

ALLEGATO A

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
COMUNE DI RIVA DEL GARDA

COMUNE DI RIVA DEL GARDA

Allegato alla deliberazione del Consiglio Comunale di data
8.03.2022 n. 74 e firmato digitalmente

IL PRESIDENTE IL SEGRETARIO GENERALE REGGENTE

Salvatore Mamone

Anna Cattoi

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE DPSH (Super Heavy)

PROGETTO: REALIZZAZIONE NUOVO “PARCO DELLA LIBERTÀ” CON
SOTTOSTANTE PARCHEGGIO INTERRATO (EX CIMITERO
RIVA CENTRO)

COMMITTENTE: COMUNE DI RIVA DEL GARDA

Mori (TN), settembre 2021

dott. geol. Marco Tranquillini



Premessa

Su incarico del Comune di Riva del Garda e in riferimento al dott. Geol. Bombardelli Renzo, lo scrivente ha eseguito nei giorni 26 e 30 agosto 2021, delle prove penetrometriche dinamiche continue DPSH-B (Super Heavy) per il progetto di realizzazione nuovo “Parco della Libertà” con sottostante parcheggio interrato (ex Cimitero Riva centro).

Prove penetrometriche dinamiche DPSH-B (Super Heavy)

Sono state eseguite nr. 6 prove penetrometriche dinamiche continue, con penetrometro DPSH-B (*Super Heavy*), contraddistinto da una massa battente di 63,5 kg ed un'altezza di caduta di 75 cm (in allegato viene riportata la scheda delle caratteristiche tecniche dello strumento).

Le indagini sono state eseguite sui punti indicati dal dott. Geol. Bombardelli Renzo e sono state spinte fino alla profondità di 10,20 m dal p.c. in tutte le prove. Per maggiori dettagli si rimanda ai certificati delle prove.

Nell'immagine seguente viene riportata l'ubicazione delle prove eseguite.



Fig 1. Estratto ortofoto anno 2015 dell'area con ubicazione indicativa delle prove eseguite. Immagine tratta dal sito SIAT della Provincia Autonoma di Trento.

I valori del numero di colpi registrati dalle prove penetrometriche, dopo un primo strato di materiale di riporto (spessore 0,4/1,0 m), mettono in evidenza la presenza di alternanze di materiale molto sciolto (0,5-2 colpi ogni 20 cm) e materiale sciolto (3-6 colpi ogni 20 cm) fino alla profondità di 7,00/7,80 m dal p.c. seguito da materiale moderatamente addensato (7-19 colpi ogni 20 cm).

Per maggior dettaglio si rimanda ai dati riportati nei certificati.



DPSH 1

Data: 26.08.2021

Profondità raggiunta: 10,20 m

Presenza di acqua: le aste si presentavano bagnate dalla profondità di -7,0 m dal p.c..



DPSH 2

Data: 26.08.2021

Profondità raggiunta: 10,20 m

Presenza di acqua: le aste si presentavano bagnate dalla profondità di -7,0 m dal p.c..



DPSH 3

Data: 26.08.2021

Profondità raggiunta: 10,20 m

Presenza di acqua: le aste si presentavano bagnate dalla profondità di -7,0 m dal p.c..



DPSH 4

Data: 30.08.2021

Profondità raggiunta: 10,20 m

Presenza di acqua: le aste si presentavano bagnate dalla profondità di -3,5 m dal p.c..



DPSH 5

Data: 30.08.2021

Profondità raggiunta: 10,20 m

Presenza di acqua: le aste si presentavano bagnate dalla profondità di -7,0 m dal p.c..



DPSH 6

Data: 30.08.2021

Profondità raggiunta: 10,20 m

Presenza di acqua: le aste si presentavano bagnate dalla profondità di -6,0 m dal p.c..

Figure da 2 a 8. Immagini delle prove eseguite.

L'interpretazione dei risultati, a seguito di preliminare correlazione dei valori di N_{20} con valori di N_{SPT} (Standard Penetration Test), permette di determinare i valori indicativi di rottura del terreno alle varie profondità, risalendo così alla capacità portante dei terreni attraversati. Per una correlazione attendibile sarà necessario definire e verificare in modo adeguato la tipologia e la granulometria del materiale attraversato.

Per una correlazione indicativa fra il numero di colpi N_{SPT} (30) e N (20) del DPSH può essere utilizzata la costante C pari a 1,5 come indicato di seguito:

$$N_{SPT} (30) = C \cdot N (20)$$

Resistenza dinamica di rottura alla punta (Rpd)

I dati delle prove penetrometriche dinamiche sono utilizzati anche per ricavare la resistenza dinamica di rottura alla punta del terreno (Rpd). Tale valore esprime lo stato di addensamento di un terreno incoerente e la consistenza di un terreno coesivo.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N):

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta (A)	M = massa battente (altezza caduta H)
e = infissione per colpo = δ / N	P = massa totale aste e sistema battuta

Mori (TN), settembre 2021

dott. geol. Marco Tranquillini



Marco Tranquillini

ALLEGATI

- CARATTERISTICHE PENETROMETRO DINAMICO DPSH-B (Super Heavy)
- CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA DPSH1
- CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA DPSH2
- CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA DPSH3
- CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA DPSH4
- CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA DPSH5
- CERTIFICATO PROVA PENETROMETRICA DPSH6

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: DPSH-B (Super Heavy)

Normativa UNI EN ISO 22476-2		
	Massa battente	Altezza caduta libera
DPSH-A	63,5 kg	50 cm
DPSH-B	63,5 kg	75 cm

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla certificato	Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : DPSH-B (Super Heavy)		
MASSA BATTENTE	M	= 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0,75 m
MASSA SISTEMA BATTUTA	M_s	= 0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 20,43 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 90°
LUNGHEZZA DELLE ASTE	L_a	= 1,00 m
MASSA ASTE PER METRO	M_a	= 6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1	= 0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(20) Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO	

INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)
NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH1
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 26/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.

Tabella dati numero colpi (N_{20}) - resistenza dinamica alla punta (rpd)

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	8	8,24
0,40	23	23,70
0,60	15	14,19
0,80	6	5,67
1,00	3	2,84
1,20	2	1,89
1,40	2	1,89
1,60	2	1,75
1,80	1	0,87
2,00	1	0,87
2,20	3	2,62
2,40	3	2,62
2,60	1	0,81
2,80	1	0,81
3,00	1	0,81
3,20	1	0,81
3,40	1	0,81
3,60	2	1,52
3,80	1	0,76
4,00	1	0,76
4,20	2	1,52
4,40	2	1,52
4,60	2	1,42
4,80	2	1,42
5,00	2	1,42
5,20	3	2,14

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
5,40	3	2,14
5,60	5	3,35
5,80	4	2,68
6,00	8	5,36
6,20	5	3,35
6,40	6	4,02
6,60	4	2,53
6,80	5	3,17
7,00	4	2,53
7,20	5	3,17
7,40	7	4,43
7,60	7	4,20
7,80	9	5,40
8,00	10	6,00
8,20	10	6,00
8,40	15	9,00
8,60	19	10,84
8,80	21	11,98
9,00	21	11,98
9,20	20	11,41
9,40	14	7,99
9,60	16	8,70
9,80	13	7,07
10,00	10	5,44
10,20	11	5,98
10,40		

Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

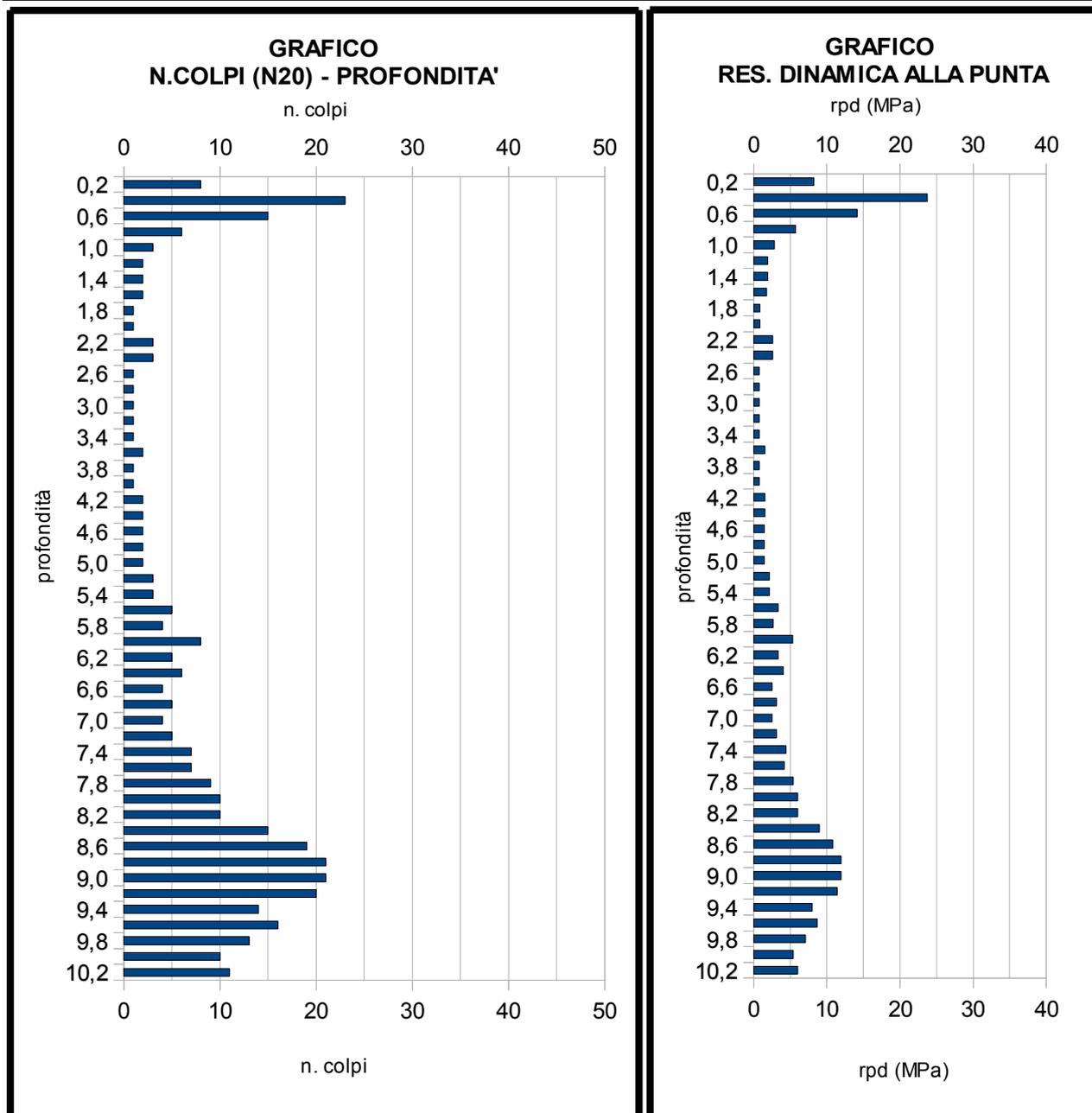


INDAGINE GEOGNOSTICA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)

NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH1
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 26/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.



Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)
NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH2
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 26/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.

Tabella dati numero colpi (N_{20}) - resistenza dinamica alla punta (rpd)

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	12	12,37
0,40	8	8,24
0,60	4	3,78
0,80	3	2,84
1,00	2	1,89
1,20	3	2,84
1,40	2	1,89
1,60	4	3,50
1,80	3	2,62
2,00	4	3,50
2,20	5	4,37
2,40	3	2,62
2,60	4	3,25
2,80	4	3,25
3,00	5	4,06
3,20	3	2,44
3,40	6	4,87
3,60	5	3,79
3,80	2	1,52
4,00	5	3,79
4,20	3	2,28
4,40	3	2,28
4,60	2	1,42
4,80	1	0,71
5,00	2	1,42
5,20	2	1,42

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
5,40	9	6,41
5,60	15	10,05
5,80	13	8,71
6,00	4	2,68
6,20	5	3,35
6,40	3	2,01
6,60	3	1,90
6,80	3	1,90
7,00	3	1,90
7,20	5	3,17
7,40	7	4,43
7,60	6	3,60
7,80	6	3,60
8,00	10	6,00
8,20	17	10,20
8,40	21	12,61
8,60	20	11,41
8,80	18	10,27
9,00	14	7,99
9,20	13	7,42
9,40	10	5,70
9,60	12	6,52
9,80	9	4,89
10,00	10	5,44
10,20	23	12,50
10,40		

Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

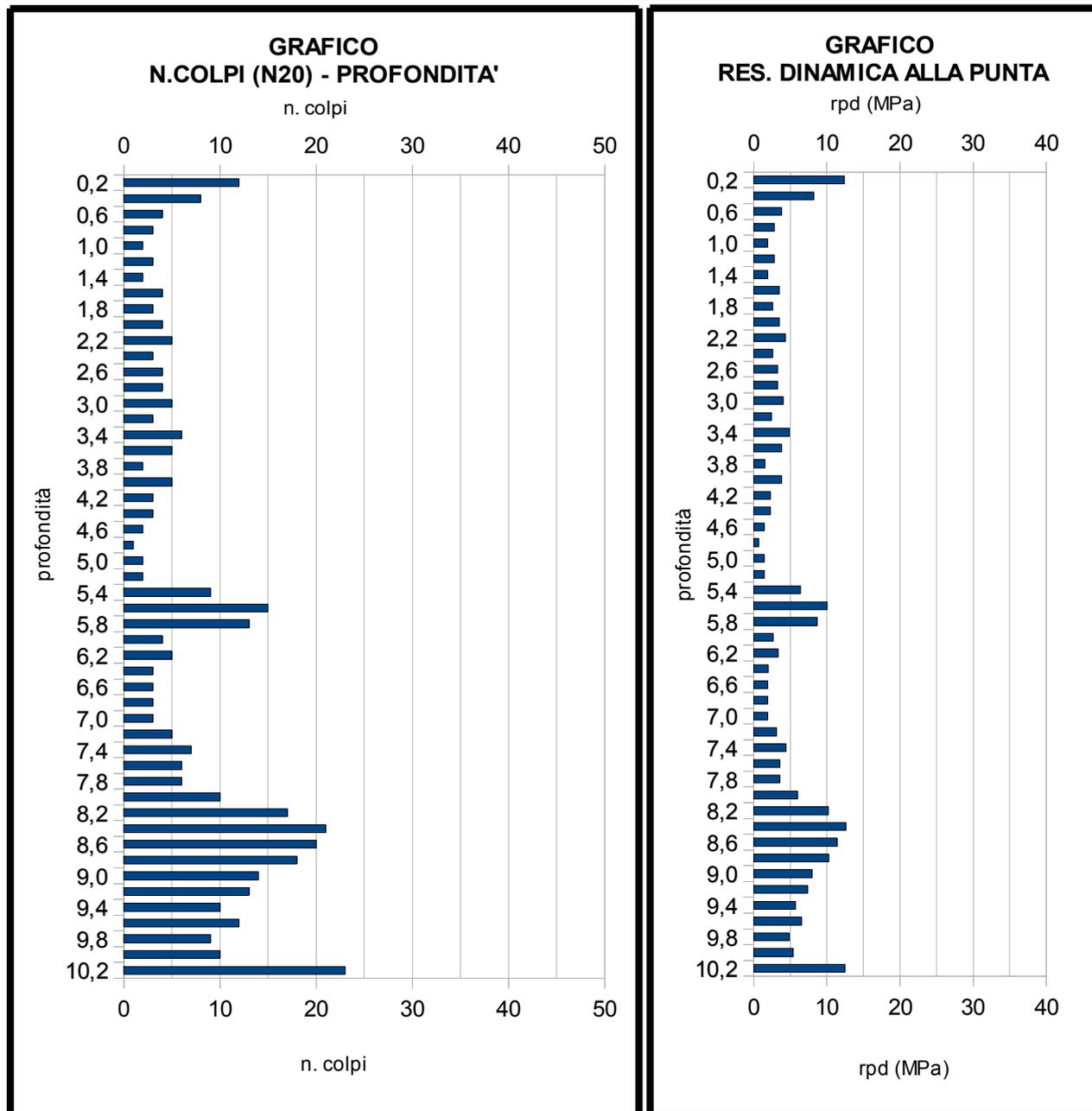


INDAGINE GEOGNOSTICA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)

NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH2
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 26/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.



Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)
NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH3
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 26/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.

Tabella dati numero colpi (N_{20}) - resistenza dinamica alla punta (rpd)

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	19	19,58
0,40	11	11,33
0,60	6	5,67
0,80	3	2,84
1,00	2	1,89
1,20	2	1,89
1,40	3	2,84
1,60	2	1,75
1,80	2	1,75
2,00	6	5,24
2,20	6	5,24
2,40	5	4,37
2,60	4	3,25
2,80	1	0,81
3,00	1	0,81
3,20	1	0,81
3,40	1	0,81
3,60	3	2,28
3,80	2	1,52
4,00	2	1,52
4,20	1	0,76
4,40	2	1,52
4,60	2	1,42
4,80	12	8,54
5,00	9	6,41
5,20	5	3,56

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
5,40	4	2,85
5,60	4	2,68
5,80	4	2,68
6,00	6	4,02
6,20	3	2,01
6,40	3	2,01
6,60	4	2,53
6,80	4	2,53
7,00	4	2,53
7,20	7	4,43
7,40	10	6,33
7,60	7	4,20
7,80	9	5,40
8,00	9	5,40
8,20	9	5,40
8,40	10	6,00
8,60	12	6,85
8,80	23	13,12
9,00	23	13,12
9,20	19	10,84
9,40	11	6,28
9,60	10	5,44
9,80	10	5,44
10,00	11	5,98
10,20	8	4,35
10,40		

Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

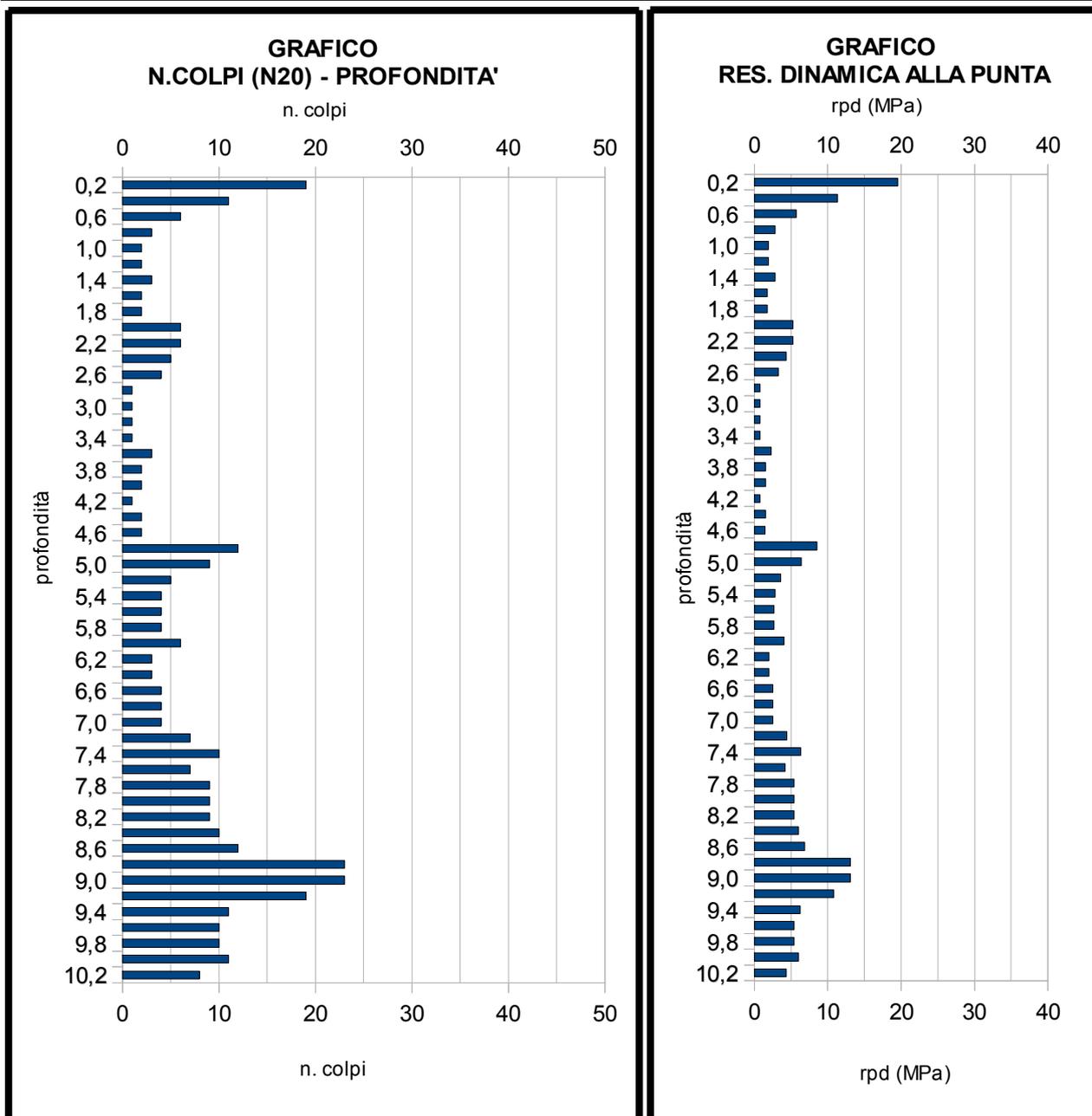


INDAGINE GEOGNOSTICA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)

NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH3
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 26/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.



Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)
NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH4
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 30/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 3,5 m da p.c.

Tabella dati numero colpi (N_{20}) - resistenza dinamica alla punta (rpd)

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	25	25,76
0,40	18	18,55
0,60	12	11,35
0,80	8	7,57
1,00	4	3,78
1,20	4	3,78
1,40	2	1,89
1,60	2	1,75
1,80	2	1,75
2,00	2	1,75
2,20	1	0,87
2,40	1	0,87
2,60	1	0,81
2,80	2	1,62
3,00	1	0,81
3,20	1	0,81
3,40	0,5	0,41
3,60	0,5	0,38
3,80	10	7,59
4,00	10	7,59
4,20	4	3,03
4,40	1	0,76
4,60	2	1,42
4,80	1	0,71
5,00	10	7,12
5,20	12	8,54

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
5,40	4	2,85
5,60	2	1,34
5,80	3	2,01
6,00	3	2,01
6,20	3	2,01
6,40	4	2,68
6,60	3	1,90
6,80	4	2,53
7,00	8	5,07
7,20	9	5,70
7,40	9	5,70
7,60	5	3,00
7,80	5	3,00
8,00	10	6,00
8,20	13	7,80
8,40	9	5,40
8,60	10	5,70
8,80	10	5,70
9,00	12	6,85
9,20	9	5,13
9,40	10	5,70
9,60	11	5,98
9,80	9	4,89
10,00	12	6,52
10,20	11	5,98
10,40		

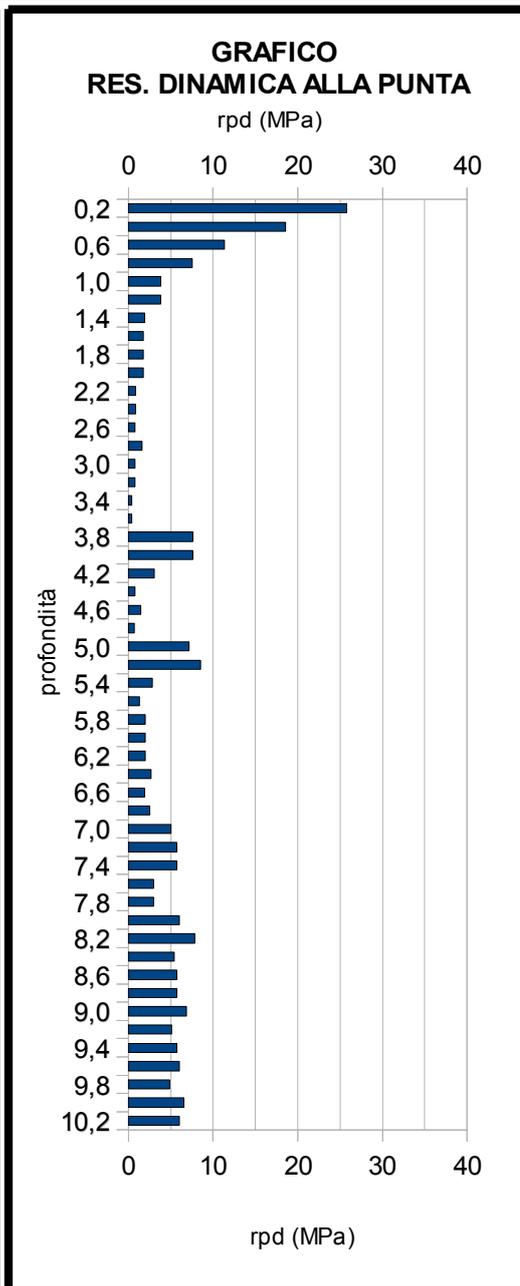
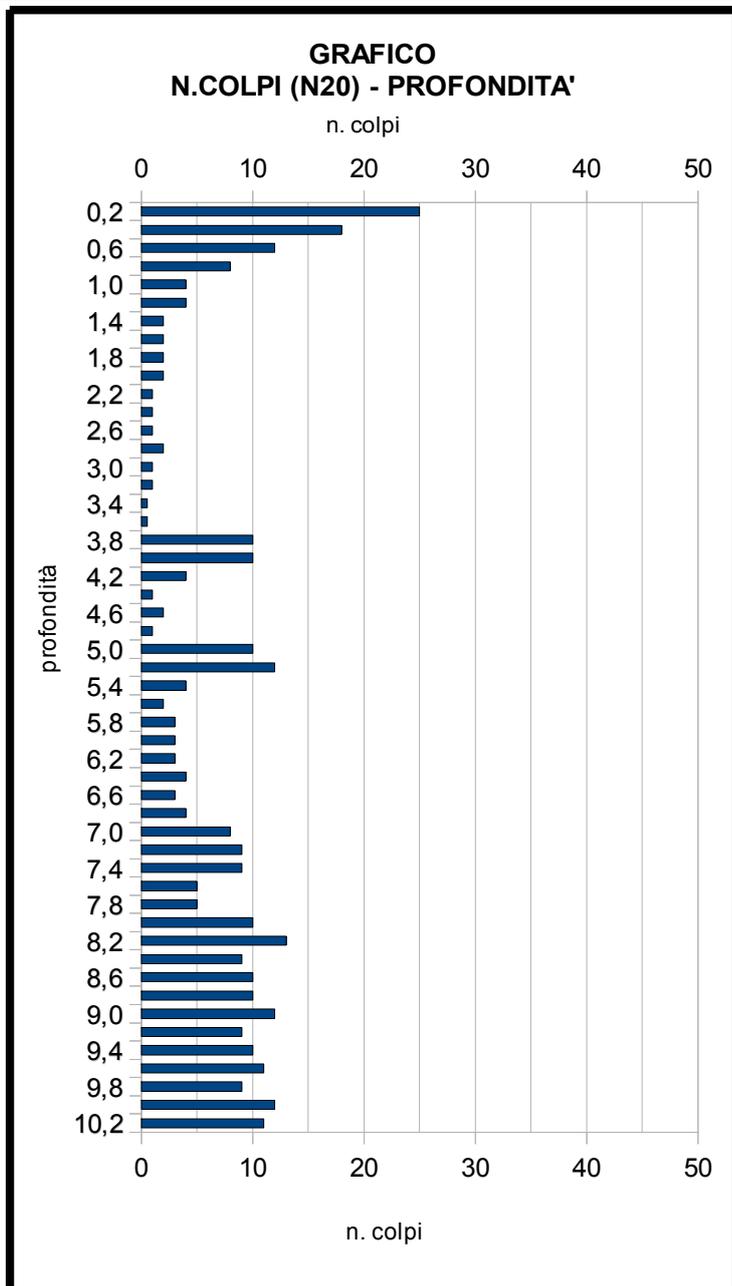
Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 3,5 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini



INDAGINE GEOGNOSTICA PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy) NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH4
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 30/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 3,5 m da p.c.



Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 3,5 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)
NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH5
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 30/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.

Tabella dati numero colpi (N₂₀) - resistenza dinamica alla punta (rpd)

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	25	25,76
0,40	43	44,31
0,60	38	35,94
0,80	15	14,19
1,00	10	9,46
1,20	7	6,62
1,40	6	5,67
1,60	4	3,50
1,80	3	2,62
2,00	3	2,62
2,20	5	4,37
2,40	4	3,50
2,60	4	3,25
2,80	5	4,06
3,00	4	3,25
3,20	1	0,81
3,40	1	0,81
3,60	1	0,76
3,80	5	3,79
4,00	3	2,28
4,20	2	1,52
4,40	1	0,76
4,60	3	2,14
4,80	37	26,33
5,00	42	29,89
5,20	14	9,96

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
5,40	5	3,56
5,60	3	2,01
5,80	19	12,73
6,00	18	12,06
6,20	6	4,02
6,40	3	2,01
6,60	2	1,27
6,80	2	1,27
7,00	4	2,53
7,20	4	2,53
7,40	4	2,53
7,60	7	4,20
7,80	12	7,20
8,00	9	5,40
8,20	10	6,00
8,40	10	6,00
8,60	8	4,56
8,80	9	5,13
9,00	11	6,28
9,20	12	6,85
9,40	11	6,28
9,60	11	5,98
9,80	13	7,07
10,00	15	8,15
10,20	16	8,70
10,40		

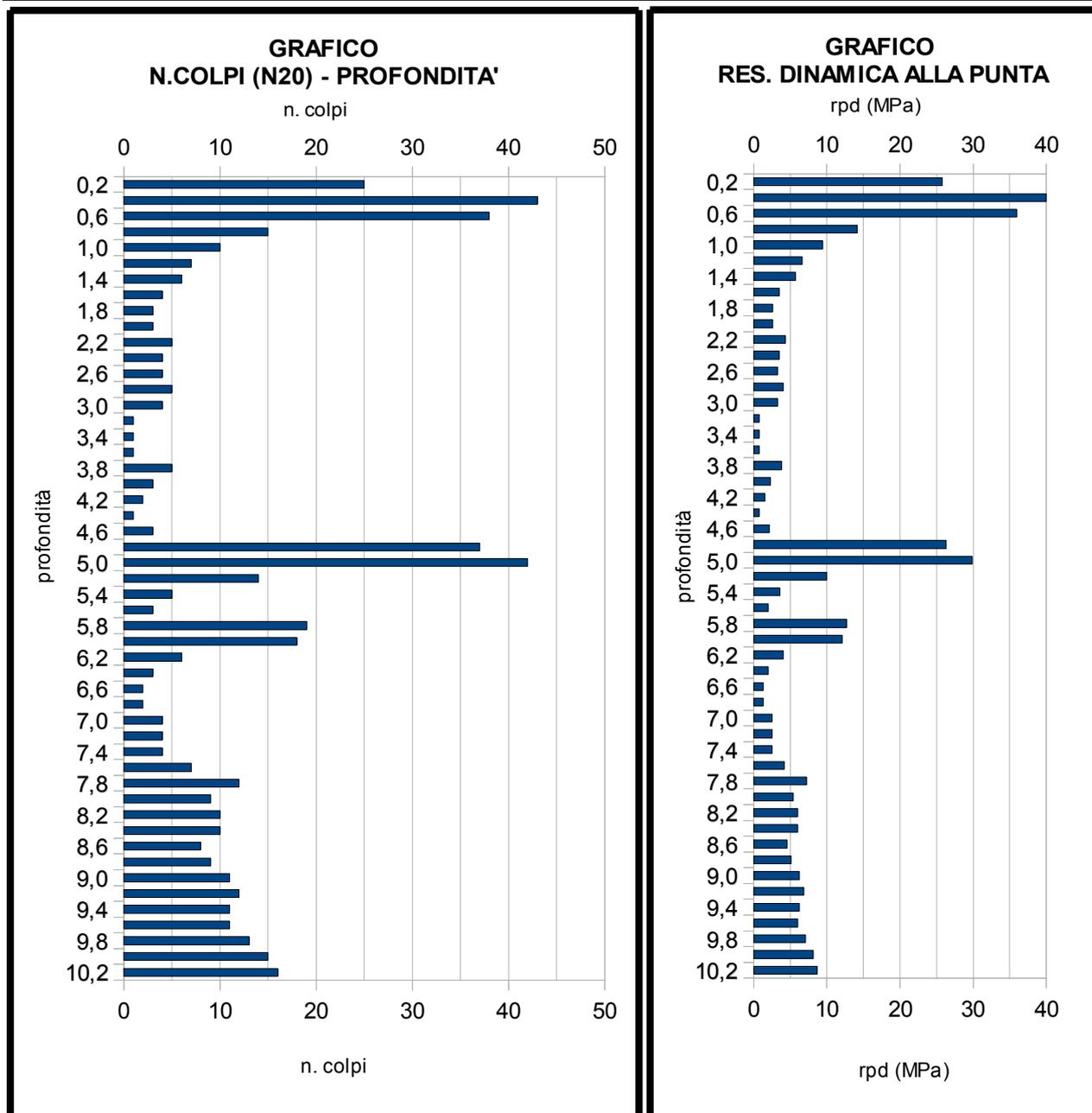
Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini



INDAGINE GEOGNOSTICA PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy) NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH5
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 30/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 7,0 m da p.c.



Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 7,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

INDAGINE GEOGNOSTICA
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)
NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH6
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 30/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 6,0 m da p.c.

