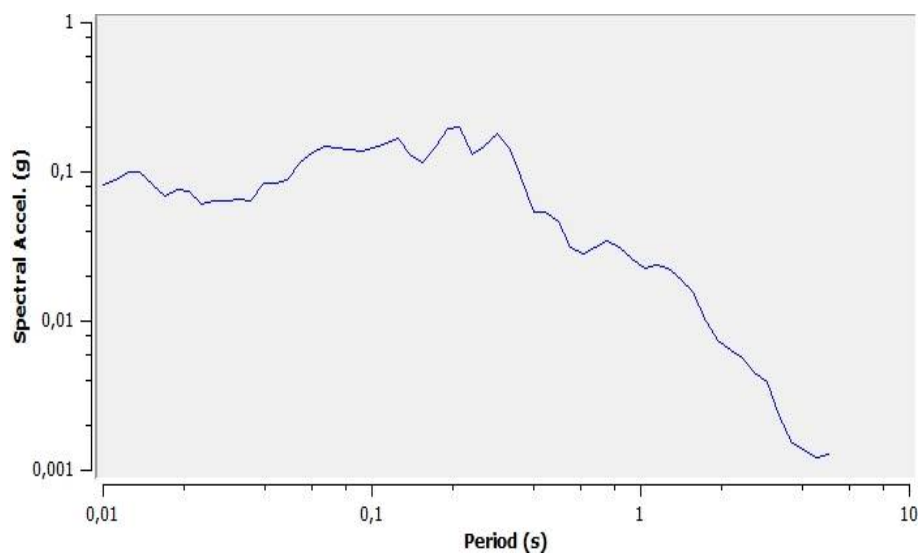
Accelerogramma - IN 0367ya



Spettro di Fourier - IN 0367ya

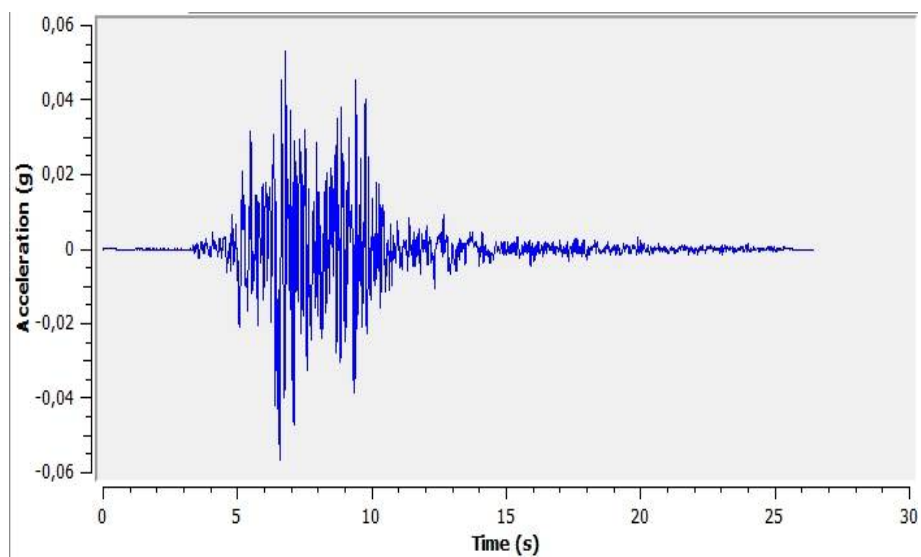


Spettro di Risposta - IN 0367ya

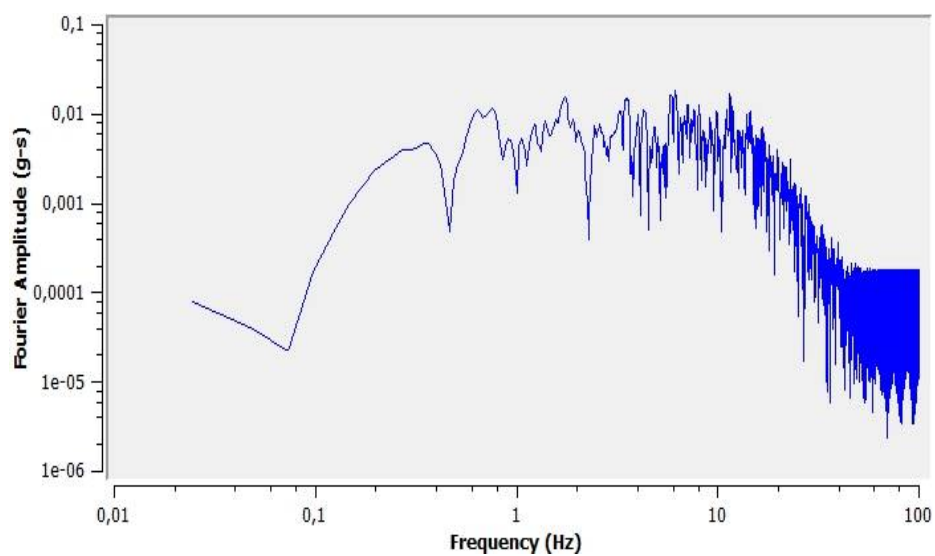


All. 1 - Accelerogrammi di input -SLO

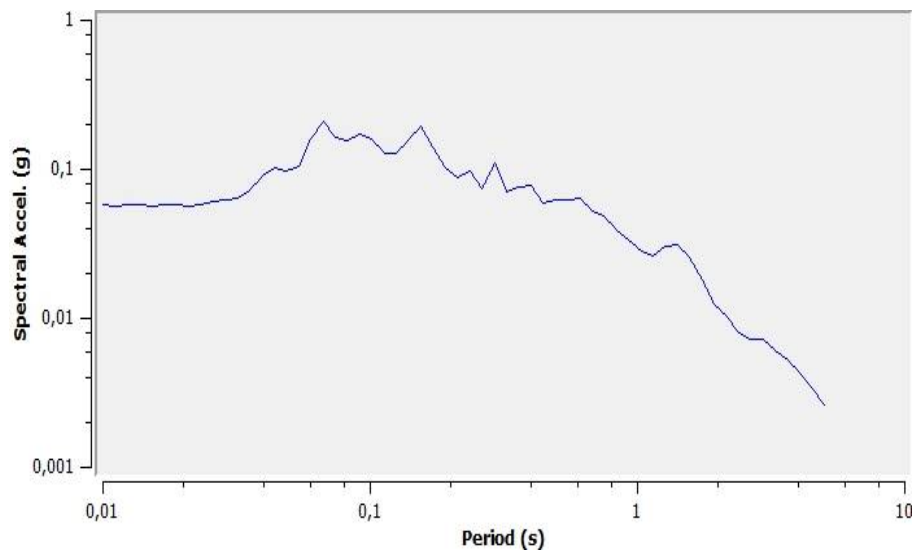
Accelerogramma - IN 0386ya



Spettro di Fourier - IN 0386ya

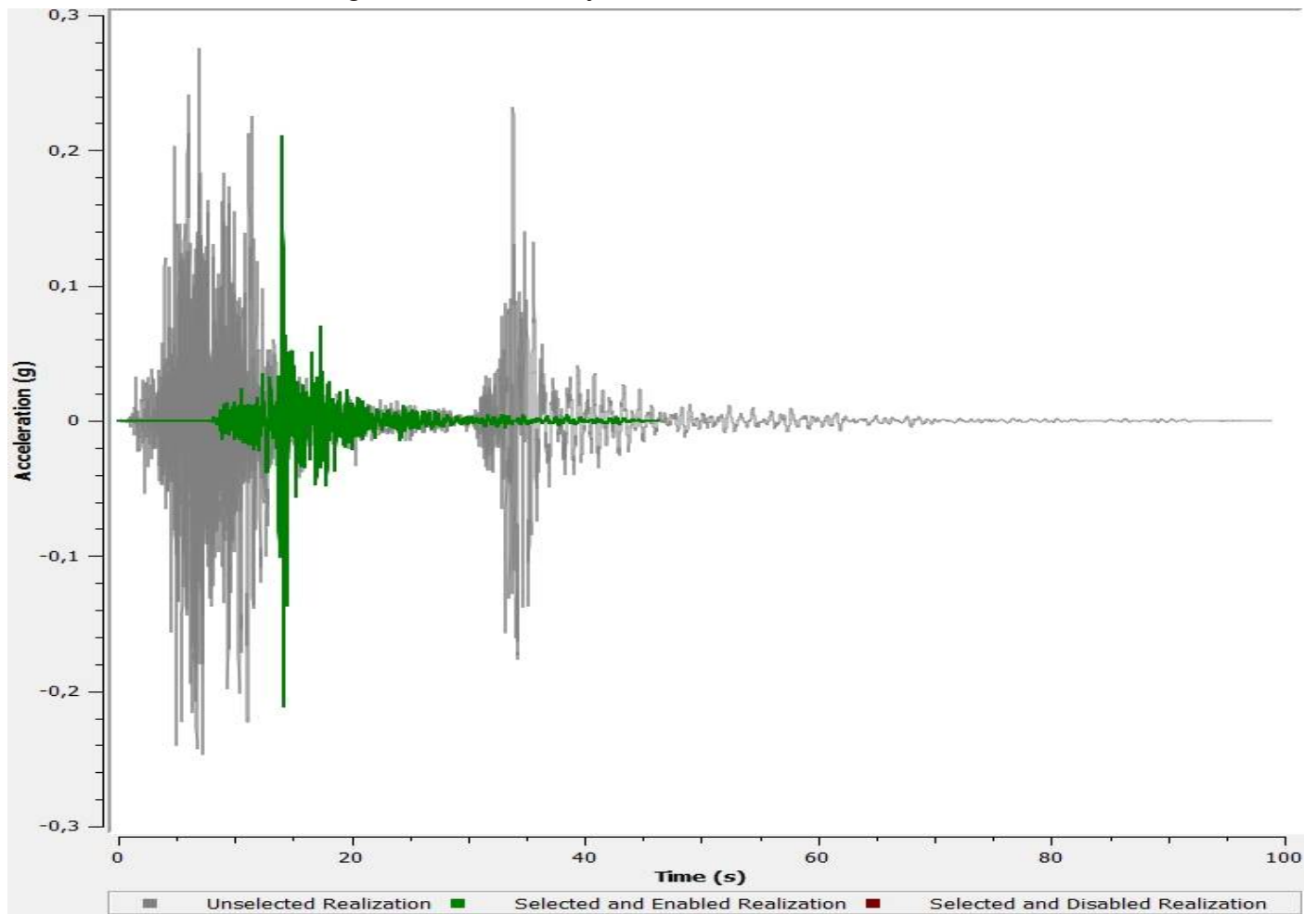


Spettro di Risposta - IN 0386ya

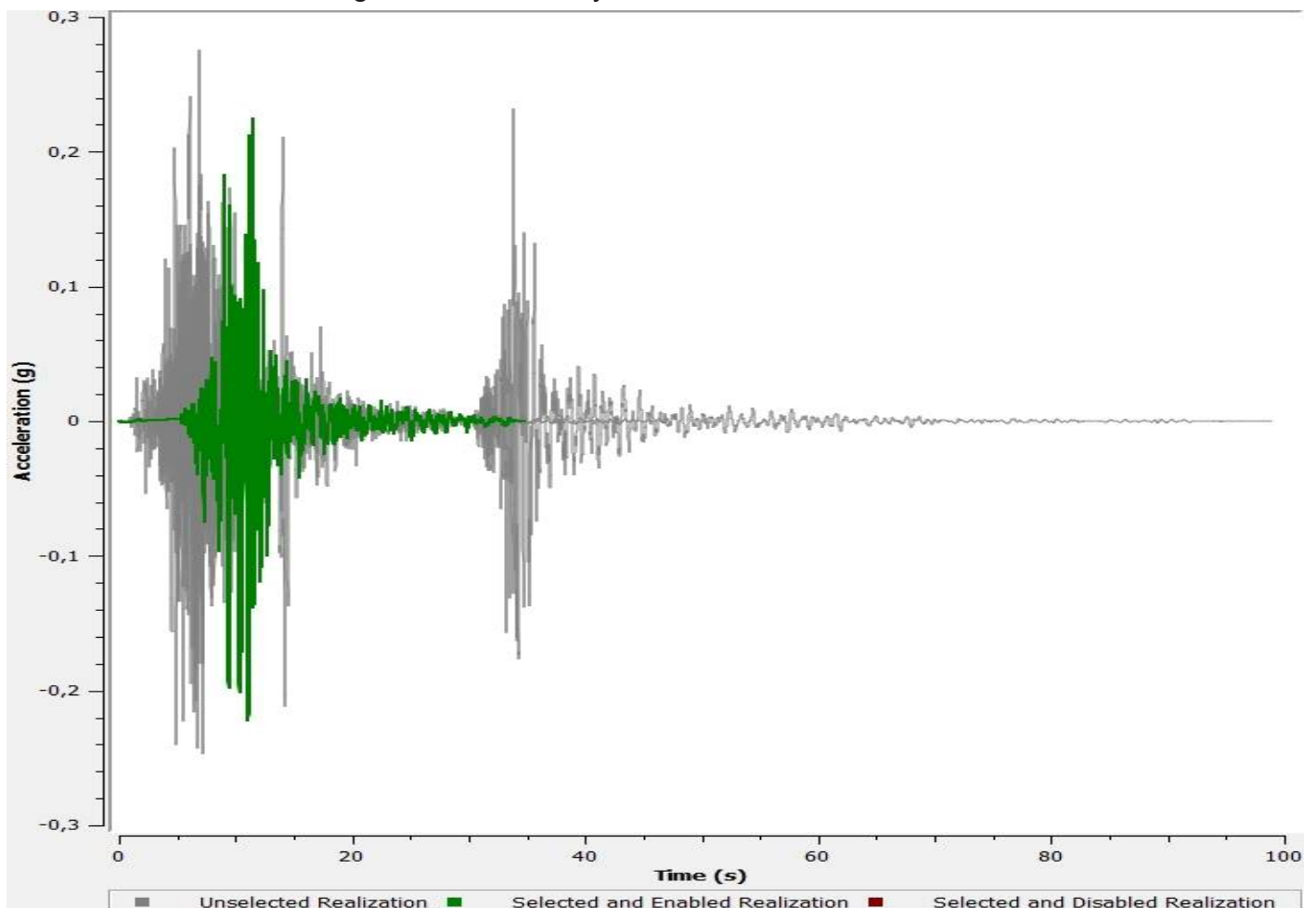


All. 2 - Accelerogrammi di output - SLV

Accelerogramma - IN 0062ya

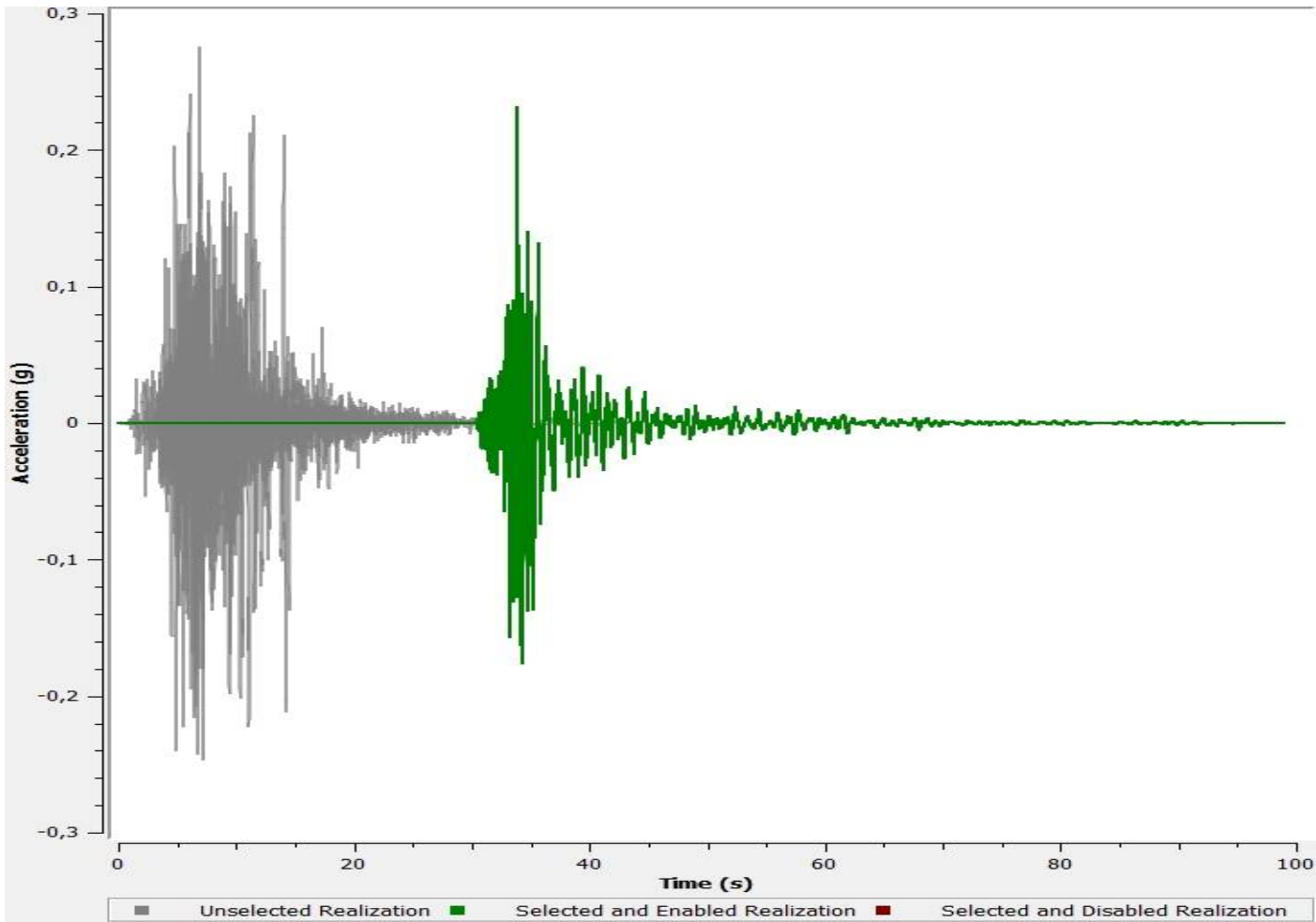


Accelerogramma - IN 0114ya

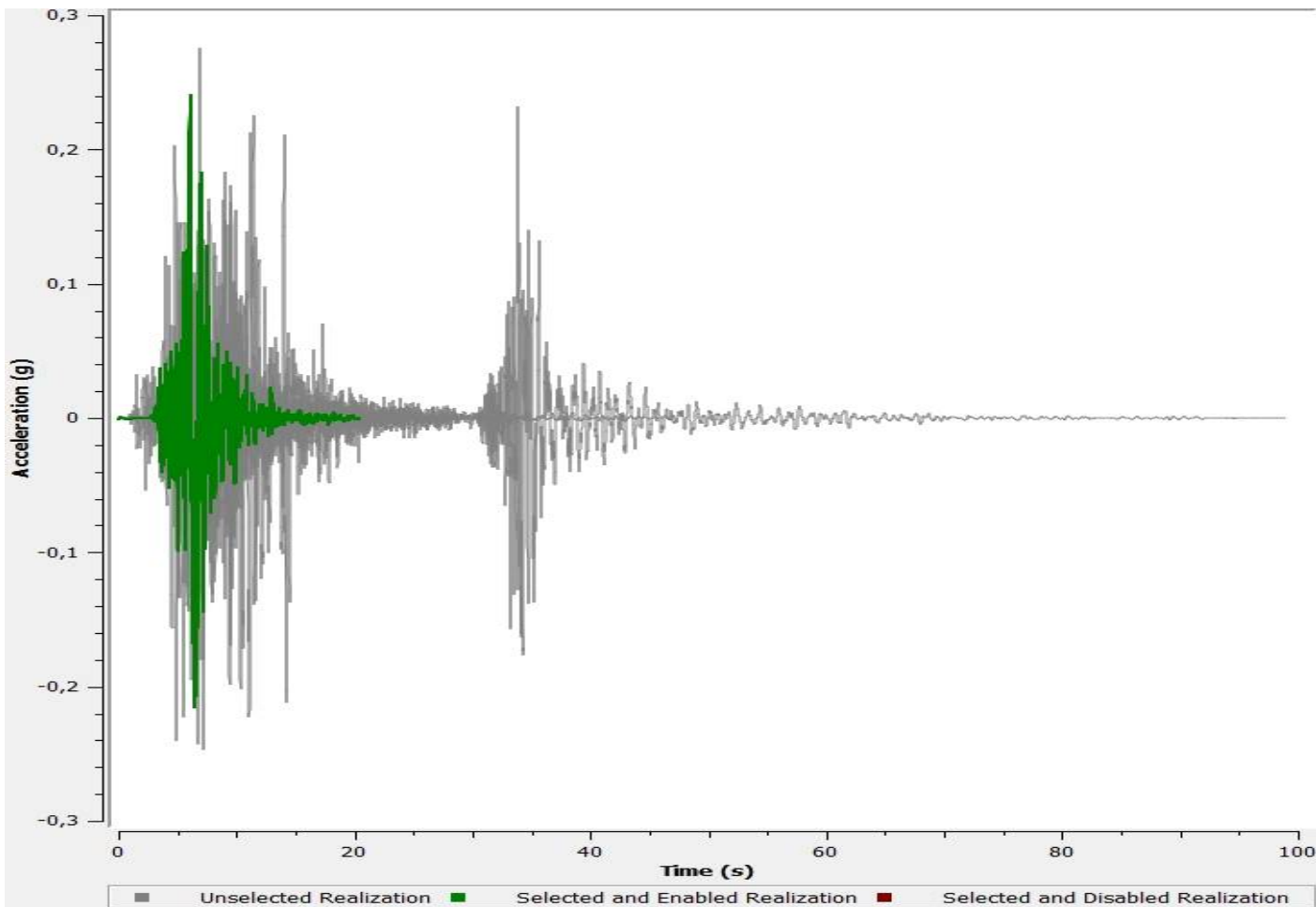


