



Relazione Tecnica Semestrale

Rev.01 del 06/09/2022

Gennaio – Giugno 2022

Piano di Monitoraggio e Controllo

PMC Ed. 1 rev.02 del 15/11/2012

Impianto di smaltimento per rifiuti non pericolosi
Grumolo delle Abbadesse (VI)

RTI

Desam ingegneria e ambiente s.r.l.

Dott. Geol. Cesare Bagolini

Dott. Geol. Eros Tomio



desam

ingegneria e ambiente s.r.l.

RELAZIONE TECNICA SEMESTRALE

Ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss. mm. ii., D.Lgs. 36/03, L.R. 3/2000

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

PMC Ed. 1 rev. 02 del 15/11/2012

Impianto di smaltimento per rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI)

Rev.01

Settembre 2022

Redatto	Verificato	Approvato
Dott. Paolo Criscione Dott. Marco Zanta	Dott. Geol. Cesare Bagolini Dott. Geol. Eros Tomio	Arch. Maria Dei Svaldi

SEDE LEGALE

via G.Girardini 13 I 31021
Marocco di Mogliano Veneto (TV)
t. +39.041.52.839.52
p.iva 03371080262 n.REA TV-267114
pec desam@pec.desam.it



SEDE OPERATIVA

via Torino 65/7 I 30172
Venezia (VE)
t.+39.041.887.7571
info@desam.it | www.desam.it

Sommario

RELAZIONE TECNICA SEMESTRALE	2
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO	2
Impianto di smaltimento per rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI)	2
INTRODUZIONE	4
PMC in vigore.....	4
Responsabile per l'attuazione del PMC	4
Metodologia	4
1 ORGANIZZAZIONE	5
1.1 Verifica dell'organizzazione aziendale.....	5
2 FORMAZIONE DEL PERSONALE	6
2.1 Verifica della formazione del personale.....	6
3 DOCUMENTAZIONE	7
3.1 Verifica dei registri obbligatori	7
3.2 Verifica della documentazione tecnica ed amministrativa.....	7
4 COMUNICAZIONE	9
4.1 Verifica della gestione della comunicazione	9
COMUNICAZIONE INTERNA.....	9
COMUNICAZIONE ESTERNA	9
COMUNICAZIONE DATI ALL'AUTORITÀ COMPETENTE.....	9
5 ASPETTI AMBIENTALI	10
5.1 Raccolta dati meteorologici	10
5.2 Analisi delle acque di falda.....	12
UBICAZIONE DEI PIEZOMETRI PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA	12
LIVELLO PIEZOMETRICO DELLA FALDA	15
RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA	16
5.3 Analisi delle acque superficiali.....	22
RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	22
5.4 Analisi degli scarichi.....	24
Analisi degli scarichi	24
RISULTATI ANALITICI DELLE ACQUE DI SCARICO	24
5.5 Analisi delle emissioni in atmosfera dall'impianto di recupero energetico	24
RISULTATI ANALITICI DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA	24
5.6 Analisi dell'aria	25
RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DELL'ARIA	25