Tabella dati numero colpi (N_{20}) - resistenza dinamica alla punta (rpd)

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
0,20	20	20,61
0,40	27	27,82
0,60	12	11,35
0,80	6	5,67
1,00	3	2,84
1,20	4	3,78
1,40	3	2,84
1,60	5	4,37
1,80	4	3,50
2,00	6	5,24
2,20	3	2,62
2,40	4	3,50
2,60	3	2,44
2,80	3	2,44
3,00	8	6,50
3,20	8	6,50
3,40	3	2,44
3,60	2	1,52
3,80	1	0,76
4,00	2	1,52
4,20	2	1,52
4,40	1	0,76
4,60	2	1,42
4,80	0,5	0,36
5,00	0,5	0,36
5,20	1	0,71

prof. (m)	n. colpi	rpd (Mpa)
5,40	3	2,14
5,60	5	3,35
5,80	4	2,68
6,00	3	2,01
6,20	3	2,01
6,40	11	7,37
6,60	4	2,53
6,80	6	3,80
7,00	10	6,33
7,20	11	6,97
7,40	20	12,67
7,60	20	12,01
7,80	15	9,00
8,00	14	8,40
8,20	12	7,20
8,40	12	7,20
8,60	22	12,55
8,80	24	13,69
9,00	14	7,99
9,20	14	7,99
9,40	10	5,70
9,60	7	3,80
9,80	8	4,35
10,00	8	4,35
10,20	13	7,07
10,40		

Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 6,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

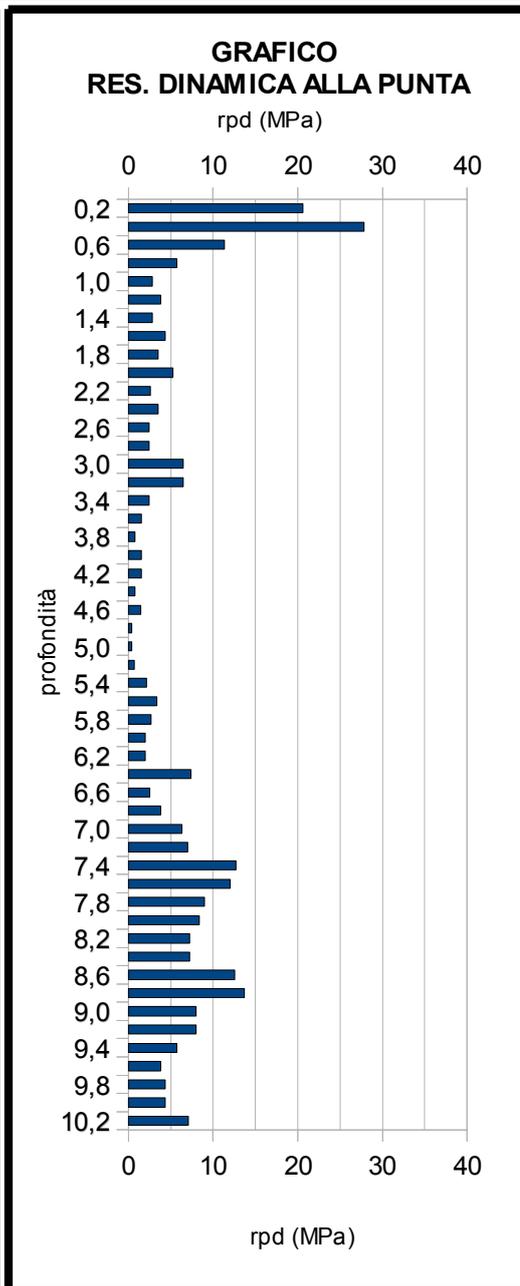
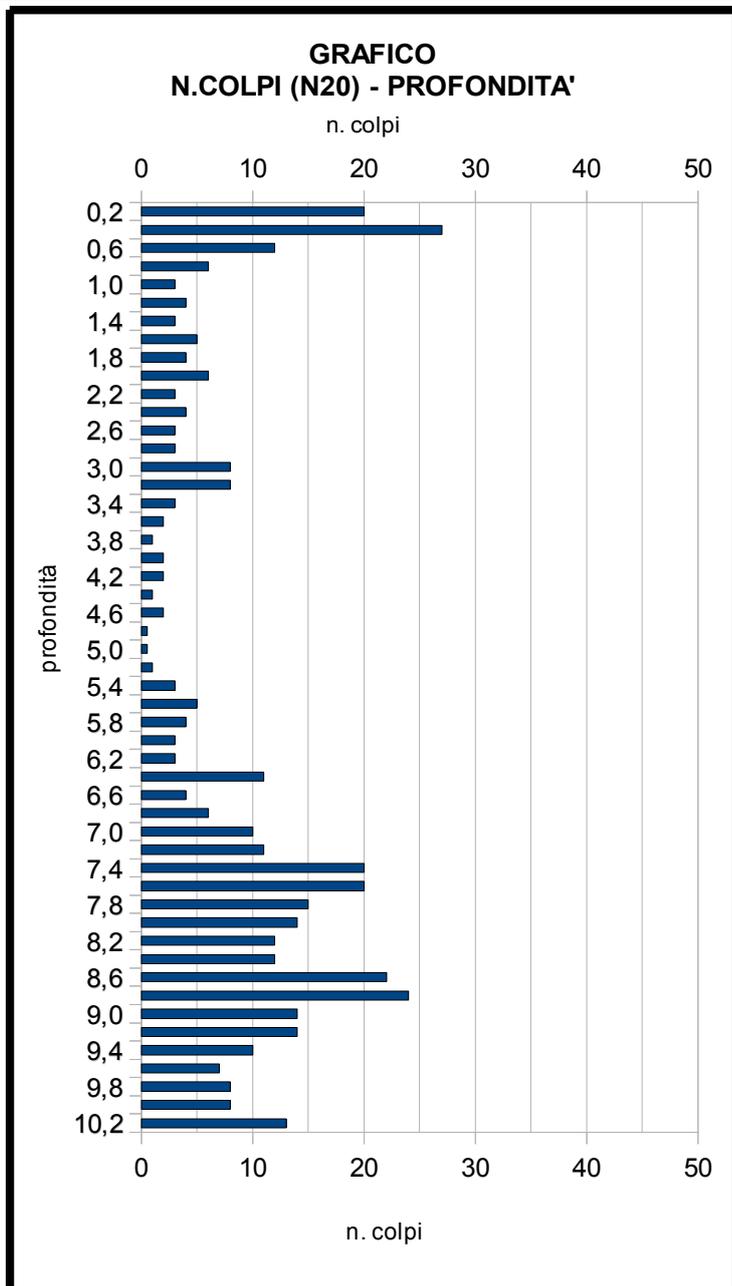


INDAGINE GEOGNOSTICA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH-B (super Heavy)

NORMATIVA: UNI EN ISO 22476-2:2012

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda	PROVA: DPSH6
RIFERIMENTO: dott. Geol. Bombardelli Renzo	DATA: 30/08/2021
PROGETTO: Parco della Libertà	UBICAZIONE: Si veda planimetria
LOCALITÀ: Riva del Garda	PRESENZA ACQUA: - 6,0 m da p.c.



Note: l'ubicazione del punto prova è stata indicata dal dott. geol. Bombardelli Renzo; Le aste si presentavano bagnate dalla profondità di circa 6,0 m dal p.c.

dott. geologo Marco Tranquillini

TABELLA 1 - ALLEGATO B

	cert.	cert.	cert.	cert.	cert.	cert.
	DPSH1	DPSH2	DPSH3	DPSH4	DPSH5	DPSH6
0,20	8	12	19	25	25	20
0,40	23	8	11	18	43	27
0,60	15	4	6	12	38	12
0,80	6	3	3	8	15	6
1,00	3	2	2	4	10	3
1,20	2	3	2	4	7	4
1,40	2	2	3	2	6	3
1,60	2	4	2	2	4	5
1,80	1	3	2	2	3	4
2,00	1	4	6	2	3	6
2,20	3	5	6	1	5	3
2,40	3	3	5	1	4	4
2,60	1	4	4	1	4	3
2,80	1	4	1	2	5	3
3,00	1	5	1	1	4	8
3,20	1	3	1	1	1	8
3,40	1	6	1	0,5	1	3
3,60	2	5	3	0,5	1	2
3,80	1	2	2	10	5	1
4,00	1	5	2	10	3	2
4,20	2	3	1	4	2	2
4,40	2	3	2	1	1	1
4,60	2	2	2	2	3	2
4,80	2	1	12	1	37	0,5
5,00	2	2	9	10	42	0,5
5,20	3	2	5	12	14	1
5,40	3	9	4	4	5	3
5,60	5	15	4	2	3	5
5,80	4	13	4	3	19	4
6,00	8	4	6	3	18	3
6,20	5	5	3	3	6	3
6,40	6	3	3	4	3	11
6,60	4	3	4	3	2	4
6,80	5	3	4	4	2	6
7,00	4	3	4	8	4	10
7,20	5	5	7	9	4	11
7,40	7	7	10	9	4	20
7,60	7	6	7	5	7	20
7,80	9	6	9	5	12	15
8,00	10	10	9	10	9	14
8,20	10	17	9	13	10	12
8,40	15	21	10	9	10	12
8,60	19	20	12	10	8	22
8,80	21	18	23	10	9	24
9,00	21	14	23	12	11	14
9,20	20	13	19	9	12	14

classificazione

- < 3 molto sciolto
- 3 – 6 sciolto
- 7 – 19 mediamente addensato
- 20 – 33 addensato
- > 33 molto addensato

9,40	14	10	11	10	11	10
9,60	16	12	10	11	11	7
9,80	13	9	10	9	13	8
10,00	10	10	11	12	15	8
10,20	11	23	8	11	16	13



ANALISI DEL RISCHIO GEOLOGICO

Secondo le direttive per l'applicazione dell'art. 15 del D.P.R. 11 maggio
2912 n° 9-84/leg. In materia di rischio geologico

1 Il progetto esecutivo o definitivo (grado di progettazione posto alla base dell'appalto, contiene l'analisi del rischio geologico, che individua la percentuale di variabilità e incertezza che si può incontrare in fase di realizzazione,derivante dall'impossibilità di fare valutazioni geologiche assolutamente attendibili dei siti.

2 L'analisi del rischio prevista dal comma 1 determina la percentuale dell'importo di progetto per le infrastrutture da destinare ai possibili incrementi del costo dell'opera e agli oneri per la predisposizione degli elaborati di natura geologica,in misura adeguata in reazione alla situazione di rischio, alle conoscenze dell'area interessata ed all'importanza dell'opera da realizzare.

3 Le situazioni di carattere geologico non previste dall'analisi dal comma 1 sono considerate imprevisti geologici ai fini dell'articolo 51, comma 9, della legge.

ELEMENTI GEOLOGICI DI INCERTEZZA

Il rischio geologico è definito attraverso l'analisi di almeno i seguenti elementi di incertezza:

1 incertezza geologica relativa alla stabilità dei versanti, degli scavi, delle opere di sostegno e delle opere in sotterraneo;

2 incertezza geologica relativa alle scelte e verifiche fondazionali;

3 incertezza geologica relativa all'interferenza con le acque sotterranee;

4 incertezza geologica relativa all'interferenza con le acque superficiali e relativa gestione;

5 incertezza geologica relativa agli aspetti ambientali e delle terre e rocce di scavo.

ANALISI DEI 5 ELEMENTI DI INCERTEZZA

Il Punto 1 - riguarda la stabilità dei versanti, dove nel progetto in studio comporta uno sbancamento del terreno, per una profondità di – 4,00 m dal piano di campagna.

I versanti vengono profilati con angolo di equilibrio, avendo a disposizione 5 metri all'interno delle strade circostanti. Sul lato nord, in via Galas, poiché ci avviciniamo al ciglio della strada, sono previste opere di sostegno (micropali).. Sul lato nord tra via Riccamboni e via Galas in caso di infiltrazioni d'acqua nei livelli intermedi di scavo, si realizzerà un corpo drenante, con tubo di allontanamento alla base.

Nei lati di sud est e di sud ovest, per un tratto di 20 metri ciascuno, sono previsti dei micropali per il sostegno dei fronti vicino alle strade.

Punto 2 - i sondaggi eseguiti con penetrometro pesante , hanno evidenziato al di sotto dell'imposta fondazionale, la presenza di un sedime sabbioso limoso.

In fase progettuale sono stati eseguiti degli scavi esplorativi, con campioni sottoposti ad analisi geotecniche di laboratorio, per una conferma delle caratteristiche del sedime

La scelta progettuale fondazionale, è di realizzare una platea armata .

Punto 3 le evidenze della falda in posto, valutate con la prova geofisica, unitamente ai valori, dati dalle penetrometrie, e dai livelli delle misure piezometriche della zona, registrati in diversi anni, indicano un livello della falda in posto, situata mediamente a – 6,50 m di profondità; con il piano fondazionale posizionato sopra falda, anche nel caso di risalita della stessa, con una escursione media, indicata anche da altre relazioni idrogeologiche nelle vicinanze di 1,00 m (vedi ampliamento Liceo Maffei).

Punto 4 - questa problematica può presentarsi durante la fase di sbancamento, (come già indicato al punto 1); con la presenza di depositi a grana medio – fine, è possibile che delle acque di infiltrazione, scorrendo su letti a grana fine, si riversino nell'area di scavo. Sarà quindi necessario intercettarle, ed allontanarle, con una trincea provvisoria e/o tubi forati di raccolta e allontanamento, verso dispersori drenanti,

Punto 5 – i sondaggi effettuati, fanno ipotizzare la presenza di un terreno naturale in posto. Infatti le analisi di laboratorio indicano sei valori all'interno della colonna “A”; dove un solo campione nell'area parcheggio, presenta 0 a – 1,50 m. la presenza di oli e idrocarburi, all'interno della colonna “B”.

Al fine del processo di analisi del rischio geologico, per opere puntuali è ammesso un limite massimo del 5 % del costo dell'opera.

Ma nel nostro caso, avendo effettuato analisi di laboratorio chimico e definito i parametri geomeccanici, con le prove di laboratorio geotecnico, unitamente alle indicazioni per la stabilità di scavo, non dovremmo avere sorprese di costi.

Riva del Garda, febbraio 2022

Il Relatore

geologo dr. Renzo Bombardelli



Renzo Bombardelli

ALLEGATO D

Studio di Geologia
Dott.Geol.Renzo Bombardelli

Caratterizzazione del sottosuolo per il progetto di realizzazione del parcheggio interrato “cimitero vecchio” di Riva del Garda



GG Service sas
via Bellavista, 13/A
38069 Torbole s/G (TN)
P.Iva/C.F./Reg. TN: 01999920224
tel/fax: 0464-664799/506041
infoggservice@gmail.com

1. INTRODUZIONE

La GG Service s.a.s. ha provveduto a caratterizzare mediante metodi sismici passivi ed elettricotomografici i terreni in cui l'Amministrazione Comunale intende costruire un nuovo parcheggio interrato.

L'area di studio e' attualmente occupata da una zona deputata a parcheggio sterrato ed un'altra a parco.

Al fine di contenere le spese di diagnostica, nonostante il sito rivesta un carattere di delicatezza geologica per la presenza di limi e falda a quote prossime a quelle del fondo scavo, e per limitare anche il disagio di eventuali interdizioni al traffico nell'area parcheggio si e' considerato sufficiente effettuare uno stendimento elettrico che attraversasse centralmente l'area di studio (zona parco) e due indagini ReMi+HV eseguite sempre parallelamente all'elettrica ma centrate ai due limiti dell'area (v.ubicazione che segue).

La tomografia elettrica misura 98m mentre le sismiche misurano 46m e 40m rispettivamente. I test HV sono puntuali.



Ubicazione indagini



Immagine degli stendimenti sismici

Le prove lineari (profili ReMi) hanno la funzione di ricavare la curva di dispersione delle onde di superficie ed ottenere una stima preliminare della sismostratigrafia del sottosuolo.

Le acquisizioni a stazione singola 3C servono invece a ottenere le curva dei rapporti spettrali (H/V) tra le componenti orizzontali e verticale delle onde di superficie generate dal noise ambientale. Da questa, se evidente perché le caratteristiche della struttura geologica lo consentono, si può quantificare la frequenza di risonanza del sito testato. Questa informazione è importante per il dimensionamento fondazionale delle opere in progetto per evitare fenomeni di doppia risonanza qualora la frequenza del modo fondamentale del terreno rientri nel range di conflitto con quelle proprie del manufatto.

I dati H/V e quelli della curva di dispersione vanno poi sottoposti ad un processo di inversione congiunta per ricostruire un corretto profilo verticale di velocità dei materiali naturali e gli spessori dei differenti sismostrati fino al bedrock. Questo a patto che ci siano le condizioni di contrasto di Vs necessarie per far emergere l'interfaccia sulla curva H/V.

La tomografia elettrica consente di differenziare il sottosuolo in base alle sue caratteristiche granulometriche ed eventualmente di saturazione.

2. CENNI METODOLOGICI

ReMi

La normativa più recente che disciplina le costruzioni, richiede la caratterizzazione del sottosuolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto. Per ottenere questo dato è previsto il calcolo del parametro V_{s30} o $V_{Sequivalente}$. Detto parametro si calcola attraverso la relazione:

$$V_{s30} = 30 / \sum_{i=1, N} h_i / V_i$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i esimo per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

Si ricorda che la velocità delle onde di taglio (V_s) è quella che meglio di ogni altro parametro fisico caratterizza i materiali dal punto di vista del loro comportamento meccanico.

Il profilo verticale delle V_s può essere ricavato per inversione monodimensionale o per modellizzazione diretta della velocità di fase delle onde di superficie (Rayleigh e/o Love) (Dorman e Ewing, 1962).

Le onde di Rayleigh (1885) costituiscono un particolare tipo di onde di superficie che si trasmettono sulla superficie libera di un mezzo isotropo e omogeneo e sono il risultato dell'interferenza tra onde di pressione (P-waves) e di taglio verticali (Sv-waves).

Tali onde sono presenti in natura e sono conosciute con il termine di microtremori. Possono venire accuratamente captate ed analizzate nei loro contenuti cromatici ed energetici con un array geometrico lineare simile a quelli utilizzati nella prospezione sismica classica.

In un mezzo stratificato queste onde sono di tipo guidato e dispersivo e vengono definite pseudo-Rayleigh.

La dispersione è un fenomeno indotto dalla deformazione del treno d'onda che produce una variazione di propagazione di velocità con la frequenza. Le componenti a frequenza minore penetrano più in profondità rispetto a quelle a frequenza maggiore, per un dato modo, e presentano normalmente più elevate velocità di fase.

Un apposito grafico (spettro di potenza $p-f$) in cui è diagrammato in ascissa la frequenza f (Hz) ed in ordinata lo slowness, che altro non è che l'inverso della velocità di fase (m/s), consente agevolmente di individuare il trend dispersivo che contraddistingue il sito sottoposto ad indagine.

Dalla curva di dispersione si passa al profilo di velocità verticale mediante modellazione diretta. Viene cioè costruito il modello teorico la cui curva di dispersione calcolata presenta il minor errore rispetto alla curva sperimentale.

Il processo di modellazione diretta soffre delle limitazioni prodotte dal principio dell'equivalenza secondo il quale possono esistere più modelli che soddisfano la medesima curva di dispersione. In questo caso quindi diventa importante avere dei punti di calibrazione per una ricostruzione "litologica" della struttura

sismica del sottosuolo. Tuttavia questa limitazione non inficia la correttezza della determinazione dei valori di V_{s30} che rappresentano una relazione tra spessori e velocità dei singoli strati.

Per il trattamento di questo tipo di dati è stato utilizzato il software ReMi® aggiornato alla sua ultima versione V.5 e commercializzato dalla Optim LLC (Reno, Nevada -USA). L'approccio analitico si basa sugli studi condotti da J.Louie presso la Nevada University.

Nakamura o HVSR

La tecnica di indagine adottata a supporto di questo studio e conosciuta come *metodo di Nakamura* (1989), dal nome dello scienziato giapponese che l'ha messa a punto, parte dal presupposto che:

- 1 Il rumore ambientale è generato da riflessioni e rifrazioni di onde di taglio con gli strati superficiali e dalle onde di superficie;
2. Le sorgenti di rumore superficiale non interessano il rumore ambientale alla base di una struttura non consolidata;
3. Gli strati soffici non amplificano la componente verticale del rumore ambientale: questo è composto da onde di superficie tipo Rayleigh generate dall'interazione del vento con le strutture, dal traffico e da altre attività urbane.

Le funzioni di trasferimento **SE** e **AS** che sono rispettivamente l'effetto intrinseco di sito e l'effetto della singola onda Rayleigh possono essere definite come:

$$\mathbf{SE} = \mathbf{H_s/H_b} \quad \mathbf{As} = \mathbf{Vs/Vb}$$

Dove **H** e **V** sono gli spettri per le componenti orizzontali e verticali delle registrazioni di rumore ambientale alla superficie (s) o al top del basamento rigido. Gli effetti di sito, che non comprendono il contributo della sorgente, sono definiti da **SM** come:

$$\mathbf{SM} = \mathbf{Se/As} \quad \Leftrightarrow \quad \mathbf{SM} = \mathbf{H_sVb/VsH_b}$$

Nakamura e Theodulidis *et al.* (1996) hanno dimostrato che gli spettri delle componenti verticali (V_b) e orizzontali (H_b) sono equivalenti al top del basamento rigido:

$$\text{Se } \mathbf{H_b/V_b} = 1 \text{ allora } \mathbf{SM} = \mathbf{H_s/V_s}$$

Alla fine quindi, gli effetti di sito **SM** (ampiezza del rapporto spettrale) possono essere espressi come *rapporto spettrale delle componenti orizzontali e verticali del rumore ambientale alla superficie del suolo*.

In conclusione questa affermazione implica che **una stima della risposta del terreno in un determinato sito può essere ottenuta con un singolo sismometro a tre componenti**. Esperienze di campagna hanno dimostrato che registrazioni di una

quindicina di minuti per sito sono sufficienti per fornire risultati stabili nei differenti contesti urbani.

Tomografia elettrica

La tecnica dell'imaging elettrico (o tomografia elettrica) adotta una procedura automatizzata sia per l'acquisizione che per l'elaborazione e consente di raccogliere dati elettrici del sottosuolo con una densità elevata impiegando cavi *multicore* con spaziatura interelettrodica molto piccola (generalmente 1-2m ed anche meno).

L'unità di misura è costituita da un georesistivimetro classico assistito da un computer che mediante un software dedicato gestisce la configurazione geometrica e la sequenza del grande numero di letture che vengono effettuate. Gli elettrodi da controllare sono molte decine, spesso qualche centinaio, ed i vari cavi impiegati vengono tra loro connessi, e collegati all'unità di misura.

In pratica, il rilievo consiste dapprima nel posizionare gli elettrodi nel terreno secondo arrays 2D o 3D , quindi nell'effettuare il collegamento ai take-out dei cavi che portano il segnale (di input ed output) all'unità di misura.

Da software vengono poi impostate la configurazione prescelta ed i relativi parametri geometrici (passo di misura, numero di misure ecc.). Le misure sono ciclicamente ripetute fino ad un massimo di 4-6 volte qualora non si raggiunga prima una stabilizzazione della lettura (indicata da un basso scarto percentuale tra il 2-6%). Le misure non soddisfacenti, comunque salvate nel data set, potranno essere eliminate in sede di analisi. Per ottenere una densità di valori idonea alla costruzione di una pseudosezione di resistività è necessario che il passo di misura non superi la distanza interelettrodica.

Il primo risultato dell'analisi è costituito da una pseudosezione che è solo rappresentativa della sezione reale. Ritrae, infatti, l'andamento della resistività apparente, una specie di valore mediato, con la pseudopropfondità, calcolata con semplici considerazioni geometriche. Ogni misura viene posta convenzionalmente al centro del quadripolo attivo ed alla pseudopropfondità che gli compete.

I dati acquisiti in campagna e rappresentati secondo pseudosezioni (2D) o pseudopiani (3D) vengono successivamente elaborati per risalire alla elettrostratigrafia reale (resistività vera) del volume indagato che si ottiene utilizzando una tecnica di inversione.

Il sistema è interfacciato ad un PC su cui è installato un software (GeoTest 2.0) che lavora su piattaforma Windows per gestire l'attivazione successiva e programmata di 4 elettrodi alla volta (due di corrente e due di potenziale nel caso configurazioni convenzionali quali Wenner, Schlumberger, dipolo-dipolo o polo-polo).

Le misure vengono effettuate in corrente alternata con periodo di misura che può essere compreso tra 0,8s e 0,12s con cicli di alcuni secondi; i voltaggi variano da un minimo di 0,2mV a massimi di 300V picco-picco mentre l'intensità di corrente varia da minimi di 0,001 mA a massimi di 100A.

Ogni valore di resistività apparente fornito strumentalmente è il risultato di un ciclo di misura che è costituito generalmente da 3-8 ripetizioni delle misure. Il valore proposto rappresenta il risultato di una media mobile tra le letture (minimo di 3 letture) protratta fino al punto in cui la differenza tra successive letture scende al di sotto di scarti compresi tra 3 e 5%.

Per evitare disturbi legati a fenomeni di polarizzazione le misure sono separate da un ritardo di regime che di default è fissato a 2500ms.

Contemporaneamente alla misura della resistività è possibile effettuare misure di polarizzazione indotta ed approdare, in maniera analoga a quanto descritto per la resistività, a sezioni di polarizzabilità che definiscono la caricabilità dei terreni e dei corpi sepolti. Detto parametro può essere direttamente correlato con i flussi idrici che si manifestano in depositi eterogenei con canali a maggior grado di porosità efficace e capaci di veicolare i flussi idrici sotterranei.

Nelle indagini geoelettriche è possibile scegliere diversi tipi di configurazioni in base a criteri che considerano, ad esempio, il tipo di target da individuare, la profondità massima da raggiungere o la sensibilità delle misurazioni condotte. Le configurazioni si distinguono in base alla distribuzione geometrica della programmazione di attivazione delle coppie di elettrodi attivati per l'acquisizione.

Nel caso in questione è stata adottata in acquisizione la configurazione Wenner.

L'elaborazione è effettuata in termini bidimensionali con inversione del modello utilizzando il software Res2Dinv v3.55 prodotto dalla Geotomo (Malesia).

Di seguito viene esposto il procedimento utilizzato comunemente per l'analisi:

- Il procedimento di calcolo prevede la suddivisione iniziale del volume in una griglia di regolarizzazione (analoga a quella impiegata nelle computazioni ad elementi finiti). Ad ogni cella della griglia viene attribuito un valore di resistività sulla base dei dati misurati ed a quelle di confine viene impostata una resistività pari alla media delle letture eseguite.
- Il modello iniziale viene quindi sottoposto ad un processo di inversione che utilizza una routine conosciuta con il nome di *smoothness-constrained least-square method* (de Groot-Hedlin e Constable 1990, Sasaki 1992) implementata con una tecnica di ottimizzazione quasi-Newtoniana (Loke e Barker 1996a) che la velocizza notevolmente. Le elaborazioni considerano in blocco tutti i dati acquisiti ed ottimizzano un modello a celle di resistività. Questo modello è meno viziato dalla assunzione di una elettrostratigrafia piana valida per il monodimensionale e risulta, quindi, più adattabile alle complesse geometrie che si incontrano nella realtà.
- L'inversione ha termine al momento in cui si ottiene una buona coincidenza, in senso statistico (scarto quadratico medio), tra i

dati sperimentali e quelli teorici (confronto tra pseudosezioni misurate e calcolate).

- Disponendo di una taratura (sondaggio meccanico o dati desunti da scavi) il modello geoelettrico del sottosuolo proposto al termine dell'analisi può essere ricondotto a quello geolitologico.

3. ANALISI DATI

Caratterizzazione sismica del sottosuolo di fondazione

Sulla base delle mappe interattive dell'INGV richiamate dalla normativa vigente l'area in esame è inseribile nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale a_g riferito a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s compreso tra **0,125g** e **0,150g** valori riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni–mappa 50° percentile).

L'indagine è relativa alla caratterizzazione sismica del sottosuolo di fondazione per la costruzione di un parcheggio interrato nell'area precedentemente occupata dal vecchio cimitero di Riva. È stata presa in considerazione una strategia di progetto per un'opera per la quale è prevista una vita nominale (V_n)=50anni e una Classe d'uso (CU) II.

Nella sottoriportata tabella sono indicati i tempi di ritorno sia per gli stati limite di esercizio (SLO e SLD) che per quelli ultimi (SLV e SLC) ed i relativi parametri di pericolosità sismica (a_g , F_0 e TC^*).

Tipo costruzione (Art. 2.4.1) Classe d'uso (Art. 2.4.2) Cu:

Vita Nominale di progetto Vn (anni):

Periodo di rif. calcolato: $VR = \max(V_n \cdot Cu, V_{rMin}) = \max(50.00, 50.00) = 50.00$ anni Vr:

Livello di sicurezza %:

Pvr % (Art. 3.2.1)	
SLO	81.00
SLD	63.00
SLV	10.00
SLC	5.00

Periodo di ritorno Tr (anni)	
SLO	30
SLD	50
SLV	475
SLC	975

Posizione del sito

Comune:

Longitudine

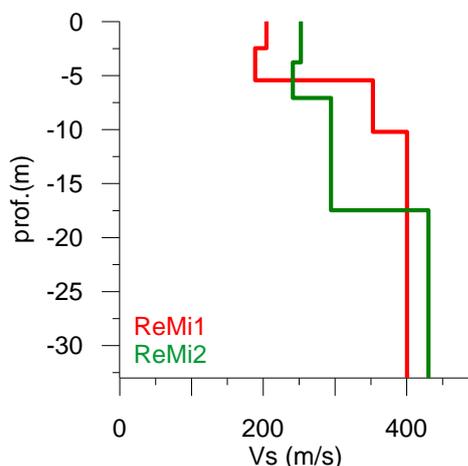
Latitudine

Isola:

Nodi intorno al sito

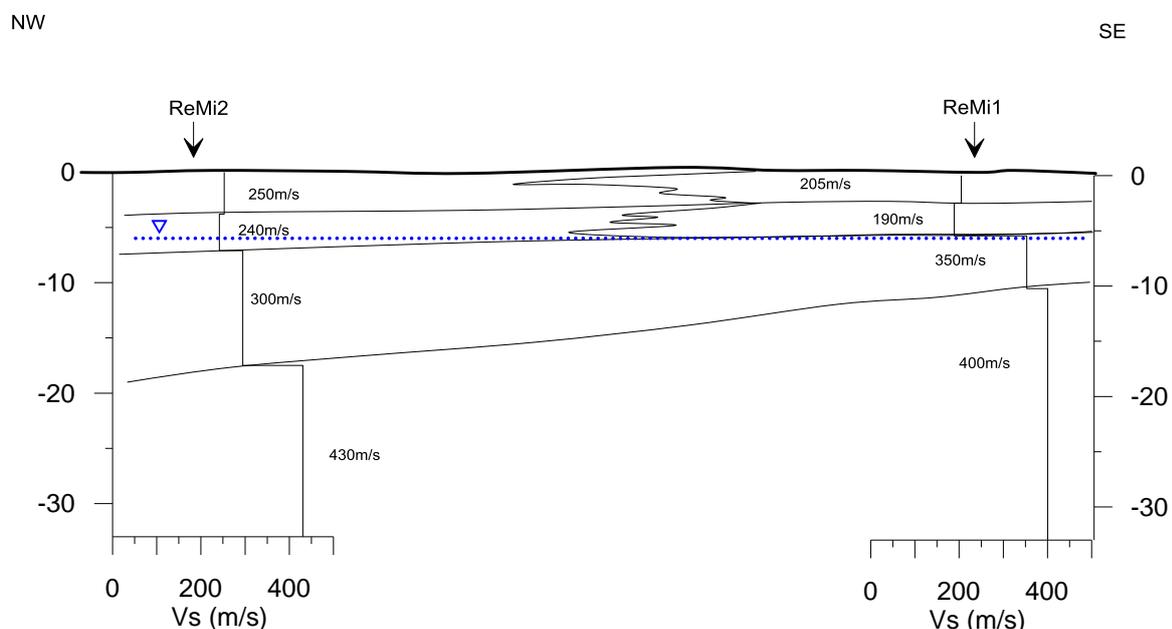
ID	Longitudine	Latitudine	Dist. sito (Km)
10508	10.8360	45.9060	2.0688
10730	10.8380	45.8560	3.7357
10731	10.9100	45.8570	6.0556
10509	10.9070	45.9070	5.0751

La sismostratigrafia, ricavata dalla modellazione diretta delle curve di dispersione, è costituita da materiali poco addensati in superficie con una modesta inversione di velocità tra 3m e 5-6m in ReMi1 (190m/s) che tende ad approfondirsi verso NW dal momento che si ritrova tra 4m e 7m in ReMi2 e con velocità leggermente più elevate (240m/s). La base di questa inversione è rappresentata da materiali con velocità compresa tra 300m/s e 350m/s. Il loro spessore è decisamente maggiore a NW rispetto a SE dove, a 10m circa si incontrano depositi più addensati (400m/s) che a NW sono a profondità sensibilmente più elevata (17m e 450m/s).



La **categoria** del sottosuolo di fondazione, tenuto conto che la profondità di incastro fondazionale è nell'ordine dei 5m dal p.c., sarà la B per ReMi1 ($V_{s30}=386\text{m/s}$) e la C per ReMi2 ($V_{s30}=355\text{m/s}$).

Per motivi di omogeneità strutturale è evidente che la progettazione dovrà essere riferita alla categoria C.



Profilo trasversale di velocità (in scala) dove si percepisce l'approfondimento dell'orizzonte basale verso NW. Ugualmente è

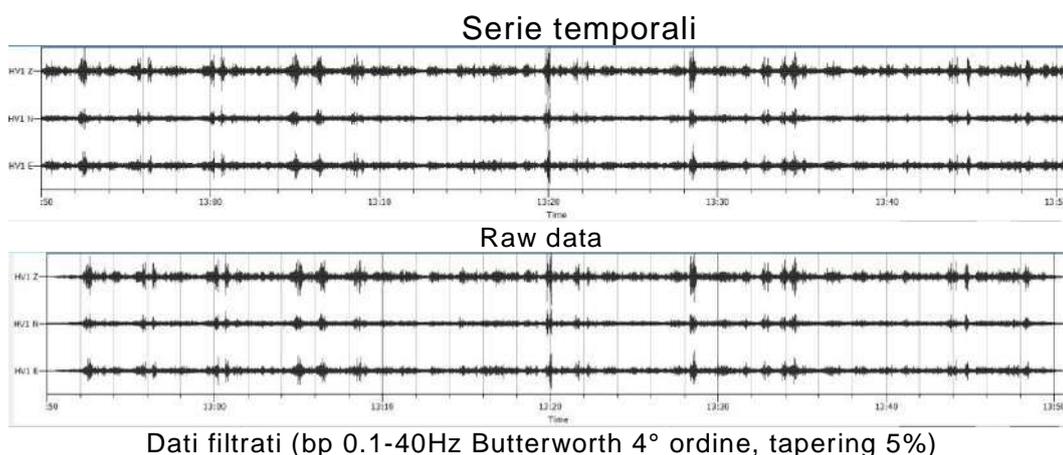
stato rappresentato l'incremento di Vs della porzione più superficiale verso ReMi2 come una lente che tende ad ampliarsi verso SW. La falda è stata collocata alla base dell'inversione di velocità. I materiali sottostanti sono granulari e più grossolani in profondità. È possibile non ci sia uniformità litologica da 10m fino a 30m in ReMi1, ma la bassa affidabilità della parte di curva di dispersione per frequenze <5Hz non ci consente alcuna ipotesi in merito.

Le due prove hvsr sono associate ai profili ReMi. La loro posizione è riportata nell'immagine relativa all'ubicazione delle indagini.

Le registrazioni ha avuto una durata di 60' (HV01) e 26' (HV02), alla frequenza di 125Hz. Essa è risultata adeguata al target (bedrock geologico) solo per la prova HV01, mentre decisamente insufficiente per HV02 dove sono intervenuti anche problemi con sorgenti transitorie importanti connesse alla posizione del sensore in mezzo al parcheggio e al transito dei mezzi lungo la vicina via Damiano Chiesa.

Descriveremo quindi solo l'elaborazione dei dati di HV01 limitandoci a presentare la curva H/V della prova 02.

Il processing dei dati è stato effettuato con il pacchetto Geopsy (www.geopsy.org) che è un open source con licenza GNU.

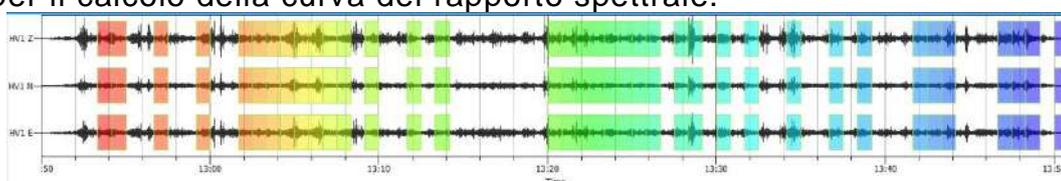


La scelta della lunghezza delle finestre temporali è condizionata in primo luogo dalla durata della registrazione e dalla frequenza (certa o presunta) di risonanza. Gioca un ruolo importante anche la qualità dei dati e quello che si chiama “minimum useful time” che sarebbe, in pratica, il tempo utile che rimane una volta eliminati i transienti. Le linee guida SESAME evidenziano il criterio che la frequenza f_0 non deve essere inferiore al rapporto $10/l_w$ (lunghezza in secondi della finestra prescelta).

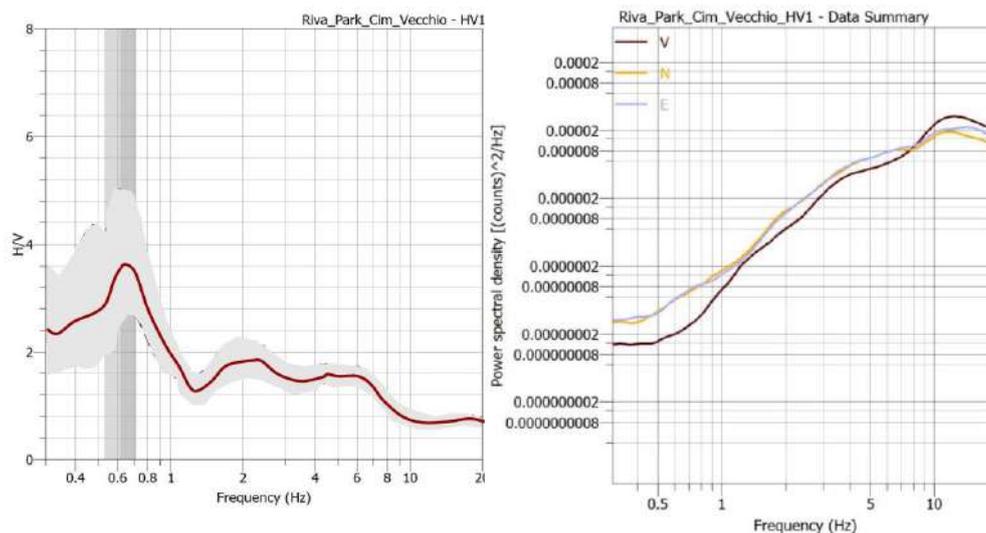
La soluzione 50s consente la suddivisione delle serie temporali in 73 finestre che, naturalmente, in questa prima fase, non sono state

depurate dai segnali non utili (parte dei transitori). Poiché le misurazioni del rumore hvsr si basano su eventi casuali e possono essere influenzate da transitori in near field, da scarso accoppiamento del ricevitore e da condizioni ambientali avverse (come quelle di elevata ventosità), i dati hvsr devono essere presentati utilizzando un solido approccio statistico. È stato così proposto un nuovo metodo per quantificare l'incertezza nella frequenza di risonanza ottenuta dalle misurazioni hvsr. L'utilizzazione dell'antitrigger per la selezione delle finestre temporali (basato sul rapporto LTA/STA) consente di eliminare i transienti che, tuttavia, possono contenere anche segnale "buono" che andrebbe così perso. Il nuovo metodo (proposto da Cox et al. *A statistical representation and frequency-domain window-rejection algorithm for single-station HVSR measurements*, *Geophys. J. Int.* (2020) **221**, 2170–2183) e qui adottato, è basato sull'utilizzo di una LD (distribuzione logaritmica) e di un algoritmo di rifiuto automatico della finestra nel dominio della frequenza. L'uso di una LD, piuttosto che della tipica ND (distribuzione normale) assunta, consente un trasferimento regolare delle statistiche hvsr, in termini di frequenza, al suo reciproco, il periodo, che è un parametro comunemente usato nell'ingegneria sismica. Il nuovo algoritmo di rigetto è stato a lungo testato e ha dimostrato di essere efficace nel rifiutare finestre rumorose in set di dati ad alta varianza, senza che ci sia un rifiuto eccessivo di finestre buone in set di dati a bassa varianza. L'algoritmo richiede all'utente un solo parametro di input (ovvero il numero di deviazioni standard, n , nello spazio log consentito nello screening/rifiuto) e fornisce un metodo per l'elaborazione Hvsr veloce e imparziale.