All. 2 - Accelerogrammi di output - SLV

Accelerogramma - IN 0189ya

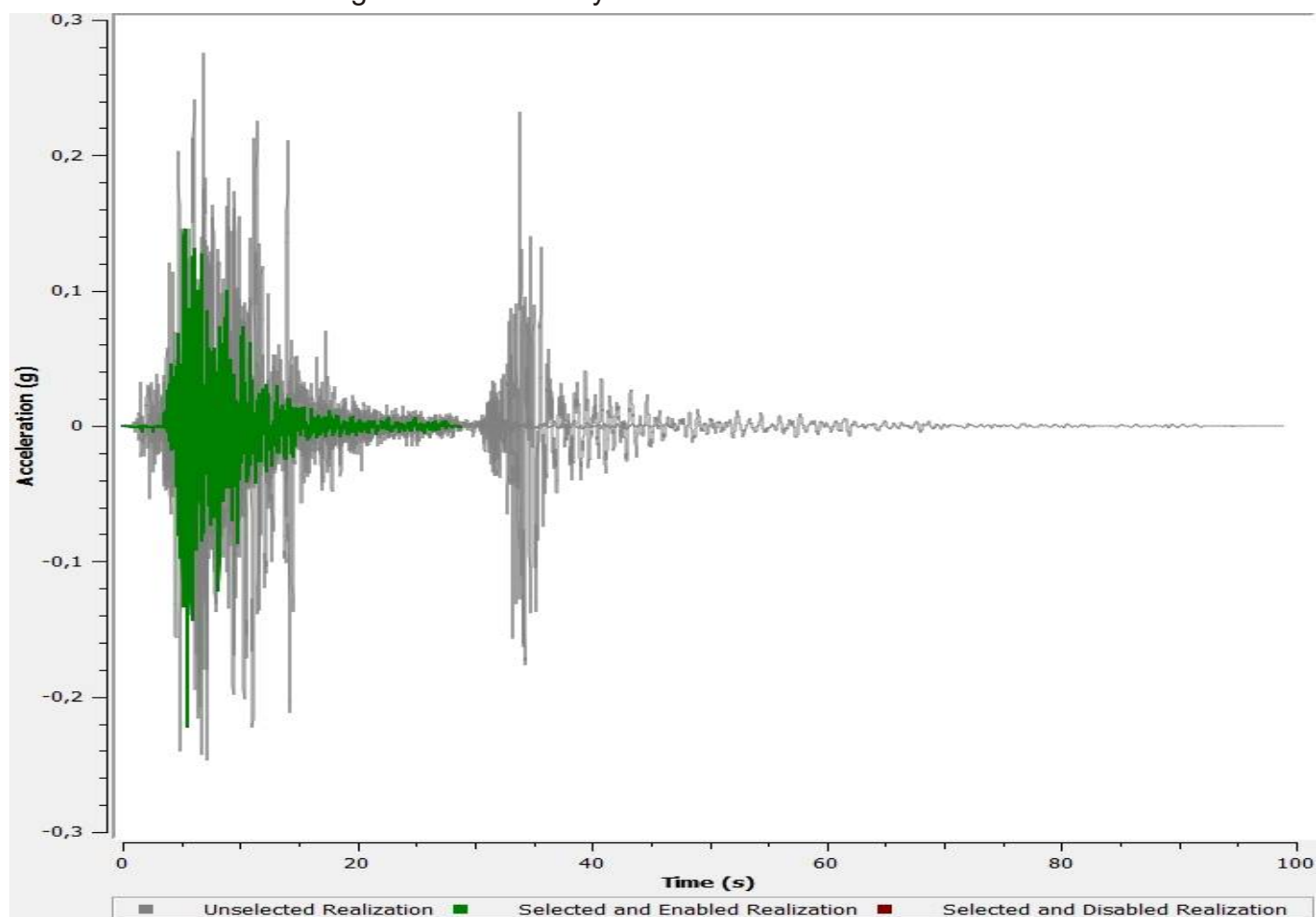


Accelerogramma - IN 0217ya

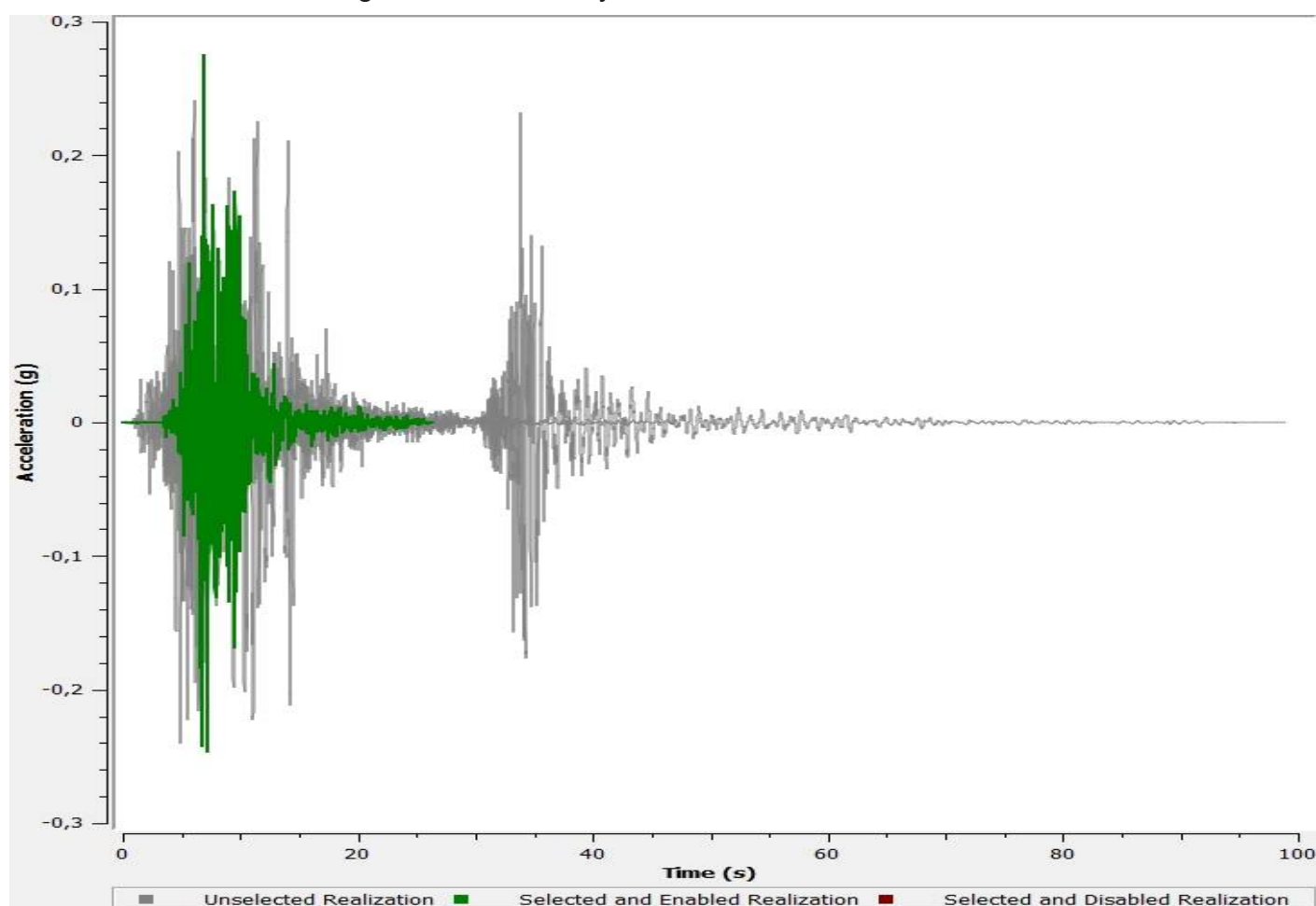


All. 2 - Accelerogrammi di output -SLV

Accelerogramma - IN 0219ya

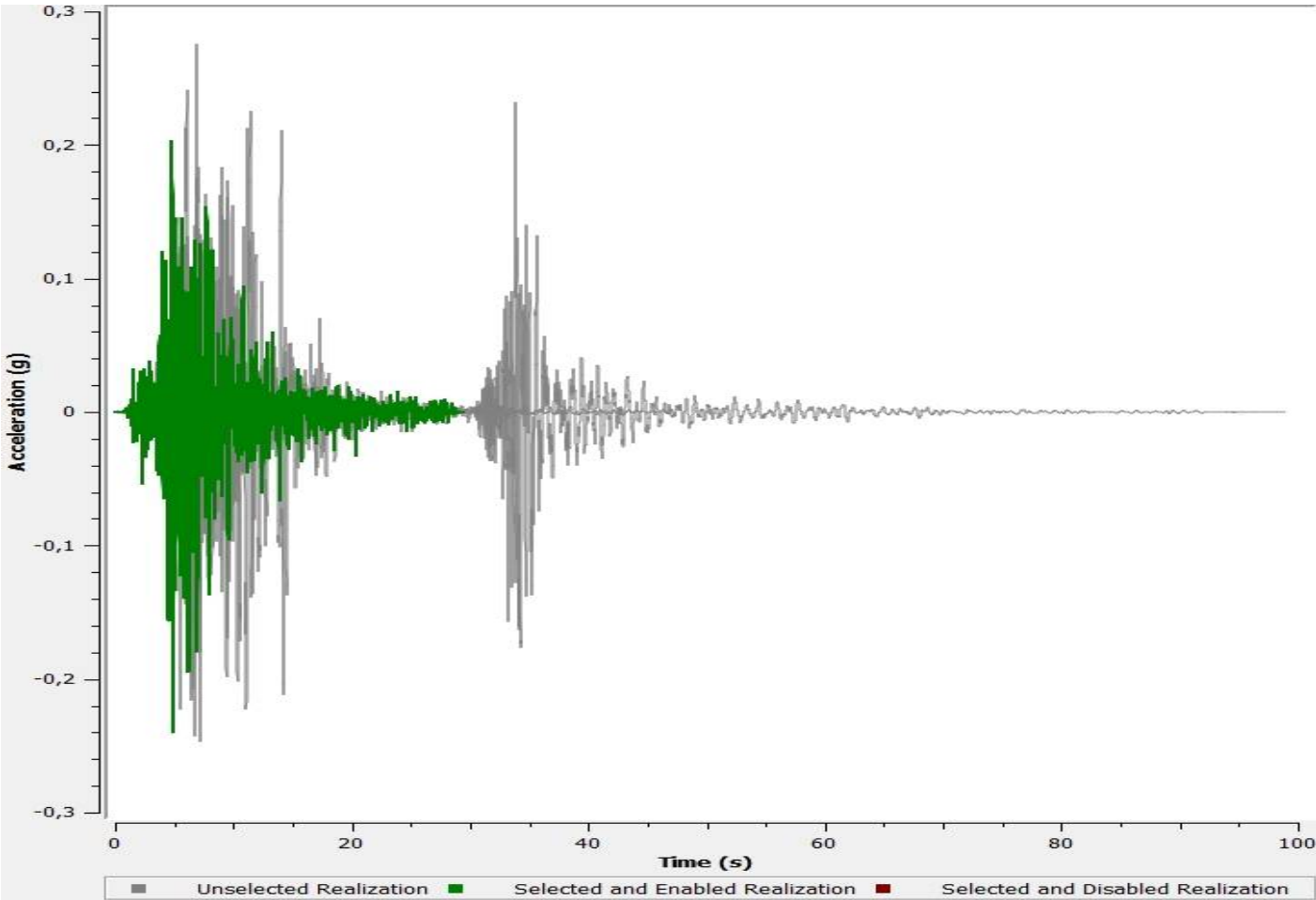


Accelerogramma - IN 0386ya



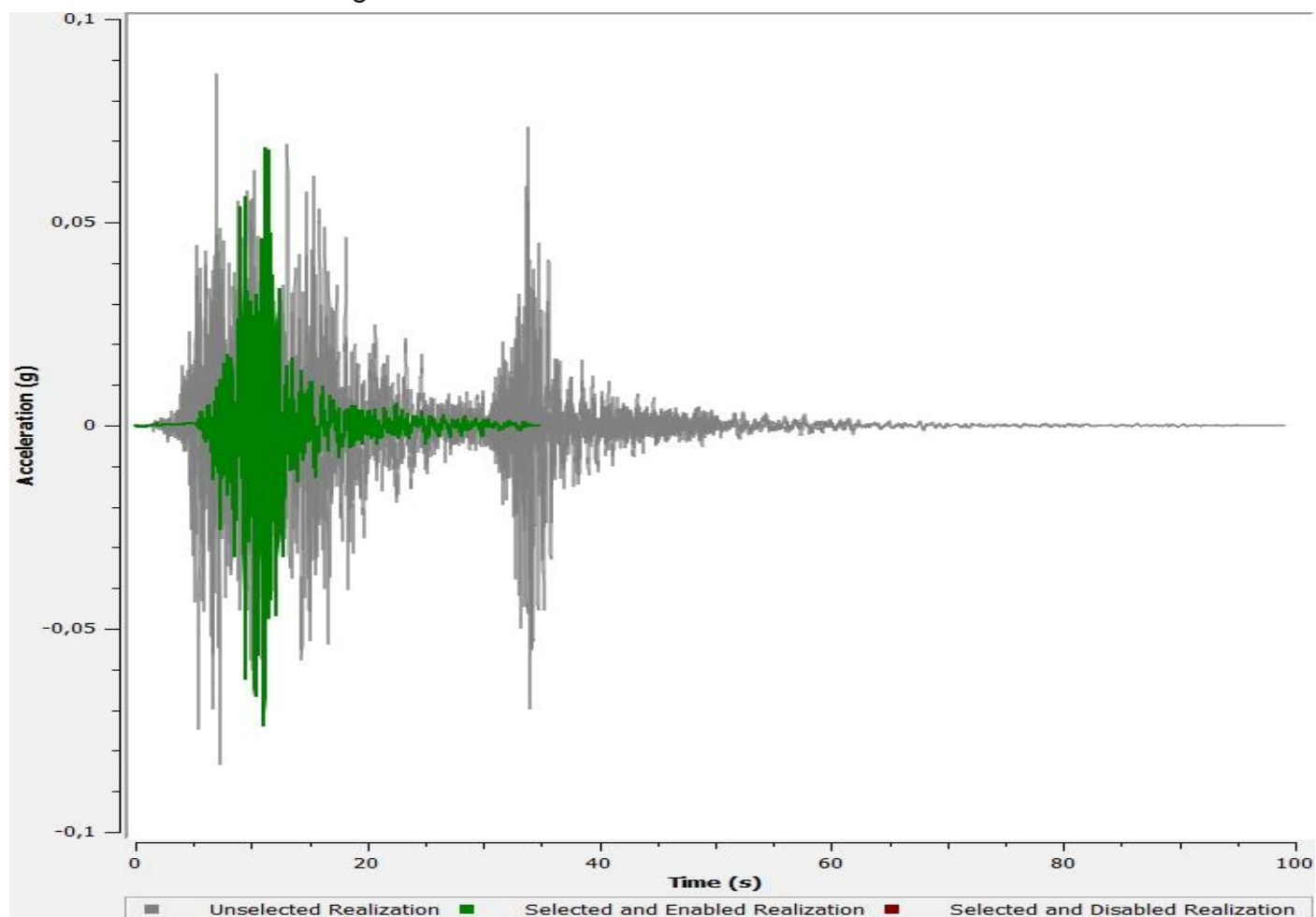
All. 2 - Accelerogrammi di output - SLV

Accelerogramma - IN 0467ya

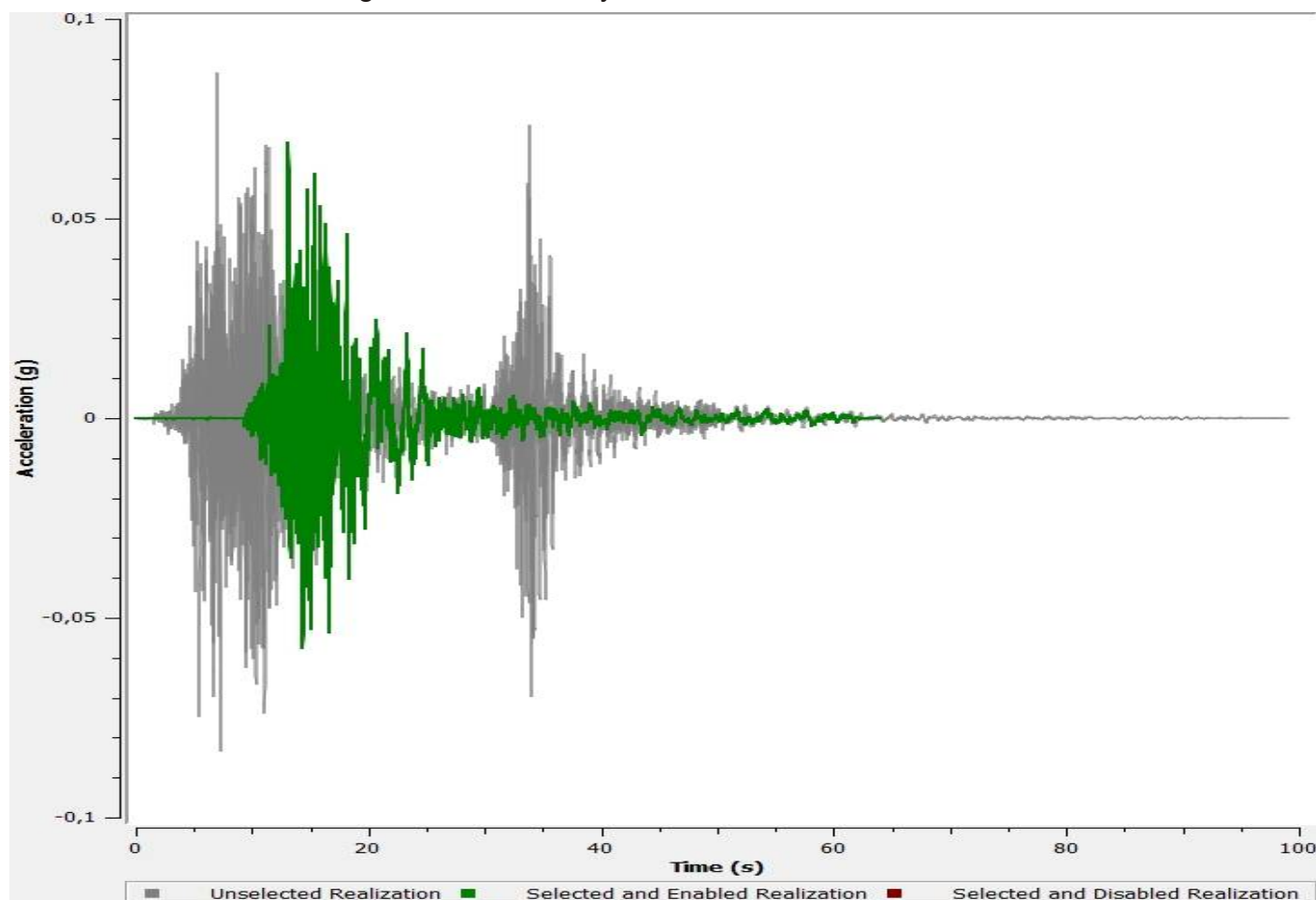


All. 2 - Accelerogrammi di output -SLO

Accelerogramma - IN 0114xa

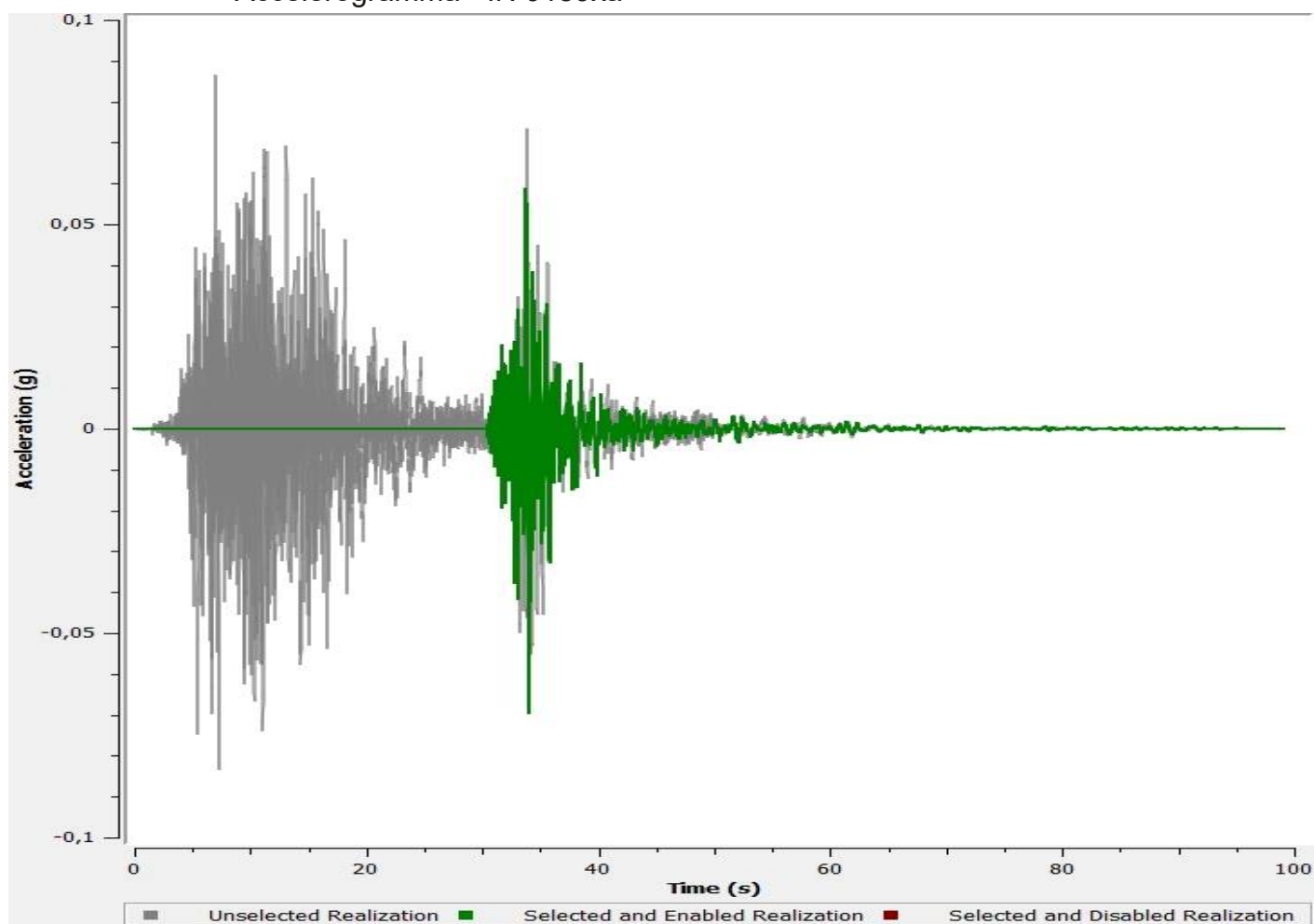


Accelerogramma - IN 0119ya

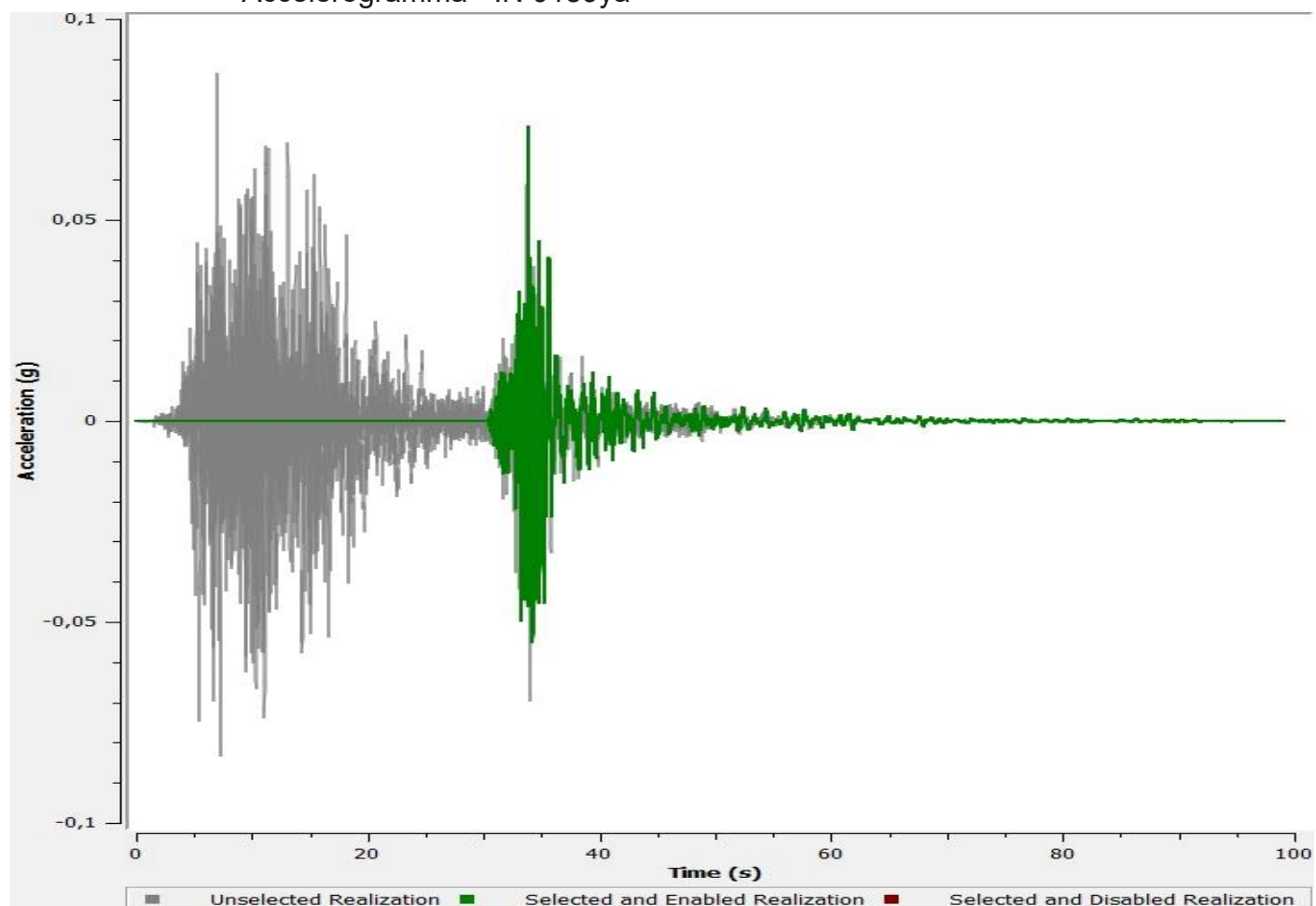