5.7	Verifica della diffusione del biogas in superficie e nel sottosuolo.....	26
	VERIFICA DELLA DIFFUSIONE DEL BIOGAS NEL SOTTOSUOLO	26
	RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DEL BIOGAS NEL SOTTOSUOLO	27
	VERIFICA DELLA DIFFUSIONE DEL BIOGAS IN SUPERFICIE	28
5.8	Valutazione dell'impatto acustico	28
	RISULTATI ANALITICI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	28
5.9	Verifica sulla manutenzione dell'impianto.....	29
5.10	Valutazione dell'efficienza ambientale.....	30
	RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA AMBIENTALE	31
5.11	Monitoraggio della vegetazione.....	32
	RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE	32
6	EMERGENZE.....	33
6.1	Verifica della corretta applicazione del piano di sicurezza.....	33
7	COSTRUZIONE DELLE SEZIONI IMPIANTISTICHE	34
7.1	Approntamento vasche	34
	CENNI AL PROGETTO.....	34
	RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI	35
	VERIFICA DELLA GEOMETRIA DELLO SCAVO	36
	VERIFICHE SUI MATERIALI NATURALI DI IMPERMEABILIZZAZIONE	36
	PROVE SUI MATERIALI SINTETICI DI IMPERMEABILIZZAZIONE	36
	VERIFICHE SUGLI SPESSORI DEGLI STRATI	36
	COLLAUDI	36
7.2	Copertura finale	37
	CENNI AL PROGETTO.....	37
	RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI	41
	VERIFICHE SUI MATERIALI.....	41
	VERIFICA DEGLI STRATI DELLA COPERTURA FINALE	41
8	CONFERIMENTO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI IN IMPIANTO	42
	RIFIUTI AMMESSI IN DISCARICA.....	42
	RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI	42
	PRETRATTAMENTO DEL RIFIUTO	42
8.1	Verifica visiva del rifiuto in ingresso.....	43
	QUANTITATIVI DI RIFIUTO CONFERITI	43
8.2	Verifica analitica del rifiuto in ingresso.....	48
	RIFIUTI IN INGRESSO.....	48
	RISULTATI DELLE ANALISI SUL RIFIUTO IN INGRESSO	48
	RIFIUTI IN USCITA DAL PRETRATTAMENTO.....	49

9	MODALITÀ DI COLTIVAZIONE E DEPOSITO IN DISCARICA	52
9.1	Controllo sulle modalità di gestione del rifiuto.....	52
	CENNI AL PROGETTO.....	52
	RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI E RACCOLTA DATI	52
	VALUTAZIONI SULLA COPERTURA GIORNALIERA DEL RIFIUTO	53
9.2	Verifica topografica della discarica	54
10	SISTEMA DI GESTIONE DEL BIOGAS	55
10.1	Verifica dell'approntamento del system di captazione del biogas	55
	CENNI AL PROGETTO.....	55
10.2	Verifica della qualità del biogas	56
10.3	Verifica delle quantità di biogas estratte dalla discarica.....	58
	DISCARICA I LOTTO	58
	DISCARICA AMPLIAMENTO	59
10.4	Verifica della corretta funzionalità dell'impianto di aspirazione e recupero del biogas	61
11	SISTEMA DI GESTIONE DEL PERCOLATO	62
11.1	Verifica dell'approntamento del sistema di asporto e accumulo del percolato	62
	CENNI AL PROGETTO.....	62
	RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI	63
11.2	Verifica della qualità del percolato.....	64
11.3	Verifica dei quantitativi di percolato estratti dalla discarica	65
11.4	Verifica dei livelli del percolato nei pozzi attivi	67
12	INDICATORI DI CONSUMO E DI PERFORMANCE AMBIENTALE	69
12.1	Consumo di risorse	69
12.2	Indicatori di performance ambientale.....	69
13	CONCLUSIONI.....	70

INTRODUZIONE

PMC in vigore

In data 08/08/2011 la Provincia di Vicenza ha concesso all'impianto l'autorizzazione integrata ambientale n.13/2011 (prot. 56389 del 08/08/2011 Settore Ambiente - Servizio Acqua Suolo e Rifiuti), che riporta all'allegato B il PMC Ed 1 rev. 01 del 19/07/2011. Con provvedimento n. 118 del 5/9/2012 è stato aggiornato il provvedimento di AIA n. 13 del 8/8/2011 e autorizzato il conferimento di nuovi CER, subordinando l'inizio dei conferimenti dei rifiuti alla valutazione positiva da parte di Provincia e ARPAV della revisione del PMC. Con provvedimento n. 95006/AMB del 12/12/2012, la Provincia di Vicenza ha approvato la **Ed. 1 rev. 02 del 15/11/2012** del PMC presentato dal Gestore.

Si segnala inoltre che in data 21 gennaio 2021 è stata presentata domanda di rinnovo dell'AIA alla Provincia di Vicenza.