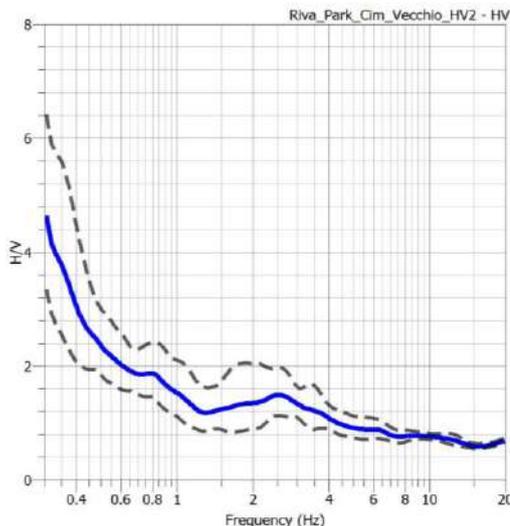
Una volta terminata questa operazione, le finestre temporali conservate da questo approccio statistico (37) sono state utilizzate per il calcolo della curva del rapporto spettrale.



Serie temporali conservate dopo l'approccio statistico



Curva H/V

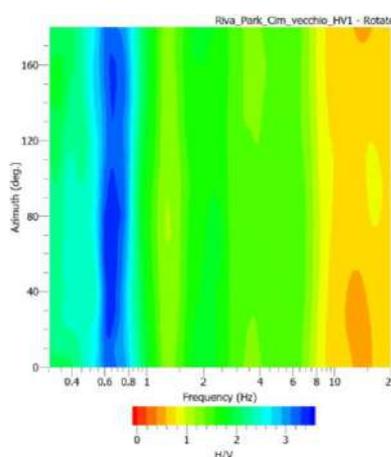


Spettri di potenza

curva H/V di HV2

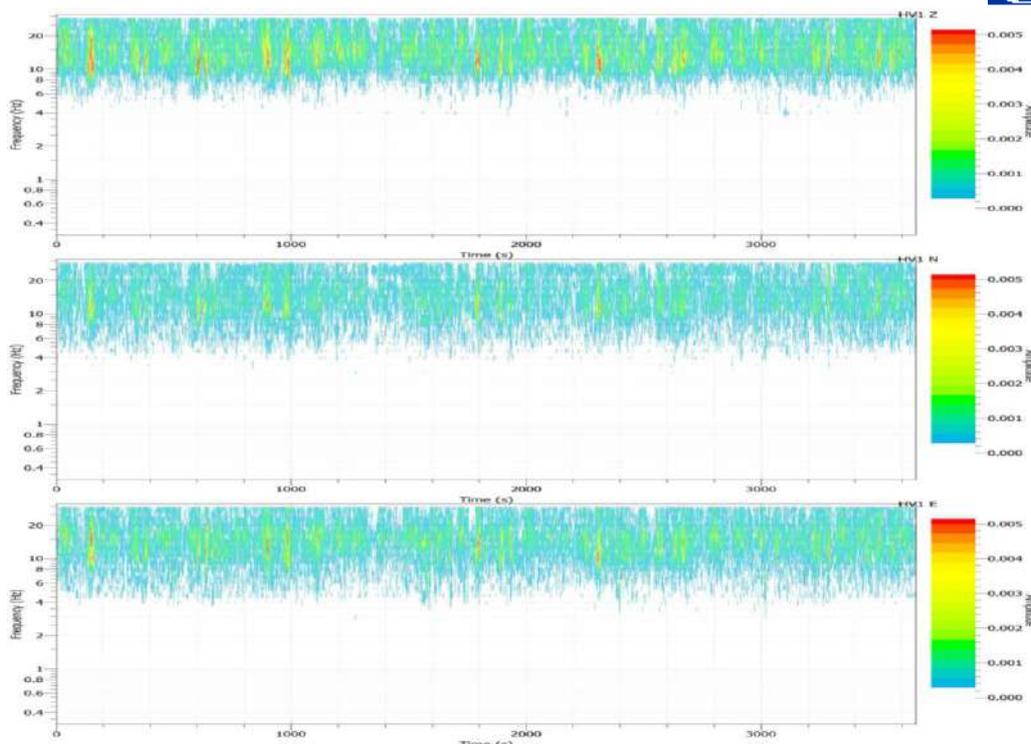
I dati che risaltano con immediatezza sono la presenza di un picco H/V di ampiezza 3.6 centrato su 0.6Hz (non presente in HV2) e che lo spettro di potenza mostra una condizione di stabilità della componente verticale, mentre quelle orizzontali hanno un comportamento di elevata coerenza che starebbe ad indicare la presenza di un contesto geologico monodimensionale.

Questo lo possiamo riscontrare anche con il directional resonance plot che si ottiene dai rapporti spettrali delle proiezioni delle componenti orizzontali ruotate per step di 10° da 0° a 180°. Appare evidente come non ci sia alcun effetto di polarizzazione e quindi nessuna dipendenza da lineamenti strutturali dominanti.



Directional resonance plot

L'esame della distribuzione nel tempo della frequenza (TFA) non mostra alcuna anomalia per frequenze <1Hz, ma solo interferenze da eventi transitori legati al traffico veicolare per frequenze >5Hz.



TFA (Time Frequency Analysis)

Pare quindi logico trarre come conseguenza di questa disamina dei dati che il picco H/V sia molto probabilmente di origine naturale, generato cioè da un'interfaccia geologica riconducibile al contatto tra bedrock e copertura.

Anche l'esame della griglia proposta dalle linee guida SESAME viene superato essendo rispettate le soglie per 5 parametri su 6 e quindi con la conclusione che l'origine di questo picco è naturale.

Windows length l_w (s)	Number of windows n_w	Number of significant cycles n_c ($n_c > 200$)	frequency statistics from individual windows			
			f_0 (Hz) $> 20/l_w$	σ_f (Hz)	A_0	$\sigma_A(f_0)$
50	37	1128	0.6	0.08	3.6	1.38
$f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$					✓	
Esistenza di una frequenza f^- (tra $f_0/4$ e f_0) tale che $A_0/A_{H/V}(f^-) > 2$					✓	
Esistenza di una frequenza f^+ (tra f_0 e $4*f_0$) tale che $A_0/A_{H/V}(f^+) > 2$					✓	

Griglia SESAME: picco naturale

La frequenza di risonanza della copertura lascia supporre che la profondità del bedrock geologico (non sismico) sia dell'ordine di almeno duecento metri. Misure precedenti eseguite nella piana tra Riva e Arco avevano prodotto curve H/V con picchi di frequenza compresa tra 0.5Hz e 0.6Hz modellando una profondità dell'ordine dei 250m, ma senza poter effettuare un'inversione congiunta a causa dell'inadeguatezza della curva di dispersione per frequenze così basse. Anche in questo caso non possiamo ritenere lecito, per avere risultati attendibili, utilizzare una curva di dispersione con valori di velocità relativi a frequenze di circa 5Hz contro un picco H/V di 0.5Hz. La buona pratica consente che ci possa essere un gap di

frequenza tra le curve che però non deve essere maggiore di un fattore 2. Quindi, anche nel caso volessimo usare Dinver e il fianco destro del picco (che è la parte della curva di ellitticità maggiormente ricca di onde di Rayleigh) arriveremmo a poco più di 1Hz e il rapporto sarebbe quindi prossimo a 5.

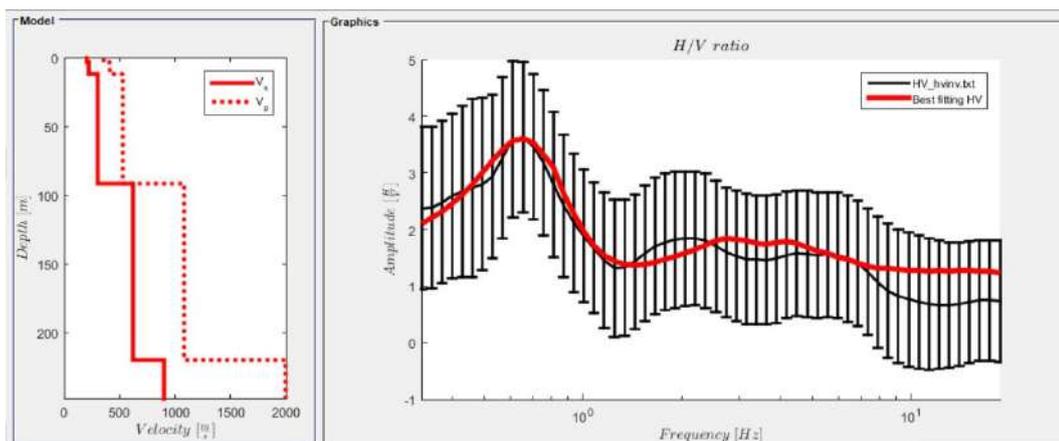
Possiamo al massimo prendere in considerazione l'inversione singola, tanto per avere un ordine di grandezza delle profondità e verificare se qui un picco a 0.6Hz "vale" quanto quello a 0.5Hz della piana di San Tomaso e sperimentare, come semplice esercizio senza pretese di attendibilità, anche quella congiunta.

Per questa operazione ci possiamo avvalere del software open source (licenza GNU) **HV-Inv** (<https://w3.ual.es/GruposInv/hv-inv>) che si basa sul principio della teoria DFA (Diffuse Field Assumption) e che non richiede l'uso della curva di ellitticità nel processo di inversione.

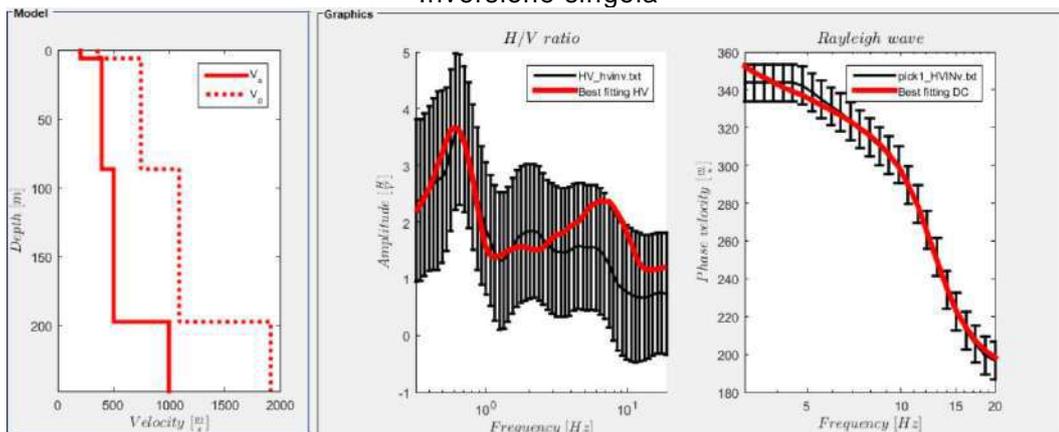
Il modello di input tiene conto dell'esito delle ReMi per la prima decina di metri. A questa scala, ovviamente la piccola inversione superficiale non viene presa in considerazione.

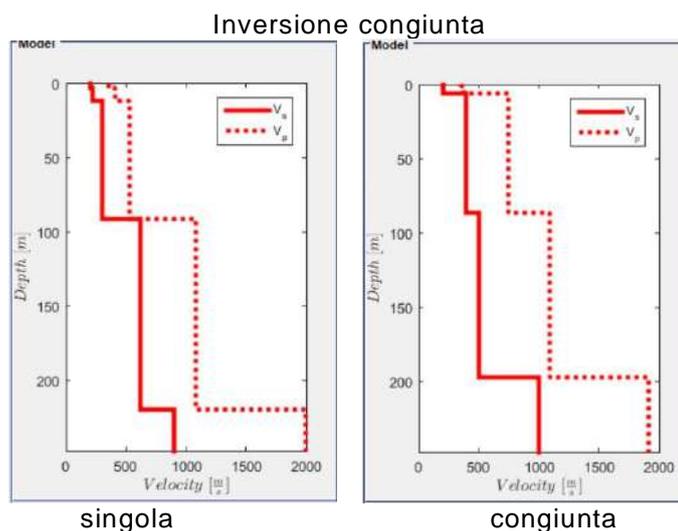
	Thickness min (m)	Thickness max (m)	Vp min (m/s)	Vp max (m/s)	Vs min (m/s)	Vs max (m/s)	Density min (Kg/m ³)	Density r
1	1.00	5.00	200.00	400.00	150.00	200.00	2000.00	
2	5.00	10.00	200.00	700.00	200.00	350.00	2000.00	
3	20.00	80.00	300.00	800.00	300.00	450.00	2000.00	
4	120.00	130.00	500.00	1300.00	600.00	700.00	2000.00	
5	0.00	0.00	900.00	2000.00	900.00	1100.00	2000.00	

Modello di input



Inversione singola





Dal raffronto dei profili di velocità non si osservano sensibili differenze in termini di profondità del bedrock che si pone a cavallo dei 200m. Le discrepanze si avvertono nella differente velocità del quarto strato e ciò si riverbera sulla velocità del bedrock (semispazio infinito) che è inversamente proporzionale a quella calcolata per lo strato soprastante, mentre la profondità del bedrock risulta direttamente proporzionale (come è naturale dal momento che l'impedenza è la stessa per entrambi i modelli). Il controllo rappresentato dalla curva di dispersione si riflette nel picco tra 6Hz e 8Hz della curva H/V calcolata che non si ritrova nella curva sperimentale. Naturalmente non azzardiamo ipotesi sulle cause, ma non si può escludere che i valori di dispersione utilizzati con frequenze inferiori a quella di kmin possano non essere corretti.

In ogni caso pare attendibile l'ipotesi che il substrato geologico si posizioni attorno ai 200m e che la velocità media della colonna di sedimenti sia compresa, per i due modelli, tra 420m/s e 450m/s. Essa appare modesta se comparata a quella calcolata per la Val d'Adige, a Rovereto (580m/s per 160m di spessore e una frequenza di risonanza di 0.9Hz). Se i risultati della modellazione sono corretti, questo può essere un elemento indicativo delle modeste condizioni di addensamento dell'area compatibili con una velocità deposizionale decisamente più elevata che nella Val d'Adige.

Di tutto, ai fini pratici e progettuali, interessa evidenziare che la frequenza di risonanza del sito è di 0.6Hz. Va però anche fatto presente che non è implicito che sia questa la frequenza che viene amplificata da un evento sismico. Spesso si è verificato che sono altre, ad esempio armoniche del fondamentale e questo è conseguenza della risposta sismica locale del sito.

Caratterizzazione granulometrica dei sedimenti

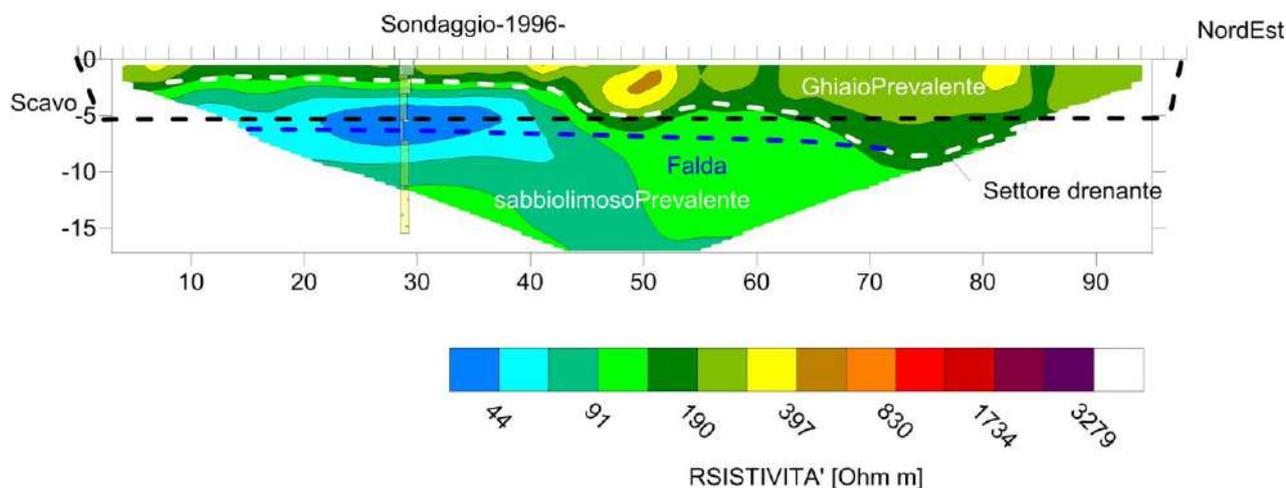
La prova condotta centralmente al lotto di terreno interessato dal progetto ha permesso di diagnosticare come l'area del cimitero sia divisa a metà da una zona sudoccidentale dove domina il limo e le argille (terreni a resistività ridotta <70 Ohm m) ed una

nordorientale in cui si risente della presenza di terreni piu' granulari francamente ghiaiosi e sabbighiaiosi (almeno per la profondita' di scavo).

La sezione elettrica, che incorpora anche l'esito di un vecchio sondaggio realizzato in questa zona e pubblicato in una tesi di laurea in nostro possesso, mostra appunto questa significativa transizione tra elementi piu' granulari e meno granulari.

La falda si posiziona dove il gradiente di resistivita' si riduce e anche nel sondaggio era posizionata sui 6,5m dal p.c.

Riportato la profondita' di scavo sulla sezione elettrica si notera' che la parte a nord est potra' godere di un settore piu' drenante ove prevedere eventualmente la dispersione delle acque meteoriche. Tale settore e' sicuramente piu' permeabile ed e' chiaro che potra' agire sia da ricettore di acqua ma andrebbe valutato anche il discorso inverso con acque ipogee che in regimi idraulici particolari potrebbero caricare il sistema. La fascia a sud ovest dove e' chiaro che le fondazioni del parcheggio saranno adagate su terreni poco permeabili meriterebbero degli approfondimenti geotecnici, alla luce anche dei 190m/s che la sismica ha caratterizzato.



Nell'immagine che segue il dato verticale della tomografia elettrica viene esteso in pianta considerando anche che nella ReMi2 le Vs dell'inversione di velocita' modellata tra 5 e 7m sono piu' elevate (240m/s).

Per affinare la modellazione predittiva occorrerebbe programmare un numero di prove piu' significative pensando di lavorare in sicurezza a parcheggio chiuso.

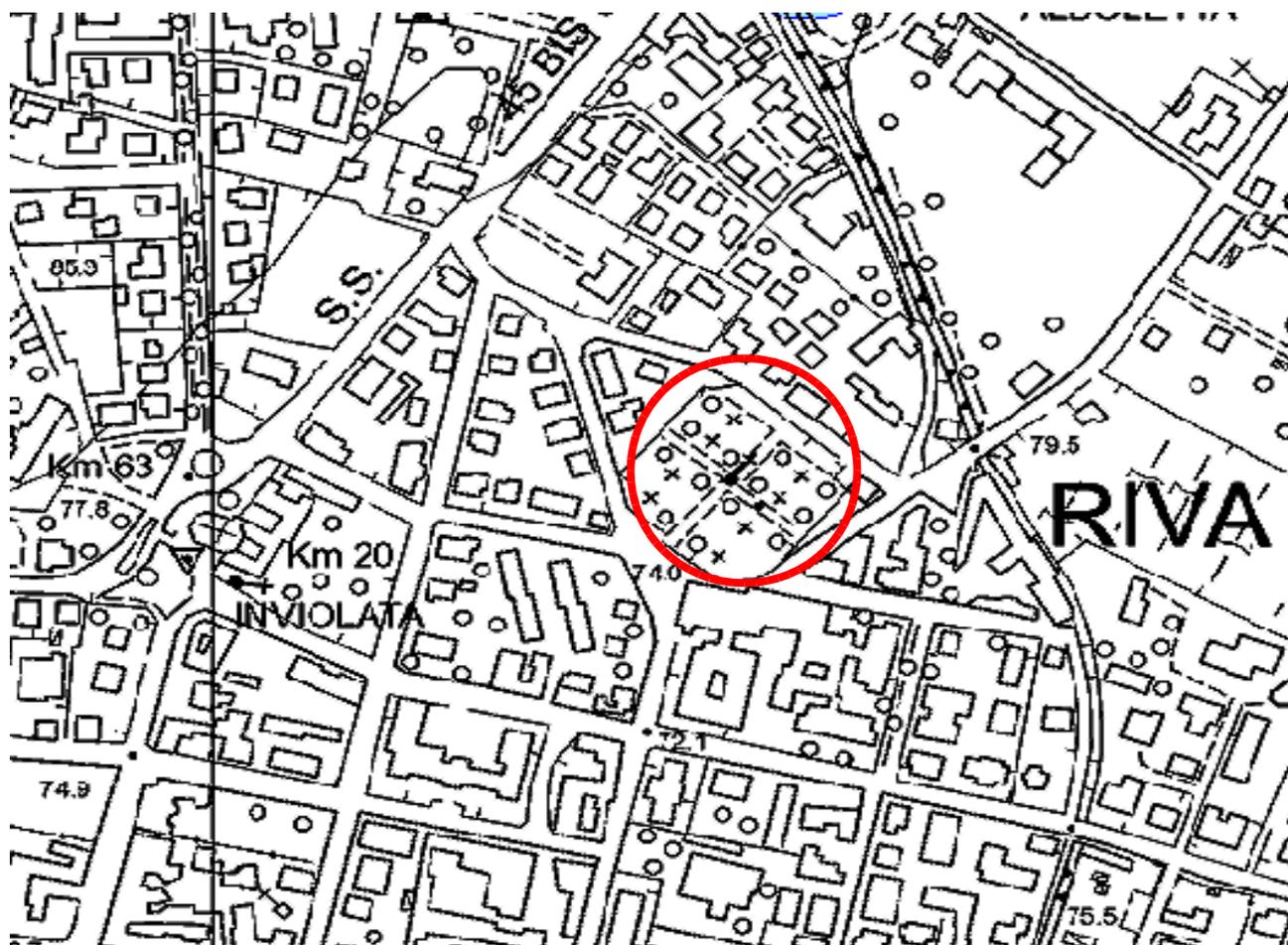


Torbole S.G. 25/08/2021

GG Service s.a.s.
di
Garbari Tomas &C.



ALLEGATO E



Legenda

Zona di Tutela Assoluta

-  Sorgenti
-  Sorgenti Minerali
-  Acque Superficiali
-  Pozzi

Zona di Rispetto Idrogeologico

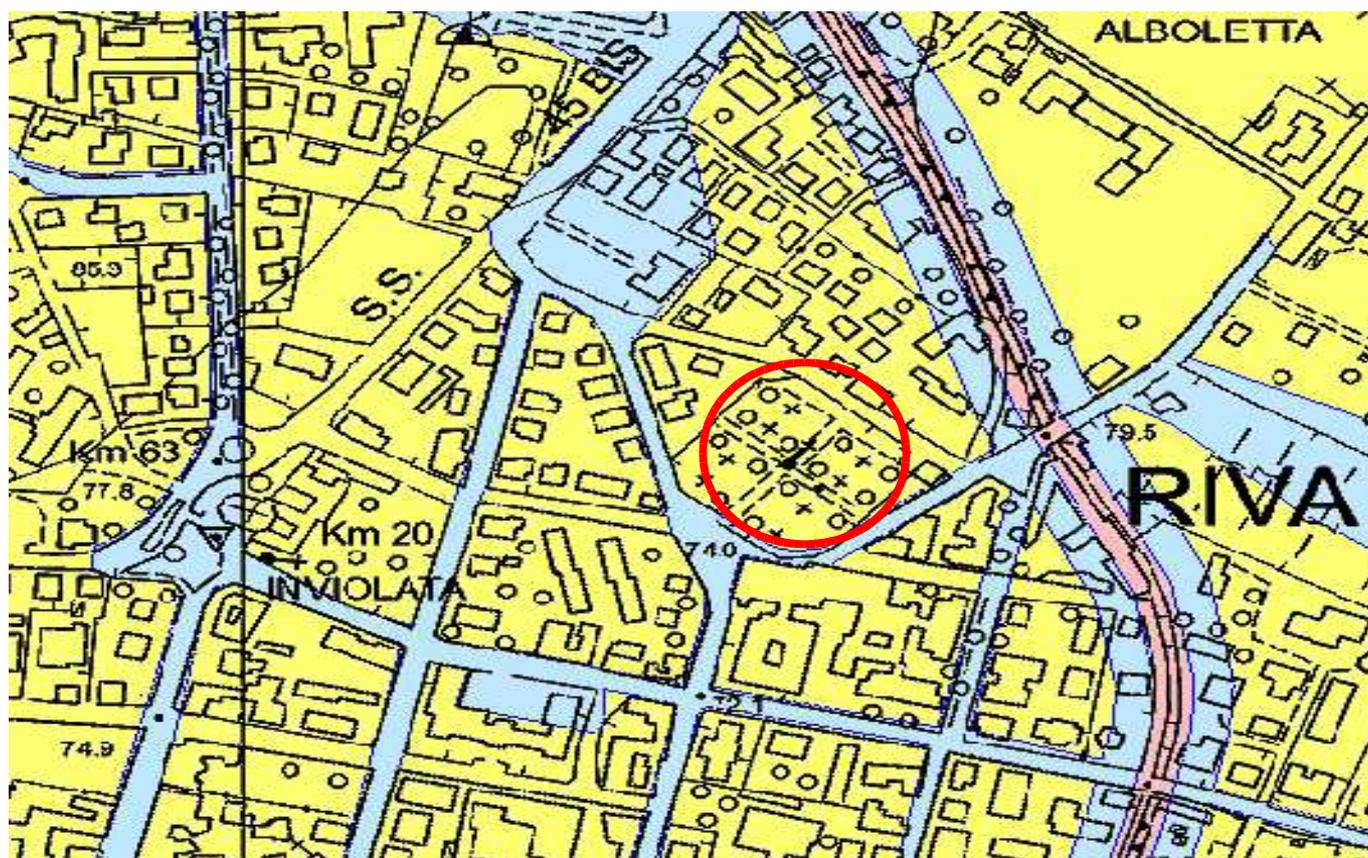
-  Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

Zona di Protezione Idrogeologica

-  Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

◆ altre sorgenti non disciplinate dall'art.21 del P.U.P.

CARTA DELLA PERICOLOSITA'



Legenda - CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA'

Classi di Penalità

Con riferimenti alle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5)

penalità ordinarie

	P4 - elevata	art. 15
	P3 - media	art. 16
	P2 - bassa	art. 17

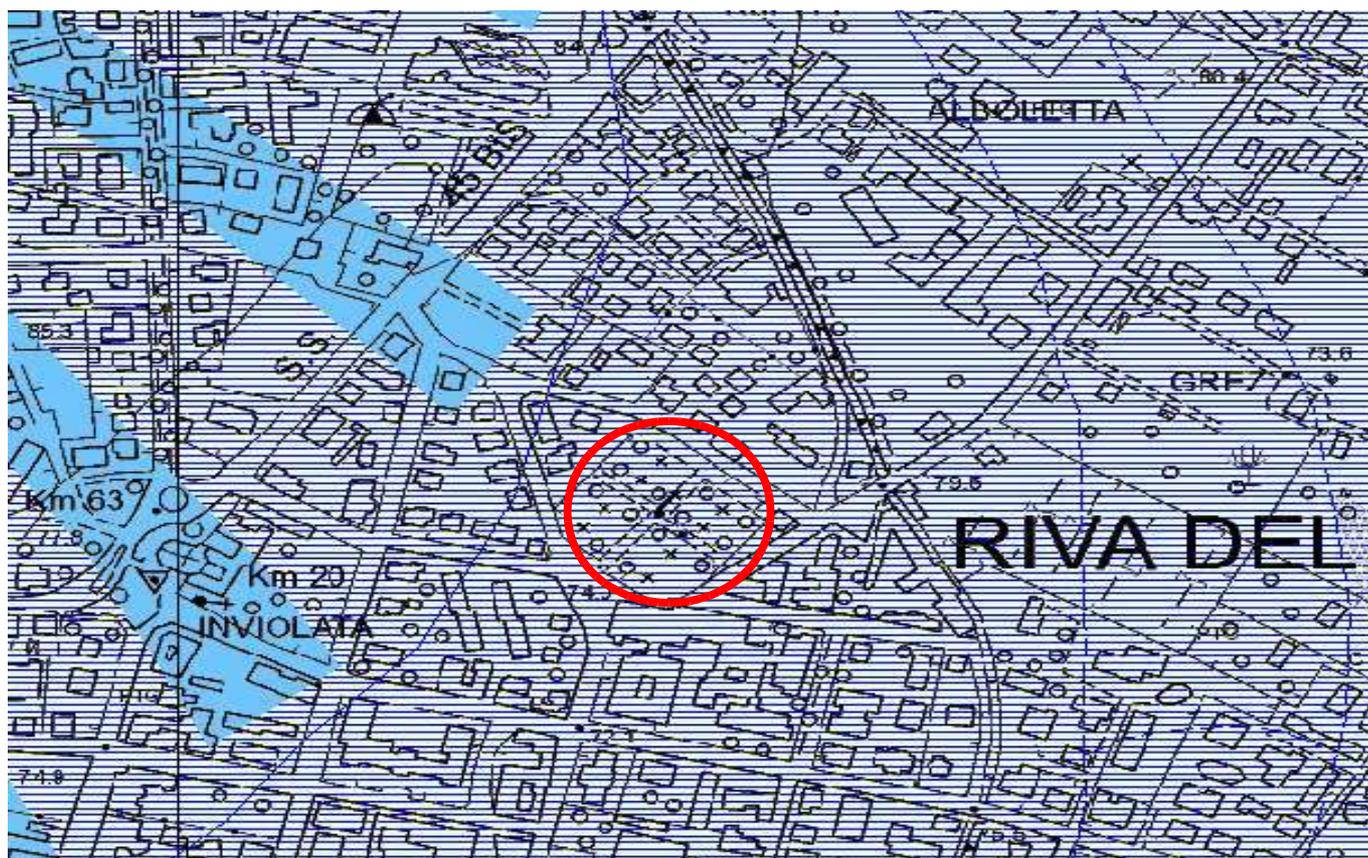
altri tipi di penalità

	APP - aree da approfondire	art. 18
	PRV - residua da valanga	art. 18
	P1 - trascurabile o assente	art. 18

tutele speciali

	AFI - ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche	art. 14
	IMP - aree riservate a interventi di mitigazione del pericolo	art. 18
	RSS - area di rispetto stazione sismometrica	art. 18
	stazione sismometrica	

ESTRATTO CARTA GEOLOGICA



La parte distale del ventaglio del conoide (in azzurro) si interseca con i depositi lacustri della piana (righe blu orizzontali.).

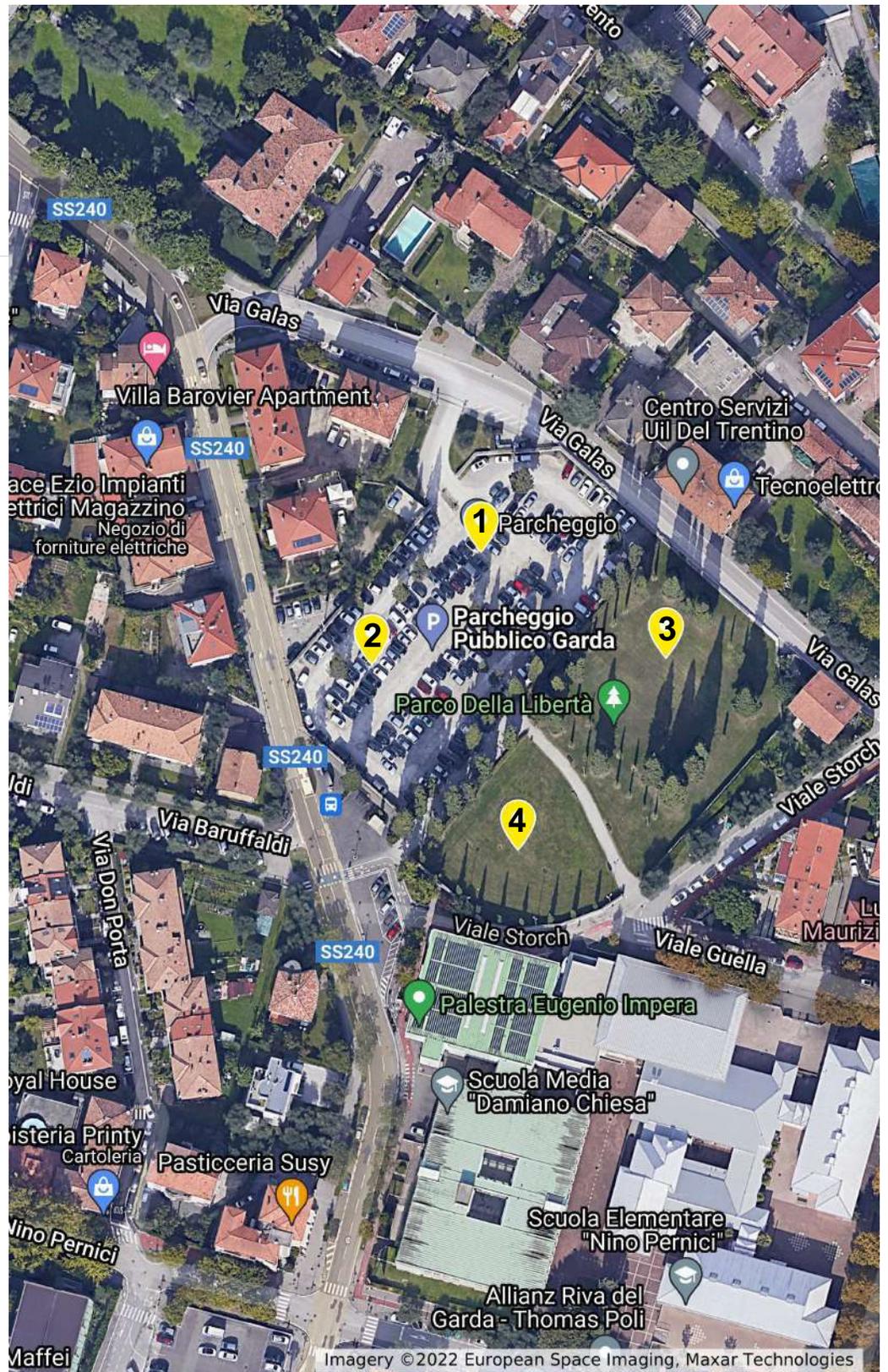
 Area in studio

ALLEGATO F

MAPPA SONDAGGI ESPLORATIVI

Legenda

-  S1
-  S2
-  S3
-  S4



SONDAGGIO ESPLORATIVO S1

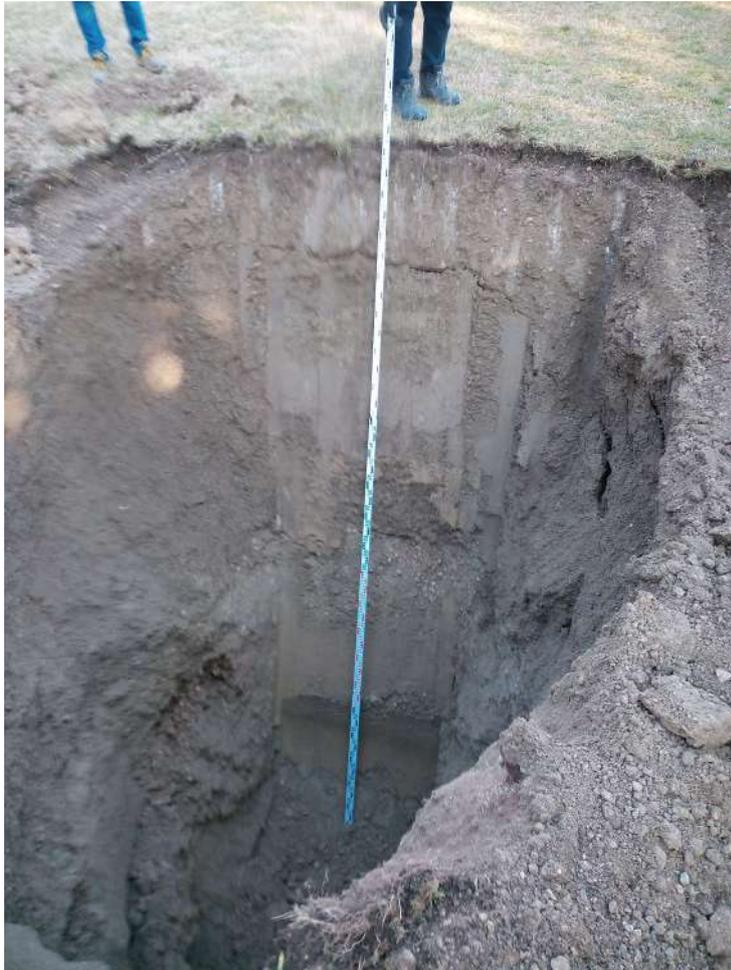


SONDAGGIO ESPLORATIVO S2

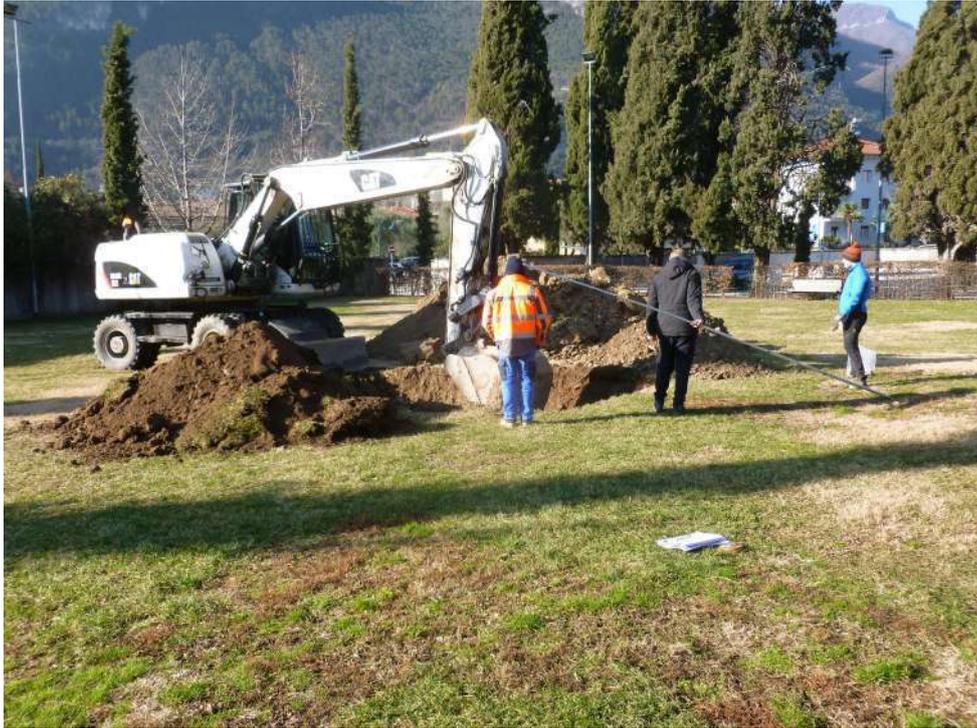




SONDAGGIO ESPLORATIVO S3



SONDAGGIO ESPLORATIVO S4



ALLEGATO G

Sondaggio preso dalla banca dati sondaggi PAT.