All. 2 - Accelerogrammi di output -SLO

Accelerogramma - IN 0189xa

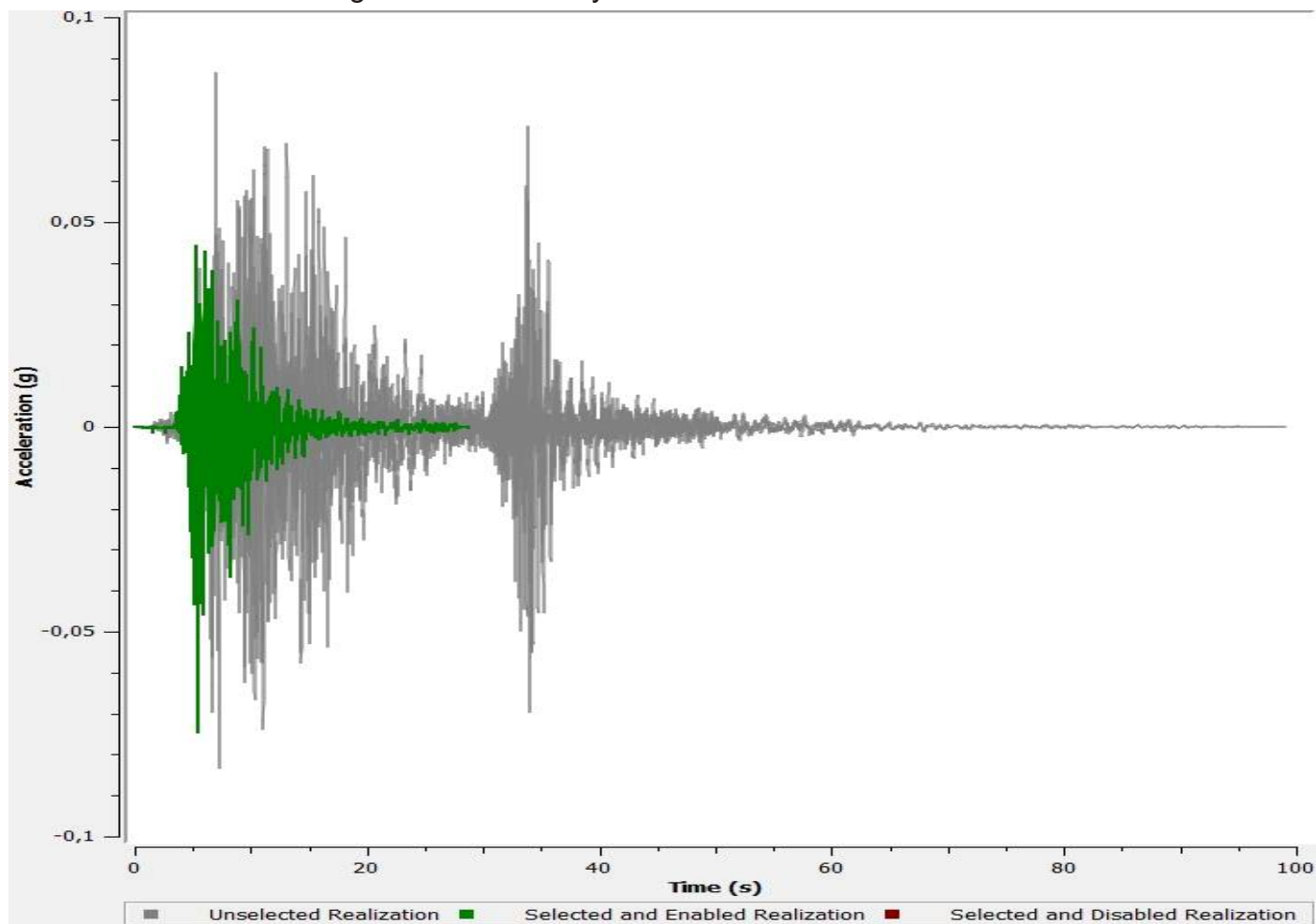


Accelerogramma - IN 0189ya

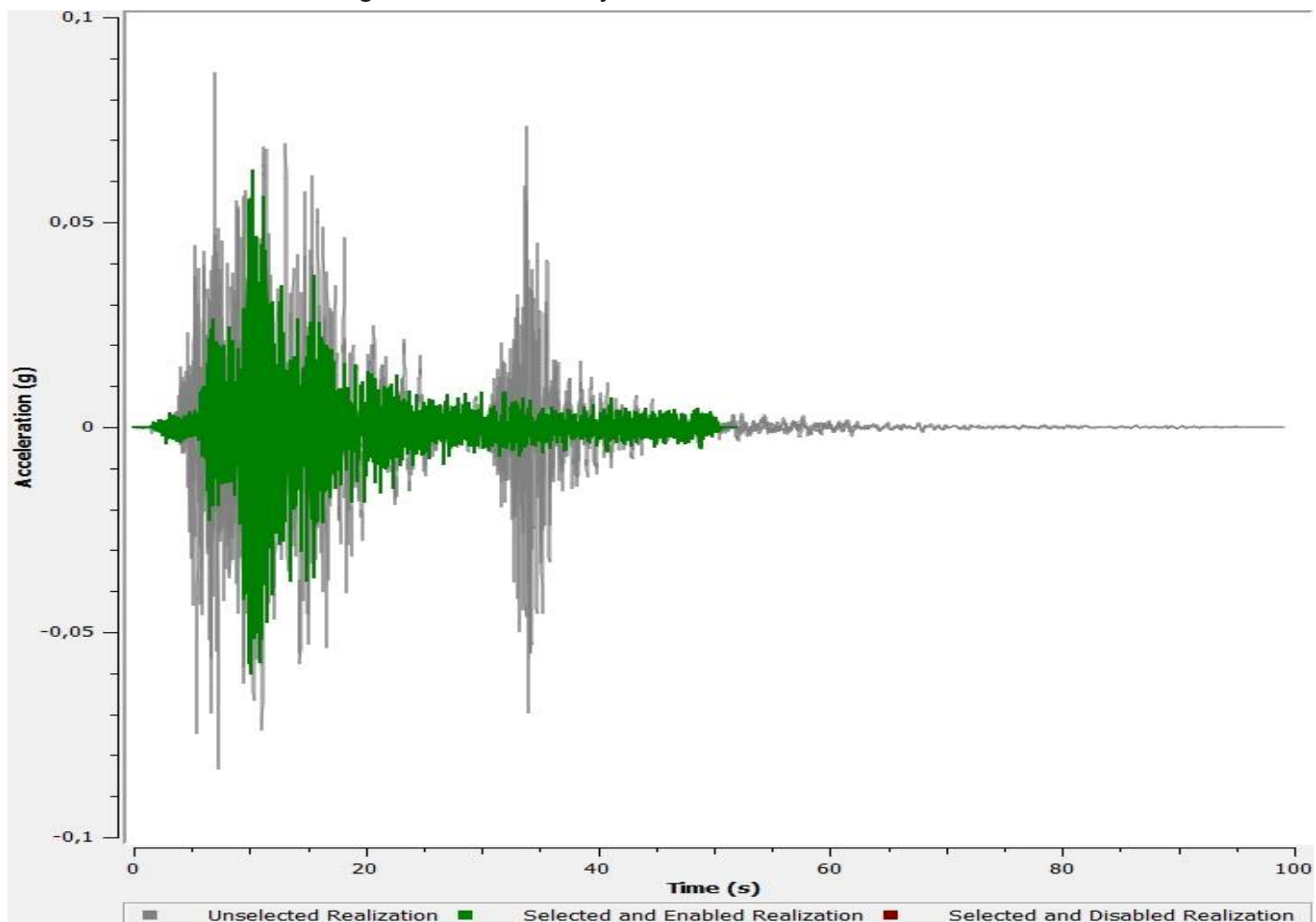


All. 2 - Accelerogrammi di output -SLO

Accelerogramma - IN 0219ya

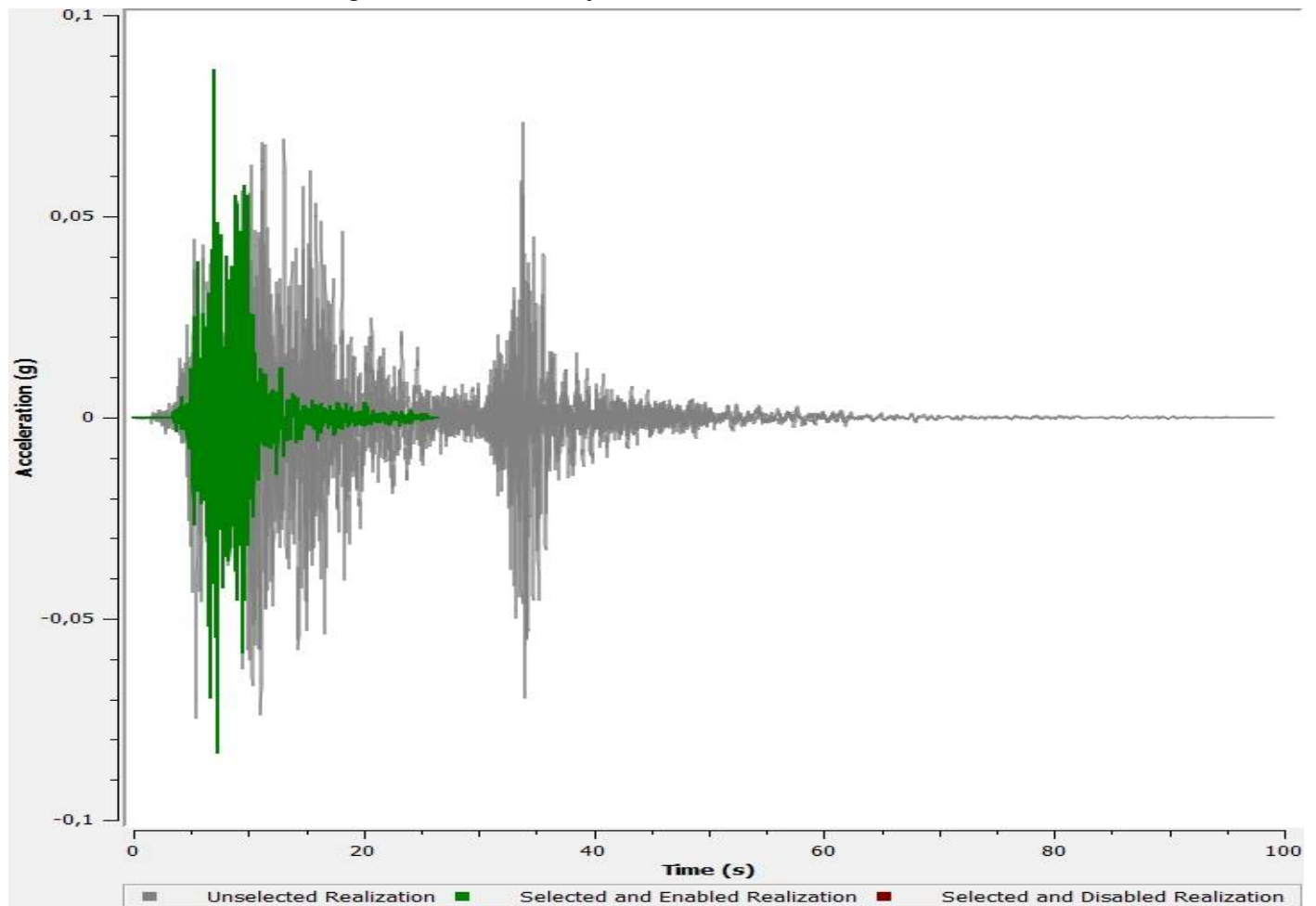


Accelerogramma - IN 0367ya



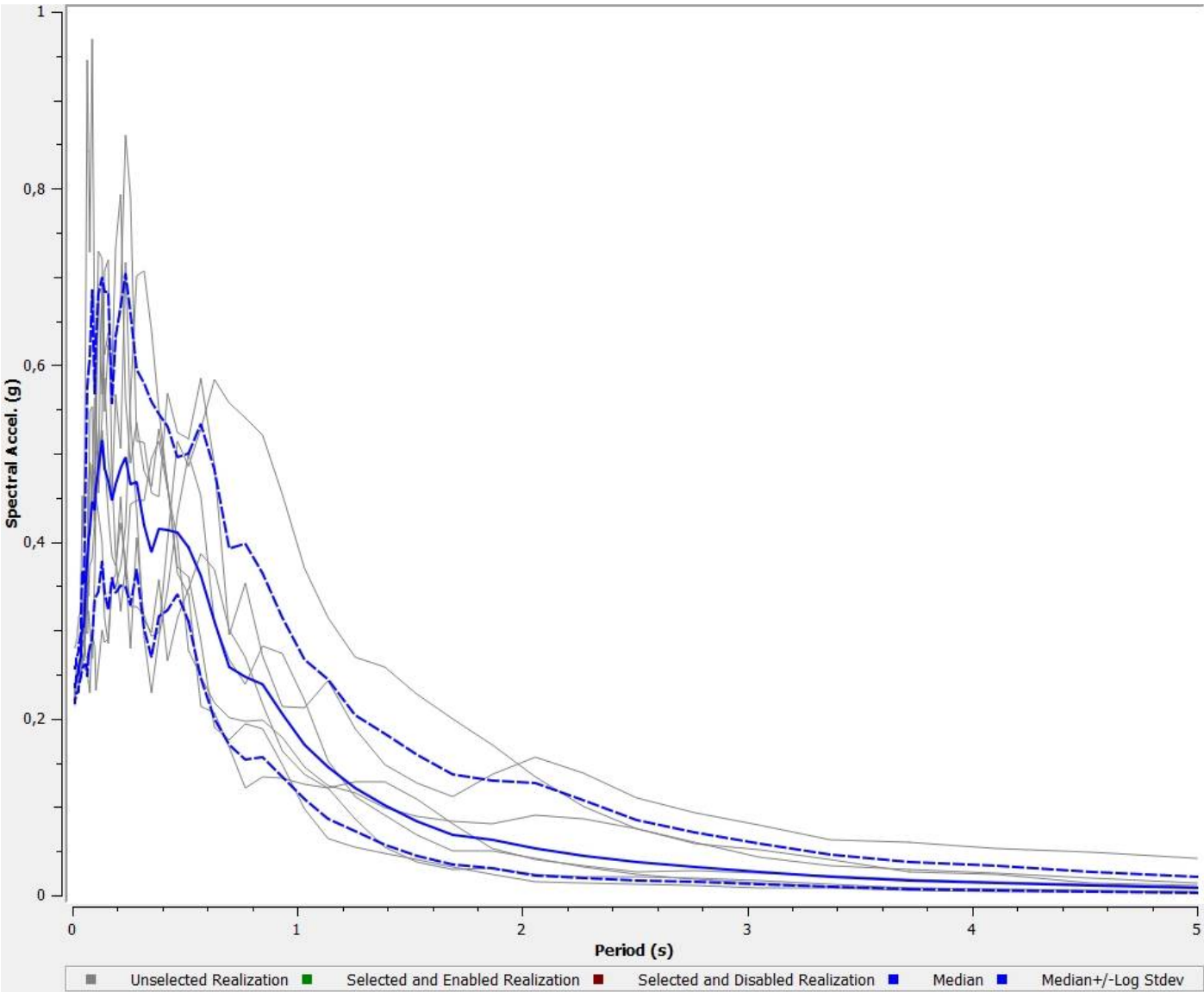
All. 2 - Accelerogrammi di output -SLO

Accelerogramma - IN 0386ya



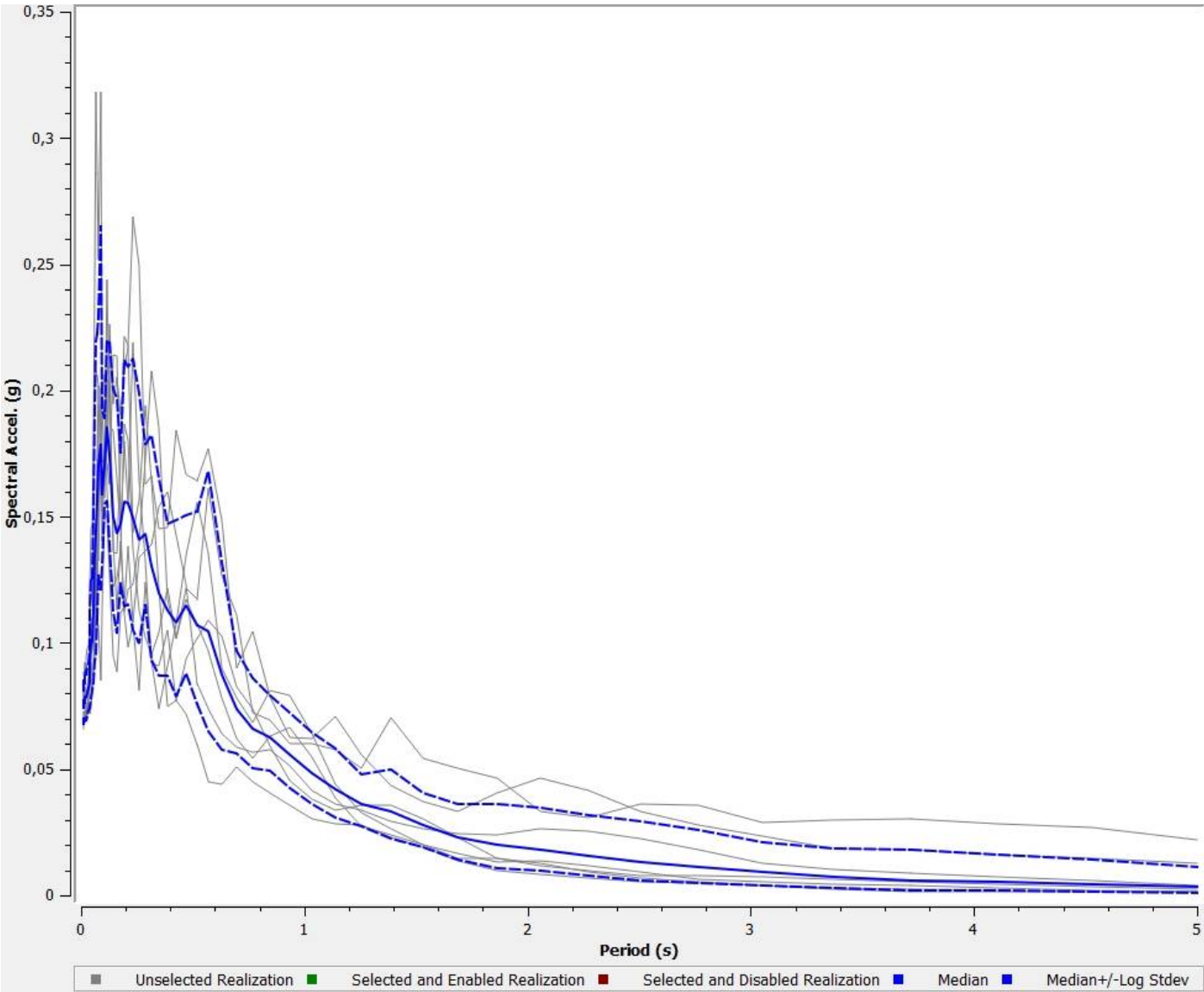
All. 3 - Spettri di Risposta di output - SLV

Spettri di risposta in superficie



All. 3 - Spettri di Risposta di output - SLO

Spettri di risposta in superficie



AZIONE SISMICA RSL (DM 2008 §3.2)

AlI. 4