Responsabile per l'attuazione del PMC

AGSM AIM S.p.A. per conto di SIA S.r.l. ad inizio 2022 ha indetto una gara pubblica per l'affidamento del servizio di attuazione del PMC presso la discarica di Grumolo delle Abbadesse. In data 27 aprile 2022 (cod. pratica Rfq_581) il servizio è stato aggiudicato, con nuovo incarico valevole dal 01 maggio 2022, in continuità al biennio precedente, alla RTI "Desam Ingegneria e Ambiente S.r.l. - Dott. Geol. Cesare Bagolini - Dott. Geol. Eros Tomio", la cui mandataria è Desam Ingegneria e Ambiente S.r.l. Il Responsabile per l'esecuzione del PMC, ai sensi della DGRV 242/2010, è l'arch. Maria Dei Svaldi, a partire dal 01/04/2018, come comunicato agli Enti.

Metodologia

Il PMC prevede la redazione di Relazioni Tecniche con frequenza semestrale, come previsto dalla Regione Veneto (comunicazione n. 290563/46.01 del 28/04/04), comprendenti i resoconti dei sopralluoghi condotti dai Tecnici PMC, le rielaborazioni grafiche dei principali dati di funzionamento dell'impianto e dei flussi di materiali e le risultanze delle analisi relative ai comparti indagati.

La seguente relazione tecnica viene redatta secondo il seguente schema coerente con la numerazione del manuale dei controlli Sez. 2 del PMC approvato:

1. Organizzazione
2. Formazione personale
3. Gestione della Documentazione
4. Comunicazione
5. Aspetti ambientali
6. Emergenze
7. Costruzione delle sezioni impiantistiche
8. Conferimento e smaltimento dei rifiuti in impianto
9. Modalità di coltivazione e deposito in discarica
10. Sistema di gestione del biogas
11. Sistema di gestione del percolato
12. Indicatori di consumo e di performance ambientale¹
13. Conclusioni.

1 ORGANIZZAZIONE

1.1 Verifica dell'organizzazione aziendale

Il PMC prevede la verifica della corretta organizzazione aziendale.

Compito del Gestore è garantire:

- l'identificazione delle responsabilità, dei ruoli e dell'autorità aziendali;
- la redazione dell'organigramma e identificazione ruolo dei lavoratori presenti in impianto;
- la capacità di revisione del sistema.

Compito dei Tecnici PMC è la verifica, a frequenza annuale, della documentazione attestante l'organizzazione aziendale. Di seguito viene proposto l'organigramma del Gestore, revisione del 31/12/2016.