**ESTRATTO DALLA
BANCA DATI SONDAGGI**

località: Riva del Garda, Cimitero
opera: Vasca di sollevamento
committente:

foglio n° 1

coordinate
x(m): 643314,16
y(m): 5083381,05

ID sondaggio: 1652
n° sondaggio: 1
data: 15/12/1993

prof. sondaggio (m): 30
bedrock (m): 0

prof. falda (m): 6,5
quota pc (m): 0

tipo falda: libera
inclinazione: Verticale (0°-20°)

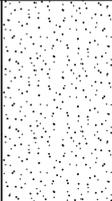
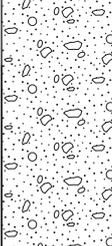
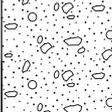
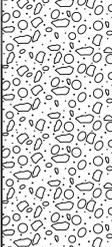
campionatore	campione	liv. falda	profondità	stratigrafia	note:	S.P.T.	
						prof.	N°
			0		ghiaia con sabbia		
			1,4		sabbia fine		
			1,7		sabbia con ghiaia		
			3,3		sabbia con limo e ghiaia ghiaia fine	3	4 2 2
		6,5					
			6,6		limo di colore marrone	6	1 1 1
			6,9		limo di colore verdastro		
			7,4		sabbia con ghiaia	7,5	15 16 18
			11,2		sabbia fine di colore verdastro	9	17 R
			11,4		sabbia con ghiaia	10,5	17 15 26
						12	R
						13,5	20 36 27
			15,5		ghiaia con sabbia	15	15 8 6
			16,8		sabbia con limo e ghiaia	16,5	22 20 17
			18		ghiaia con sabbia	18,3	19 24 19
			19,5		sabbia	19,5	22 26 27

**ESTRATTO DALLA
BANCA DATI SONDAGGI**

località: Riva del Garda, Cimitero
opera: Vasca di sollevamento
committente:

foglio n° 2

ID sondaggio: 1652
n° sondaggio: 1
data: 15/12/1993

campionatore	campione	liv. falda	profondità	stratigrafia	descrizione litologica	S.P.T.	
						prof.	N°
			20		sabbia		
			22,5		sabbia con ghiaia fine	21	18 23 17
			25,5		sabbia con ghiaia	22,5	40 36 48
			27		ghiaia con sabbia	24	26 36 40
			30			25,5	45 49 45
						27	38 23 22
						28,5	R

ALLEGATO H

c_h330-10/02/2022-0006204/A - Allegato Utente 1 (A01)

22-000082/231	MODULO	Pag. 1 di 1
	VERBALE DI CAMPIONAMENTO	

Data 18 / 01 / 2022 Ora Inizio Campionamento 10,30 Ora Fine Campionamento 10,45

Ditta: Comune di Riva del Garda Committente: _____

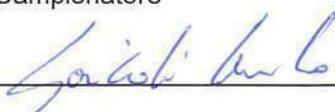
Indirizzo: Piazza III Novembre, 5 - 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

Luogo di campionamento: cantiere area "ex cimitero Riva Centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Condizioni ambientali: SERENOPersone presenti al prelievo: Sig. RENZO BOMBARDELLIQuantità e tipologia di deposito: TRINCEA prof. 0,0/-1,5mTipologia materiale da campionare: Fango Terreno Rifiuto Altro _____Descrizione: Ter. con presenza >20/ Antropico - TR2-C1Codice CER 170506 ATTRIBUITO DAL PRODUTTOREStato fisico apparente Solido non pulverulento Solido pulverulento Fangoso palabile Liquido
Colore Grigio/Verde Odore Inodore Altro -Modalità di deposito Big-bag Casse Cassone Cumulo Container Fusti Serbatoio Silos
 Tank Trincea VascheQuantità campione raccolto 2 Kg _____ LtContenitore campione Bott. PE Bott. Vetro Vaso Vetro Sacco PE Bidoncino PE Altro _____Nr incrementi/aliquote campione: 24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato da n° 1 trincea 2 realizzat2 amezzo pala Mecanica tra le profondità 0,0/-1,5 m, miscelazione equartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 KgMetodo campionamento Prelievo metodo composito da più punti di prelievo secondo metodiche IRSA / CNR
 Prelievo secondo norma UNI 10802

Laboratorio analisi previsto: TERALAB S.r.l. - Via del Garda, 48/E - 38068 Rovereto (TN)

Firma Campionatore


Firma Cliente¹

¹ o chi per esso, quando possibile



Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00231/02

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Rifiuti recuperabili

Dati identificativi: terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 - Codice CER 17 05 04 attribuito dal produttore

Descrizione: Terra e rocce - Campione TR2-C1 - Profondità 0,0/-1,5 m

Note al ricevimento: CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR2

Modalità: 24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato da n°1 trincea realizzata a mezzo pala meccanica tra le profondità 0,0/-1,5 m, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082/231

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Sul campione tal quale				
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	95,8		26/01/2022 26/01/2022
Eluizione secondo la norma UNI EN 12457-2 2004				
Conducibilità elettrica dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	250		27/01/2022 28/01/2022
pH dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		11,1		27/01/2022 28/01/2022
Potenziale redox dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APHA-2580B/12</i>	mV	75		27/01/2022 28/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00231/02**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Temperatura dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	19,9		27/01/2022 28/01/2022
Nitrati (NO ₃) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,3	≤50	27/01/2022 28/01/2022
Fluoruri (F) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/l	357	≤1500	27/01/2022 28/01/2022
Solfati (SO ₄) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	11,6	≤250	27/01/2022 28/01/2022
Cloruri (Cl) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,7	≤100	27/01/2022 28/01/2022
Cianuri <i>UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno</i>	µg/l	< 30	≤50	27/01/2022 28/01/2022
Bario <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	mg/l	0,011	≤1	27/01/2022 02/02/2022
Rame <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	26,4	≤50	27/01/2022 02/02/2022
Zinco <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	2,7	≤3000	27/01/2022 02/02/2022
Berillio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤10	27/01/2022 02/02/2022
Cobalto <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤250	27/01/2022 02/02/2022
Nichel <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	27/01/2022 02/02/2022
Vanadio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	26,9	≤250	27/01/2022 02/02/2022
Arsenico <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	1,4	≤50	27/01/2022 02/02/2022
Cadmio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤5	27/01/2022 02/02/2022
Cromo totale <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	2,9	≤50	27/01/2022 02/02/2022
Piombo <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	27/01/2022 02/02/2022
Selenio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	27/01/2022 02/02/2022
Mercurio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤1	27/01/2022 02/02/2022
Amianto <i>UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno</i>	mg/l	< 3	≤30	27/01/2022 02/02/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00231/02**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Richiesta chimica di ossigeno (COD) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002	mg/l	8	≤30	27/01/2022 28/01/2022
pH UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		11,1	5,5÷12,0	27/01/2022 28/01/2022

Limiti: Decreto Ministeriale del 05/02/1998 e Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998)

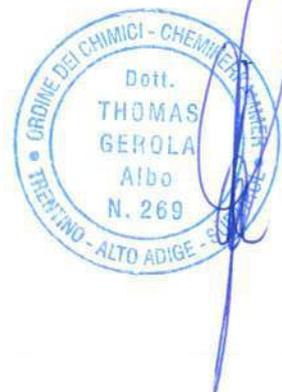
Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00231/01

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Rifiuti recuperabili

Dati identificativi: terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 - Codice CER 17 05 04 attribuito dal produttore

Descrizione: Terra e rocce - Campione TR2-C1 - Profondità 0,0/-1,5 m

Note al ricevimento: CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR2

Modalità: 24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato da n°1 trincea realizzata a mezzo pala meccanica tra le profondità 0,0/-1,5 m, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082/231

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti 1 - Limiti 2		Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>UNI EN 14346:2007 MET A</i>	%	95,8			26/01/2022 26/01/2022
Composti inorganici:					
Antimonio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,3	≤10	≤30	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	4,4	≤20	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Berillio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,5	≤2	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,4	≤2	≤15	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	4,9	≤20	≤250	26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00231/01**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti 1 - Limiti 2		Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	20,6	≤150	≤800	26/01/2022 27/01/2022
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	≤15	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	≤5	26/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	13,4	≤120	≤500	26/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	14,3	≤100	≤1000	26/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	12,4	≤120	≤600	26/01/2022 27/01/2022
Selenio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 1,5	≤3	≤15	26/01/2022 27/01/2022
Tallio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,1	≤1	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Vanadio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	24,1	≤90	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	90,2	≤150	≤1500	26/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi policiclici aromatici:					
Acenaftene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Acenaftilene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Antracene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Benzo(a)antracene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,5	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(a)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(b)fluorantene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,5	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(e)pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Benzo(g,h,i)perilene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(j)fluorantene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00231/01**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Limiti 1 - Limiti 2		Data inizio analisi Data fine analisi
Benzo(k)fluorantene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,5	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Crisene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤5	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,e)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,h)antracene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,h)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,i)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,l)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤10	26/01/2022 28/01/2022
Fenantrene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Fluorantene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Fluorene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤0,1	≤5	26/01/2022 28/01/2022
Naftalene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Perilene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03			26/01/2022 28/01/2022
Pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,03	≤5	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤10	≤100	26/01/2022 28/01/2022
Sommatoria policiclici aromatici totali EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg s.s.	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Policlorobifenili:					
Policlorobifenili (PCB) EPA 3550C 2007 + EPA 8082A 2007	mg/Kg s.s.	< 0,005	≤0,06	≤5	28/01/2022 28/01/2022
Idrocarburi:					
Idrocarburi C minore o uguale a 12 EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 3,0	≤10	≤250	26/01/2022 26/01/2022
Idrocarburi C maggiore di 12 UNI EN 14039:2005	mg/Kg s.s. ▶	128	≤50	≤750	26/01/2022 26/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00231/01**

► i parametri contraddistinti dal simbolo a lato sono NON CONFORMI.

Limiti: 1) Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

2) Colonna B, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00231

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Rifiuti recuperabili

Dati identificativi: terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 - Codice CER 17 05 04 attribuito dal produttore

Descrizione: Terra e rocce - Campione TR2-C1 - Profondità 0,0/-1,5 m

Note al ricevimento: CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR2

Modalità: 24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato da n°1 trincea realizzata a mezzo pala meccanica tra le profondità 0,0/-1,5 m, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082/231

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Caratteristiche di pericolo	Frasei CLP	Data inizio analisi Data fine analisi
Aspetto:					
Stato fisico <i>Metodo interno</i>		solido non polverulento			26/01/2022 26/01/2022
Colore <i>Metodo interno</i>		marrone / vario			26/01/2022 26/01/2022
Odore <i>Metodo interno</i>		inodore			26/01/2022 26/01/2022
pH <i>CNR IRSA 1 Q.64 Vol.3 1985</i>		10,9			26/01/2022 27/01/2022
Residuo secco 105°C <i>UNI EN 14346:2007 MET A</i>	%	95,8			26/01/2022 26/01/2022
Solidi totali fissi 550°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	93,5			27/01/2022 28/01/2022



TÉRALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00231**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Caratteristiche di pericolo	Frasei CLP	Data inizio analisi Data fine analisi
Carbonio Organico Totale (TOC) <i>UNI 13137/02</i>	mg/Kg	3509			27/01/2022 27/01/2022
Metalli:					
Antimonio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	< 10	HP6 HP14	Acute Tox. 4 H332, Acute Tox. 4 H302, Aquatic Chronic 2 H411	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	4,2	HP6 HP14	Acute Tox. 3 H331, Acute Tox. 3 H301, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 27/01/2022
Berillio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	< 1,0	HP4 HP5 HP6 HP7 HP13 HP14	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, STOT RE 1 H372, STOT SE 3 H335, Acute Tox. 2 H330, Acute Tox. 3 H301, Carc. 1B H350i, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	< 1,0	HP6 HP14	Acute Tox. 4 H332, Acute Tox. 4 H312, Acute Tox. 4 H302, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	4,7	HP13 HP14	Resp. Sens. 1 H334, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 4 H413	26/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	19,7			26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00231**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Caratteristiche di pericolo	Frasei CLP	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg	< 1,0	HP7 HP13 HP14	Carc. 1B H350i, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	< 1,0	HP5 HP6 HP10 HP14	STOT RE 1 H372, STOT RE 2 H373, Acute Tox. 1 H310, Acute Tox. 2 H300, Acute Tox. 2 H330, Repr. 1B H360D, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	12,9	HP5 HP7 HP13	STOT RE 1 H372, Carc. 2 H351, Skin Sens. 1 H317	26/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	13,7	HP5 HP6 HP10 HP14	Acute Tox. 4 H332, Acute Tox. 4 H302, STOT RE 2 H373, Repr. 1A H360Df, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	11,9	HP4 HP6 HP14	Eye Dam. 1 H318, Acute Tox. 4 H332, Acute Tox. 4 H302, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 27/01/2022
Selenio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg	< 10	HP5 HP6 HP14	STOT RE 2 H373, Acute Tox. 3 H331, Acute Tox. 3 H301, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410, Aquatic Chronic 4 H413	26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00231**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Caratteristiche di pericolo	Fraresi CLP	Data inizio analisi Data fine analisi
Stagno EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/Kg	1,0			26/01/2022 27/01/2022
Tallio EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/Kg	< 1,0	HP5 HP6 HP14	STOT RE 2 H373, Acute Tox. 2 H330, Acute Tox. 2 H300, Aquatic Chronic 2 H411	26/01/2022 27/01/2022
Tellurio EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/Kg	< 20			26/01/2022 27/01/2022
Vanadio EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/Kg	23,1			26/01/2022 27/01/2022
Zinco EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/Kg	86,4	HP6 HP8 HP14	Acute Tox. 4 H302, Skin Corr. 1B H314, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi policiclici aromatici:					
Acenaftene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Acenaftilene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Antracene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Benzo(a)antracene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP14	Carc. 1B H350, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(a)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP10 HP11 HP13 HP14	Carc. 1B H350, Repr. 1B H360FD, Muta. 1B H340, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(b)fluorantene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP14	Carc. 1B H350, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00231**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Caratteristiche di pericolo	Frasei CLP	Data inizio analisi Data fine analisi
Benzo(e)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP14	Carc. 1B H350, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(g,h,i)perilene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Benzo(j)fluorantene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP14	Carc. 1B H350, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Benzo(k)fluorantene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP14	Carc. 1B H350, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Crisene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP11 HP14	Carc. 1B H350, Muta. 2 H341, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,e)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,h)antracene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7 HP14	Carc. 1B H350, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,h)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,i)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Dibenzo(a,l)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Fenantrene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1	HP7	Carc. 1B H350	26/01/2022 28/01/2022
Fluorantene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Fluorene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Indeno(1,2,3-cd)pirene EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00231**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Caratteristiche di pericolo	Fraresi CLP	Data inizio analisi Data fine analisi
Naftalene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg	< 0,1	HP6 HP7 HP14	Acute Tox. 4 H302, Carc. 2 H351, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	26/01/2022 28/01/2022
Perilene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Pirene <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg	< 0,1			26/01/2022 28/01/2022
Sommatoria policiclici aromatici totali <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014</i>	mg/Kg	< 1,0			26/01/2022 28/01/2022
Policlorobifenili:					
Policlorobifenili (PCB) <i>EPA 3550C 2007 + EPA 8082A 2007</i>	mg/Kg	< 0,1	HP5 HP14	STOT RE 2 H373, Aquatic Acute 1 H400, Aquatic Chronic 1 H410	28/01/2022 28/01/2022
Idrocarburi:					
Idrocarburi C>10 (C10-C40) <i>UNI EN 14039:2005</i>	mg/Kg	106			26/01/2022 26/01/2022
Idrocarburi C minore o uguale a 12 <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg	< 10			26/01/2022 26/01/2022
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>UNI EN 14039:2005</i>	mg/Kg	123			26/01/2022 26/01/2022
Somma idrocarburi (C<12+C>12) <i>Metodo interno</i>	mg/Kg	123			26/01/2022 26/01/2022

Limiti: Frasi di rischio così come riportate nella Tabella 3.1 allegato VI del Regolamento CE n. 1272/2008 e s.m.i. e classi di pericolo citate dal Regolamento UE n. 1357/2014

Pareri ed interpretazioni: Le concentrazioni rilevate sui singoli elementi analizzati rientrano nei limiti dedotti dal Regolamento CE n. 1272/2008 e s.m.i., dal Regolamento UE n. 1357/2014 e dal Regolamento UE n. 2017/997 dell'8 giugno 2017

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico
Dr. Thomas Gerola

ORDINE DEI CHIMICI ANALITICI
TRENTO - ALTO ADIGE - S.
THOMAS
GEROLA
Albo
N. 269



Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00230

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR4-C3 - Profondità -2,5/-4,5 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR4

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	99,3		26/01/2022 26/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	88,6		26/01/2022 26/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,8	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,2	≤2	27/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	4,8	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	11,1	≤150	27/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00230**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	27/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	12,6	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	7,4	≤100	27/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	12,6	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	26,5	≤150	27/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	26/01/2022 27/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00229/01

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082
 Data di ricevimento: 24/01/2022
 Data di emissione del RdP: 03/02/2022
 Matrice: Terreni
 Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR4-C2 - Profondità -0,1/-2,5 m
 Note al ricevimento: CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab
 Data: 19/01/2022
 Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)
 Punto di prelievo: trincea TR4
 Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg
 Condizioni ambientali: sereno
 Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Sul campione tal quale				
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	97,1		25/01/2022 25/01/2022

Eluizione secondo la norma UNI EN 12457-2 2004

Conducibilità elettrica dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	66		26/01/2022 27/01/2022
pH dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,3		26/01/2022 27/01/2022
Potenziale redox dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APHA-2580B/12</i>	mV	135		26/01/2022 27/01/2022
Temperatura dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	19,1		26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00229/01**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Nitrati (NO ₃) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,5	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Fluoruri (F) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/l	111	≤1500	26/01/2022 28/01/2022
Solfati (SO ₄) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,0	≤250	26/01/2022 28/01/2022
Cloruri (Cl) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,1	≤100	26/01/2022 28/01/2022
Cianuri <i>UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno</i>	µg/l	< 30	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Bario <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	mg/l	0,009	≤1	26/01/2022 27/01/2022
Rame <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	5,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	3,7	≤3000	26/01/2022 27/01/2022
Berillio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Vanadio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	1,5	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤5	26/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Selenio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤1	26/01/2022 27/01/2022
pH <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,2	5,5+12,0	26/01/2022 27/01/2022

Limiti: Decreto Ministeriale del 05/02/1998 e Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998)

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00229/01**

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00229

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR4-C2 - Profondità -0,1/-2,5 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR4

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	97,1		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	66,9		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,2	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,1	≤2	27/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	3,1	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	9,0	≤150	27/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00229**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	27/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	7,9	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	9,0	≤100	27/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	13,0	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	19,6	≤150	27/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

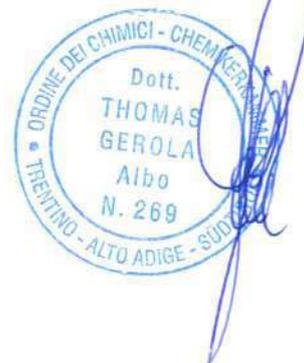
Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00228

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: **22-000082**

Data di ricevimento: **24/01/2022**

Data di emissione del RdP: **03/02/2022**

Matrice: **Terreni**

Descrizione: **Terra e rocce da scavo - Campione TR3-C3 - Profondità -2,0/-4,5 m**

Note al ricevimento: **caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005**

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: **Tèralab**

Data: **19/01/2022**

Prelievo eseguito presso: **cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)**

Punto di prelievo: **trincea TR3**

Modalità: **18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg**

Condizioni ambientali: **sereno**

Note al campionamento: **Verbale di campionamento 22-000082**

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	93,4		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	54,8		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	1,8	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,1	≤2	27/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,7	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	7,5	≤150	27/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00228**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	27/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	7,5	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	6,1	≤100	27/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	10,2	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	27,4	≤150	27/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

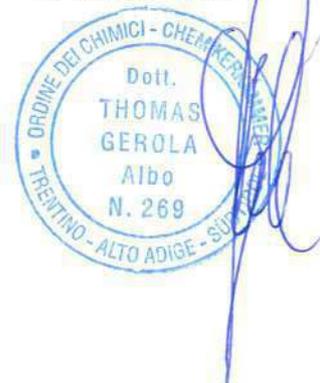
Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00227/01

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: **22-000082**
 Data di ricevimento: **24/01/2022**
 Data di emissione del RdP: **03/02/2022**
 Matrice: **Terreni**
 Descrizione: **Terra e rocce da scavo - Campione TR3-C2 - Profondità -0,1/-2,0 m**
 Note al ricevimento: **CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005**

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: **Tèralab**
 Data: **19/01/2022**
 Prelievo eseguito presso: **cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)**
 Punto di prelievo: **trincea TR3**
 Modalità: **18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg**
 Condizioni ambientali: **sereno**
 Note al campionamento: **Verbale di campionamento 22-000082**

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Sul campione tal quale				
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	95,3		25/01/2022 25/01/2022
Eluizione secondo la norma UNI EN 12457-2 2004				
Conducibilità elettrica dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	71		26/01/2022 27/01/2022
pH dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,2		26/01/2022 27/01/2022
Potenziale redox dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APHA-2580B/12</i>	mV	135		26/01/2022 27/01/2022
Temperatura dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	19,8		26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00227/01**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Nitrati (NO3) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,2	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Fluoruri (F) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/l	121	≤1500	26/01/2022 28/01/2022
Solfati (SO4) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,4	≤250	26/01/2022 28/01/2022
Cloruri (Cl) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,1	≤100	26/01/2022 28/01/2022
Cianuri <i>UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno</i>	µg/l	< 30	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Bario <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	mg/l	0,008	≤1	26/01/2022 27/01/2022
Rame <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	9,4	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	4,7	≤3000	26/01/2022 27/01/2022
Berillio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Vanadio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	2,1	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤5	26/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Selenio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤1	26/01/2022 27/01/2022
pH <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,1	5,5÷12,0	26/01/2022 27/01/2022

Limiti: Decreto Ministeriale del 05/02/1998 e Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998)

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

segue Rapporto di prova n°: **22LA00227/01**

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00227

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: **22-000082**

Data di ricevimento: **24/01/2022**

Data di emissione del RdP: **03/02/2022**

Matrice: **Terreni**

Descrizione: **Terra e rocce da scavo - Campione TR3-C2 - Profondità -0,1/-2,0 m**

Note al ricevimento: **caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005**

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: **Tèralab**

Data: **19/01/2022**

Prelievo eseguito presso: **cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)**

Punto di prelievo: **trincea TR3**

Modalità: **18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg**

Condizioni ambientali: **sereno**

Note al campionamento: **Verbale di campionamento 22-000082**

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	95,3		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	54,2		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	1,7	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,5	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	8,5	≤150	25/01/2022 27/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00227**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	25/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	7,2	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	9,9	≤100	25/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	13,1	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	41,9	≤150	25/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00226/01

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: **22-000082**
 Data di ricevimento: **24/01/2022**
 Data di emissione del RdP: **03/02/2022**
 Matrice: **Terreni**
 Descrizione: **Terra e rocce da scavo - Campione TR3-C1 + TR4-C1 - Profondità 0,0/-0,1 m**
 Note al ricevimento: **CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005**

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: **Tèralab**
 Data: **19/01/2022**
 Prelievo eseguito presso: **cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)**
 Punto di prelievo: **trincea TR3 + TR4**
 Modalità: **24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalle trincee realizzate tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg**
 Condizioni ambientali: **sereno**
 Note al campionamento: **Verbale di campionamento 22-000082**

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Sul campione tal quale				
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	93,3		25/01/2022 25/01/2022
Eluizione secondo la norma UNI EN 12457-2 2004				
Conducibilità elettrica dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	96		26/01/2022 27/01/2022
pH dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		8,8		26/01/2022 27/01/2022
Potenziale redox dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APHA-2580B/12</i>	mV	145		26/01/2022 27/01/2022
Temperatura dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	19,4		26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00226/01**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Nitrati (NO ₃) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	2,0	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Fluoruri (F) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l	119	≤1500	26/01/2022 28/01/2022
Solfati (SO ₄) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	0,4	≤250	26/01/2022 28/01/2022
Cloruri (Cl) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	< 0,1	≤100	26/01/2022 28/01/2022
Cianuri UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno	µg/l	< 30	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Bario UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	mg/l	0,013	≤1	26/01/2022 27/01/2022
Rame UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	8,8	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Zinco UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	11,2	≤3000	26/01/2022 27/01/2022
Berillio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Nichel UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	1,2	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Vanadio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	4,9	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	6,5	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤5	26/01/2022 27/01/2022
Cromo totale UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Piombo UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	1,1	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Selenio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤1	26/01/2022 27/01/2022
pH UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		8,7	5,5+12,0	26/01/2022 27/01/2022

Limiti: Decreto Ministeriale del 05/02/1998 e Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998)

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

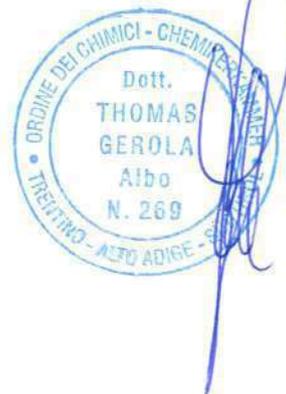
segue Rapporto di prova n°: **22LA00226/01**

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00226

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR3-C1 + TR4-C1 - Profondità 0,0/-0,1 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR3 + TR4

Modalità: 24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalle trincee realizzate tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	93,3		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	70,5		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	4,9	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,2	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	4,0	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	15,6	≤150	25/01/2022 27/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00226**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	25/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	9,9	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	13,5	≤100	25/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	17,3	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	59,1	≤150	25/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

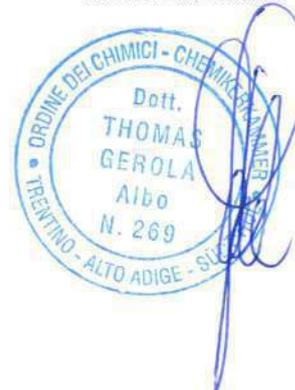
Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00225

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR2-C3 - Profondità -2,5/-4,0 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR2

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	97,9		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	43,1		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	1,2	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	27/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	1,8	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	5,3	≤150	27/01/2022 27/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00225**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	27/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	5,6	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,8	≤100	27/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	5,4	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	11,3	≤150	27/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00224/01

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: **22-000082**
 Data di ricevimento: **24/01/2022**
 Data di emissione del RdP: **03/02/2022**
 Matrice: **Terreni**
 Descrizione: **Terra e rocce da scavo - Campione TR2-C2 - Profondità -1,5/-2,5 m**
 Note al ricevimento: **CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005**

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: **Tèralab**
 Data: **19/01/2022**
 Prelievo eseguito presso: **cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)**
 Punto di prelievo: **trincea TR2**
 Modalità: **18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg**
 Condizioni ambientali: **sereno**
 Note al campionamento: **Verbale di campionamento 22-000082**

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Sul campione tal quale				
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	97,6		25/01/2022 25/01/2022
Eluizione secondo la norma UNI EN 12457-2 2004				
Conducibilità elettrica dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	74		26/01/2022 27/01/2022
pH dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,2		26/01/2022 27/01/2022
Potenziale redox dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APHA-2580B/12</i>	mV	134		26/01/2022 27/01/2022
Temperatura dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	19,7		26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00224/01**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Nitrati (NO3) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,2	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Fluoruri (F) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	µg/l	125	≤1500	26/01/2022 28/01/2022
Solfati (SO4) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	1,2	≤250	26/01/2022 28/01/2022
Cloruri (Cl) <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/l	0,6	≤100	26/01/2022 28/01/2022
Cianuri <i>UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno</i>	µg/l	< 30	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Bario <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	mg/l	0,010	≤1	26/01/2022 27/01/2022
Rame <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	6,3	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	4,3	≤3000	26/01/2022 27/01/2022
Berillio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Vanadio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	2,5	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	1,3	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤5	26/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Selenio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014</i>	µg/l	< 0,5	≤1	26/01/2022 27/01/2022
pH <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,1	5,5+12,0	26/01/2022 27/01/2022

Limiti: Decreto Ministeriale del 05/02/1998 e Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998)

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

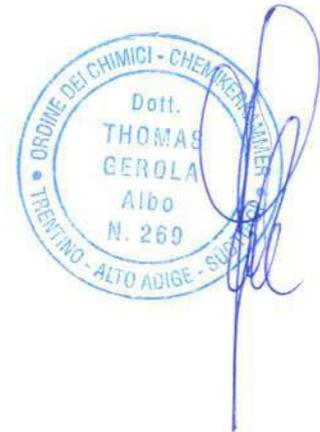
segue Rapporto di prova n°: **22LA00224/01**

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00224

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR2-C2 - Profondità -1,5/-2,5 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR2

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	97,6		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	63,4		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	1,9	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,2	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	3,2	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	8,8	≤150	25/01/2022 27/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00224**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	25/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	8,2	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	10,2	≤100	25/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	12,4	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	39,9	≤150	25/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

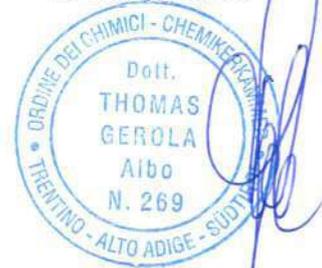
Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00223

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR1-C4 + TR2-C4 - Profondità -4,0/-4,5 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR1 + TR2

Modalità: 24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalle trincee realizzate tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	93,7		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	96,2		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	3,8	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,2	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	6,0	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	14,8	≤150	25/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00223**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	25/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	17,5	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	5,4	≤100	25/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	13,6	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	29,4	≤150	25/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

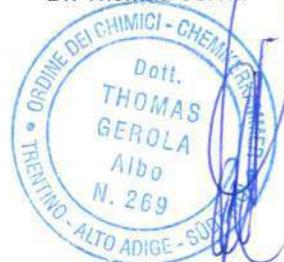
Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00222

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR1-C3 - Profondità -2,5/-4,0 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR1

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	99,5		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	58,2		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,0	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,2	≤2	27/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,8	≤20	27/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	9,4	≤150	27/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00222**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	27/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	7,9	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	11,2	≤100	27/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	13,5	≤120	27/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	46,6	≤150	27/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 26/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00221/01

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082
 Data di ricevimento: 24/01/2022
 Data di emissione del RdP: 03/02/2022
 Matrice: Terreni
 Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR1-C2 - Profondità -1,5/-2,5 m
 Note al ricevimento: CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab
 Data: 19/01/2022
 Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)
 Punto di prelievo: trincea TR1
 Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg
 Condizioni ambientali: sereno
 Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Sul campione tal quale				
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	99,6		25/01/2022 25/01/2022

Eluizione secondo la norma UNI EN 12457-2 2004

Conducibilità elettrica dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	69		26/01/2022 27/01/2022
pH dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,3		26/01/2022 27/01/2022
Potenziale redox dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APHA-2580B/12</i>	mV	132		26/01/2022 27/01/2022
Temperatura dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	19,3		26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00221/01**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Nitrati (NO ₃) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	3,6	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Fluoruri (F) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l	125	≤1500	26/01/2022 28/01/2022
Solfati (SO ₄) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	1,4	≤250	26/01/2022 28/01/2022
Cloruri (Cl) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	0,2	≤100	26/01/2022 28/01/2022
Cianuri UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno	µg/l	< 30	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Bario UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	mg/l	0,007	≤1	26/01/2022 27/01/2022
Rame UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	4,4	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Zinco UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	2,4	≤3000	26/01/2022 27/01/2022
Berillio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Nichel UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Vanadio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	1,5	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤5	26/01/2022 27/01/2022
Cromo totale UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Piombo UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Selenio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤1	26/01/2022 27/01/2022
pH UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		9,2	5,5+12,0	26/01/2022 27/01/2022

Limiti: Decreto Ministeriale del 05/02/1998 e Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998)

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati



TÉRALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00221/01**

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00221

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo - Campione TR1-C2 - Profondità -1,5/-2,5 m

Note al ricevimento: caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR1

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	99,6		25/01/2022 25/01/2022
Frazione granulometrica < 2 mm <i>Metodo interno</i>	%	47,8		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	1,3	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	1,9	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	5,2	≤150	25/01/2022 27/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00221**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	25/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	5,6	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	5,0	≤100	25/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	7,6	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	24,0	≤150	25/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 25/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

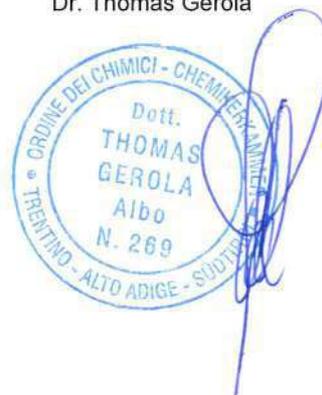
Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00220/02

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo contenenti materiali di origine antropica - Campione TR1-C1 - Profondità 0,0/-1,5 m

Note al ricevimento: CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR1

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Sul campione tal quale				
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	97,3		25/01/2022 25/01/2022