SPETTRO NORMALIZZATO DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

SPETTRO :

RSL SISMA ORIZZONTALE SLV

Dati:

accelerazione orizzontale massima al sito	ag /g		0,196*g
amplificazione spettrale massima	Fo		2,472
periodo di inizio del tratto a velocità costante	TC*	s	0,279
categoria di sottosuolo	Cat. Suolo		B
	Cat. Topog.		T1
coef. di amplificazione stratigrafica	Ss		1,200
Coef. di amplificazione topografica	ST		1,000
Coeff. di amplificazione totale	S	=Ss * ST=	1,200
coef. funzione della cat. di sottosuolo	Cc		1,420
periodo ad accelerazione costante	TB	s	0,132
periodo a velocità costante	Tc	s	0,396
periodo a spostamento costante	TD	s	2,384
fattore smorzamento (se smorz. visc. x=5% -> h =1)	η		1,000
fattore di struttura SLU	q		1,88
periodo della struttura	T	s	

Normalizzazione spettro Risposta Sismica Locale

Parametri indipendenti:

accelerazione orizzontale massima al sito	ag /g	0,196*g
amplificazione spettrale massima	Fo	2,472
smorzamento	η	1,000
Amplificazione sismica max locale (da grafico)	Se(T) max	0,513*g

Parametri dipendenti:

Coeff. di amplificazione locale (DM08 eq. 3=Se(max)/ag*h*Fo	S _{RSL}	1,059
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _B =	s 0,248
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _C =	s 0,508
Periodo caratteristico (DM2008 formula 3.2.9)	T _D =	2,384



IND.A.G.O. s.n.c.