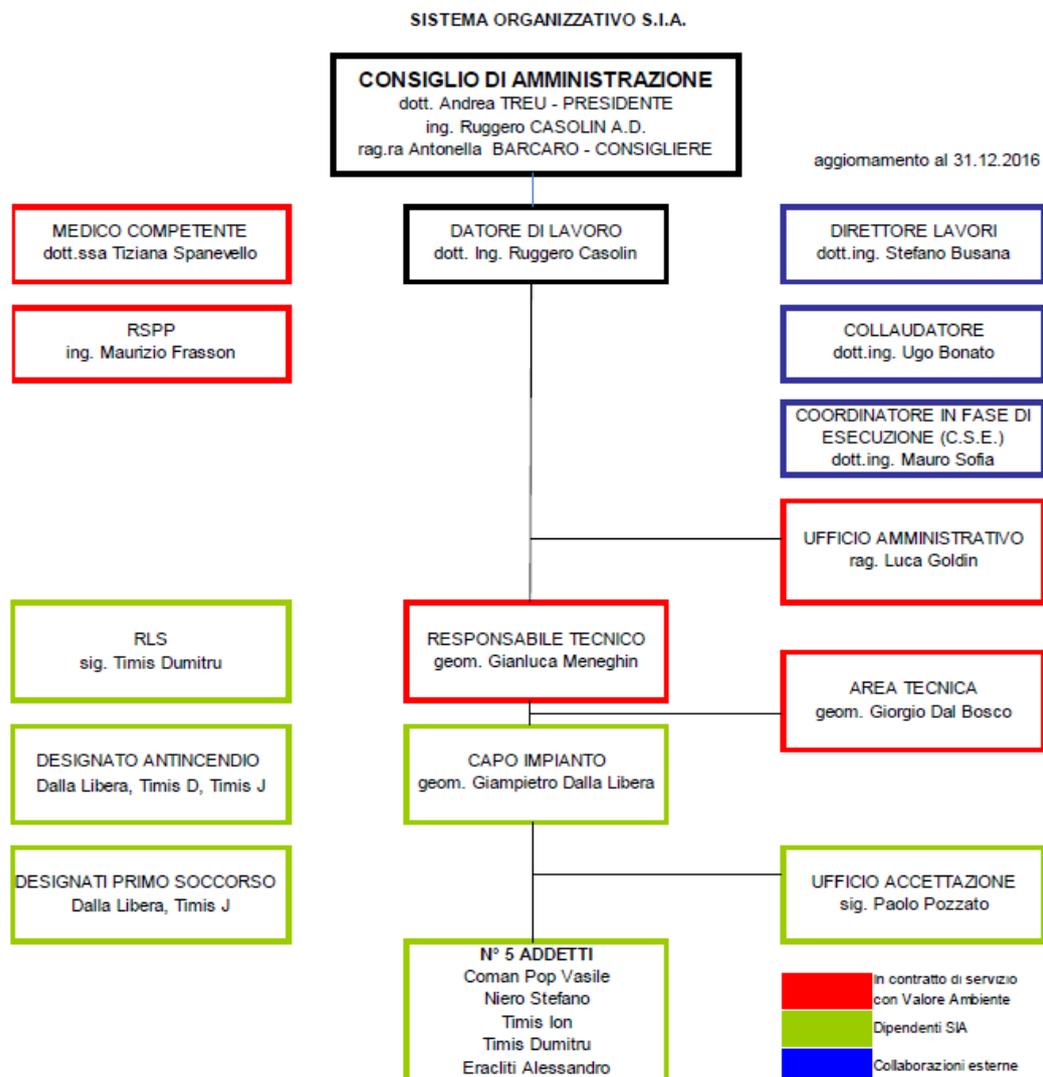


Fig. 1-1 Organigramma S.I.A. S.r.l.

2 FORMAZIONE DEL PERSONALE

2.1 Verifica della formazione del personale

Il PMC prevede la verifica della formazione del personale; è quindi compito del Gestore fare in modo che le esigenze relative alla formazione del personale vengano adeguatamente rilevate, pianificate e documentate. Compito dei Tecnici PMC è di verificare le registrazioni in merito alla pianificazione e alla avvenuta formazione.

In occasione dell'ultimo controllo, avvenuto alla fine del II semestre 2021, il Gestore ha fornito correttamente le registrazioni degli eventi di formazione del personale svolti nel 2021; la registrazione è conservata in impianto.

Per la verifica della formazione svolta nel 2022 si rimanda alla relazione del prossimo semestre.

3 DOCUMENTAZIONE

3.1 Verifica dei registri obbligatori

I Tecnici PMC, nel corso dei sopralluoghi condotti nel semestre presso l'impianto, hanno controllato la corretta compilazione e l'aggiornamento del registro di carico e scarico dei rifiuti che è risultato sempre conforme. Lo stesso controllo è stato condotto sul Quaderno di Registrazione e Manutenzione, dove il Responsabile dell'impianto provvede ad annotare le informazioni richieste dalla Normativa Regionale, vale a dire:

- le operazioni di movimentazione interna dei rifiuti e del materiale di copertura, quali:
 - deposizione dei rifiuti;
 - scavo, accumulo, spargimento e compattazione del materiale di copertura;
- attività di manutenzione:
 - manutenzione dei macchinari, pesa, pozzi di controllo della falda freatica;
 - manutenzione delle strade;
 - le operazioni riguardanti la manutenzione e pulizia dell'impianto, delle vie di accesso e della recinzione;
- controlli sulla sicurezza:
 - sulla recinzione;
 - sul pericolo di incendi ed esplosioni;
- controlli igienici:
 - sull'emissione di fumi, polveri, gas, odore, frazioni leggere e rumori;
 - sugli insetti e sui roditori;
- controlli di efficienza e tenuta:
 - dei sistemi di impermeabilizzazione;
 - dei dispositivi di drenaggio del percolato e dei livelli del percolato;
- controlli ambientali:
 - rilevamento ed analisi sulle acque dei pozzi di controllo;
 - misure ed analisi sul percolato;
 - rilevamento delle condizioni atmosferiche;
 - operazioni di chiusura e sistemazione finale dei settori esauriti della discarica.