Eluizione secondo la norma UNI EN 12457-2 2004

Conducibilità elettrica dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	68		26/01/2022 27/01/2022
pH dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003</i>		9,3		26/01/2022 27/01/2022
Potenziale redox dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APHA-2580B/12</i>	mV	130		26/01/2022 27/01/2022
Temperatura dell'eluato <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	19,2		26/01/2022 27/01/2022



segue Rapporto di prova n°: **22LA00220/02**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Nitrati (NO ₃) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	4,5	≤50	26/01/2022 28/01/2022
Fluoruri (F) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l	178	≤1500	26/01/2022 28/01/2022
Solfati (SO ₄) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	2,2	≤250	26/01/2022 28/01/2022
Cloruri (Cl) UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	0,3	≤100	26/01/2022 28/01/2022
Cianuri UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno	µg/l	< 30	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Bario UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	mg/l	0,009	≤1	26/01/2022 27/01/2022
Rame UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	3,7	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Zinco UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	3,7	≤3000	26/01/2022 27/01/2022
Berillio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Cobalto UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Nichel UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Vanadio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	2,3	≤250	26/01/2022 27/01/2022
Arsenico UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Cadmio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤5	26/01/2022 27/01/2022
Cromo totale UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Piombo UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤50	26/01/2022 27/01/2022
Selenio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 1,0	≤10	26/01/2022 27/01/2022
Mercurio UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6020B 2014	µg/l	< 0,5	≤1	26/01/2022 27/01/2022
Amianto UNI EN 12457-2:2004 + Metodo interno	mg/l	< 3	≤30	26/01/2022 01/02/2022
Richiesta chimica di ossigeno (COD) UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002	mg/l	6	≤30	26/01/2022 27/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00220/02**

Prova Metodo di Prova	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
pH UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		9,2	5,5÷12,0	26/01/2022 27/01/2022

Limiti: Decreto Ministeriale del 05/02/1998 e Decreto 5 aprile 2006, n. 186 (Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998)

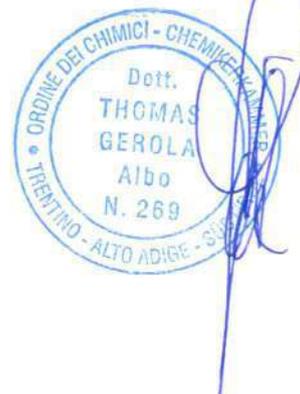
Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola





Spett.
 Comune di Riva del Garda
 Piazza III Novembre, 5
 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00220/01

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: **22-000082**

Data di ricevimento: **24/01/2022**

Data di emissione del RdP: **03/02/2022**

Matrice: **Terreni**

Descrizione: **Terra e rocce da scavo contenenti materiali di origine antropica - Campione TR1-C1 - Profondità 0,0/-1,5 m**

Note al ricevimento: **caratterizzazione ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005**

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: **Tèralab**

Data: **19/01/2022**

Prelievo eseguito presso: **cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)**

Punto di prelievo: **trincea TR1**

Modalità: **18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg**

Condizioni ambientali: **sereno**

Note al campionamento: **Verbale di campionamento 22-000082**

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Residuo secco 105°C <i>CNR IRSA 2 Q.64 Vol.2 1984</i>	%	97,3		25/01/2022 25/01/2022
Composti inorganici:				
Arsenico <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	2,7	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cadmio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	0,2	≤2	25/01/2022 27/01/2022
Cobalto <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	3,3	≤20	25/01/2022 27/01/2022
Cromo totale <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	10,8	≤150	25/01/2022 27/01/2022
Cromo esavalente (VI) <i>CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤2	25/01/2022 27/01/2022



TERALAB
Laboratorio Analisi Chimiche

segue Rapporto di prova n°: **22LA00220/01**

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Mercurio <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	< 0,1	≤1	25/01/2022 27/01/2022
Nichel <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	8,9	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Piombo <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	52,0	≤100	25/01/2022 27/01/2022
Rame <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	11,9	≤120	25/01/2022 27/01/2022
Zinco <i>EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014</i>	mg/Kg s.s.	46,2	≤150	25/01/2022 27/01/2022
Idrocarburi:				
Idrocarburi C maggiore di 12 <i>ISO 16703:2011</i>	mg/Kg s.s.	< 10	≤50	25/01/2022 25/01/2022

Limiti: Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

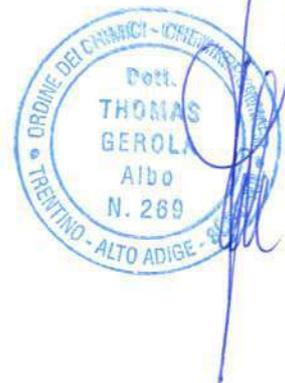
Note al Rapporto di Prova: analisi eseguite sull'intera totalità dei materiali secchi previa frantumazione del materiale.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico

Dr. Thomas Gerola



Spett.
Comune di Riva del Garda
Piazza III Novembre, 5
38066 RIVA DEL GARDA (TN)

RAPPORTO DI PROVA 22LA00220

DATI CAMPIONE

Numero d'ordine: 22-000082

Data di ricevimento: 24/01/2022

Data di emissione del RdP: 03/02/2022

Matrice: Terreni

Descrizione: Terra e rocce da scavo contenenti materiali di origine antropica - Campione TR1-C1 - Profondità 0,0/-1,5 m

Note al ricevimento: CIG: ZC034A8A2A / CUP: F81B21002390005

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: Tèralab

Data: 19/01/2022

Prelievo eseguito presso: cantiere area "ex cimitero Riva centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Punto di prelievo: trincea TR1

Modalità: 18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa 20 Kg

Condizioni ambientali: sereno

Note al campionamento: Verbale di campionamento 22-000082

RISULTATI ANALITICI

Prova <i>Metodo di Prova</i>	U.M.	Risultato	Limiti	Data inizio analisi Data fine analisi
Analisi merceologica:				25/01/2022
Materiali di origine antropica <i>MI - tecnica gravimetrica</i>	%	9,4	≤20	25/01/2022 25/01/2022

Limiti: Comma 3, Articolo 4, Capo I, Titolo II del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120

Giudizio: i parametri determinati sono conformi ai limiti di riferimento riportati

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova non è consentita senza autorizzazione scritta del laboratorio.

Il Direttore Tecnico
Dr. Thomas Gerola



22-000082	MODULO	M07.03
	VERBALE DI CAMPIONAMENTO	Rev. 0 Pag. 1 di 2

Data 13/01/2022 Ora Inizio Campionamento 9.00 Ora Fine Campionamento 10.30

Ditta: Comune di Riva del Garda

Committente: _____

Indirizzo: Piazza III Novembre, 5 - 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

Luogo di campionamento: cantiere area "ex cimitero Riva Centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Condizioni ambientali: SERENO

Codice	Matrice	Punto di campionamento	Modalità e procedure di campionamento	Contenitore e quantità	Sigla
C1	Terra e rocce da scavo TR1-C1 T+Antropico	Trincea TR1 Prof: <u>0/-1.5</u> m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	220
C2	Terra e rocce da scavo TR1-C2 TeR	Trincea TR1 Prof: <u>-1.5/-2.5</u> m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	221
C3	Terra e rocce da scavo TR1-C3 TeR + Sabbie	Trincea TR1 Prof: <u>-2.5/-4.0</u> m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	222
C4	Terra e rocce da scavo TR1-C4 TR2-C4 Sabbie e Limo	Trincea TR1+TR2 Prof: <u>-4.0/-4.5</u> m	24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	223
C2	Terra e rocce da scavo TR2-C2 TeR + Sabbie	Trincea TR2 Prof: <u>-1.5/-2.5</u> m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	224
C3	Terra e rocce da scavo TR2-C3 Sabbie - Ghiaie	Trincea TR2 Prof: <u>-2.5/-4.0</u> m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	225

Firma Campionatore

Giovanni

Firma Cliente¹

Riva del Garda

¹ o chi per esso, quando possibile

22-000082	MODULO	M07.03
	VERBALE DI CAMPIONAMENTO	Rev. 0 Pag. 2 di 2

Data 18 / 01 / 2022 Ora Inizio Campionamento 10,45 Ora Fine Campionamento 12,30

Ditta: Comune di Riva del Garda

Committente: _____

Indirizzo: Piazza III Novembre, 5 - 38066 RIVA DEL GARDA (TN)

Luogo di campionamento: cantiere area "ex cimitero Riva Centro" - p.f. 2043/2 C.C. Riva (TN)

Condizioni ambientali: SERENO

Codice	Matrice	Punto di campionamento	Modalità e procedure di campionamento	Contenitore e quantità	Sigla
X	Terra e rocce da scavo TR3-C6 Classe Siltoso	Trincea Prof: 4,0/4,5 m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	/
C2	Terra e rocce da scavo TR3-C2	Trincea TR3 Prof: 0,1/2,0 m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	227
C3	Terra e rocce da scavo TR3-C3	Trincea TR3 Prof: 2,0/4,5 m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	228
C1	Terra e rocce da scavo TR3-C1 TR4-C1	Trincea TR3+TR4 Prof: 0/0,1 m	24 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	226
C2	Terra e rocce da scavo TR4-C2	Trincea TR4 Prof: 0,1/2,5 m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	229
C3	Terra e rocce da scavo TR4-C3	Trincea TR4 Prof: 2,5/4,5 m	18 incrementi eseguiti sul materiale prelevato dalla trincea realizzata tra le profondità indicate, setacciatura a 2 cm, miscelazione e quartatura a campione finale. Campione primario di circa <u>20</u> Kg	2kg Sacco PE	230

Firma Campionatore

[Firma]

Firma Cliente¹

[Firma]

¹ o chi per esso, quando possibile

ALLEGATO I

Concessione Ministeriale Nr. 8013, prove geotecniche (settore a), Circolare 7618/STC anno 2010
Sistema di gestione ISO 9001/2015 n. 9175.GEOL

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



Prove di laboratorio; Geotecnica Stradale e
verifiche in sito

Via del Garda 46/L—38068 Rovereto (TN)

Tel. & Fax 0464 913102

P.IVA& C.F. 01747970224

info@geolabor.it

www.geolabor.it

Committente:

Comune di Riva del Garda

Via Lipella, 1

38066, Riva del Garda (TN)

Riferimento:

Dott. Geol. R. Bombardelli

Progetto:

**“OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà”
Riva del Garda (TN)**

**PROVE DI LABORATORIO SUI
CAMPIONI CUBICI SEMIRIMANEGGIATI
(data prelievo campioni 19/01/2022)**

Certificato prove di laboratorio: V.A. 04/2022

Rovereto (TN), febbraio 2022

Geo-Labor s.a.s.
dr. geol. Farhad Shams

Premessa

Su richiesta del Dott. Geol. Renzo Bombardelli e per conto del Comune di Riva del Garda (TN), sono state eseguite delle prove geotecniche in laboratorio sui campioni cubici semi-rimaneggiati prelevati in data 19/01/2022 dai pozzetti geognostici, realizzati per il progetto "OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà" a Riva del Garda (TN).

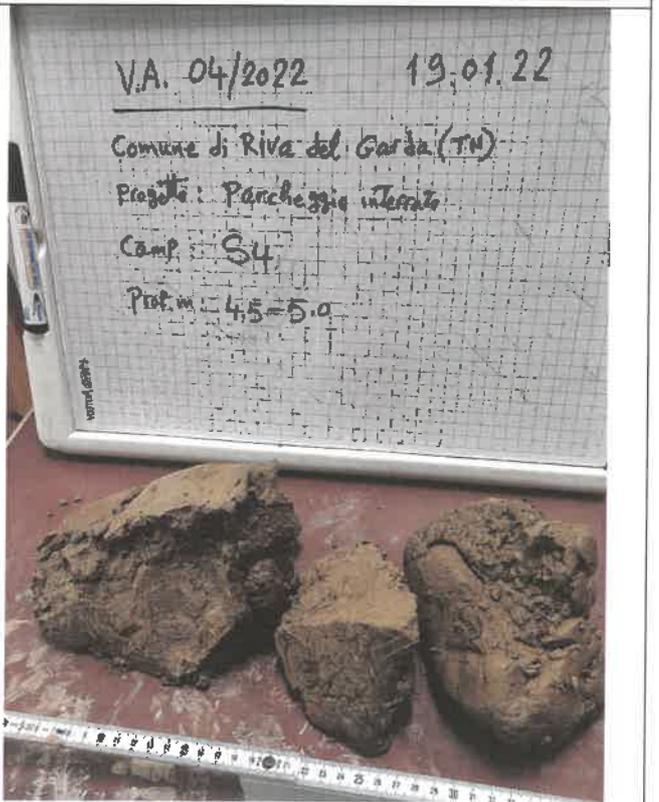
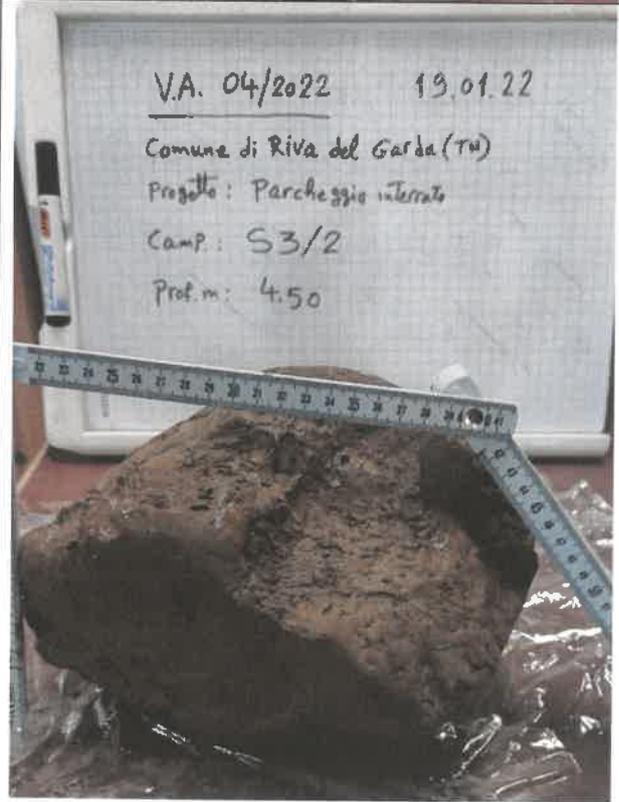
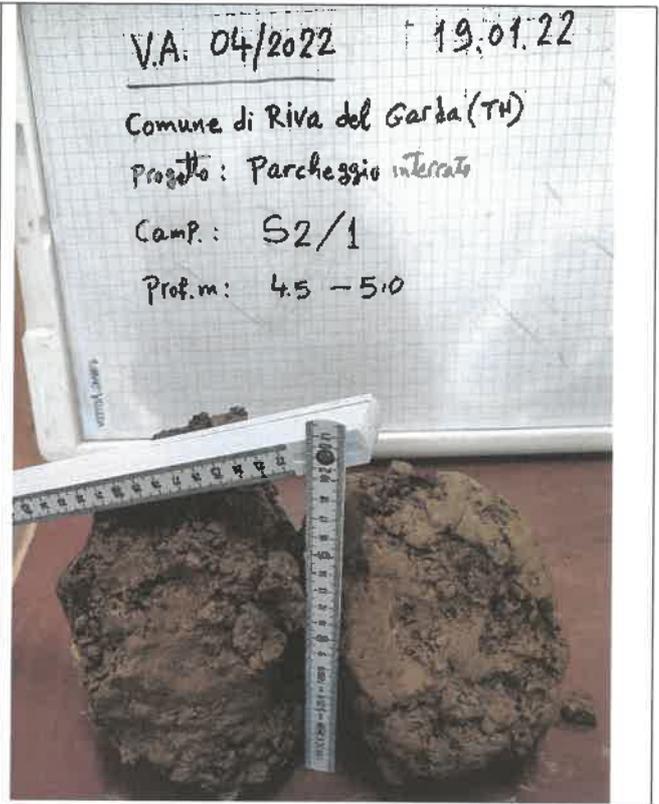
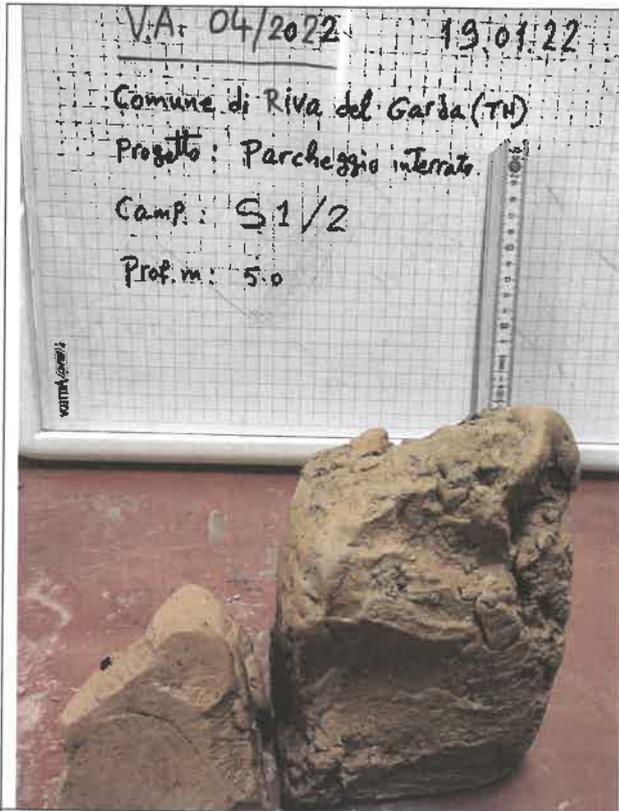
Lo scopo delle prove eseguite è stato quello di determinare alcuni parametri geotecnici dei terreni presente in sito.

I campioni analizzati sono stati prelevati alle quote concordate con il geologo R. Bombardelli, presente al momento del prelievo.

Prove eseguite

Per la classificazione dei terreni presente in sito sono state eseguite le analisi granulometriche e i limiti di plasticità Atterbeg.

Per la determinazione dei parametri di resistenza al taglio, di compressibilità e la permeabilità dei terreni coesivi presenti alla quota di fondazione, sono state eseguite su due campioni rappresentativi, delle prove di taglio diretto, delle prove edometriche e delle prove di permeabilità.

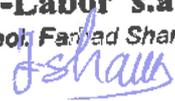


Nella tabella di seguito riportata vengono brevemente riassunti i risultati delle prove eseguite.

Campione	Granulometria (%)	Limiti di Atterberg	Classificazione	Taglio diretto	Edometria	Permeabilità a carico costante (m/s)
S1/2 cubico m 5,0	Ciottoli 0,0 Ghiaia 0,0 Sabbia 8,3 Limo 83,7 Argilla 7,9	Wn 21,5% WL 26,5 WP 17,4 IP 9,0	UNI 11531 A4 USCS CL	γ 20,7 kN/m ³ f 34,5 ° c' 29,7 kN/m ²	Cc = 0,120	3,2*10 ⁻⁹
S2/1 cubico m 4,6-5,0	Ciottoli 0,0 Ghiaia 35,4 Sabbia 24,9 Limo 31,8 Argilla 7,9	Wn 14,9% WL 26,4 WP 16,1 IP 10,3	UNI 11531 A4 USCS SC	-	-	-
S3/1 Rimaneggiat m 0,1-3,0	Ciottoli 0,0 Ghiaia 57,6 Sabbia 31,0 Limo/argilla 11,4	Wn 8,1% WL 25,6 WP 18,8 IP 6,8	UNI 11531 A2-4 USCS SW-SC	-	-	-
S3/2 cubico m 4,5	Ciottoli 0,0 Ghiaia 0,0 Sabbia 22,4 Limo 67,9 Argilla 9,7	Wn 26,8% WL 36,4 WP 23,0 IP 13,3	UNI 11531 A6 USCS CL	-	-	-
S4/1 cubico m 4,5-5,0	Ciottoli 0,0 Ghiaia 0,1 Sabbia 14,8 Limo 68,2 Argilla 16,8	Wn 26,9% WL 37,0 WP 23,9 IP 13,0	UNI 11531 A6 USCS CL	γ 19,7 kN/m ³ f 28,3 ° c' 7,9 kN/m ²	Cc = 0,171	3,9*10 ⁻¹⁰

In allegato i certificati delle prove eseguite.

Rovereto (TN), febbraio 2022

Geo-Labor s.a.s.
 dr. geol. Farhad Shams


PROVE IN LABORATORIO

SONDAGGIO S1

CAMPIONE 2

PROFONDITA' 5,0 m

- Peso di volume;
- Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione;
- Limiti di Atterberg;
- Classificazione terre;
- Taglio diretto "CD";
- Edometria;
- Permeabilità.

PESO DI VOLUME NATURALE

(UNI CEN-ISO/TS 17892-2)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S1
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

DETERMINAZIONE DENSITA' APPARENTE			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Diametro fustella campionatore	\emptyset	cm	5,99	3,80	
Altezza fustella campionatore	H	cm	2,22	7,60	
Volume fustella campionatore	V	cm ³	62,42	86,19	
Massa fustella campionatore		g	118,06	141,56	
Massa umida lorda Campione		g	249,16	324,47	
Massa netta umida campione		g	131,10	182,91	
Densità Apparente umida	γ	g/cm ³	2,100	2,122	
Densità Apparente secca	γ_d	g/cm ³	1,735	1,762	

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Massa tara		g	58,03	57,15	
Massa umida lorda	M_i	g	208,3	331,4	
Massa secca lorda	M_f	g	182,2	284,9	
Massa secca netta	M_s	g	124,2	227,7	
Massa acqua		g	26,1	46,5	
Umidità relativa	w	%	21,05	20,42	

CERTIFICAZIONE NR: 04/15
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda

RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli

LOCALITA': Riva del Garda (TN)

PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà

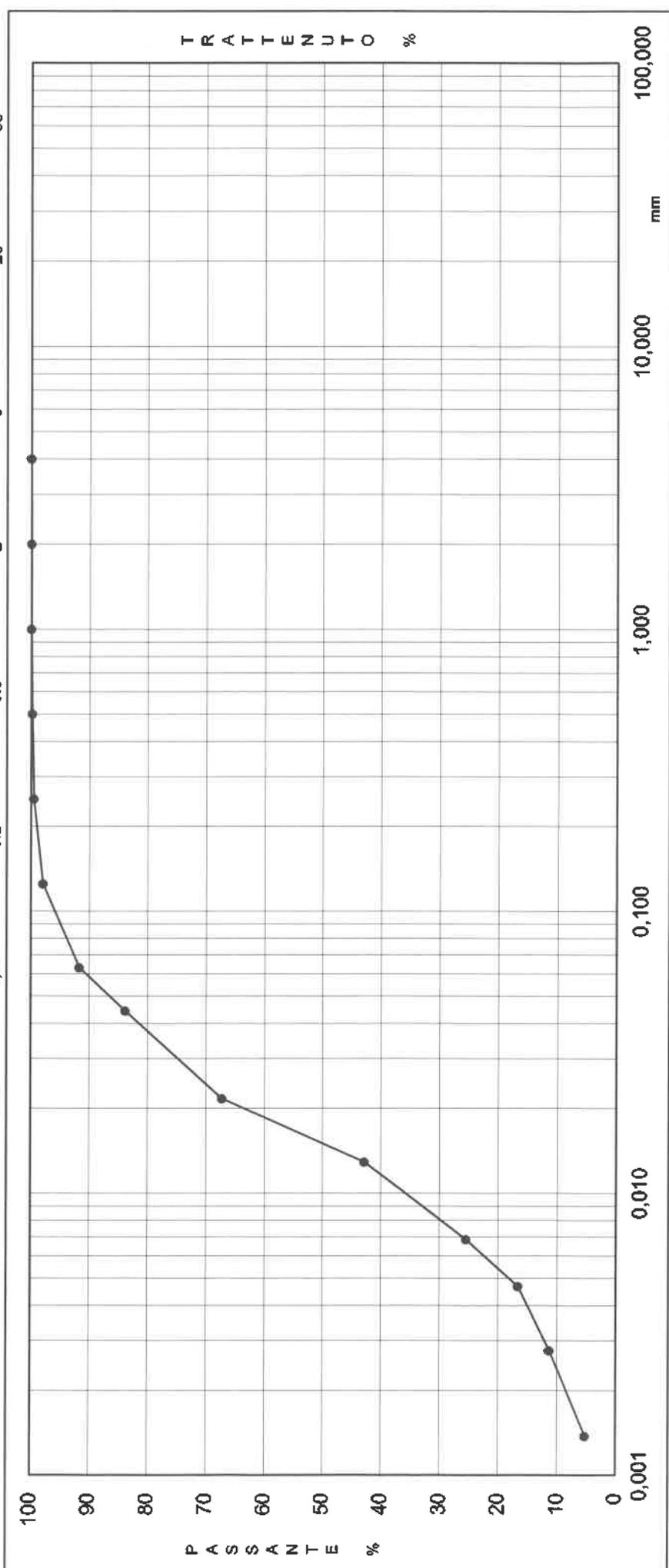
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

SONDAGGIO: S1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA' m: 5,0

ARGILLA		LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI					
0.002	Fine	0.006	0.02	Grosso	0.05	Fine	0.2	Medio	Grosso	0.6	2	Fine	6	20	Grosso	60



CERTIFICAZIONE NR: 04/14
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 20/01/2022

SPERIMENTATORE
 Yusuf F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
 dr. F. Shams

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

TABELLA RIASSUNTIVA

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S1
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

SETACCIATURA

Setaccio	Diametro (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90,000			
2 1/2"	63,000			
2 1/4"	56,000			
1 3/4"	45,000			
1 1/4"	31,500			
7/8"	22,400			
5/8"	16,000			
7/16"	11,200			
5/16"	8,000			
3,5	5,600			
5	4,000	0,0	0,0	100,0
10	2,000	0,1	0,0	100,0
18	1,000	0,1	0,1	99,9
35	0,500	0,4	0,2	99,8
60	0,250	0,9	0,5	99,5
120	0,125	4,9	2,1	97,9
230	0,063	19,2	8,3	91,7
	< 0.063	281,8		91,7
		307,4	Massa secca iniziale (g)	
Ciottoli	0,0	%	D10 mm =	0,0025
Ghiaia	0,0	%	D30 mm =	0,0081
Sabbia	8,3	%	D60 mm =	0,0190
Limo	83,7	%	CU coeff.uniformità	7,60
Argilla	7,9	%	CC coeff. curvatura	1,38

SEDIMENTAZIONE

Tempo min	Lettura corretta del densimetro	Diametro grani mm	Passante %
0,50	21,6	0,0630	91,7
1,00	21,2	0,0443	83,8
4,50	17,2	0,0216	67,3
14,00	11,3	0,0129	42,8
54,00	7,3	0,0069	25,4
120	5,2	0,0047	16,6
360	4,2	0,0028	11,3
1440	2,4	0,0014	5,2
Massa secco del campione g			35,0
Massa specifica dei grani g/cm ³			2,73

CERTIFICAZIONE NR: 04/14
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 20/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

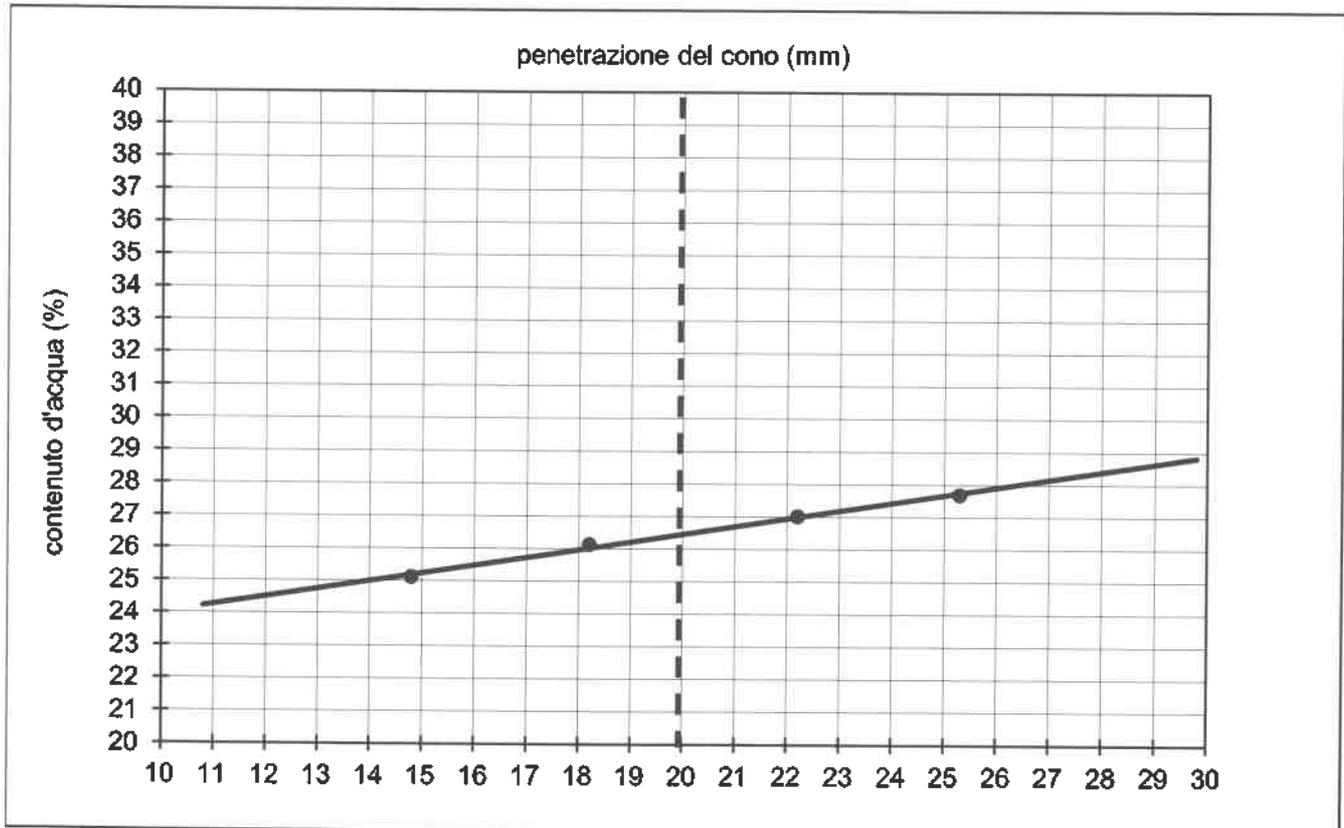
dr. F. Shams

LIMITI DI ATTERBERG

NORME: UNI CEN ISO/TS 17892-12

(Determinazione limite liquido, con penetrometro a cono)

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S1
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	2
LOCALITA':	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' (m):	5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		
DESCRIZIONE:	limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.		



(campione cubico)

Umidità naturale W%	<u>21,5</u>
Limite liquido WI	<u>26,5</u>
Limite plastico Wp	<u>17,4</u>
Indice plastico Ip	<u>9,0</u>

Classificazione:

CNR - UNI

CASAGRANDE

**CL: argilla di bassa
plasticità**

CERTIFICAZIONE NR.: 04/16
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 21/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

Pag. 1 di 1
VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.
Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

(Norme: UNI 11531-1, USCS/AGI)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S1
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

PROPRIETA' INDICI DEL TERRENO	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE	
	UNI 11531-1	USCS AGI
Passante al setaccio n.10 (2 mm)	100,0%	100,0%
Passante al setaccio n.40 (0,42 mm)	99,7%	99,7%
Passante al setaccio n.230 (0,063 mm)	91,7%	91,7%
Coefficiente di uniformità $C_u = (D_{60}/D_{10})$	7,60	7,60
Coefficiente di curvatura $C_c = (D_{30})^2/(D_{60} \cdot D_{10})$	1,38	1,38
Umidità naturale del terreno % W	21,5%	21,5%
Limite di Liquidità WL	26,5	26,5
Indice di plasticità IP	9	9
Gruppo	A4	CL
Sottogruppo		
Indice di gruppo	8	
Denominazione del terreno	Limo	Argille con plasticità da bassa a media, argille limose

CERTIFICAZIONE NR: 04/34
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 31/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

38068 - Rovereto (TN)

MODALITA' ESECUZIONE PROVA CD

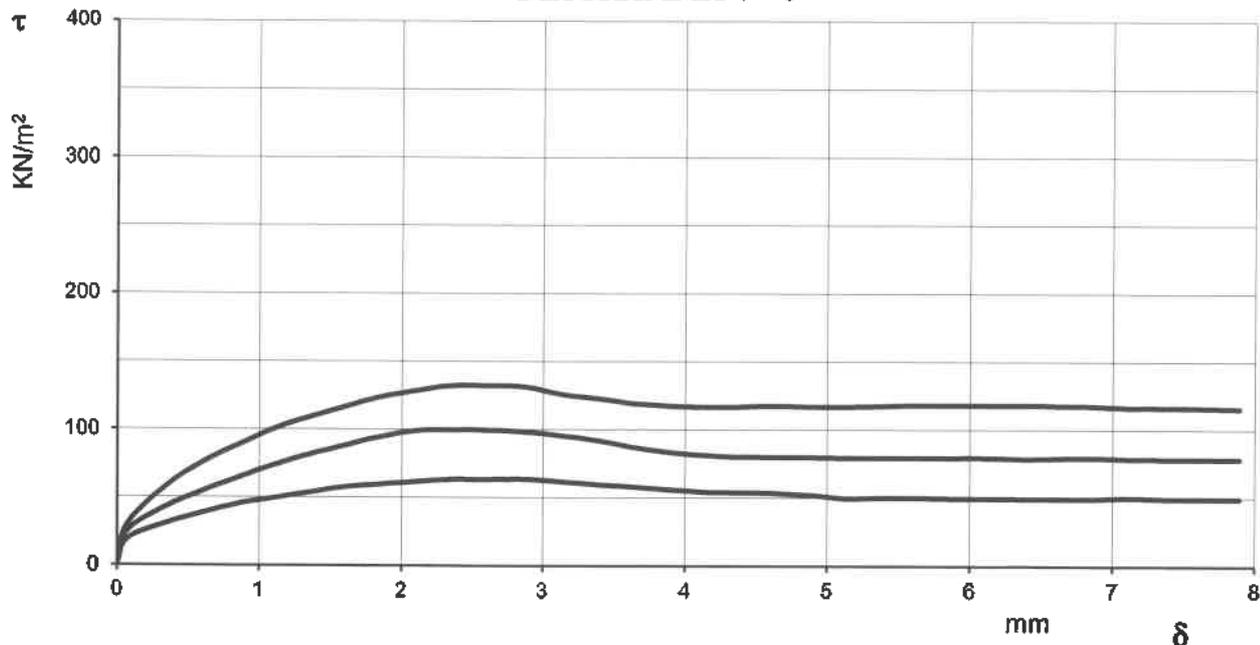
COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda **SONDAGGIO:** S1
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli **CAMPIONE:** 2
LOCALITA' : Riva del Garda (TN) **PROFONDITA' m:** 5,0
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

NOTA:

Caratteristiche fisiche campione (Cubico)	
W =	21,3%
γ =	20,67 KN/m ³
γ_d =	17,04 KN/m ³

MODALITA' ESECUZIONE PROVA	
Prova consolidata drenata	CD
Velocità di deformazione mm/min	0,017
Diametro provino cm	5,99
Altezza provino cm	2,22

DIAGRAMMA $\tau - \delta$



PROVINO	A	B	C
Stato del provino	(Cubico)	(Cubico)	(Cubico)
Tempo di consolidazione (h)	24	24	24
Pressione verticale (KN/m ²)	50	100	150
Pressione a rottura (KN/m ²)	63,5	99,7	132,3

CERTIFICAZIONE NR: 04/17
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22
DATA PROVA: 20/01/22

SPERIMENTATORE
Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
dr. F. Shams