Indagini e Opere Ambientali e Geologiche

via Balzan, 1 - 45100 Rovigo - tel. 0425-25185

www.indago-rovigo.it

Rapporto Tecnico:

Indagine sismica mediante la tecnica MASW attiva e
passiva per l'adeguamento sismico dell'Ospedale
Borgo Roma di Verona,
ai sensi delle NTC (DM 14/01/08)

Dott. Geol. Enrico Farinatti

IND.A
di Meroia


Rovigo, Maggio 2016

Committente: HOS.VE.CO Soc. Cons.a r.l.

Via Pisacane, 2

41012 - Carpi (MO)

Premessa

Lo scrivente, su incarico della Ditta HOS.VE.CO Soc. Cons. a r.l, ha eseguito un'indagine sismica mediante il metodo MASW (Multi Channel Analysis of Surface Waves) attivo e passivo, presso l'Ospedale Borgo Roma di Verona, ai sensi del DM 14/01/2008, nell'ambito del progetto per l'adeguamento sismico di questo sito.

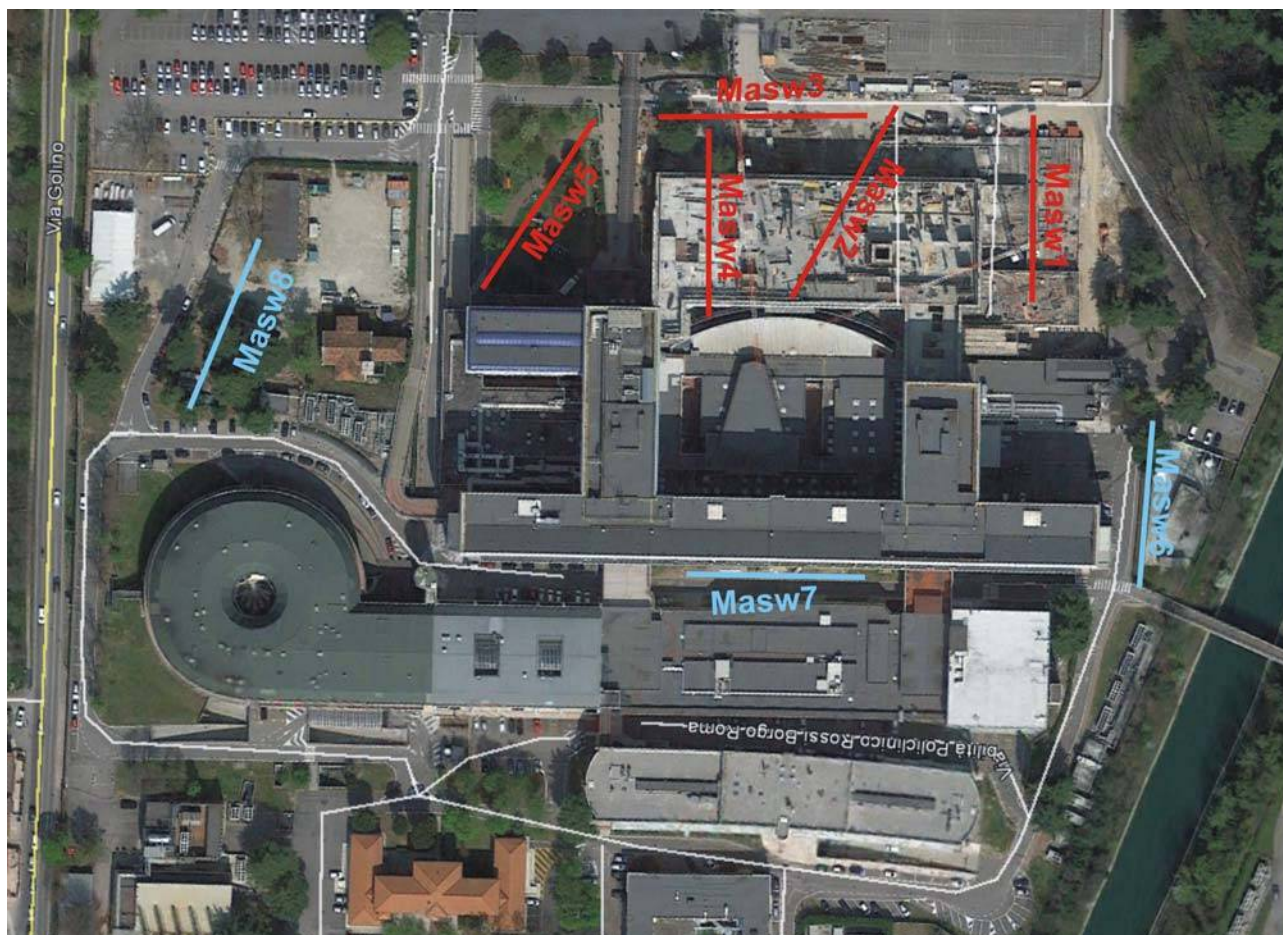


Figura 1 – Planimetria dell'edificio con ubicazione delle indagini. In rosso sono riportate le Masw eseguite nell'anno 2013, in azzurro quelle del 2016

Metodo Masw

Il metodo utilizzato sfrutta le onde di superficie (onde di Rayleigh) e il fenomeno della dispersione delle stesse (variazione della velocità di fase con il variare della frequenza). Solitamente si tratta di onde di Rayleigh in caso di acquisizioni terrestri. In particolare, poiché le onde di Rayleigh si propagano lungo la superficie topografica in uno strato di profondità circa pari alla lunghezza d'onda, in mezzi stratificati verticalmente eterogenei, le diverse lunghezze d'onda, relative alla propagazione di armoniche a diversa frequenza, si propagano con velocità di fase che dipende dalle proprietà dei materiali interessati dalla propagazione. Ciò fa sì che la velocità di fase sia funzione della frequenza dell'onda

stessa. Tale dipendenza prende il nome di dispersione geometrica e viene rappresentata tramite la curva di dispersione (velocità di fase vs. frequenza). La propagazione delle onde di superficie è un fenomeno multimodale, una stessa frequenza può propagarsi contemporaneamente a diverse velocità, e ogni velocità viene chiamata modo.

Dalla curva di dispersione sperimentale è possibile caratterizzare il sottosuolo in termini di variazione della velocità di propagazione delle onde di taglio (V_{SV}), e quindi del modulo di rigidità al taglio dinamico (G_0), in funzione della profondità.

L'utilizzo delle prove per onde superficiali ha molti campi di applicazione, dalla stima della V_{S30} richiesta dalle NTC 08, alla valutazione dei parametri utili a studi approfonditi di pericolosità sismica; dalla caratterizzazione di discariche, alla valutazione della profondità e dello stato di alterazione di substrati superficiali in presenza di falde acquifere, nonché la caratterizzazione di versanti e depositi.

Generalmente il metodo assume come modello del terreno un mezzo elastico-lineare a strati omogenei. Nella maggior parte delle applicazioni, la tecnica è quindi utilizzata per stimare un profilo verticale 1D di VS, ma vi sono molte applicazioni in siti con moderate variabilità laterali in cui il metodo consente di stimare distribuzioni di VS pseudo-2D/3D.

Il metodo per onde superficiali maggiormente utilizzato prende comunemente il nome di MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) e si basa sulla misura delle onde superficiali eseguita con un dispositivo lineare di sensori sismici e con sorgenti artificiali.

Il calcolo del profilo delle velocità delle onde di Rayleigh, $V(\text{fase})/\text{freq.}$, può essere convertito nel profilo $V_s/\text{profondità}$. Il metodo passivo sfrutta il rumore naturale, mentre il metodo attivo sfrutta sorgenti sismiche (massa battente).

Tale metodo non è univoco e quindi il modello che ne scaturisce è un modello teorico; per questo motivo è preferibile operare in presenza di dati di taratura (come nel caso specifico) onde ricavare il modello reale.

Modalità esecutive

Si è optato per l'analisi delle onde di superficie dal momento che tale tecnica ha dimostrato ampiamente la sua affidabilità e la capacità risolutiva. Il metodo prevede l'utilizzo di strumentazione classica per sismica a rifrazione ad elevata dinamica (24 bits di conversione A/D), con geofoni a bassa frequenza (preferibilmente da 4,5 Hz).

Nella fattispecie per le misure è stato utilizzato un sismografo a 48 canali mod. Terraloc Pro (ABEM, Sweden) a 24 bits.

Di seguito si riporta una schematizzazione delle misure effettuate:

In tutto sono stati realizzati 3 profili, tutti con array lineare. Per tali stendimenti è stato utilizzato un offset intergeofonico di 2m e 5m come distanza di battuta. La tabella seguente riassume nel dettaglio i dati di ogni linea:

LINEA	LUNGHEZZA	OFFSET INTERGEOFONICO	DISTANZA BATTUTA	DI ARRAY	UBICAZIONE
Linea6	46 m	2 m	5 m	Lineare	Lato Est
Linea7	46 m	2 m	5 m	Lineare	Lato Sud
Linea8	46 m	2 m	5 m	Lineare	Lato Ovest

Per tutte le linee realizzate sono state effettuate 10 registrazioni da 30 secondi ciascuna, per il metodo passivo e una registrazione da 2 secondi, per il metodo attivo. I geofoni usati sono di tipo verticale da 4.5 Hz e grazie alla dinamica dello strumento (24 bits, range dinamico 117 dB), consentono la registrazione delle onde di superficie con contenuto in frequenza fino a circa 2 Hz.

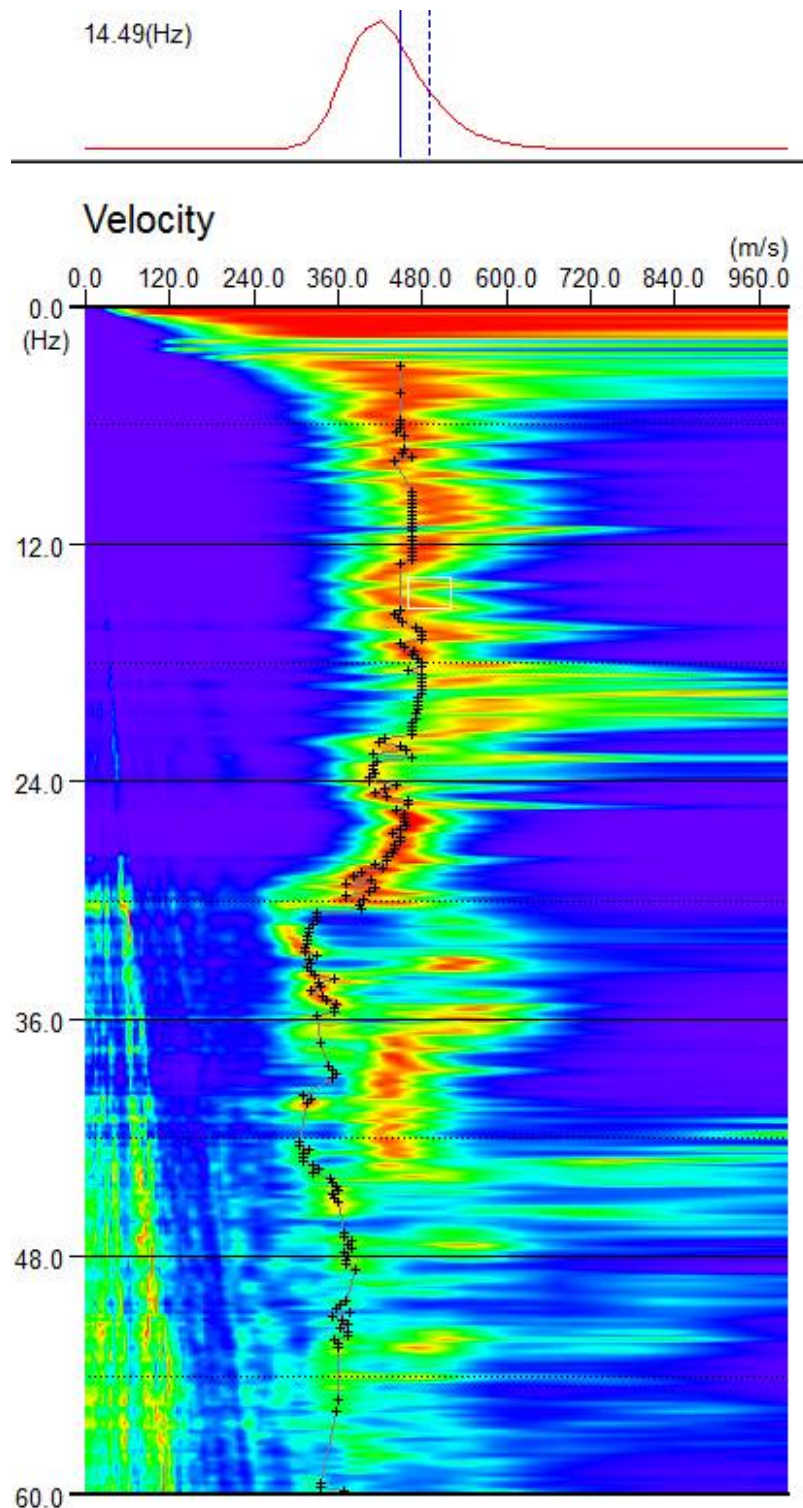
I dati acquisiti in campagna sono stati quindi elaborati e, grazie ai dati di taratura forniti, è stato possibile ricostruire un modello Vs/profondità attendibile.

Qualora necessario, in fase di elaborazione, è possibile effettuare il picking della curva Velocità/frequenza per il solo modo fondamentale di vibrazione, oppure per diversi modi di vibrazione (fino al decimo). Nella fattispecie si è ricorsi al picking del primo modo di vibrazione.