I controlli, condotti nel periodo in esame con frequenza quindicinale, hanno sempre avuto un riscontro positivo.

3.2 Verifica della documentazione tecnica ed amministrativa

Nel periodo in esame è stata esaminata la seguente documentazione di rilievo.

- Sopralluogo da parte del Comando dei Vigili del Fuoco di Vicenza di cui alla procedura di rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi ex Art. 4 D.P.R. n. 151/11, ditta S.I.A. s.r.l., data richiesta SCIA 19/02/2019;
- Sospensione monitoraggio del sistema di depurazione ad osmosi inversa;
- Comunicazione inizio conferimento rifiuti nella Vasca 12 AB;
- Proposta di deroga alla metodica di analisi del saggio di Tossicità Acuta del sistema di depurazione ad osmosi inversa per il trattamento del percolato;
- Conferma di ri-mineralizzazione e recupero delle condizioni favorevoli alla vita acquatica del

permeato in ambiente naturale del sistema di depurazione ad osmosi inversa per il trattamento del percolato.

Si segnala che nel semestre in esame sono state ricevute comunicazioni riguardo alla manutenzione ordinaria e straordinaria della pressa imballatrice.

4 COMUNICAZIONE

4.1 Verifica della gestione della comunicazione

Il PMC prevede la verifica della corretta comunicazione del Gestore verso i soggetti interessati esterni.

Compito del Gestore è garantire la:

- comunicazione interna (riunioni periodiche, ecc.);
- comunicazione esterna (rapporti annuali, riunioni aperte, ecc.);
- comunicazione dati all'autorità competente (es: relazioni tecniche periodiche).

Compito dei Tecnici PMC è la stesura delle Relazioni tecniche a periodicità semestrale riportanti i risultati dell'applicazione del PMC, nonché della stesura delle Relazioni divulgative a frequenza annuale.

COMUNICAZIONE INTERNA

Per quanto verificato in sede di sopralluogo in impianto, il Gestore ha provveduto ad una sufficiente comunicazione interna atta alla corretta gestione dell'impianto.

COMUNICAZIONE ESTERNA

La relazione annuale divulgativa per l'anno 2022 verrà redatta alla fine del prossimo semestre.

A fine 2016 SIA s.r.l. si è dotata di un sito web per la divulgazione delle proprie attività, nel quale viene pubblicato anche il PMC e la Relazione annuale divulgativa (http://www.sia.vi.it/it/monitoraggio_e_controllo).

COMUNICAZIONE DATI ALL'AUTORITÀ COMPETENTE

La precedente relazione tecnica semestrale è stata consegnata dal Gestore agli Enti competenti.

5 ASPETTI AMBIENTALI

5.1 Raccolta dati meteorologici

Il PMC prevede la raccolta dei dati meteo da centralina in loco o ARPAV più vicina.

Nel periodo il Gestore ha raccolto i dati meteorologici forniti dal Centro meteorologico ARPAV di Teolo, rilevati presso la centralina agrometeorologica di Montegalda (VI).

I parametri considerati sono i seguenti:

- Precipitazioni (totali mensili, giorni di pioggia);
- Umidità (media mensile valori giornalieri 14h CET);
- Temperature (medie mensili valori giornalieri minimi, massimi e 14h CET);
- Evapotraspirazione (totale mensile);
- Vento (direzione e velocità a 2 metri dal suolo).