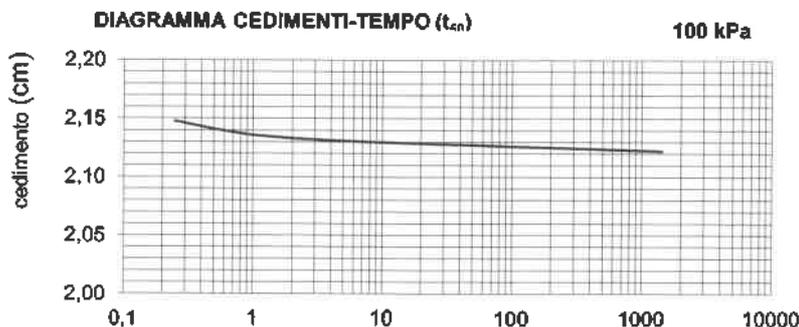
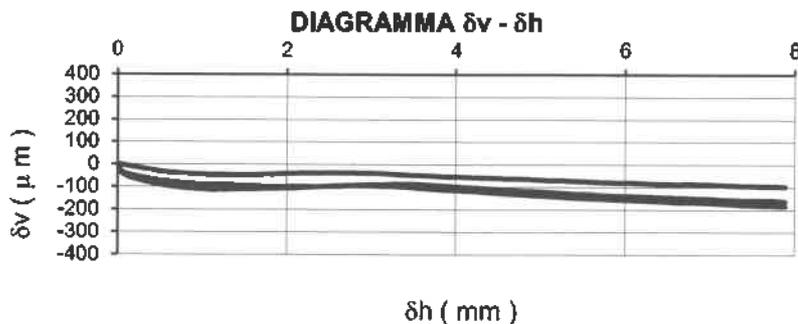
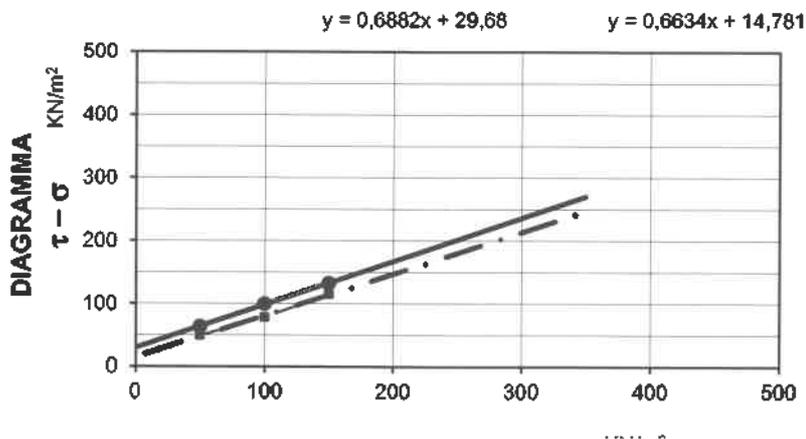
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

MODALITA' ESECUZIONE PROVA CD

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda **SONDAGGIO:** S1
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli **CAMPIONE:** 2
LOCALITA' : Riva del Garda (TN) **PROFONDITA' m:** 5,0
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

PROPOSTA DI INTERPRETAZIONE DEI VALORI:

Resistenza di Picco	Coesione KN/m² :	29,7
	Angolo di attrito interno °:	34,5
Resistenza Ultima	Coesione KN/m² :	14,8
	Angolo di attrito interno °:	33,6



CERTIFICAZIONE NR: 04/17
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22
DATA PROVA: 20/01/22

Pag. 1 di 5

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46L - tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

TABELLA DATI

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda **SONDAGGIO:** S1
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli **CAMPIONE:** 2 - Cubico
LOCALITA' : Riva del Garda (TN) **PROFONDITA' m:** 5,0
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

Caratteristiche fisiche del campione

Edometro nr.: 4

Massa netta umida:	g	80,88	Altezza provino:	cm	2,00
Massa netta secca:	g	66,51	Sezione provino:	cm ²	19,89
Umidità naturale:	%	21,66	Volume provino:	cm ³	39,69
Peso di volume umido	kN/m ³	19,982	Grado di Saturazione:	%	93,57
Peso di volume secca	kN/m ³	16,432	Indice dei vuoti:		0,631
Massa volumica grani	g/cm ³	2,733			

pressione	dh	h	e	E'	Cc
kPa	cm	cm		kPa	
12,5	0,0340	1,962	0,603		calcolato tra 800/3200 kPa 0,120
25	0,0448	1,951	0,595	2309,85	
50	0,0579	1,938	0,584	3808,61	
100	0,0754	1,921	0,570	5702,04	
200	0,0966	1,899	0,552	9413,74	
400	0,1228	1,873	0,531	15234,45	
800	0,1541	1,842	0,505	25504,32	
1600	0,1966	1,799	0,471	37566,36	
3200	0,2427	1,753	0,433	69265,53	
800	0,2330	1,763	0,441		
200	0,2227	1,773	0,449		
50	0,2117	1,784	0,458		
12,5	0,2008	1,795	0,467		

CERTIFICAZIONE NR: 04/18
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22
DATA INIZIO PROVA: 20/01/22

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE: **Comune di Riva del Garda**

RIFERIMENTO: **Dr. Geol. R. Bombardelli**

LOCALITA': **Riva del Garda (TN)**

PROGETTO: **OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà**

SONDAGGIO:

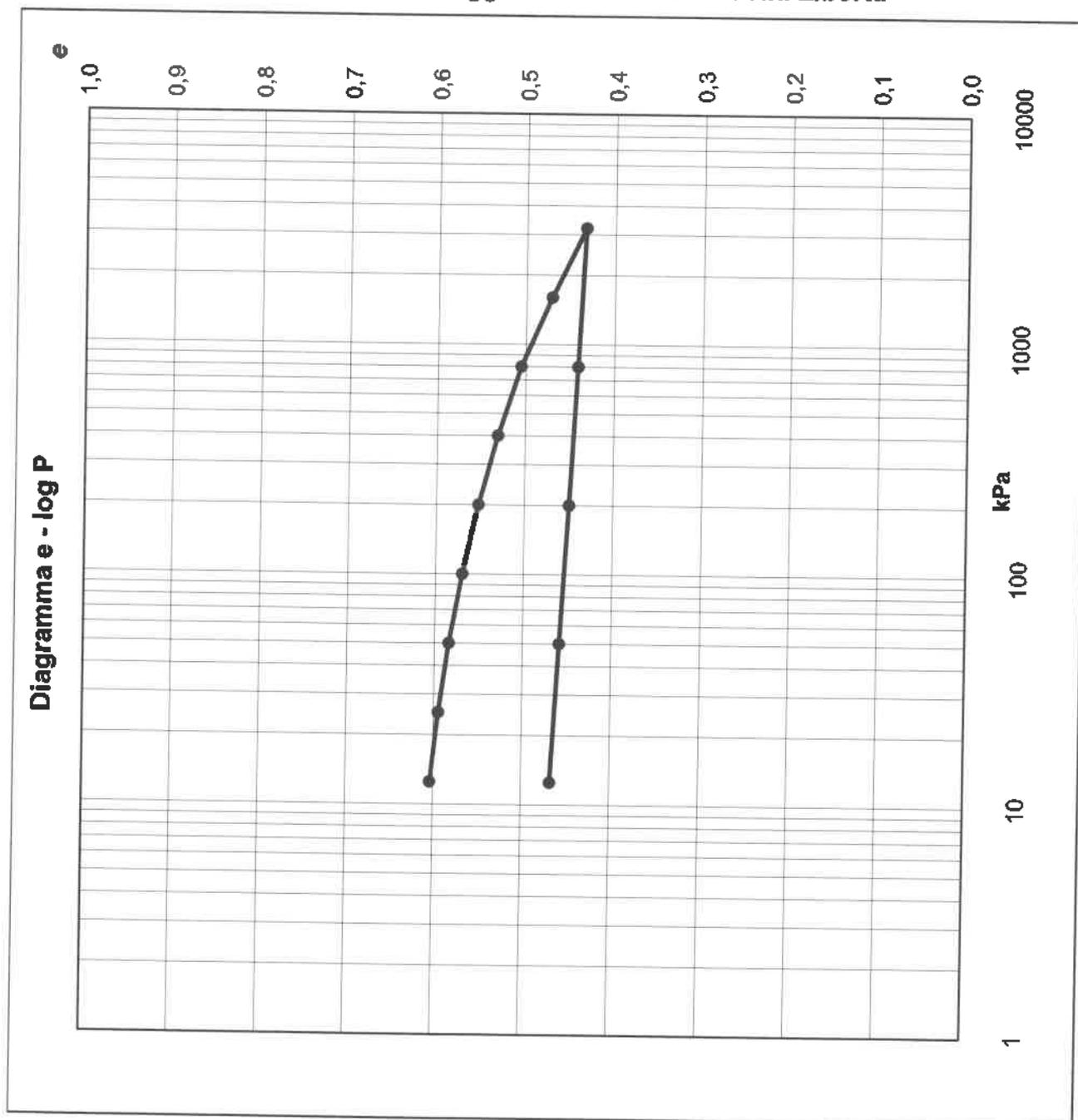
CAMPIONE:

PROFONDITA' m:

S1

2 - Cubico

5,0



CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/18
19/01/22
20/01/22

SPERIMENTATORE

Younes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

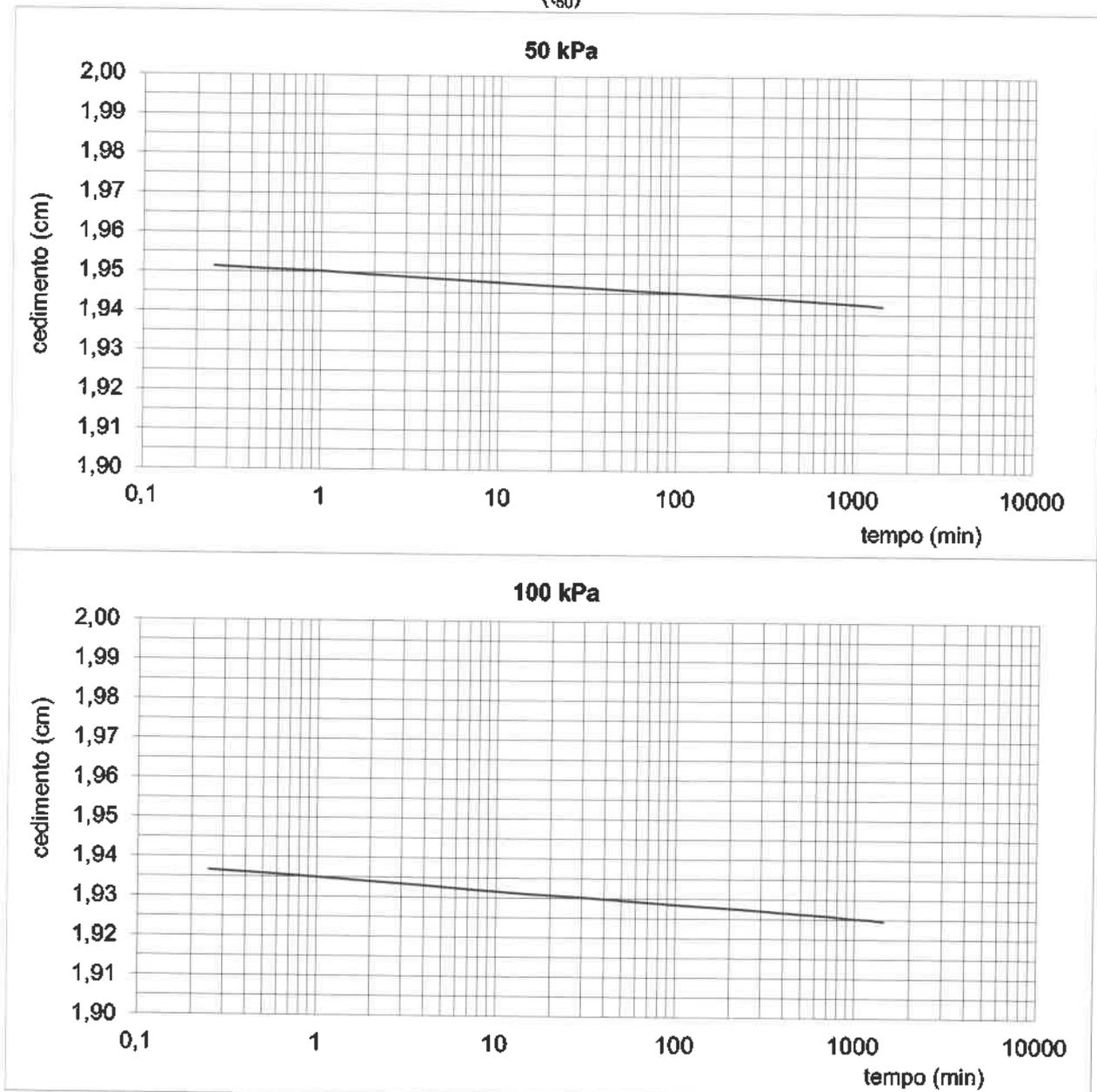
F. Shams

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S1
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	2 - Cubico
LOCALITA' :	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' m:	5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		

DIAGRAMMA CEDIMENTO - TEMPO

(t_{50})



CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/18
19/01/22
20/01/22

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

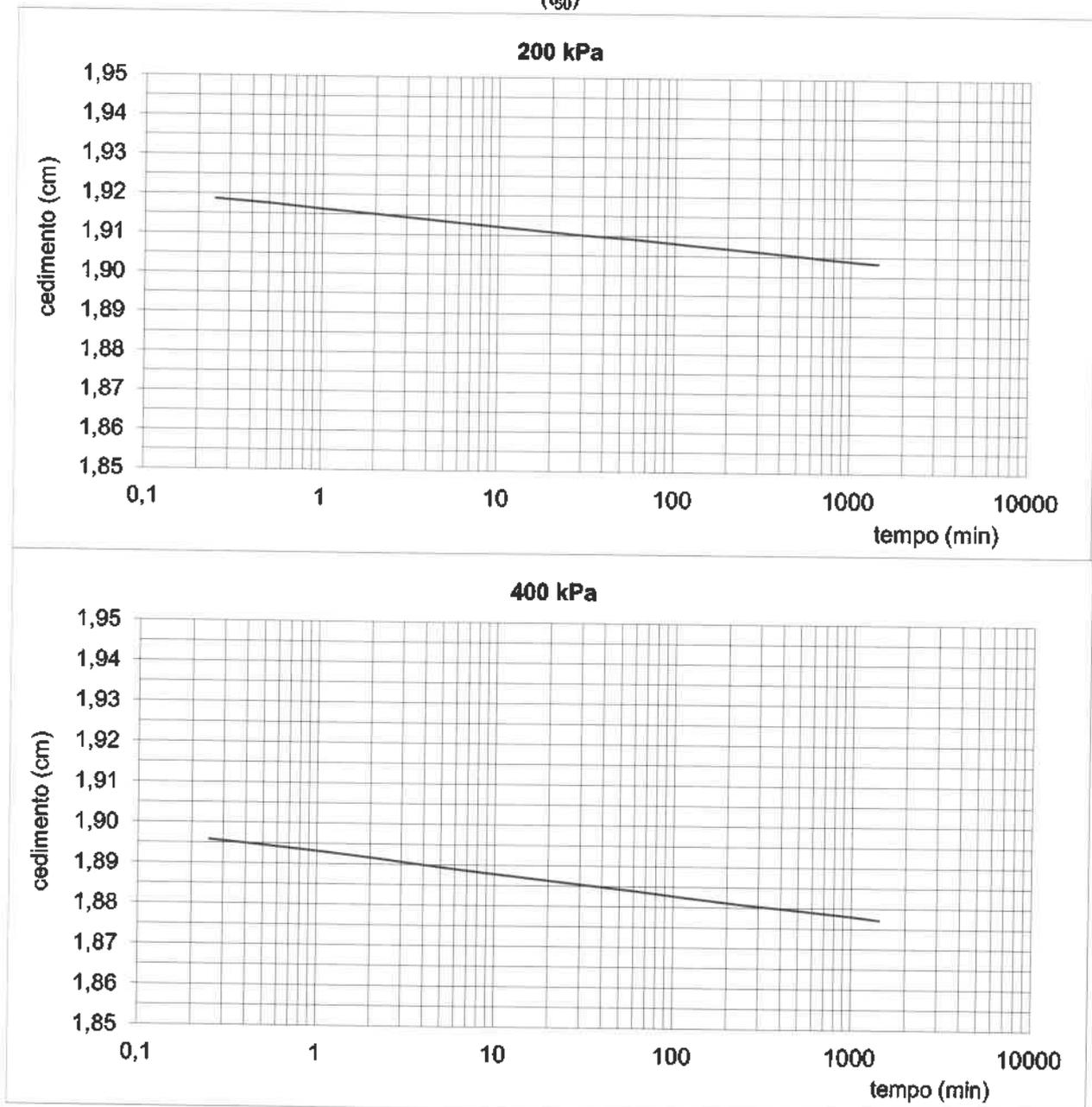
dr. F. Shams

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S1
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	2 - Cubico
LOCALITA' :	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' m:	5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		

DIAGRAMMA CEDIMENTO - TEMPO

(t_{50})



CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/18
19/01/22
20/01/22

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

PROVA EDMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46L - tel. 0464913102
 38068 - Rovereto (TN)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà

BOHRUNG/SOND.: S1
PROBE/CAMP.: 2 - Cubico
TIEFE/PROF. (m): 5,0

DATA INIZIO PROVA: 20/01/2022
DATA FINE PROVA: 03/02/2022

TABELLA DATI DI ACQUISIZIONE

Altezza iniziale campione μm : 20000

Edometro nr.: 4

tempo sec.	FASE DI CARICO										FASE DI SCARICO				
	12,5	25	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50	12,5		
	Pressione kPa														
6	-139	-359	-480	-624	-797	-1027	-1299	-1572	-1995	-2434	-2266	-2207	-2095		
15	-159	-364	-486	-634	-813	-1042	-1323	-1649	-2008	-2399	-2251	-2174	-2085		
30	-180	-369	-493	-642	-824	-1055	-1339	-1689	-2077	-2346	-2246	-2165	-2078		
60	-208	-375	-498	-651	-837	-1069	-1357	-1722	-2162	-2342	-2243	-2158	-2069		
120	-242	-382	-506	-661	-849	-1084	-1374	-1752	-2202	-2342	-2241	-2152	-2061		
240	-271	-389	-513	-670	-862	-1101	-1393	-1783	-2236	-2340	-2238	-2149	-2055		
480	-289	-395	-521	-681	-875	-1117	-1412	-1812	-2266	-2339	-2237	-2145	-2049		
900	-299	-401	-528	-690	-886	-1131	-1430	-1836	-2291	-2338	-2234	-2141	-2044		
1800	-307	-406	-535	-698	-899	-1146	-1448	-1861	-2317	-2337	-2233	-2138	-2039		
3600	-313	-413	-543	-708	-909	-1161	-1466	-1883	-2339	-2335	-2231	-2133	-2032		
7200	-320	-419	-549	-718	-922	-1177	-1484	-1902	-2361	-2333	-2230	-2126	-2024		
14400	-326	-426	-557	-726	-934	-1192	-1501	-1923	-2381	-2331	-2228	-2121	-2018		
28800	-334	-434	-565	-737	-947	-1205	-1518	-1940	-2399	-2331	-2228	-2120	-2013		
43200	-339	-438	-570	-742	-955	-1213	-1526	-1950	-2409	-2331	-2228	-2118	-2011		
57600	-340	-442	-573	-748	-960	-1219	-1533	-1956	-2416	-2330	-2227	-2118	-2010		
72000	-340	-445	-576	-750	-964	-1224	-1538	-1962	-2422	-2330	-2227	-2118	-2009		
86400	-340	-448	-579	-754	-966	-1228	-1541	-1966	-2427	-2330	-2227	-2117	-2008		

Abbassamenti (μm)

BESCHREIBUNG/CERTIFICAZIONE NR: 04/18

ANNAHMEDATUM/DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22

VERSUCH DATUM/ DATA PROVA: 20/01/22

SPERIMENTATORE

Younes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

PROVA EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S1
CAMPIONE: 2 - Cubico
PROFONDITA' m: 5,0

PROPOSTA DI INTERPRETAZIONE DEI VALORI:

coefficiente di consolidazione C_v ;
coefficiente di permeabilità K .

pressione	C_v	K
kPa	cm ² /sec	cm/sec
12,5		
25		
50	0,00052	1,36E-05
100	0,00051	8,96E-06
200	0,00050	5,32E-06
400	0,00049	3,20E-06
800		
1600		
3200		

CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/18
19/01/2022
20/01/2022

PROVA DI PERMEABILITA' IN LABORATORIO

A CARICO IDRAULICO COSTANTE - CELLA TRIASSIALE

(Norme di riferimento: ASTM 5084)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S1
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

NOTA:	PROVA ESEGUITA SUL PROVINO OTTENUTO DAL CAMPIONE CUBICO		
Diametro del provino	Ø =	3,80	cm
Sezione del campione	A =	11,34	cm ²
Altezza del campione	L =	7,6	cm
Massa lorda del campione umido		324,47	g
Massa del cilindro		141,56	g
Volume del cilindro	V =	86,19	cm ³
Massa Volumica umida del campione	γ =	2,122	g/cm ³
Umidità naturale del campione	W =	20,4	%
Temperatura media dell'acqua	T =	16	°C
Fattore correttivo, in funzione della	$\alpha = 1.359 / (1 + 0.0337 * T + 0.00022 * T^2)$		0,85

Valori applicati durante la prova:

Pressione in cella	Pressione ingresso	Pressione uscita	Pressione di consolidazione media	Differenza	Gradiente idraulico
P.C.	P ₁	P ₂	P _{cons}	P ₁ -P ₂	i
kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	
30	20	0	20	20	27

Dati acquisiti durante la prova:

Tempo	Variazione di volume	Portata	Coefficiente di permeabilità	Permeabilità corretta	Permeabilità corretta
t	Q	q	K	K _C	K _C
s	cm ³	cm ³ /s	cm/s	cm/s	m/s
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,004	0,0006835	2,25E-06	1,91E-06	1,91E-08
15	0,008	0,0005468	1,80E-06	1,53E-06	1,53E-08
30	0,008	0,0002734	8,98E-07	7,65E-07	7,65E-09
60	0,012	0,0002051	6,74E-07	5,74E-07	5,74E-09
120	0,021	0,0001709	5,61E-07	4,78E-07	4,78E-09
240	0,033	0,0001367	4,49E-07	3,82E-07	3,82E-09
480	0,062	0,0001282	4,21E-07	3,59E-07	3,59E-09
960	0,119	0,0001239	4,07E-07	3,47E-07	3,47E-09
1800	0,217	0,0001208	3,97E-07	3,38E-07	3,38E-09
3600	0,422	0,0001173	3,85E-07	3,28E-07	3,28E-09
7200	0,837	0,0001162	3,82E-07	3,25E-07	3,25E-09
14400	1,645	0,0001142	3,75E-07	3,20E-07	3,20E-09
28800	3,285	0,0001141	3,75E-07	3,19E-07	3,19E-09
43200	4,897	0,0001133	3,72E-07	3,17E-07	3,17E-09

CERTIFICAZIONE NR: 04/32
 DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2021
 DATA PROVA: 24/01/2021

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

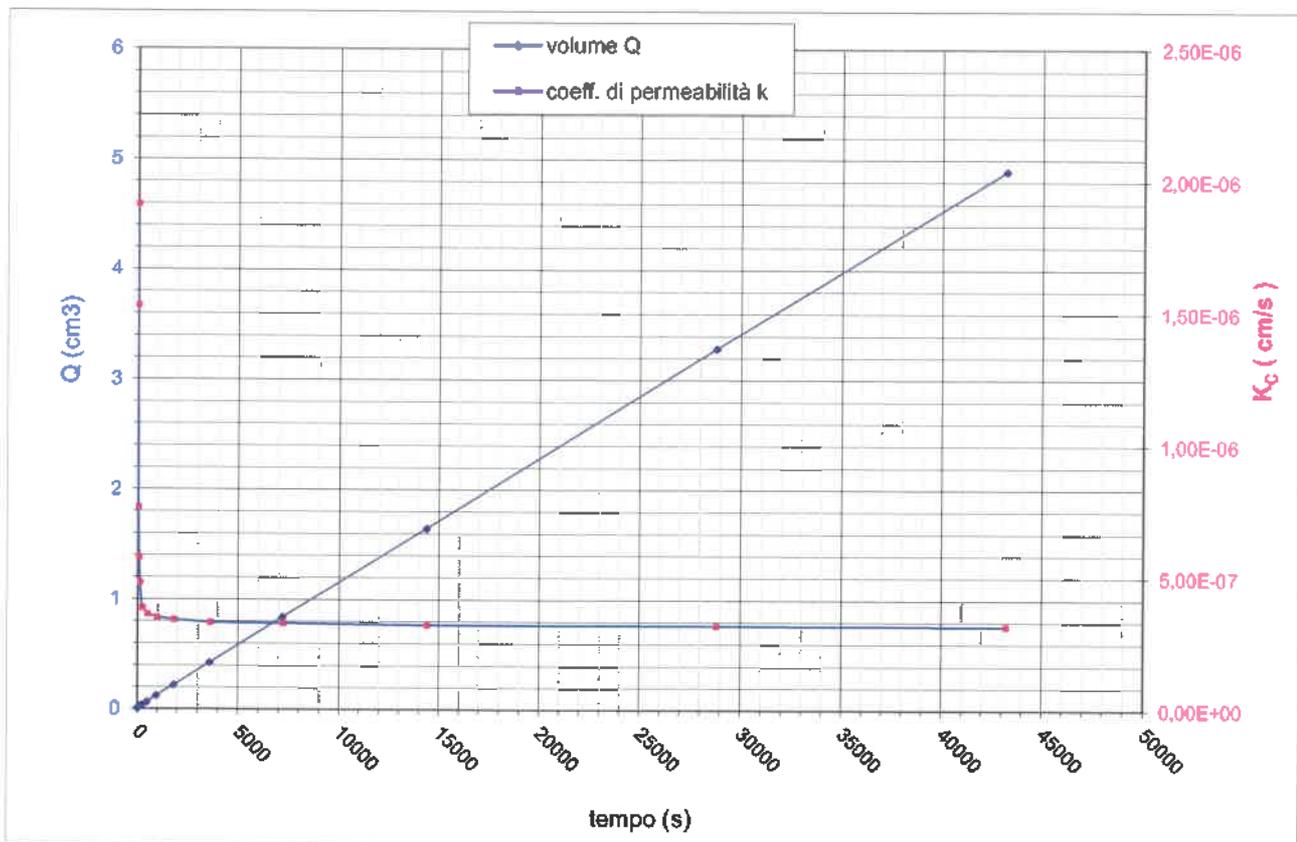
dr. F. Shams

PROVA DI PERMEABILITA' IN LABORATORIO

A CARICO IDRAULICO COSTANTE

(Norme di riferimento: ASTM 5084)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S1
CAMPIONE: 2,0
PROFONDITA' m: 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.



CERTIFICAZIONE NR: 04/32
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2021
DATA PROVA: 24/01/2021

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

SONDAGGIO S2
CAMPIONE 1
PROFONDITA' 4,6 - 5,0 m

- Peso di volume;
- Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione;
- Limiti di Atterberg;
- Classificazione terre.

PESO DI VOLUME NATURALE

(UNI CEN-ISO/TS 17892-2)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S2
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,6 - 5,0
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.

DETERMINAZIONE DENSITA' APPARENTE			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Diametro fustella campionatore	\emptyset	cm	8,50	9,78	
Altezza fustella campionatore	H	cm	4,92	11,75	
Volume fustella campionatore	V	cm ³	279,2	882,7	
Massa fustella campionatore		g	210,18	570,83	
Massa umida lorda Campione		g	834,4	2492,4	
Massa netta umida campione		g	624,2	1921,6	
Densità Apparente umida	γ	g/cm ³	2,236	2,177	
Densità Apparente secca	γ_d	g/cm ³	1,957	1,884	

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Massa tara		g	134,22	81,44	
Massa umida lorda	M_i	g	766,6	1999,2	
Massa secca lorda	M_f	g	687,6	1740,8	
Massa secca netta	M_s	g	553,4	1659,4	
Massa acqua		g	79,0	258,4	
Umidità relativa	w	%	14,27	15,57	

CERTIFICAZIONE NR: 04/20
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda

RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli

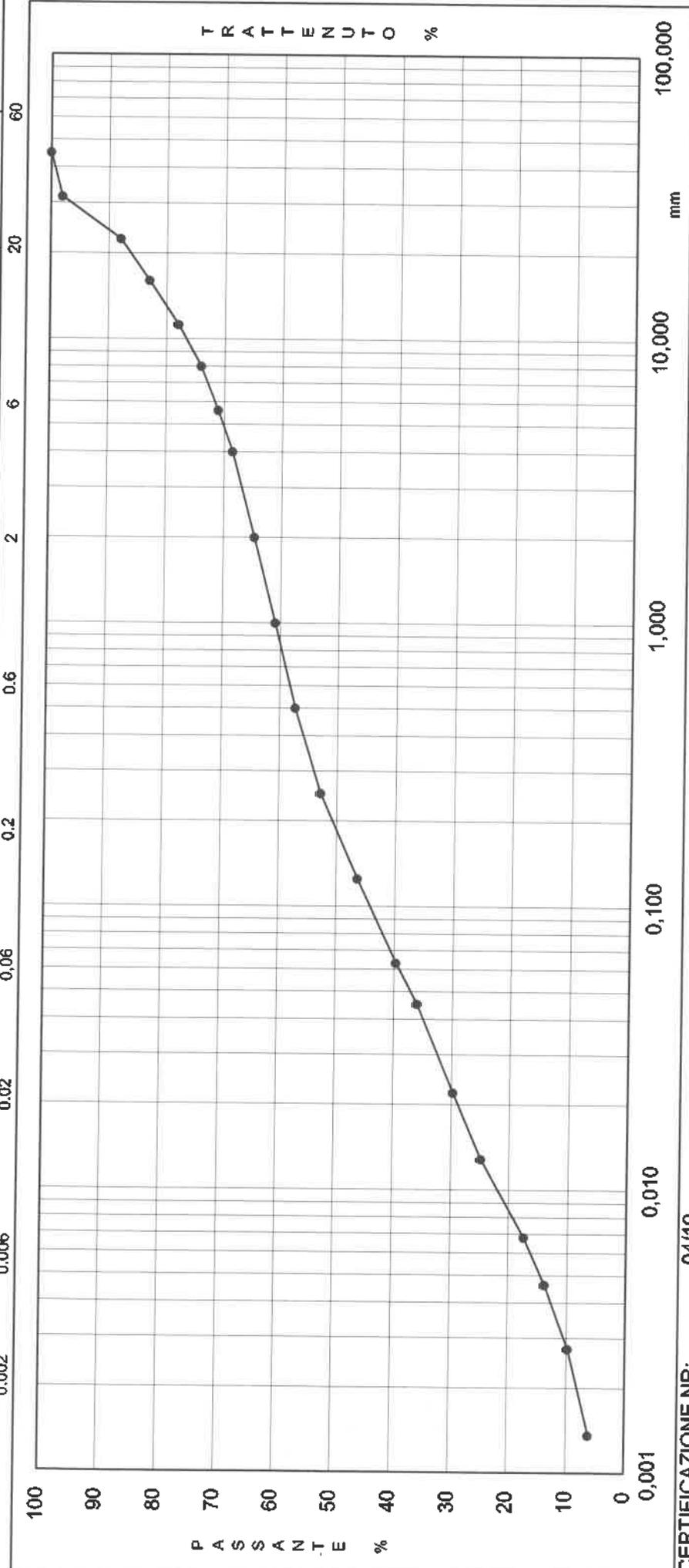
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)

PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà

DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.

SONDAGGIO: S2
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,6 - 5,0

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Grosso	Fine	Medio	Grosso	Fine	Medio	Grosso	
0.002	0.006	0.02	0.06	0.2	0.6	2	6	20	60	



CERTIFICAZIONE NR: 04/19
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE
Y. S. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
dr. F. Shams
mod. 8.6.1.9

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

TABELLA RIASSUNTIVA

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S2
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,6 - 5,0
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.

SETACCIATURA

Setaccio	Diametro (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90,000			
2.1/2"	63,000			
2 1/4"	56,000			
1 3/4"	45,000	0,0	0,0	100,0
1,1/4"	31,500	93,8	2,0	98,0
7/8"	22,400	482,2	12,1	87,9
5/8"	16,000	236,6	17,1	82,9
7/16"	11,200	239,6	22,1	77,9
5/16"	8,000	186,1	26,0	74,0
3,5	5,600	142,0	29,0	71,0
5	4,000	121,2	31,5	68,5
10	2,000	183,7	35,4	64,6
18	1,000	179,9	39,1	60,9
35	0,500	170,7	42,7	57,3
60	0,250	215,9	47,3	52,7
120	0,125	302,5	53,6	46,4
230	0,063	319,0	60,3	39,7
	< 0,063	1891,6		39,7
		4764,8	Massa secca iniziale (g)	
Ciottoli	0,0	%	D10 mm =	0,0028
Ghiaia	35,4	%	D30 mm =	0,0223
Sabbia	24,9	%	D60 mm =	0,8500
Limo	31,8	%	Cu coeff. uniformità	303,57
Argilla	7,9	%	Cc coeff. curvatura	0,21

SEDIMENTAZIONE

Tempo min	Lettura corretta del densimetro	Diametro grani mm	Passante %
0,50	21,9	0,0630	39,7
1,00	21,2	0,0453	36,1
4,50	17,7	0,0220	29,7
14,00	15,0	0,0128	24,8
54,00	11,0	0,0068	17,4
120	9,0	0,0046	13,8
360	7,0	0,0027	9,8
1440	4,5	0,0014	6,2
	Massa secco del campione g		35,0
	Massa specifica dei grani g/cm ³		2,70 (valore stimato)

CERTIFICAZIONE NR: 04/19
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes R. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

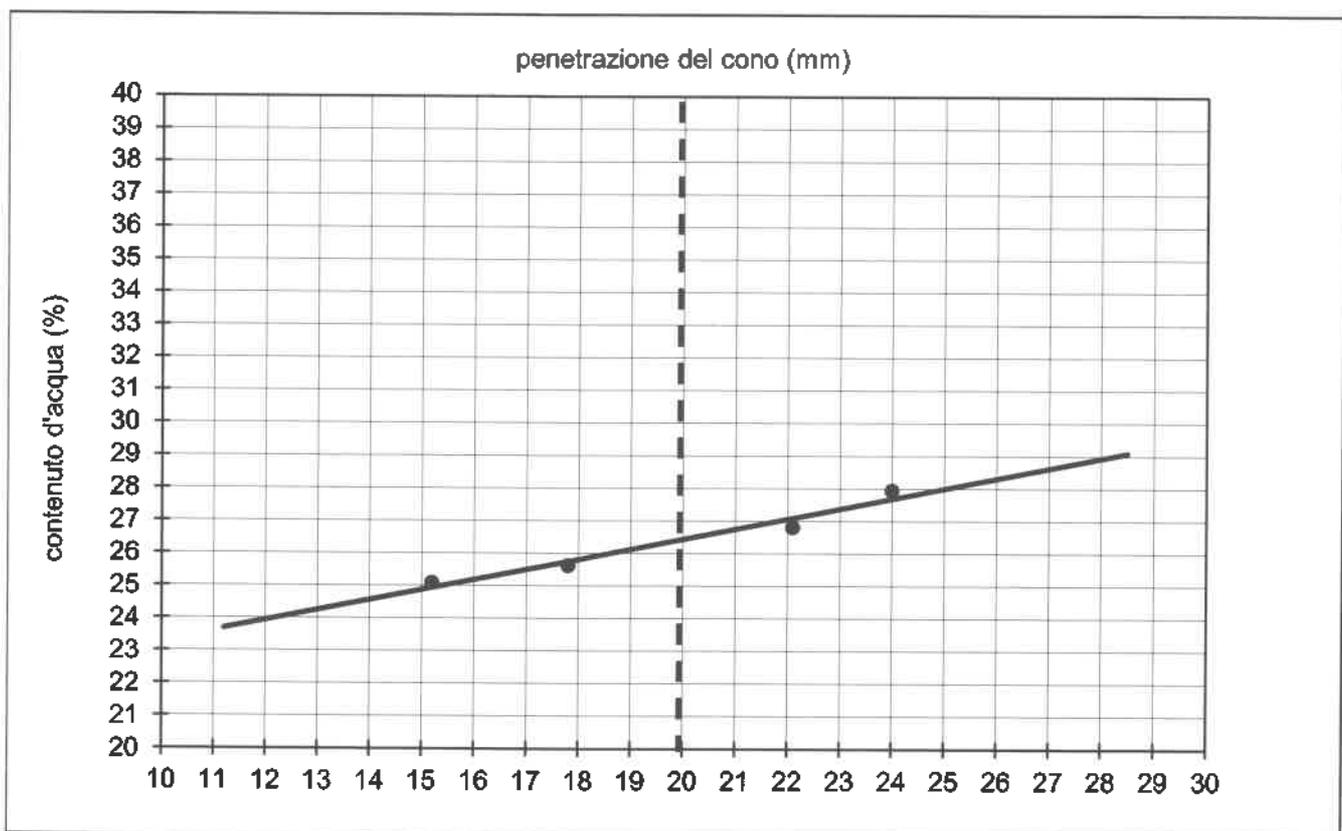
Pag. 1 di 1
VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46/L-Tel 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

LIMITI DI ATTERBERG NORME: UNI CEN ISO/TS 17892-12
(Determinazione limite liquido, con penetrometro a cono)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda **SONDAGGIO:** S2
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli **CAMPIONE:** 1
LOCALITA': Riva del Garda (TN) **PROFONDITA' (m):** 4,6 - 5,0
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.