Linea 6

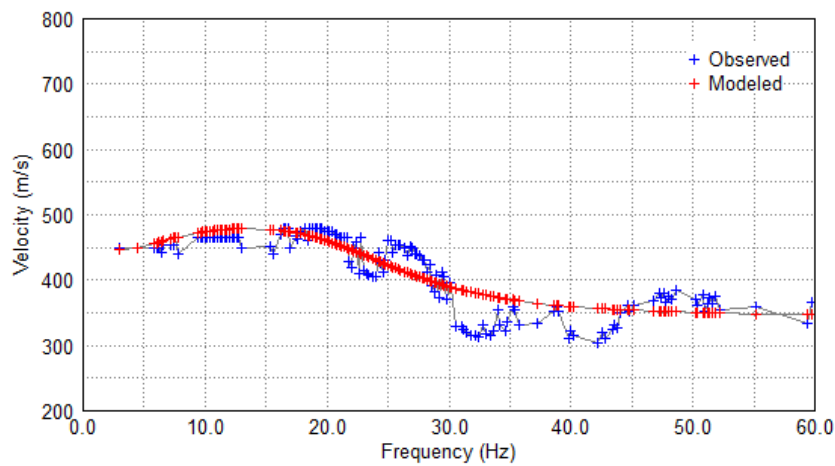
L'indagine eseguita ha permesso la determinazione dell'andamento della velocità delle Vs fino a circa 75m di profondità.

Di seguito si riportano le immagini relative alla curva di dispersione delle onde di Rayleigh e del modello che ne deriva previa inversione dei dati. L'errore RMS calcolato è del 6.3%.



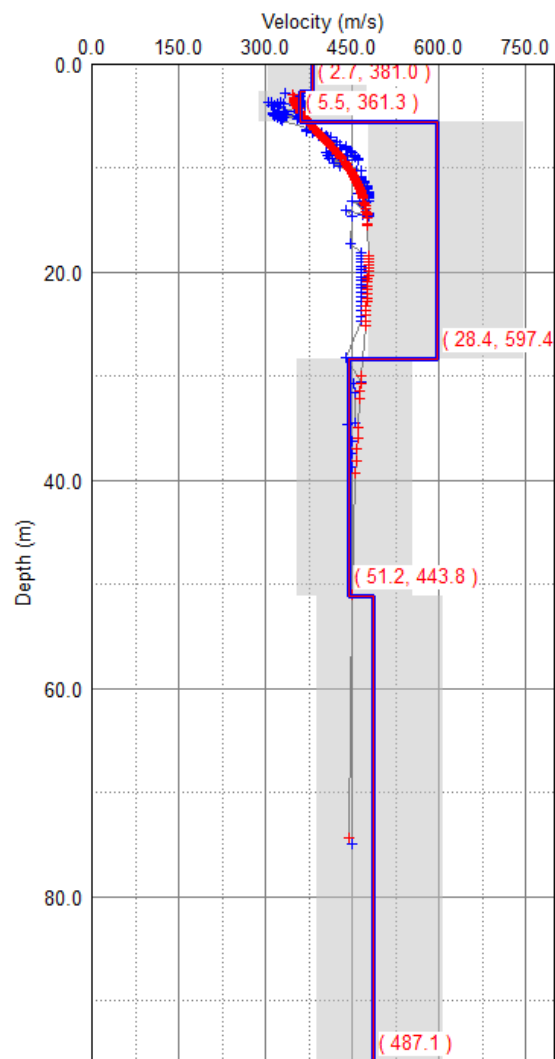
CURVA DI DISPERSIONE CUMULATIVA METODI ATTIVO E PASSIVO

Dispersion Curves



CURVA DI DISPERSIONE MISURATA (BLU) E CALCOLATA (ROSSO)

Models

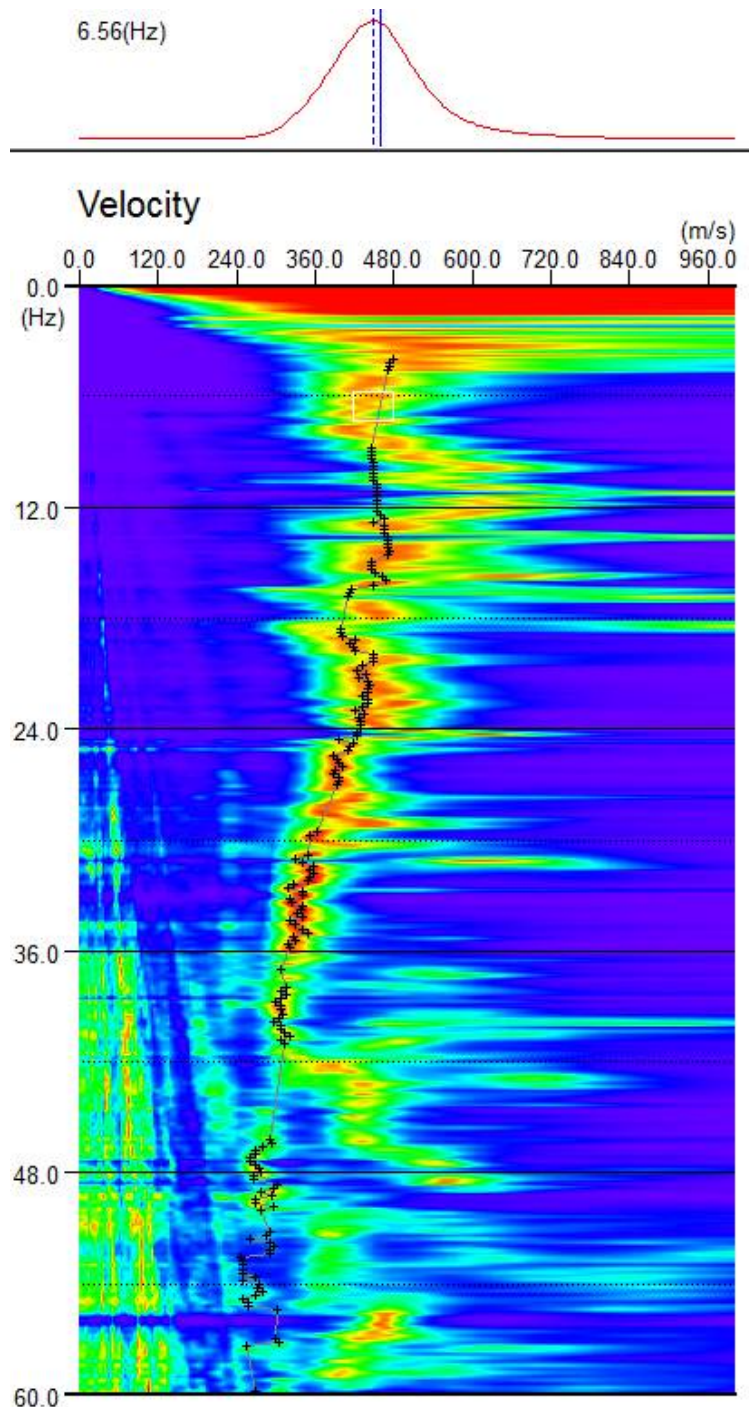


MODELLO RISULTANTE DALL'INVERSIONE DEI DATI

Linea 7

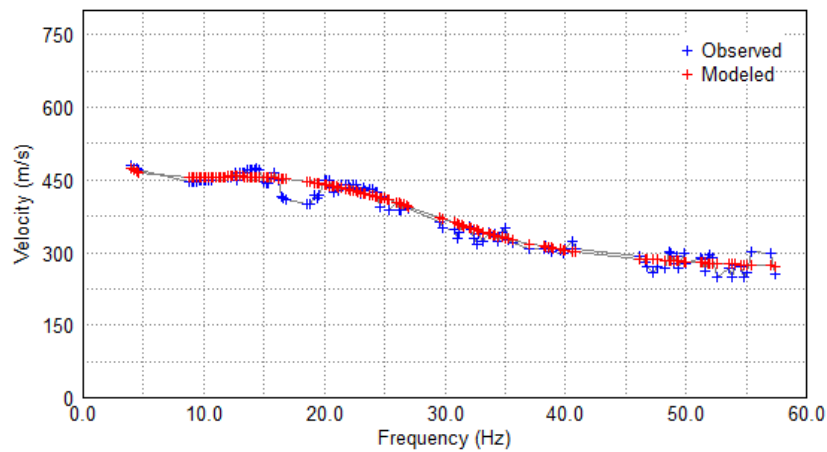
L'indagine eseguita ha permesso la determinazione dell'andamento della velocità delle Vs fino a quasi 60 m di profondità.

Di seguito si riportano le immagini relative alla curva di dispersione delle onde di Rayleigh e del modello che ne deriva previa inversione dei dati. L'errore RMS calcolato è del 3.7%.



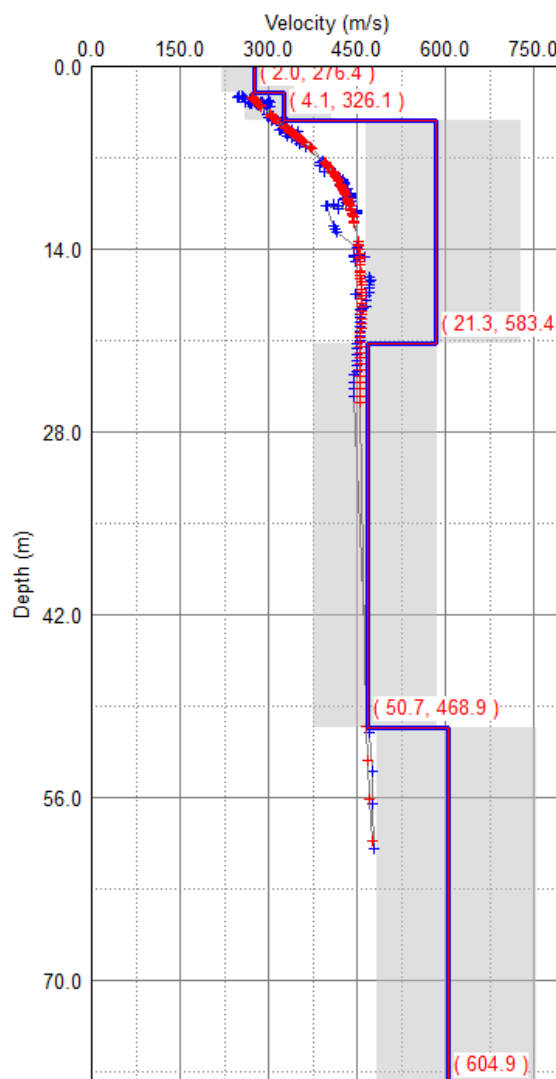
CURVA DI DISPERSIONE CUMULATIVA METODI ATTIVO E PASSIVO

Dispersion Curves



CURVA DI DISPERSIONE MISURATA (BLU) E CALCOLATA (ROSSO)

Models

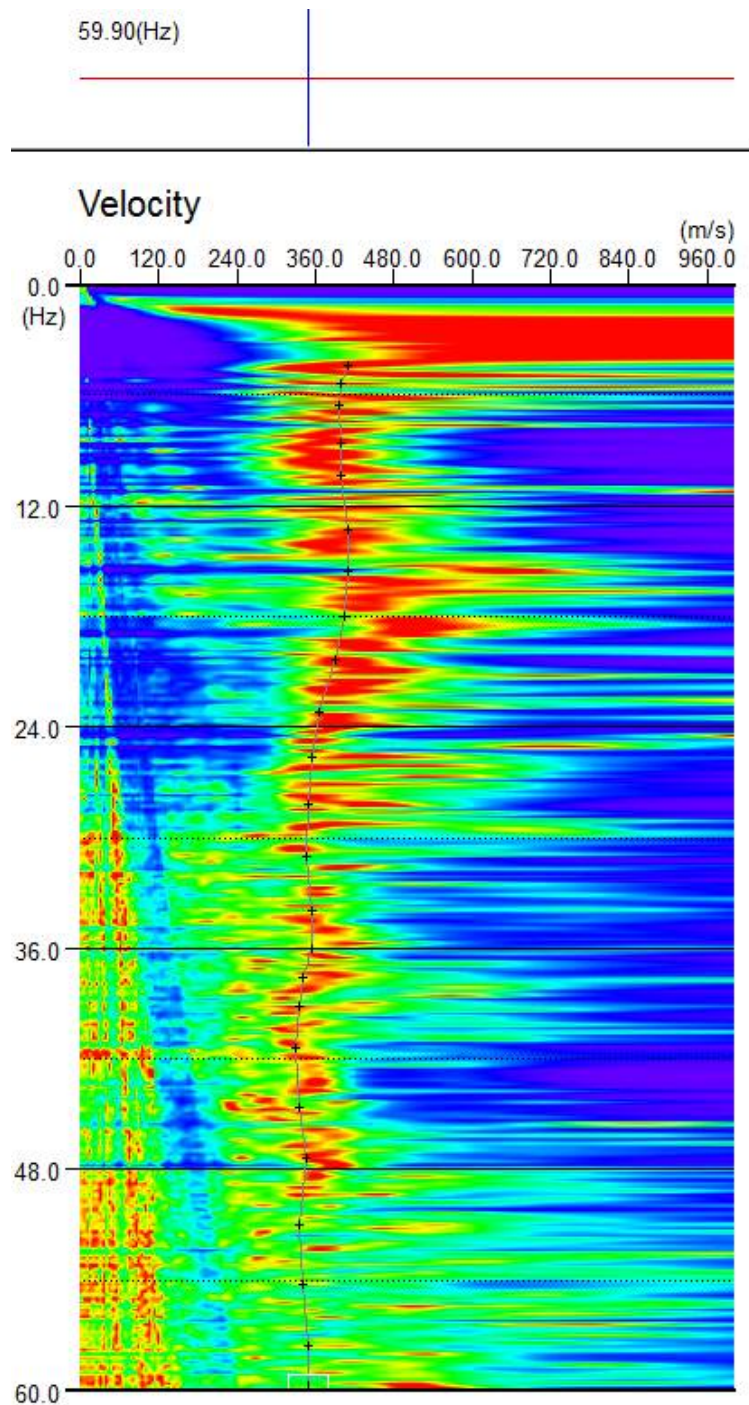


MODELLO RISULTANTE DALL'INVERSIONE DEI DATI

Linea 8

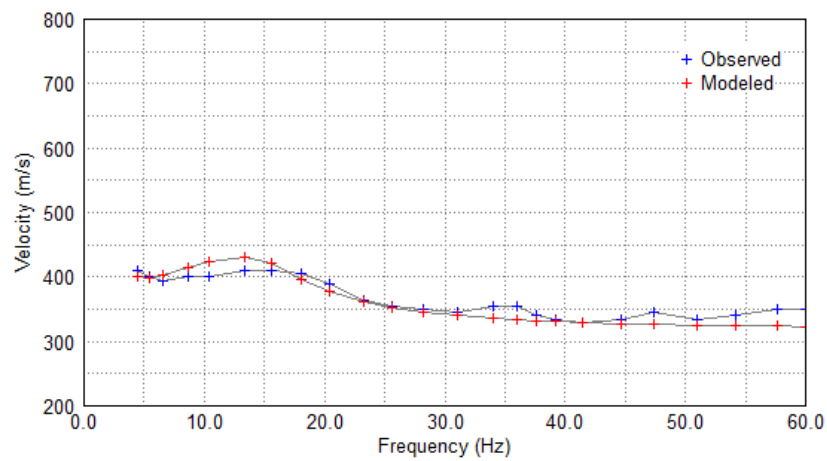
L'indagine eseguita ha permesso la determinazione dell'andamento della velocità delle Vs fino a circa 46 m di profondità.