(campione cubico)	
Umidità naturale W%	<u>14,9</u>
Limite liquido WI	<u>26,4</u>
Limite plastico Wp	<u>16,1</u>
Indice plastico Ip	<u>10,3</u>

Classificazione:	
CNR - UNI	
CASAGRANDE	CL: argilla di bassa plasticità

CERTIFICAZIONE NR.: 04/35
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 03/02/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

Pag. 1 di 1

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

(Norme: UNI 11531-1, USCS/AGI)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S2
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,6 - 5,0
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.

PROPRIETA' INDICI DEL TERRENO	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE	
	UNI 11531-1	USCS AGI
Passante al setaccio n.10 (2 mm)	64,6%	64,6%
Passante al setaccio n.40 (0,42 mm)	56,8%	56,8%
Passante al setaccio n.230 (0,063 mm)	39,7%	39,7%
Coefficiente di uniformità $C_u = (D_{60}/D_{10})$	303,57	303,57
Coefficiente di curvatura $C_c = (D_{30})^2/(D_{60} \cdot D_{10})$	0,21	0,21
Umidità naturale del terreno % W	14,9%	14,9%
Limite di Liquidità WL	26,4	26,4
Indice di plasticità IP	10,3	10,3
Gruppo	A4	SC
Sottogruppo		
Indice di gruppo	1	
Denominazione del terreno	Limo	Sabbie argillose, miscele di sabbia e argilla

CERTIFICAZIONE NR: 04/36
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 04/02/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

SONDAGGIO S3
CAMPIONE 1
PROFONDITA' 0,1 - 3,0 m

- Analisi granulometrica per via umida;
- Limiti di Atterberg;
- Classificazione terre.

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
 38068 - Rovereto (TN)

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda

RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli

LOCALITA': Riva del Garda (TN)

PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà

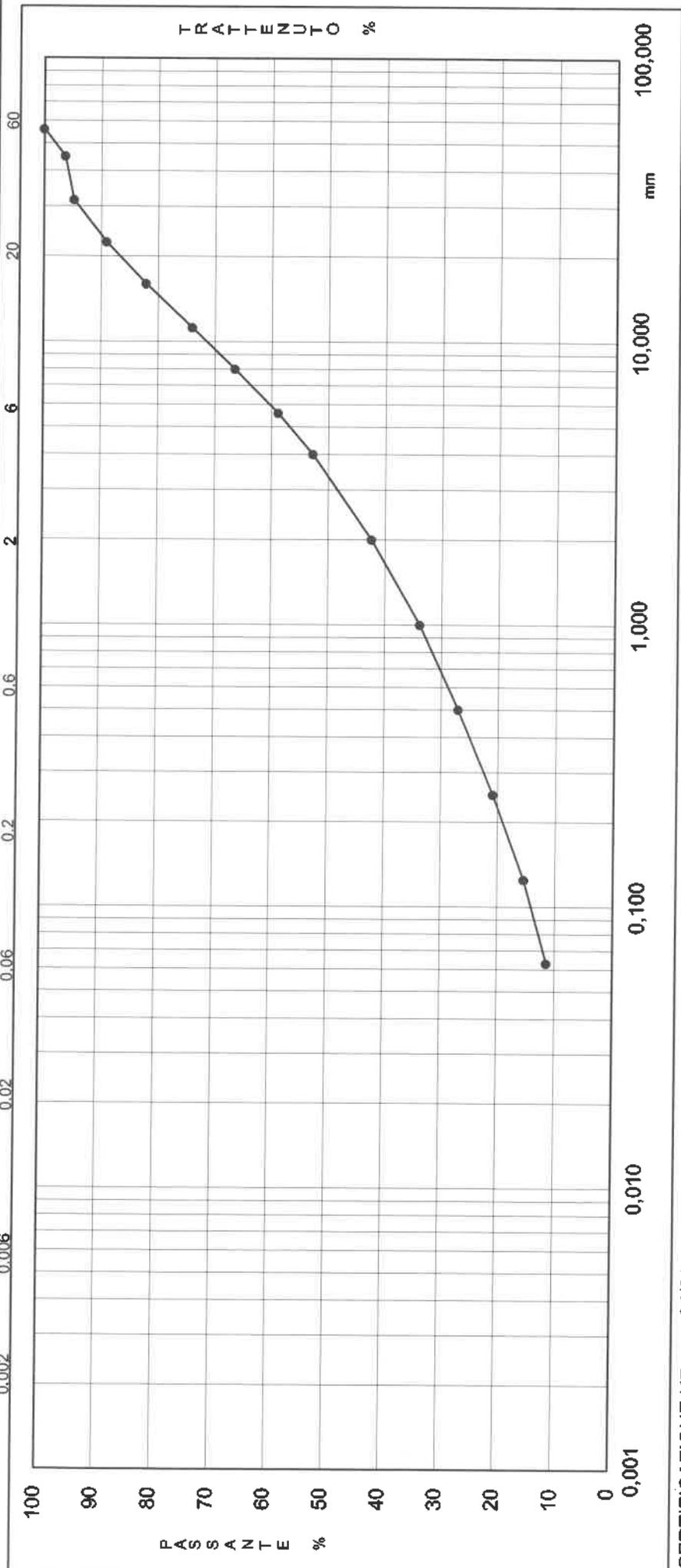
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.

SONDAGGIO: S3

CAMPIONE: 1

PROFONDITA' m: 0,1 - 3,0

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Grosso	Fine	Medio	Grosso	Fine	Medio	Grosso	
0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	



CERTIFICAZIONE NR: 04/21
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22
DATA PROVA: 24/01/22

SPERIMENTATORE
 dr. F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
 dr. F. Shams

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

TABELLA RIASSUNTIVA

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S3
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 0,1 - 3,0
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.

Setaccio	Diametro (mm)	Peso grani (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3. 1/2"	90,000			
2. 1/2"	63,000	0,0	0,0	
2. 1/4"	56,000	0,0	0,0	100,0
1. 3/4"	45,000	331,0	3,7	96,3
1. 1/4"	31,500	136,8	5,2	94,8
7/8"	22,400	506,6	10,9	89,1
5/8"	16,000	622,1	17,9	82,1
7/16"	11,200	723,5	26,0	74,0
5/16"	8,000	670,3	33,5	66,5
3,5	5,600	680,7	41,1	58,9
5	4,000	546,9	47,3	52,7
10	2,000	922,7	57,6	42,4
18	1,000	762,9	66,2	33,8
35	0,500	610,5	73,0	27,0
60	0,250	549,7	79,2	20,8
120	0,125	485,5	84,6	15,4
230	0,063	357,9	88,6	11,4
	< 0.063	1014,8	passante al 230	11,4
Peso secco iniziale (g)		8921,9		
Ciottoli	0,0	%	D10 mm =	
Ghiaia	57,6	%	D30 mm =	0,680
Sabbia	31,0	%	D60 mm =	5,900
Limo + Argilla	11,4	%	Cu coeff. uniformità	
			Cc coeff. curvatura	

CERTIFICAZIONE NR: 04/21
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

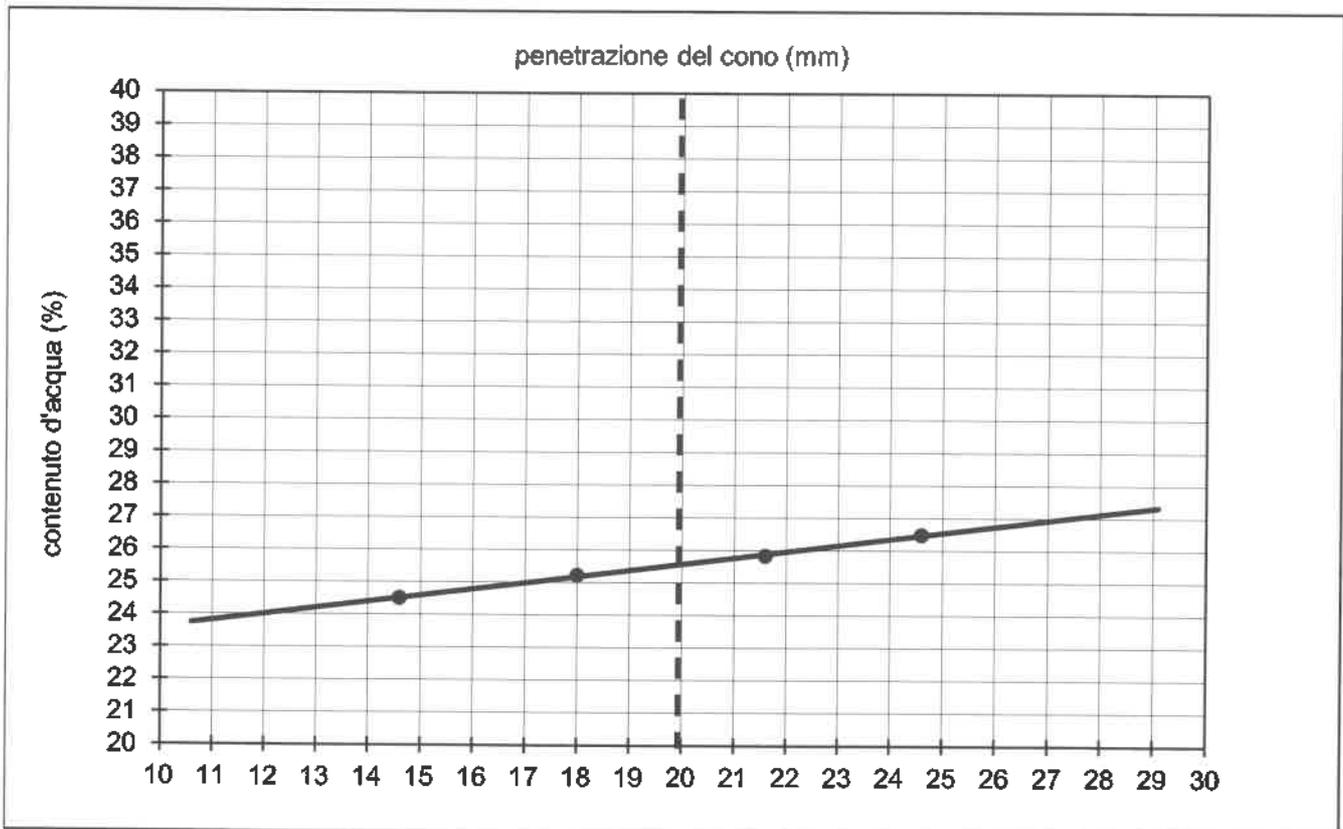
F. Shams

LIMITI DI ATTERBERG

NORME: UNI CEN ISO/TS 17892-12

(Determinazione limite liquido, con penetrometro a cono)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda **SONDAGGIO:** S3
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli **CAMPIONE:** 1
LOCALITA': Riva del Garda (TN) **PROFONDITA' (m):** 0,1 - 3,0
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.



(campione rimaneggiato)

Umidità naturale W%	8,1
Limite liquido WI	25,6
Limite plastico Wp	18,8
Indice plastico Ip	6,8

Classificazione:

CNR - UNI

CASAGRANDE

**CL-ML: miscela di limo e
argilla di bassa plasticità**

PROVA ESEGUITA SULLA FRAZIONE PASSANTE AL SETACCIO 0,40 mm

CERTIFICAZIONE NR.: 04/22
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 28/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

Pag. 1 di 1
VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

(Norme: UNI 11531-1, USCS/AGI)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S3
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 0,1 - 3,0
DESCRIZIONE: miscela di ghiaia calcarea subarrotondata e limo argilloso con sabbia di colore marrone.

PROPRIETA' INDICI DEL TERRENO	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE	
	UNI 11531-1	USCS AGI
Passante al setaccio n.10 (2 mm)	42,4%	42,4%
Passante al setaccio n.40 (0,42 mm)	25,0%	25,0%
Passante al setaccio n.230 (0,063 mm)	11,4%	11,4%
Coefficiente di uniformità $C_u = (D_{60}/D_{10})$		
Coefficiente di curvatura $C_c = (D_{30})^2/(D_{60} \cdot D_{10})$		
Umidità naturale del terreno % W	8,1%	8,1%
Limite di Liquidità WL	25,6	25,6
Indice di plasticità IP	6,8	6,8
Gruppo	A2	SW-SC
Sottogruppo	A2-4	
Indice di gruppo	0	
Denominazione del terreno	Miscela di ghiaia e sabbia con limo argilloso	Sabbie ghiaiose, con limo argilloso.

CERTIFICAZIONE NR: 04/29
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 31/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. *F. Shams*

SONDAGGIO S3
CAMPIONE 2
PROFONDITA' 4,5 m

- Peso di volume;
- Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione;
- Limiti di Atterberg;
- Classificazione terre.

Pag. 1 di 2
VERBALE DI ACCETTAZIONE NR.:04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.
Via del Garda, 46L - tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

PESO DI VOLUME NATURALE

(UNI CEN-ISO/TS 17892-2)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S3
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 4,5
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

DETERMINAZIONE DENSITA' APPARENTE			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Diametro fustella campionatore	\emptyset	cm	8,50	8,50	
Altezza fustella campionatore	H	cm	4,92	4,92	
Volume fustella campionatore	V	cm ³	279,2	279,2	
Massa fustella campionatore		g	210,18	210,18	
Massa umida lorda Campione		g	764,10	762,91	
Massa netta umida campione		g	553,9	552,7	
Densità Apparente umida	γ	g/cm ³	1,984	1,980	
Densità Apparente secca	γ_d	g/cm ³	1,567	1,562	

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Massa tara		g	102,50	85,20	
Massa umida lorda	M_i	g	655,7	636,6	
Massa secca lorda	M_f	g	539,4	520,1	
Massa secca netta	M_s	g	436,9	434,9	
Massa acqua		g	116,3	116,5	
Umidità relativa	w	%	26,61	26,79	

CERTIFICAZIONE NR: 04/24
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

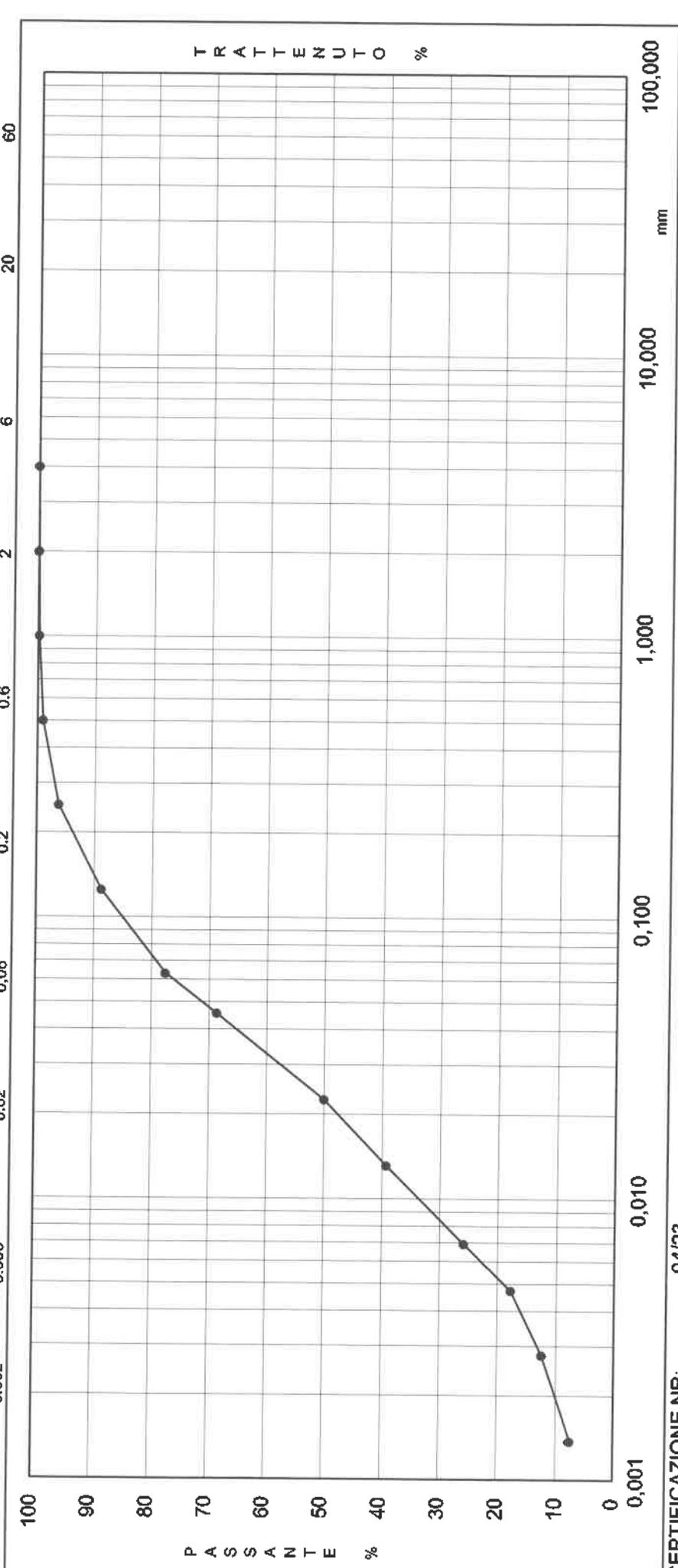
dr. F. Shams

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

SONDAGGIO: S3
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 4,50

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Grosso	Fine	Medio	Grosso	Fine	Medio	Grosso	
0.002	0.006	0.02	0.06	0.2	0.6	2	6	20	60	



CERTIFICAZIONE NR: 04/23
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE
Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
 dr. F. Shams

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)
TABELLA RIASSUNTIVA

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S3
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 4,50
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

SETACCIATURA

Setaccio	Diametro (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90,000			
2 1/2"	63,000			
2 1/4"	56,000			
1 3/4"	45,000			
1 1/4"	31,500			
7/8"	22,400			
5/8"	16,000			
7/16"	11,200			
5/16"	8,000			
3.5	5,600			
5	4,000	0,0	0,0	100,0
10	2,000	0,2	0,0	100,0
18	1,000	0,7	0,2	99,8
35	0,500	3,4	1,0	99,0
60	0,250	12,3	3,8	96,2
120	0,125	32,4	11,3	88,7
230	0,063	48,5	22,4	77,6
	< 0.063	337,4		77,6
		434,9	Massa secca iniziale (g)	
Ciottoli	0,0	%	D10 mm =	0,0019
Ghiaia	0,0	%	D30 mm =	0,0083
Sabbia	22,4	%	D60 mm =	0,0325
Limo	67,9	%	CU coeff. uniformità	17,11
Argilla	9,7	%	CC coeff. curvatura	1,12

SEDIMENTAZIONE

Tempo min	Lettura corretta del densimetro	Diametro grani mm	Passante %
0,50	21,2	0,0630	77,6
1,00	20,7	0,0455	68,7
4,50	15,4	0,0225	50,0
14,00	12,4	0,0131	39,3
54,00	8,7	0,0069	25,8
120	6,4	0,0047	17,7
360	5,1	0,0028	12,5
1440	3,2	0,0014	7,5
	Massa secco del campione g		35,0
	Massa specifica dei grani g/cm ³		2,70 (valore stimato)

CERTIFICAZIONE NR: 04/23
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

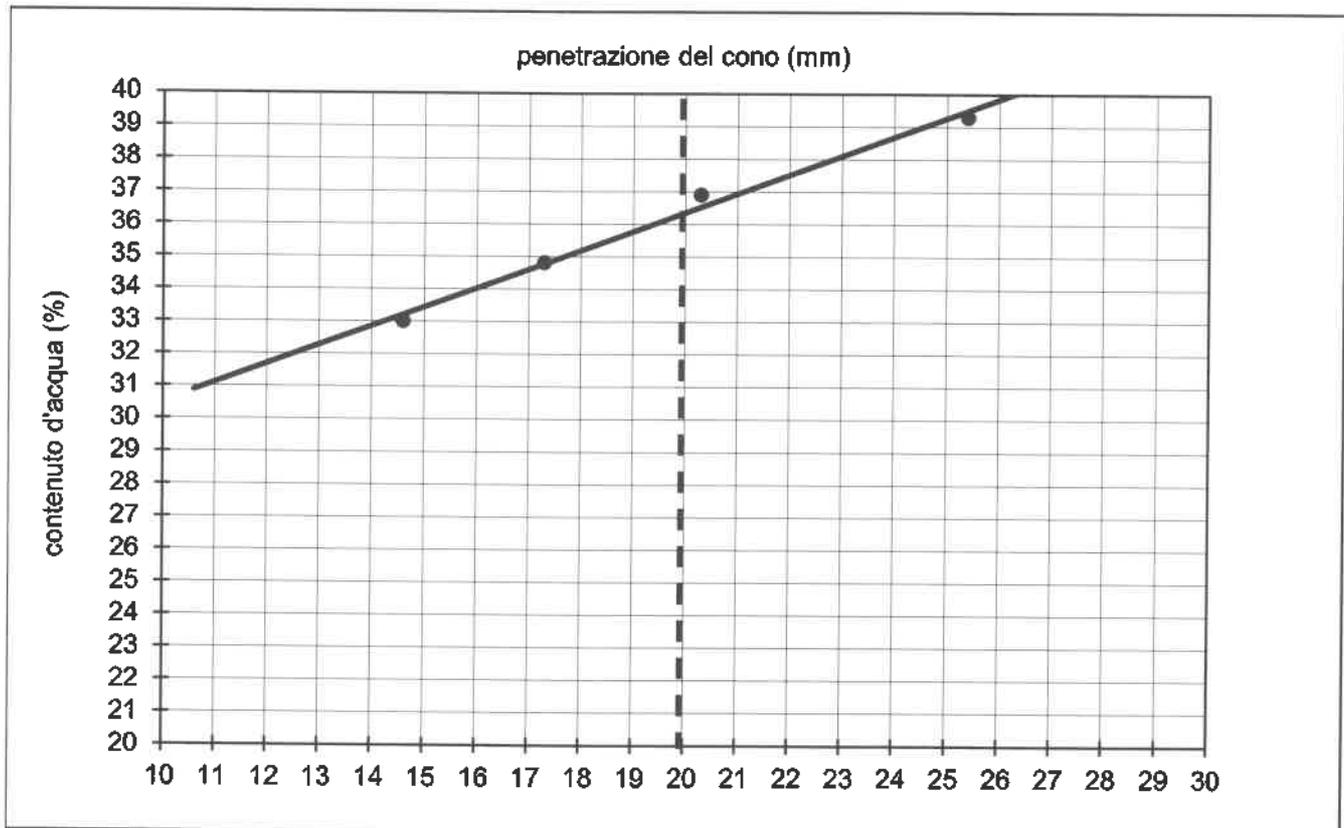
Pag. 1 di 1
VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46/L-Tel 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

LIMITI DI ATTERBERG NORME: UNI CEN ISO/TS 17892-12
(Determinazione limite liquido, con penetrometro a cono)

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S3
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	2
LOCALITA':	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' (m):	4,5
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		
DESCRIZIONE:	limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.		



(campione cubico)		Classificazione:	
Umidità naturale W%	<u>26,8</u>	CNR - UNI	
Limite liquido WI	<u>36,4</u>	CASAGRANDE	CM: argilla di media plasticità
Limite plastico Wp	<u>23,0</u>		
Indice plastico Ip	<u>13,3</u>		

CERTIFICAZIONE NR.: 04/30
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 21/01/2022

SPERIMENTATORE
Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
dr. F. Shams

Pag. 1 di 1
VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.
Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

(Norme: UNI 11531-1, USCS/AGI)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S3
CAMPIONE: 2
PROFONDITA' m: 4,50
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

PROPRIETA' INDICI DEL TERRENO	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE	
	UNI 11531-1	USCS AGI
Passante al setaccio n.10 (2 mm)	100,0%	100,0%
Passante al setaccio n.40 (0,42 mm)	98,5%	98,5%
Passante al setaccio n.230 (0,063 mm)	77,6%	77,6%
Coefficiente di uniformità $C_u = (D_{60}/D_{10})$	17,11	17,11
Coefficiente di curvatura $C_c = (D_{30})^2/(D_{60} \cdot D_{10})$	1,12	1,12
Umidità naturale del terreno % W	26,8%	26,8%
Limite di Liquidità WL	36,4	36,4
Indice di plasticità IP	13,1	13,1
Gruppo	A6	CL
Sottogruppo		
Indice di gruppo	9	
Denominazione del terreno	Argilla	Argille con plasticità da bassa a media, argille limose

CERTIFICAZIONE NR: 04/37
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 31/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes I. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

SONDAGGIO S4

CAMPIONE 1

PROFONDITA' 4,5 - 5,0 m

- Peso di volume;
- Analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione;;
- Limiti di Atterberg;
- Classificazione terre;
- Taglio diretto "CD";
- Edometria;
- Permeabilità.

Pag. 1 di 2
VERBALE DI ACCETTAZIONE NR.:04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.
Via del Garda, 46L - tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

PESO DI VOLUME NATURALE

(UNI CEN-ISO/TS 17892-2)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,5 - 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

DETERMINAZIONE DENSITA' APPARENTE			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Diametro fustella campionatore	\emptyset	cm	6,76	3,80	
Altezza fustella campionatore	H	cm	1,99	7,60	
Volume fustella campionatore	V	cm ³	71,34	86,19	
Massa fustella campionatore		g	92,63	141,56	
Massa umida lorda Campione		g	236,53	313,42	
Massa netta umida campione		g	143,90	171,86	
Densità Apparente umida	γ	g/cm ³	2,017	1,994	
Densità Apparente secca	γ_d	g/cm ³	1,571	1,563	

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA			PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Massa tara		g	31,9	86,1	
Massa umida lorda	M_i	g	167,1	360,7	
Massa secca lorda	M_f	g	137,2	301,3	
Massa secca netta	M_s	g	105,3	215,2	
Massa acqua		g	29,9	59,4	
Umidità relativa	w	%	28,4	27,6	

CERTIFICAZIONE NR: 04/26
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 24/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda

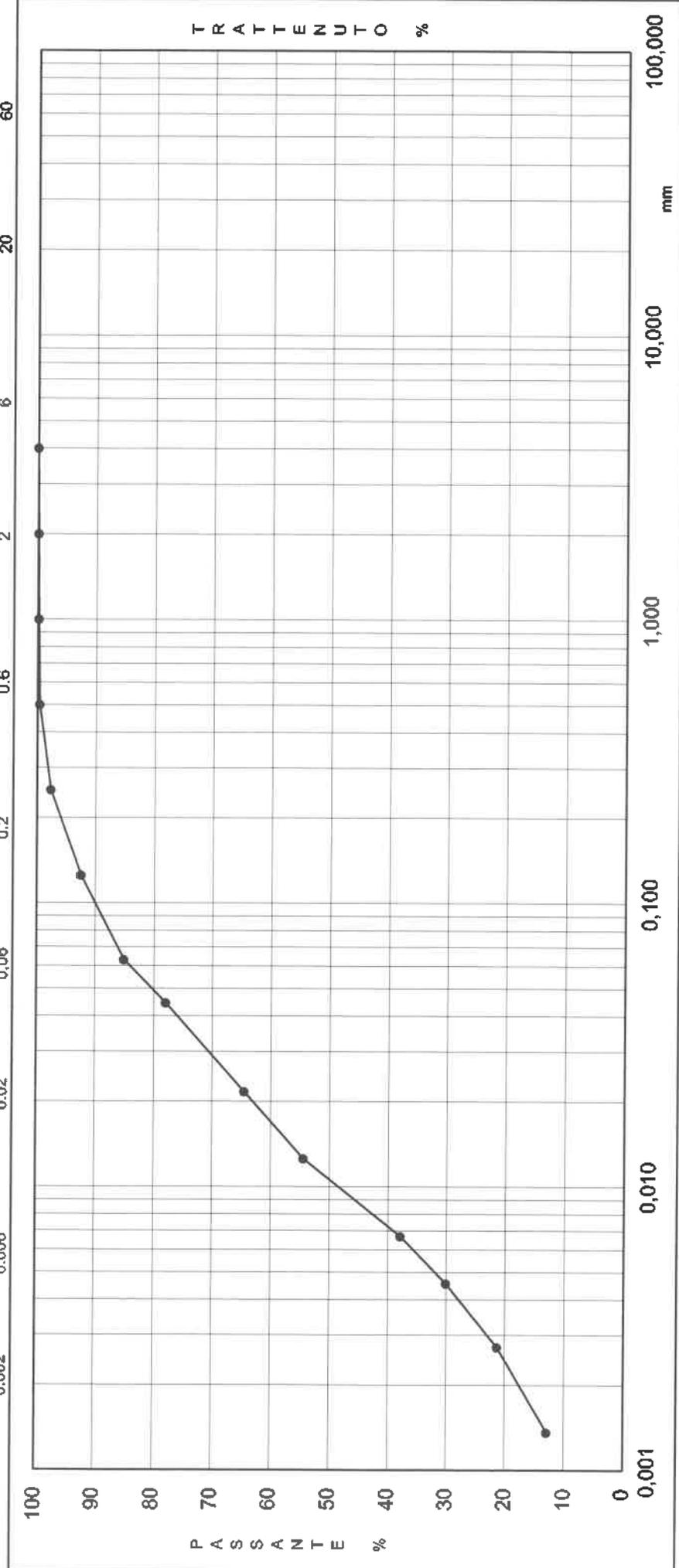
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli

LOCALITA': Riva del Garda (TN)

PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,5 - 5,0

ARGILLA		LIMO		SABBIA		GHIAIA		CIOTTOLI				
0.002	Fine	0.006	Medio	0.02	Grosso	0.06	Fine	0.2	Medio	Grosso	20	60



CERTIFICAZIONE NR: 04/25
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 20/01/2022

SPERIMENTATORE
James F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
 dr. F. Shams

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

TABELLA RIASSUNTIVA

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,5 - 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

SETACCIATURA

Setaccio	Diametro (mm)	Trattenuto (g)	Trattenuto (%)	Passante (%)
3 1/2"	90,000			
2 1/2"	63,000			
2 1/4"	56,000			
1 3/4"	45,000			
1 1/4"	31,500			
7/8"	22,400			
5/8"	16,000			
7/16"	11,200			
5/16"	8,000			
3,5	5,600			
5	4,000	0,0	0,0	100,0
10	2,000	0,3	0,1	99,9
18	1,000	0,3	0,2	99,8
35	0,500	0,8	0,4	99,6
60	0,250	7,0	2,3	97,7
120	0,125	18,7	7,6	92,4
230	0,063	26,2	14,9	85,1
	< 0,063	304,2		85,1
		357,5	Massa secca iniziale (g)	
Ciottoli	0,0	%	D10 mm =	
Ghiaia	0,1	%	D30 mm =	0,0045
Sabbia	14,8	%	D60 mm =	0,0175
Limo	68,2	%	Cu coeff.uniformità	
Argilla	16,8	%	Cc coeff. curvatura	

SEDIMENTAZIONE

Tempo min	Lettura corretta del densimetro	Diametro grani mm	Passante %
0,50	21,9	0,0630	85,1
1,00	21,2	0,0444	77,9
4,50	17,7	0,0216	64,5
14,00	15,1	0,0125	54,4
54,00	11,0	0,0067	37,9
120	9,0	0,0046	30,0
360	7,0	0,0027	21,3
1440	4,5	0,0014	12,9
	Massa secco del campione g		35,0
	Massa specifica dei grani g/cm ³		2,72

CERTIFICAZIONE NR: 04/25
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 20/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

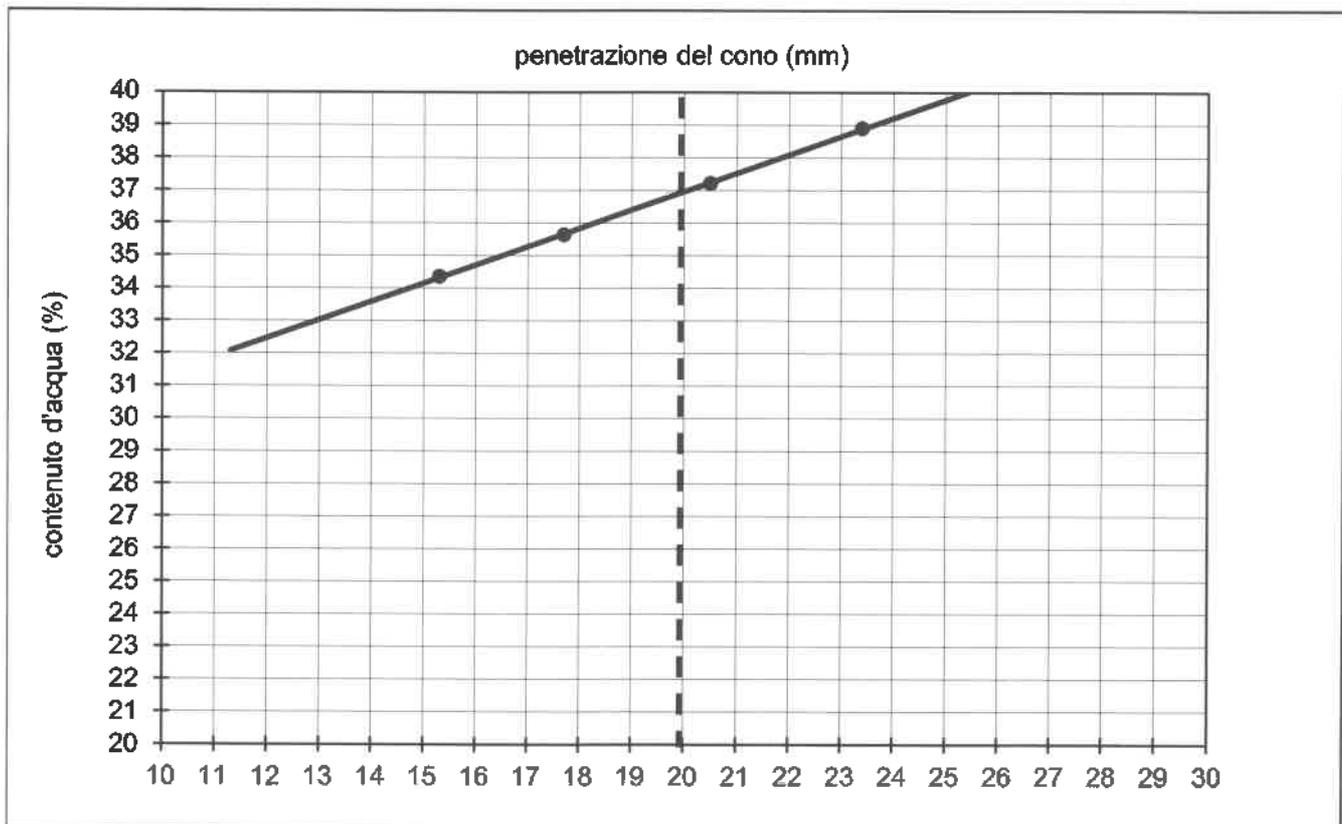
Pag. 1 di 1
VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46/L-Tel 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

LIMITI DI ATTERBERG NORME: UNI CEN ISO/TS 17892-12
(Determinazione limite liquido, con penetrometro a cono)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda **SONDAGGIO:** S4
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli **CAMPIONE:** 1
LOCALITA': Riva del Garda (TN) **PROFONDITA' (m):** 4,5 - 5,0
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.



(campione cubico)		Classificazione:	
Umidità naturale W%	<u>26,9</u>	CNR - UNI	
Limite liquido WL	<u>37,0</u>	CASAGRANDE	CM: argilla di media plasticità
Limite plastico Wp	<u>23,9</u>		
Indice plastico Ip	<u>13,0</u>		

CERTIFICAZIONE NR.: 04/31
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 21/01/2022

SPERIMENTATORE
Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO
dr. F. Shams

Pag. 1 di 1
VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.
Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

(Norme: UNI 11531-1, USCS/AGI)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA': Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,5 - 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

PROPRIETA' INDICI DEL TERRENO	SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE	
	UNI 11531-1	USCS AGI
Passante al setaccio n.10 (2 mm)	99,9%	99,9%
Passante al setaccio n.40 (0,42 mm)	99,2%	99,2%
Passante al setaccio n.230 (0,063 mm)	85,1%	85,1%
Coefficiente di uniformità $C_u = (D_{60}/D_{10})$		
Coefficiente di curvatura $C_c = (D_{30})^2/(D_{60} \cdot D_{10})$		
Umidità naturale del terreno % W	26,9%	26,9%
Limite di Liquidità WL	37,0	37,0
Indice di plasticità IP	13	13
Gruppo	A6	CL
Sottogruppo		
Indice di gruppo	9	
Denominazione del terreno	Argilla	Argille con plasticità da bassa a media, argille limose

CERTIFICAZIONE NR: 04/38
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 31/01/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

MODALITA' ESECUZIONE PROVA **CD**

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S4
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	1
LOCALITA' :	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' m:	4,5 - 5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		
DESCRIZIONE:	limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.		

NOTA:

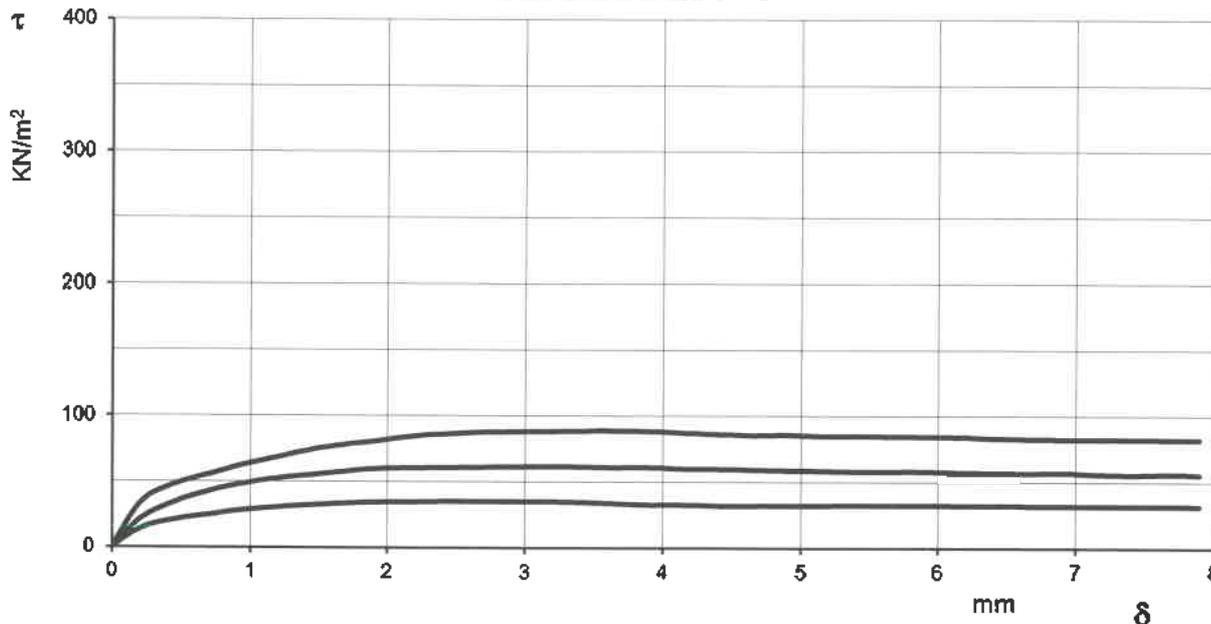
Caratteristiche fisiche campione
(Cubico)

W = 28,0%
 $\gamma = 19,66 \text{ KN/m}^3$
 $\gamma_d = 15,36 \text{ KN/m}^3$

MODALITA' ESECUZIONE PROVA

Prova consolidata drenata **CD**
 Velocità di deformazione mm/min **0,011**
 Diametro provino cm **6,76**
 Altezza provino cm **1,99**

DIAGRAMMA $\tau - \delta$



PROVINO	A	B	C
Stato del provino	(Cubico)	(Cubico)	(Cubico)
Tempo di consolidazione (h)	24	24	24
Pressione verticale (KN/m²)	50	100	150
Pressione a rottura (KN/m²)	34,9	61,6	88,7

CERTIFICAZIONE NR: 04/27
 DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22
 DATA PROVA: 20/02/22

SPERIMENTATORE

James F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

MODALITA' ESECUZIONE PROVA **CD**

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,5 - 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

Caratteristiche fisiche del campione		Provino 1	Provino 2	Provino 3
Diametro del provino	Ø cm	6,756	6,756	6,756
Altezza del provino	H cm	1,990	1,990	1,990
Massa umida lorda del provino	g	236,53	234,74	235,67
Massa volumica umida	g/cm ³	2,017	1,992	2,005
Massa volumica secca	g/cm ³	1,571	1,565	1,564
Massa anello campionatore	g	92,63	92,63	92,63
Massa umida lorda campione	g	167,12	184,36	216,44
Massa secca lorda campione	g	137,19	154,68	180,15
Massa tara	g	31,94	45,98	51,41
Contenuto in acqua	W %	28,44	27,30	28,19

TABELLA DATI DI ACQUISIZIONE

GEOTRONIC NR.: 6 10 12

Tabella dati fase di consolidazione		Tabella dati fase di rottura							
100 kPa		Tempo di lettura	Spostamento orizzontale	provino 1		provino 2		provino 3	
tempo	cedimenti			kPa		kPa		kPa	
(min)	(cm)	t (s)	S (mm)	Forza N	Pressione al taglio kN/m ²	Forza N	Pressione al taglio kN/m ²	Forza N	Pressione al taglio kN/m ²
0,1	1,9646	0,0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000
0,25	1,8887	1350	0,21	51	14,23	78	21,76	122	34,03
0,5	1,8718	2700	0,45	75	20,92	122	34,03	171	47,70
1	1,8548	4050	0,71	89	24,83	153	42,68	199	55,51
2	1,8376	5400	0,94	101	28,17	172	47,98	223	62,21
4	1,8207	6750	1,19	109	30,41	187	52,16	244	68,06
8	1,8073	8100	1,43	115	32,08	196	54,67	264	73,64
15	1,8015	9450	1,68	120	33,47	206	57,46	279	77,83
30	1,7984	10800	1,92	123	34,31	214	59,70	289	80,62
60	1,7965	12150	2,19	124	34,59	216	60,25	302	84,24
120	1,7951	13500	2,43	125	34,87	217	60,53	308	85,92
240	1,7939	14850	2,67	125	34,87	218	60,81	313	87,31
480	1,7925	16200	2,93	125	34,87	220	61,37	315	87,87
720	1,7919	17550	3,18	125	34,87	221	61,65	316	88,15
960	1,7910	18900	3,42	124	34,59	220	61,37	317	88,43
1200	1,7904	20250	3,67	120	33,47	218	60,81	318	88,71
1440	1,7899	21600	3,93	117	32,64	218	60,81	316	88,15
		22950	4,17	117	32,64	215	59,97	312	87,03
		24300	4,43	114	31,80	214	59,70	308	85,92
		25650	4,65	114	31,80	212	59,14	306	85,36
		27000	4,91	115	32,08	210	58,58	307	85,64
		28350	5,16	115	32,08	209	58,30	304	84,80
		29700	5,41	116	32,36	208	58,02	304	84,80
		31050	5,66	116	32,36	208	58,02	303	84,52
		32400	5,91	116	32,36	208	58,02	302	84,24
		33750	6,16	115	32,08	205	57,19	301	83,96
		35100	6,40	115	32,08	204	56,91	298	83,13
		36450	6,66	114	31,80	203	56,63	296	82,57
		37800	6,91	114	31,80	204	56,91	295	82,29
		39150	7,15	114	31,80	201	56,07	295	82,29
		40500	7,40	114	31,80	199	55,51	295	82,29
		41850	7,65	114	31,80	201	56,07	294	82,01
		43200	7,89	113	31,52	199	55,51	294	82,01

CERTIFICAZIONE NR: 04/27
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2022
DATA PROVA: 20/02/2022

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

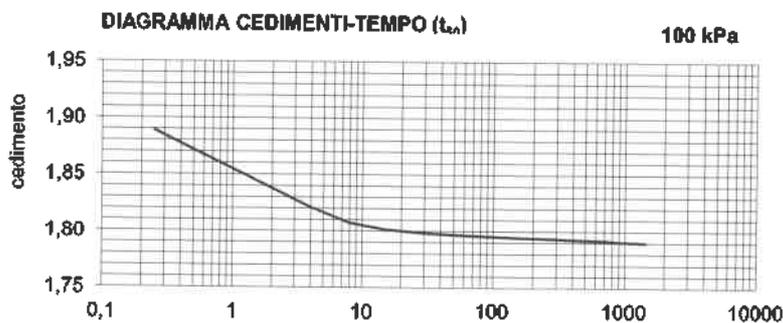
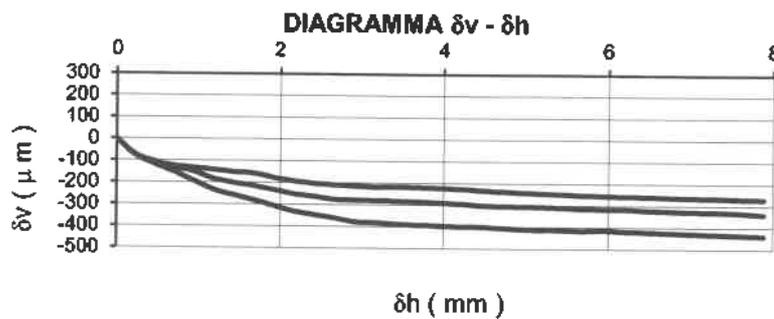
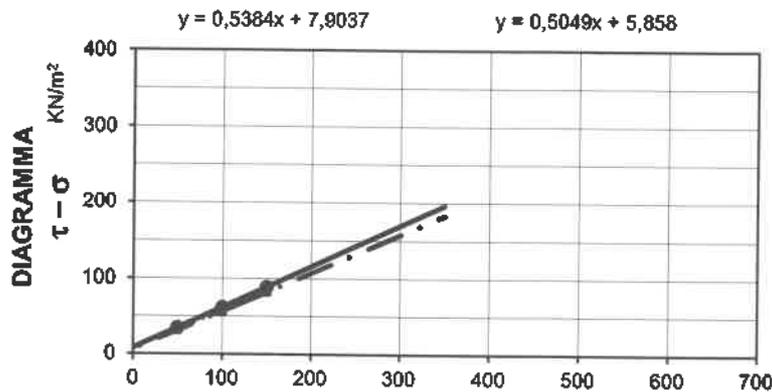
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

MODALITA' ESECUZIONE PROVA **CD**

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S4
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	1
LOCALITA' :	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' m:	4,5 - 5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		
DESCRIZIONE:	limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.		

PROPOSTA DI INTERPRETAZIONE DEI VALORI:

Resistenza di Picco	Coesione KN/m^2 :	7,9
	Angolo di attrito interno $^\circ$:	28,3
Resistenza Ultima	Coesione KN/m^2 :	5,9
	Angolo di attrito interno $^\circ$:	26,8



CERTIFICAZIONE NR:	04/27
DATA ACCETTAZIONE:	19/01/22
DATA PROVA:	20/02/22

Pag. 1 di 5

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

Via del Garda, 46L - tel. 0464913102
 38068 - Rovereto (TN)

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

TABELLA DATI

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda **SONDAGGIO:** S4
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli **CAMPIONE:** 1 - Cubico
LOCALITA' : Riva del Garda (TN) **PROFONDITA' m:** 4,5 -5,0
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

Caratteristiche fisiche del campione

Edometro nr.: 5

Massa netta umida:	g	79,24	Altezza provino:	cm	2,00
Massa netta secca:	g	62,90	Sezione provino:	cm ²	19,89
Umidità naturale:	%	26,30	Volume provino:	cm ³	39,71
Peso di volume umido	kN/m ³	19,567	Grado di Saturazione:	%	98,84
Peso di volume secca	kN/m ³	15,532	Indice dei vuoti:		0,713
Massa volumica grani	g/cm ³	2,713			

pressione	dh	h	e	E'	Cc
kPa	cm	cm		kPa	
12,5	0,0490	1,948	0,670		calcolato tra 800/3200 kPa 0,171
25	0,0713	1,926	0,651	1120,07	
50	0,0995	1,898	0,627	1771,46	
100	0,1349	1,862	0,596	2822,32	
200	0,1792	1,818	0,558	4510,62	
400	0,2284	1,769	0,516	8122,79	
800	0,2832	1,714	0,469	14585,44	
1600	0,3417	1,655	0,419	27325,89	
3200	0,4035	1,594	0,366	51733,48	
800	0,3926	1,604	0,375		
200	0,3773	1,620	0,389		
50	0,3606	1,636	0,403		
12,5	0,3436	1,653	0,417		

CERTIFICAZIONE NR: 04/28
 DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22
 DATA INIZIO PROVA: 20/01/22

SPERIMENTATORE

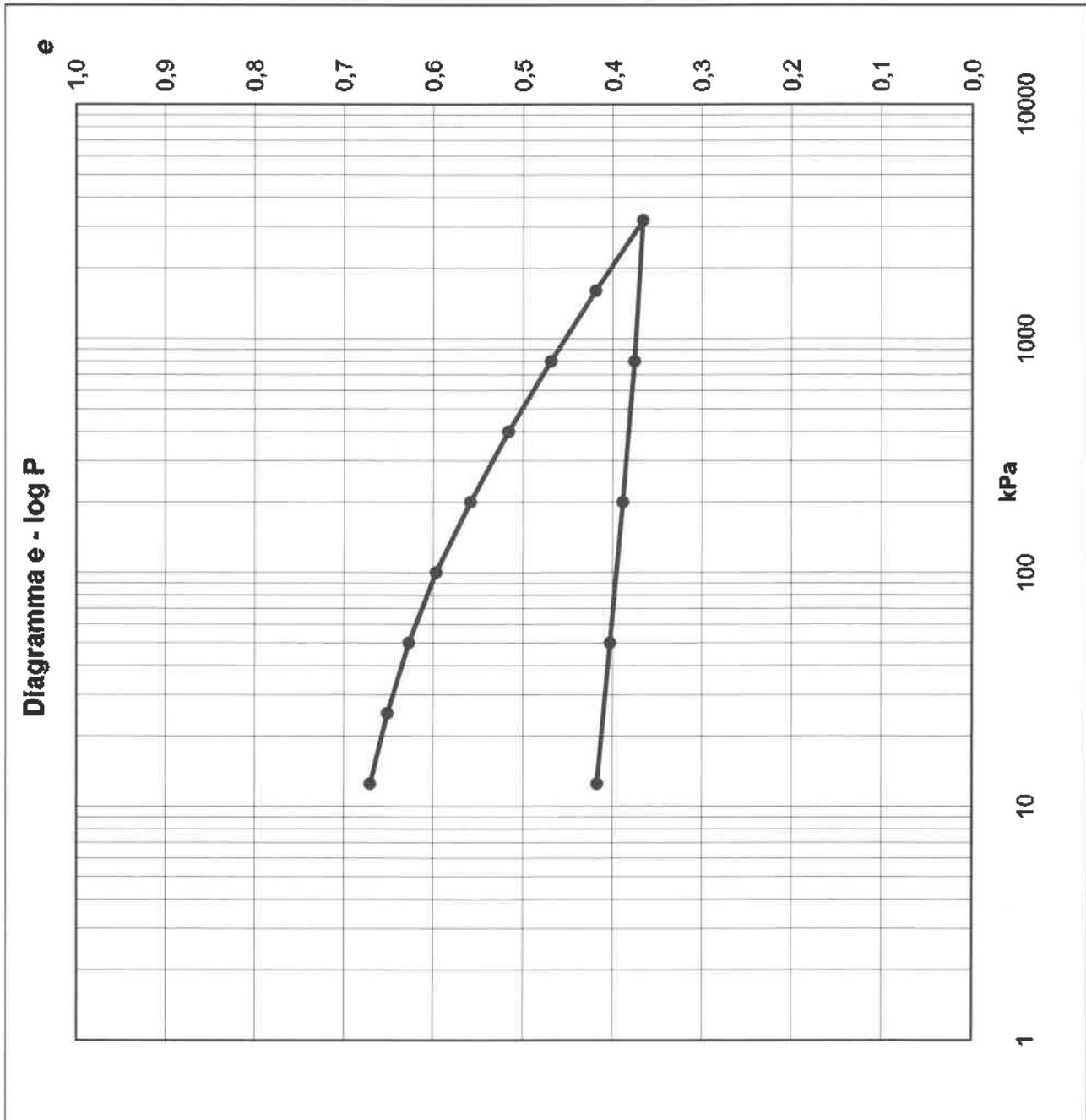
Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams
F. Shams

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S4
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	1 - Cubico
LOCALITA' :	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' m:	4,5 -5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		



CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/28
19/01/22
20/01/22
SPERIMENTATORE
Yunes F. Shams

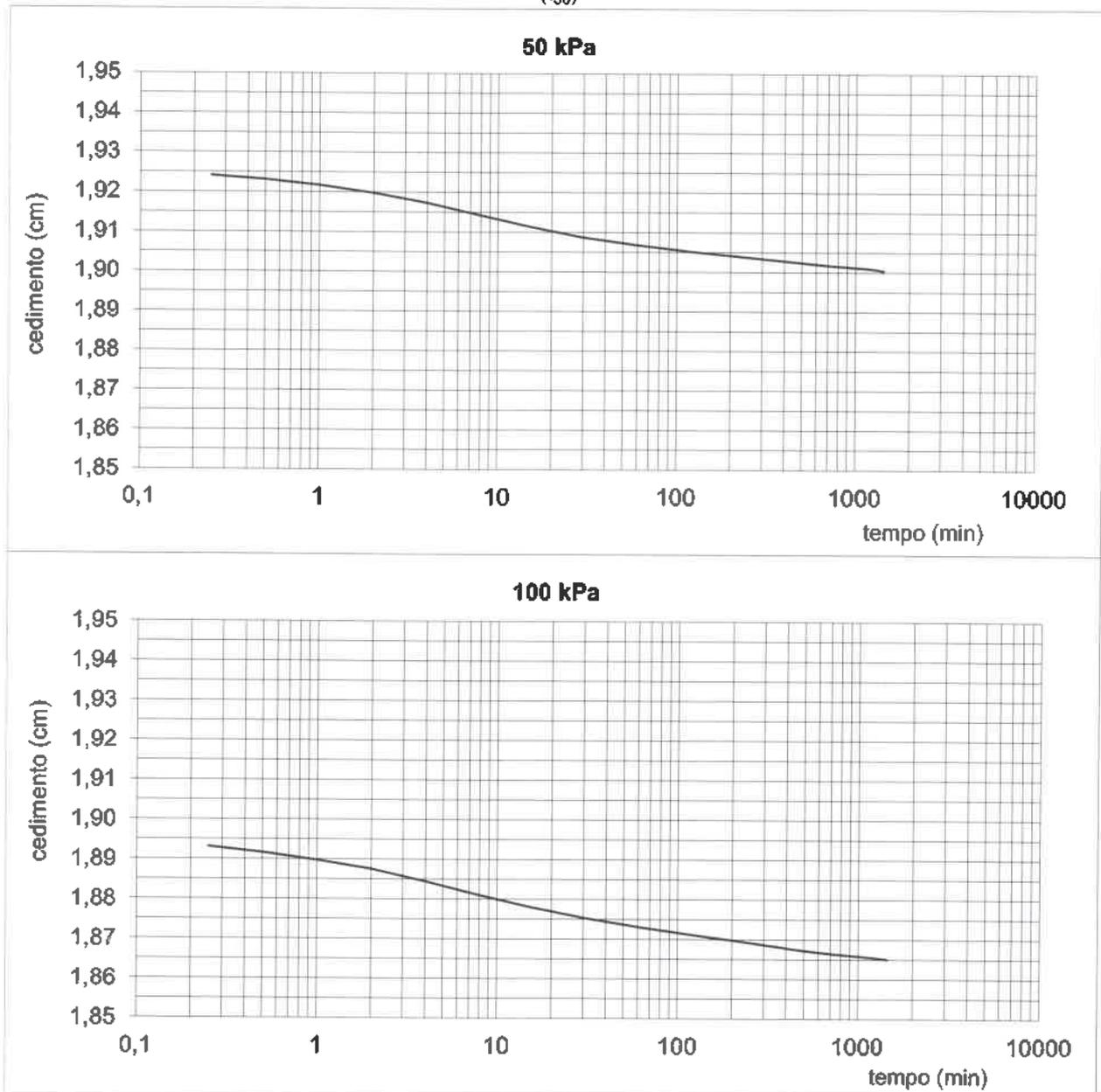
DIRETTORE LABORATORIO
dr. F. Shams
F. Shams

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S4
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	1 - Cubico
LOCALITA' :	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' m:	4,5 -5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		

DIAGRAMMA CEDIMENTO - TEMPO

(t_{50})



CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/28
19/01/22
20/01/22

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

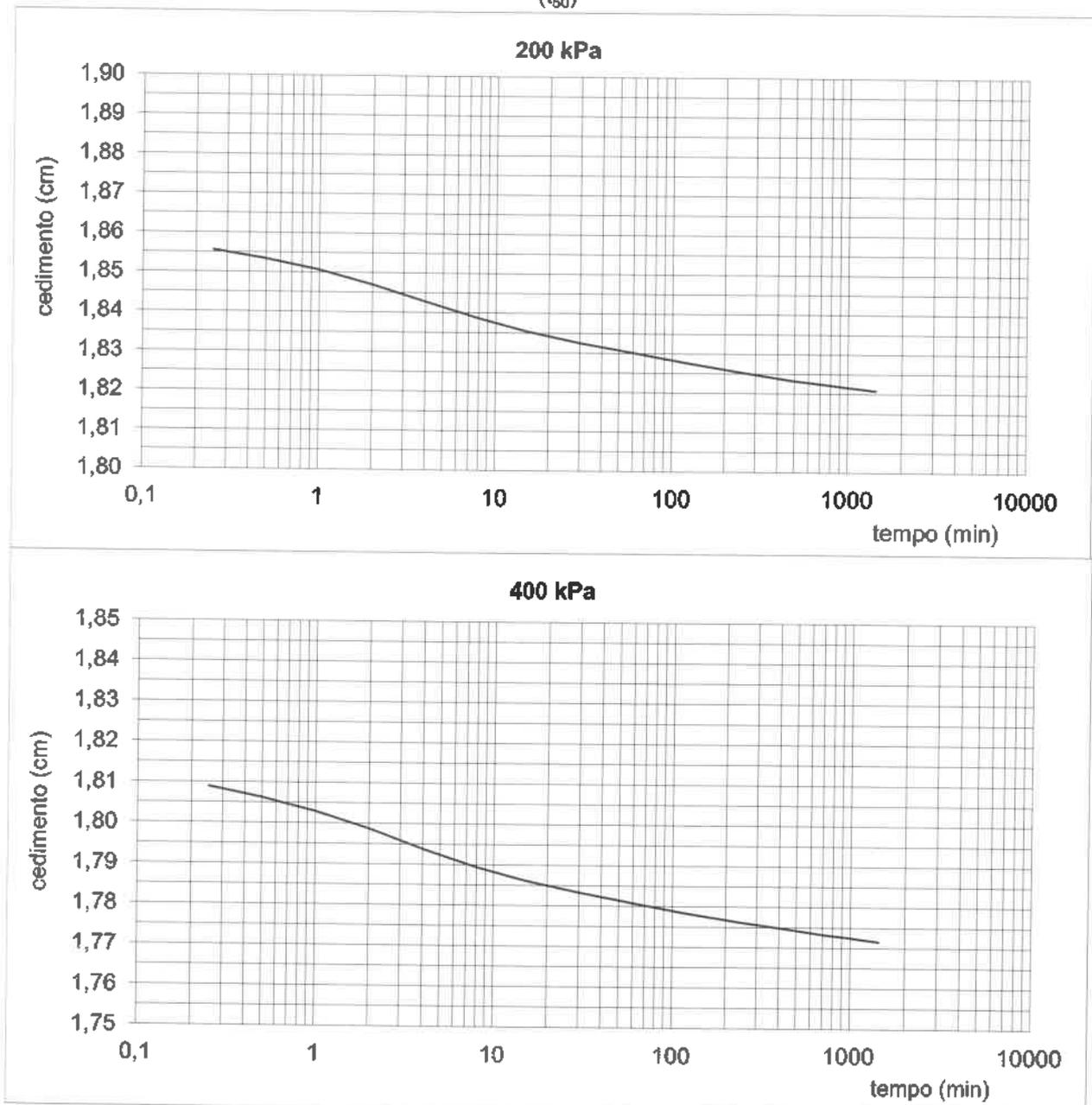
F. Shams

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE:	Comune di Riva del Garda	SONDAGGIO:	S4
RIFERIMENTO:	Dr. Geol. R. Bombardelli	CAMPIONE:	1 - Cubico
LOCALITA' :	Riva del Garda (TN)	PROFONDITA' m:	4,5 -5,0
PROGETTO:	OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà		

DIAGRAMMA CEDIMENTO - TEMPO

(t_{50})



CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/28
19/01/22
20/01/22

SPERIMENTATORE

Kings F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

F. Shams

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà

BOHRUNG/SOND.: S4
PROBE/CAMP.: 1 - Cubico
TIEFE/PROF. (m): 4,5 -5,0

DATA INIZIO PROVA: 20/01/2022
DATA FINE PROVA 03/02/2022

Geo-Labor s.a.s.
 Via del Garda, 46L - tel. 0464913102
 38068 - Rovereto (TN)

TABELLA DATI DI ACQUISIZIONE

Altezza iniziale campione μmm : 20000 Edometro nr.: 5

tempo sec.	FASE DI CARICO										FASE DI SCARICO				
	12,5	25	50	100	200	400	800	1600	3200	800	200	50	12,5		
	Pressione kPa														
6	-98	-513	-747	-1052	-1419	-1878	-2373	-2868	-3445	-4043	-3856	-3757	-3593		
15	-112	-521	-759	-1069	-1444	-1911	-2413	-2942	-3451	-4024	-3842	-3735	-3589		
30	-125	-528	-769	-1084	-1466	-1938	-2444	-2998	-3515	-3952	-3833	-3726	-3585		
60	-144	-539	-783	-1103	-1494	-1971	-2483	-3053	-3629	-3944	-3824	-3717	-3582		
120	-169	-552	-802	-1125	-1530	-2013	-2532	-3113	-3718	-3940	-3814	-3705	-3576		
240	-207	-571	-827	-1156	-1572	-2062	-2586	-3172	-3786	-3938	-3806	-3690	-3568		
480	-269	-595	-858	-1190	-1614	-2106	-2632	-3221	-3839	-3936	-3800	-3676	-3557		
900	-332	-618	-886	-1219	-1646	-2138	-2665	-3256	-3877	-3934	-3795	-3664	-3542		
1800	-399	-639	-913	-1247	-1675	-2167	-2697	-3288	-3912	-3933	-3791	-3653	-3526		
3600	-436	-656	-932	-1269	-1699	-2192	-2725	-3315	-3940	-3929	-3787	-3643	-3507		
7200	-455	-671	-948	-1289	-1723	-2217	-2752	-3338	-3963	-3929	-3783	-3631	-3487		
14400	-468	-684	-962	-1307	-1746	-2238	-2779	-3364	-3983	-3927	-3780	-3620	-3471		
28800	-478	-696	-975	-1327	-1767	-2256	-2801	-3386	-4003	-3927	-3777	-3615	-3458		
43200	-485	-702	-983	-1336	-1776	-2268	-2812	-3397	-4015	-3927	-3775	-3611	-3450		
57600	-487	-707	-987	-1341	-1783	-2274	-2820	-3405	-4023	-3926	-3774	-3609	-3445		
72000	-489	-710	-991	-1345	-1788	-2280	-2827	-3411	-4030	-3926	-3774	-3608	-3442		
86400	-490	-713	-995	-1349	-1792	-2284	-2832	-3417	-4035	-3926	-3773	-3606	-3436		

Abbassamenti (μm)

BESCHREIBUNG/CERTIFICAZIONE NR: 04/28

ANNAHMEDATUM/DATA ACCETTAZIONE: 19/01/22

VERSUCH DATUM/DATA PROVA: 20/01/22

SPERIMENTATORE

dr. F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

PROVA EDOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-5)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1 - Cubico
PROFONDITA' m: 4,5 -5,0

PROPOSTA DI INTERPRETAZIONE DEI VALORI:

coefficiente di consolidazione C_v ;
coefficiente di permeabilità K .

pressione	C_v	K
kPa	cm^2/sec	cm/sec
12,5		
25		
50	0,00075	4,25E-05
100	0,00073	2,58E-05
200	0,00070	1,55E-05
400	0,00066	8,13E-06
800		
1600		
3200		

CERTIFICAZIONE NR:
DATA ACCETTAZIONE:
DATA INIZIO PROVA:

04/28
19/01/2022
20/01/2022

PROVA DI PERMEABILITA' IN LABORATORIO

A CARICO IDRAULICO COSTANTE - CELLA TRIASSIALE

(Norme di riferimento: ASTM 5084)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,5 - 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.

NOTA:	PROVA ESEGUITA SUL PROVINO OTTENUTO DAL CAMPIONE CUBICO		
Diametro del provino	Ø =	3,80	cm
Sezione del campione	A =	11,34	cm ²
Altezza del campione	L =	7,6	cm
Massa lorda del campione umido		313,42	g
Massa del cilindro		141,56	g
Volume del cilindro	V =	86,19	cm ³
Massa Volumica umida del campione	γ =	1,994	g/cm ³
Umidità naturale del campione	W =	27,6	%
Temperatura media dell'acqua	T =	16	°c
Fattore correttivo, in funzione della	$\alpha = 1.359 / (1 + 0.0337 * T + 0.00022 * T^2)$		0,85

Valori applicati durante la prova:

Pressione in cella	Pressione ingresso	Pressione uscita	Pressione di consolidazione media	Differenza	Gradiente idraulico
P.C.	P ₁	P ₂	P _{cons}	P ₁ -P ₂	i
kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	
40	30	0	25	30	40

Dati acquisiti durante la prova:

Tempo	Variazione di volume	Portata	Coefficiente di permeabilità	Permeabilità corretta	Permeabilità corretta
t	Q	q	K	K _c	K _c
s	cm ³	cm ³ /s	cm/s	cm/s	m/s
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,004	0,0006835	1,50E-06	1,27E-06	1,27E-08
15	0,005	0,0003281	7,18E-07	6,12E-07	6,12E-09
30	0,006	0,0001914	4,19E-07	3,57E-07	3,57E-09
60	0,007	0,0001094	2,39E-07	2,04E-07	2,04E-09
120	0,008	0,0000684	1,50E-07	1,27E-07	1,27E-09
240	0,011	0,0000478	1,05E-07	8,92E-08	8,92E-10
480	0,021	0,0000427	9,36E-08	7,97E-08	7,97E-10
960	0,039	0,0000410	8,98E-08	7,65E-08	7,65E-10
1800	0,070	0,0000387	8,48E-08	7,22E-08	7,22E-10
3600	0,135	0,0000376	8,23E-08	7,01E-08	7,01E-10
7200	0,267	0,0000370	8,11E-08	6,91E-08	6,91E-10
14400	0,509	0,0000353	7,73E-08	6,59E-08	6,59E-10
28800	0,837	0,0000290	6,36E-08	5,42E-08	5,42E-10
43200	1,108	0,0000256	5,61E-08	4,78E-08	4,78E-10
57600	1,315	0,0000228	5,00E-08	4,26E-08	4,26E-10
72000	1,647	0,0000229	5,01E-08	4,27E-08	4,27E-10
86400	1,871	0,0000217	4,74E-08	4,04E-08	4,04E-10
100800	2,112	0,0000210	4,59E-08	3,91E-08	3,91E-10
115200	2,424	0,0000210	4,61E-08	3,92E-08	3,92E-10

CERTIFICAZIONE NR: 04/33
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2021
DATA PROVA: 24/01/2021

SPERIMENTATORE

Yunes B. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

Pag. 2 di 2

VERBALE ACCETTAZIONE NR: 04/19.01.2022

Geo-Labor s.a.s.

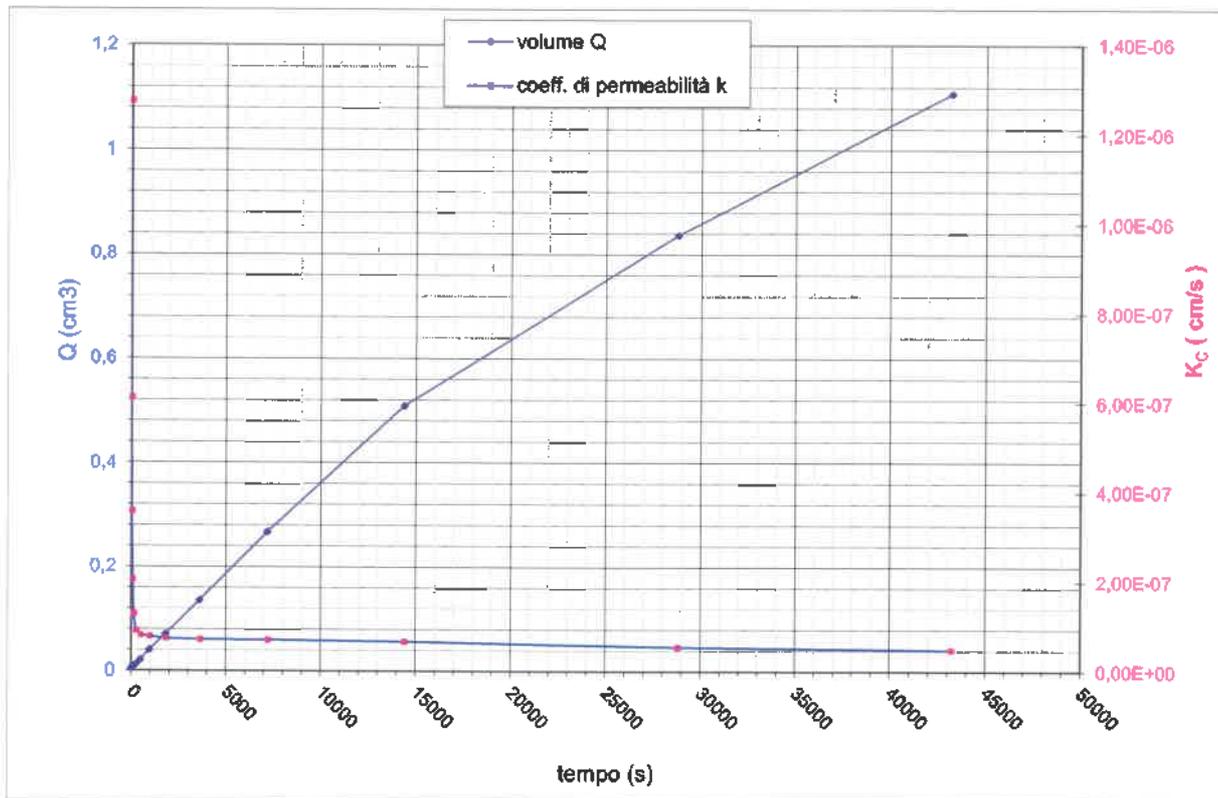
Via del Garda, 46/L - Tel. 0464913102
38068 - Rovereto (TN)

PROVA DI PERMEABILITA' IN LABORATORIO

A CARICO IDRAULICO COSTANTE

(Norme di riferimento: ASTM 5084)

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio Interrato Parco della Libertà
SONDAGGIO: S4
CAMPIONE: 1
PROFONDITA' m: 4,5 - 5,0
DESCRIZIONE: limo da sabbioso ad argilloso di colore marrone.



CERTIFICAZIONE NR: 04/33
DATA ACCETTAZIONE: 19/01/2021
DATA PROVA: 24/01/2021

SPERIMENTATORE

Yunes F. Shams

DIRETTORE LABORATORIO

dr. F. Shams

COMMITTENTE: Comune di Riva del Garda
RIFERIMENTO: Dr. Geol. R. Bombardelli
LOCALITA' : Riva del Garda (TN)
PROGETTO: OPK845 Parcheggio interrato Parco della Libertà

ANALISI GRANULOMETRICA (NORMA: UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Setaccio Diametro (mm)	PERCENTUALE PASSANTE % Anno 2022										
	S1/2 m 5,0	S2/1 m 4,6	S3/1 m 0,1-3,0	S3/2 m 4,5	S4/1 m 4,5						
90											
63											
56		100,0	100,0								
45		100,0	96,3								
31,5		98,0	94,8								
22,4		87,9	89,1								
16		82,9	82,1								
11,2		77,9	74,0								
8		74,0	66,5								
5,6		71,0	58,9								
4	100,0	68,5	52,7		100,0						
2	100,0	64,6	42,4	100,0	99,9						
1	99,9	60,9	33,8	99,8	99,8						
0,5	99,8	57,3	27,0	99,0	99,6						
0,25	99,5	52,7	20,8	96,2	97,7						
0,125	97,9	46,4	15,4	88,7	92,4						
0,063	91,7	39,7	11,4	77,6	85,1						
0,046	83,8	36,1		68,7	77,9						
0,023	67,3	29,7		50,0	64,5						
0,014	42,8	24,8		39,3	54,4						
0,007	25,4	17,4		25,8	37,9						
0,005	16,6	13,8		17,7	30,0						
0,003	11,3	9,8		12,5	21,3						
0,001	5,2	6,2		7,5	12,9						