Di seguito si riportano le immagini relative alla curva di dispersione delle onde di Rayleigh e del modello che ne deriva previa inversione dei dati. L'errore RMS calcolato è del 3.9%.



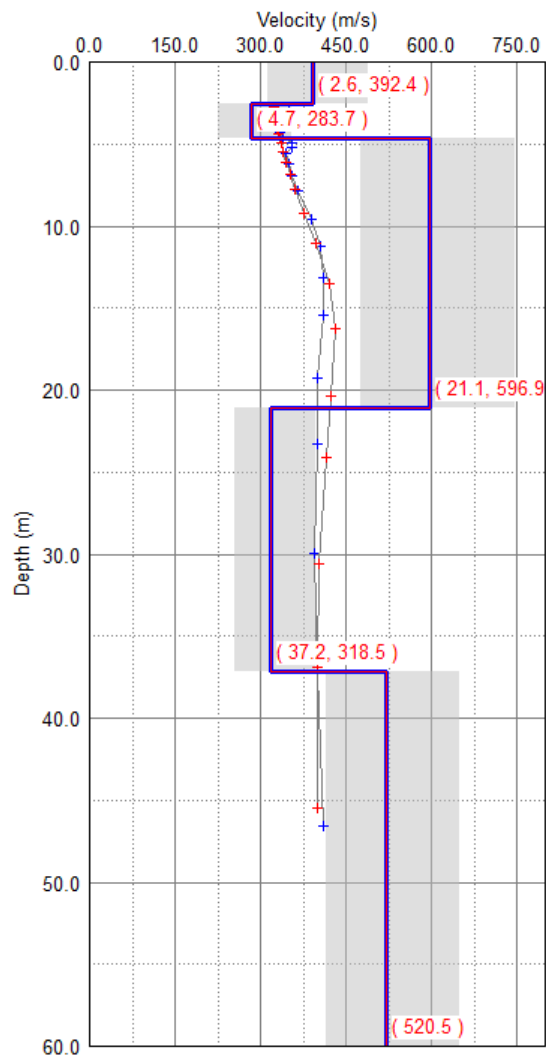
CURVA DI DISPERSIONE CUMULATIVA METODI ATTIVO E PASSIVO

Dispersion Curves



CURVA DI DISPERSIONE MISURATA (BLU) E CALCOLATA (ROSSO)

Models



MODELLO RISULTANTE DALL'INVERSIONE DEI DATI

Conclusioni

In definitiva tutti i modelli ottenuti mostrano un primo strato superficiale più lento con velocità comprese tra i 300 e i 350 m/s che si spinge fino a circa 4/5 m di profondità.

A partire dal letto di questo livello, si incontra uno strato con velocità elevate, intorno ai 600 m/s, che si spinge fino a profondità di 28 m in corrispondenza della Masw 6 e si assottiglia invece in corrispondenza delle Masw 7 e 8, dove arriva solo fino ai 21 m di profondità da p.c..

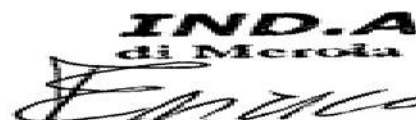
Al di sotto di queste profondità, si registra un'inversione di velocità con valori intorno ai 450/500 m/s.

Nella media si registrano velocità medio-alte, in linea con la natura dei depositi ivi presenti.

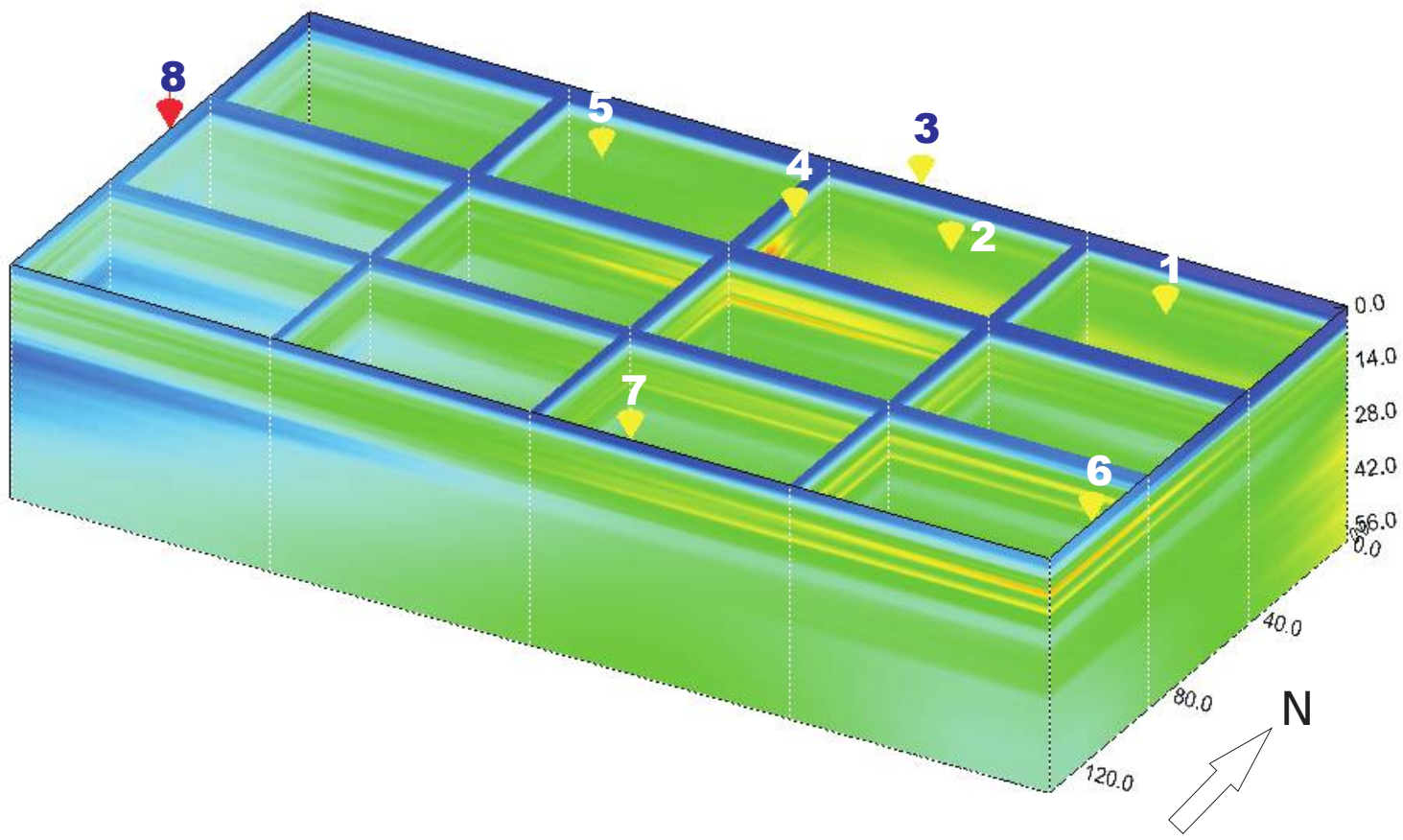
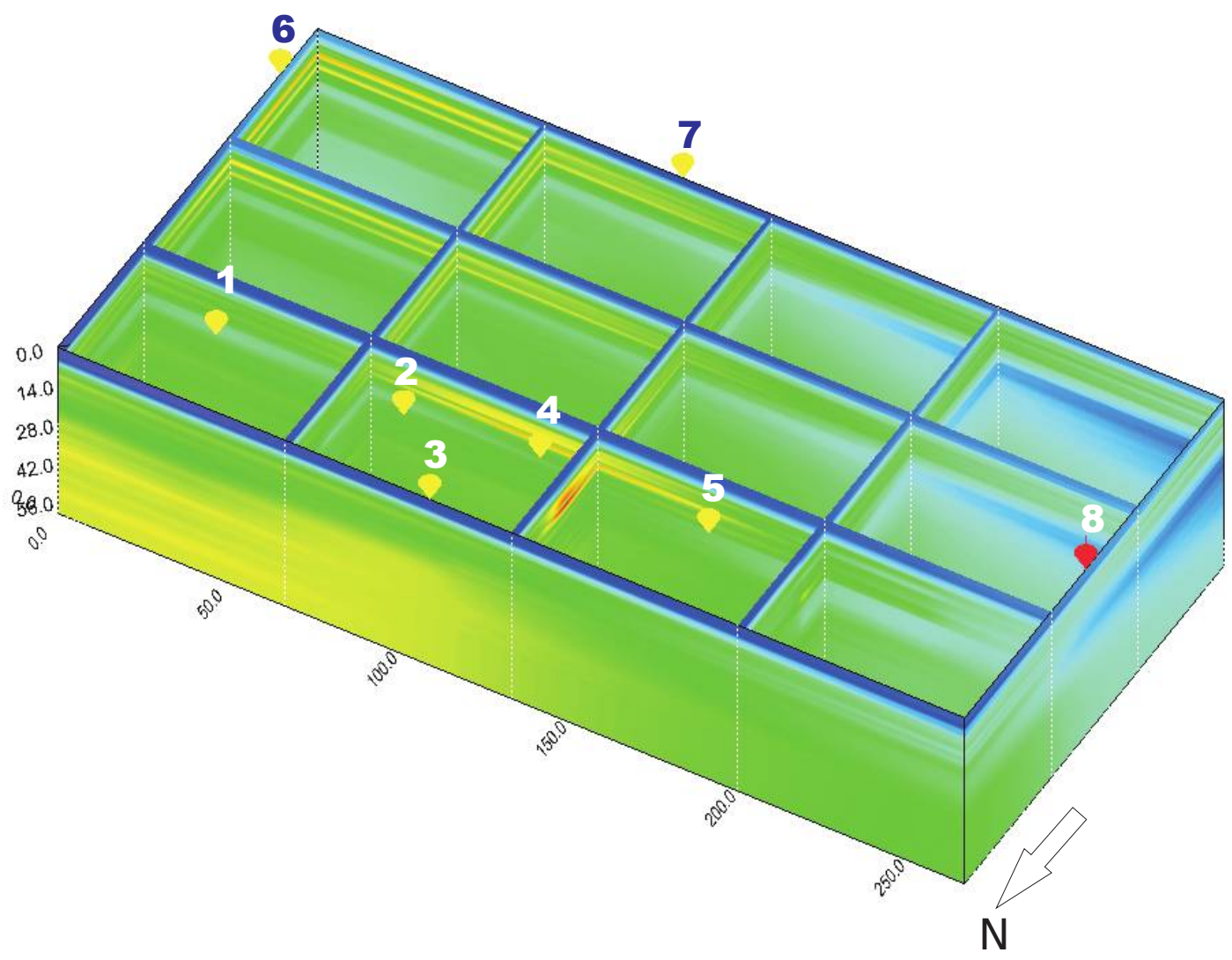
Si allegano alcune elaborazioni grafiche 3D che mettono in evidenza quanto riportato.

Rovigo, Maggio 2016

Dott. Geol. Enrico Farinatti

The logo consists of the text "IND.A" in a bold, sans-serif font, with "di Merola" in a smaller font below it. A stylized signature, likely of Enrico Farinatti, is written over the text.

ALLEGATI



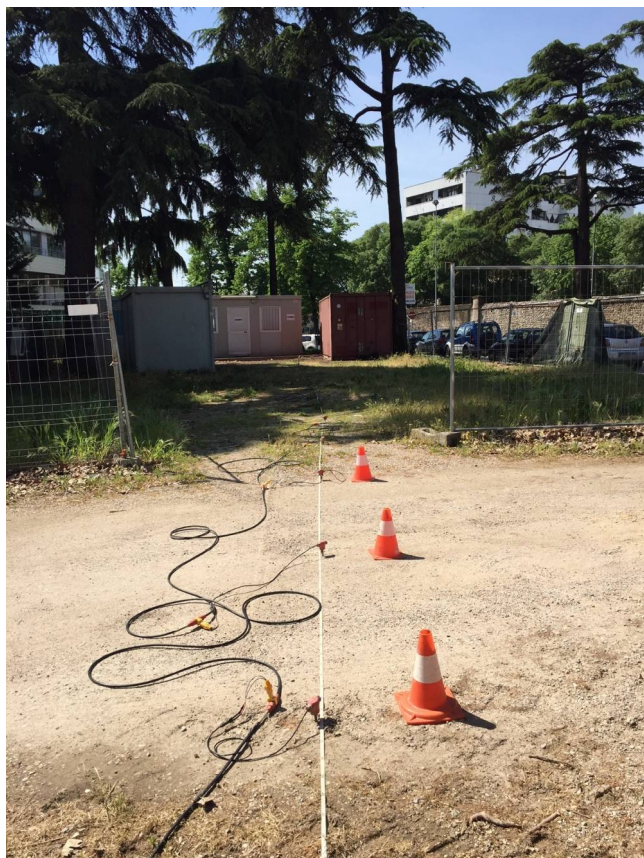
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Masw 6



Masw 7



Masw 8