Mese	Precipitazioni		Umidità	Temperatura			Evapo- traspirazione	Vento (a 2 metri)	
	mm	Giorni	media 14h CET	T media max	T media min	T media 14h CET	mm	velocità media (km/g)	direzione prevalente (verso)
Gen-22	15,6	3	72,52	8,2	-1,4	7,53	7,1	56,9	N
Feb-22	25	2	57,86	12,3	0,9	11,61	21,3	68,7	N
Mar-22	9	1	39,77	14,8	1,9	14,02	49,9	75,3	N
Apr-22	46,2	6	52,03	18,2	6	17,05	76,1	92,2	N
Mag-22	64,8	9	54,93	26,1	14,3	25,00	119,4	92,3	N
Giu-22	12,4	4	48,23	31,3	18,1	30,35	138,9	89,9	N

Tab. 5-1 Dati meteo del semestre

Nel semestre in esame:

- Si sono registrati nel semestre ca. 173 mm di pioggia. Maggio ha presentato il picco di massima piovosità con 64,8 mm, ma sostanzialmente nel primo semestre le precipitazioni sono rimaste mediamente inferiori
- Le temperature si sono presentate nella norma;
- I venti sono stati moderati con direzione prevalente di provenienza da Nord.

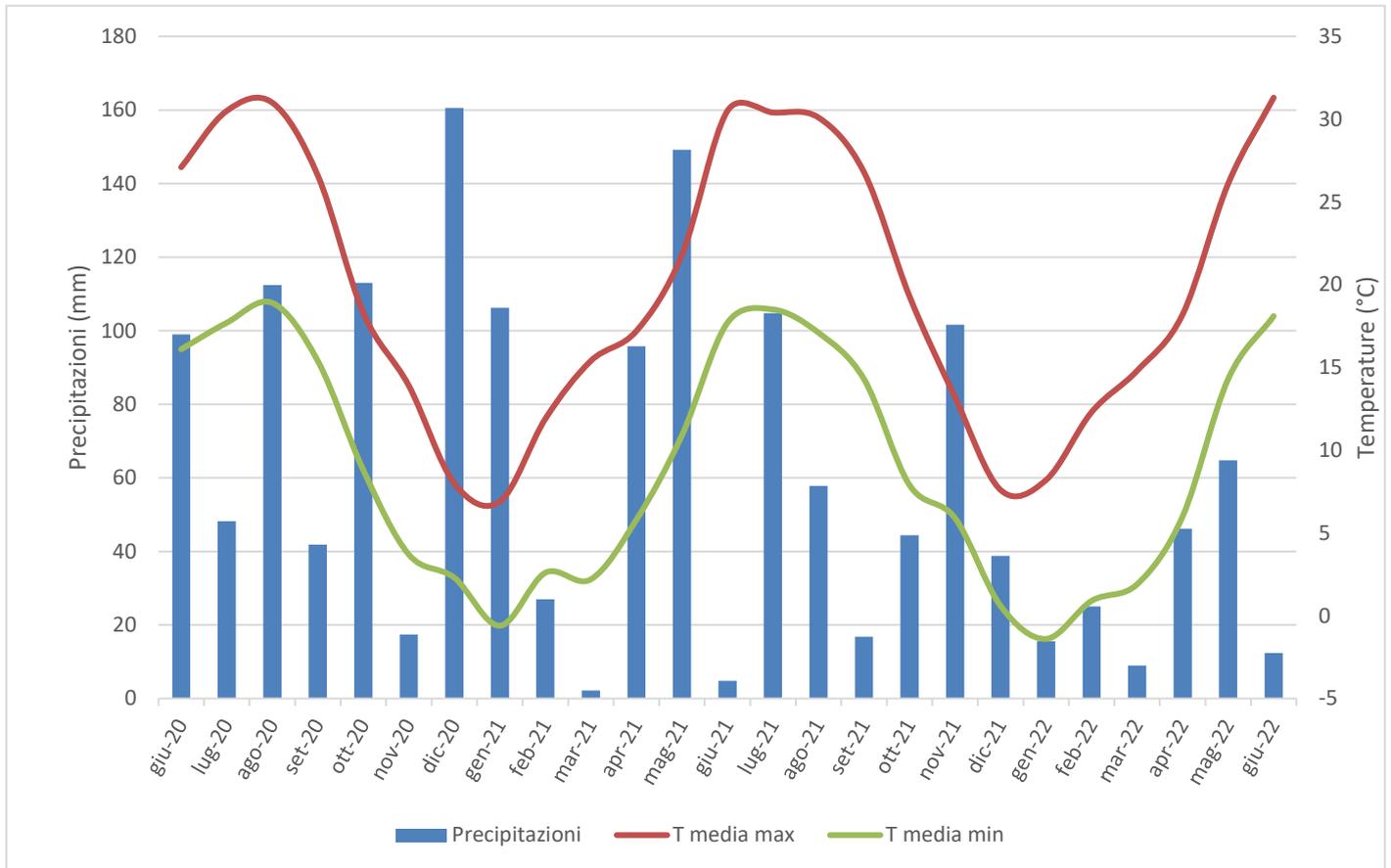


Fig. 5-1 precipitazioni e valori medi delle temperature massime e minime

5.2 Analisi delle acque di falda

UBICAZIONE DEI PIEZOMETRI PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA

Il piano di monitoraggio della discarica prevede l'indagine delle due falde confinate, definite dallo studio idrogeologico allegato al progetto:

PRIMA FALDA CONFINATA

- è contenuta in strati sabbiosi (orizzonti A e B), posti ad una profondità compresa tra i 9 e 11,5 m, limitata al tetto da livelli argillosi e limosi;
- la sua direzione media di deflusso è Est – Sud Est, con un gradiente idraulico da 0,20 % a 0,14 %, e la velocità effettiva media calcolata dell'acquifero è pari a ca. 1 m/anno;
- tale falda è costituita dagli acquiferi contenuti negli orizzonti A e B (Indagine geologica per un progetto di discarica controllata - INGEO '92);
- viene monitorata, compresi i nuovi pozzi terebrati nel 2006, 2007, 2014 da:
 - 3 coppie di piezometri (per ogni coppia, uno all'interno e l'altro all'esterno del diaframma plastico), a tubo aperto, a presidio degli acquiferi contenuti nell'orizzonte stratigrafico A (la coppia 3i-3e è stata dismessa nel 2011 per far posto all'ampliamento);
 - 3 piezometri con filtro nell'orizzonte A esterni al diaframma plastico. Uno è disposto a monte, due a valle del cilindro impermeabile, rispetto al flusso freatico. Tale flusso ha velocità media stimata in 1 m/anno;
 - 3 piezometri con filtro nell'orizzonte B esterni al diaframma plastico. Uno è disposto a monte, due a valle del cilindro impermeabile rispetto, al flusso freatico.
 - 1 piezometro con filtro nell'orizzonte A all'interno dello strato superficiale, all'interno del diaframma.
 - La coppia FE3 α - FE3 β dismessa nel 2011 per permettere la realizzazione dell'ampliamento è stata ripristinata al limite N-O dello stesso con la denominazione FE3 α A e FE3 β A.

SECONDA FALDA CONFINATA

- è posta ad una profondità di 15 - 16,5 m e separata dalla prima da un potente strato argilloso, avente spessore variabile tra 2,6 e 4,1 m;
- tale falda è costituita dagli acquiferi contenuti nell'orizzonte C (Indagine geologica per un progetto di discarica controllata - INGEO 1992);
- la seconda falda viene monitorata da:

- 4 piezometri esterni al diaframma, con il filtro a tubo finestrato posto a -15 m dal p.c., per il controllo delle acque relative alla falda artesianica posta sotto il potente strato di argilla che costituisce l'orizzonte C; tali piezometri coprono tutte le zone della discarica e si propongono l'obiettivo di verificare lo stato qualitativo dell'acquifero artesianico correlandolo con la presenza della discarica.
- nel 2007 è stato terebrato il pozzo 7Ebis a sostituzione del pozzo 7E, nel I semestre 2014 sono stati terebrati i pozzi 5E A e 6E A al limite N-O dell'ampliamento al posto dei corrispettivi che sono stati rimossi per far posto allo scavo delle vasche dell'ampliamento.

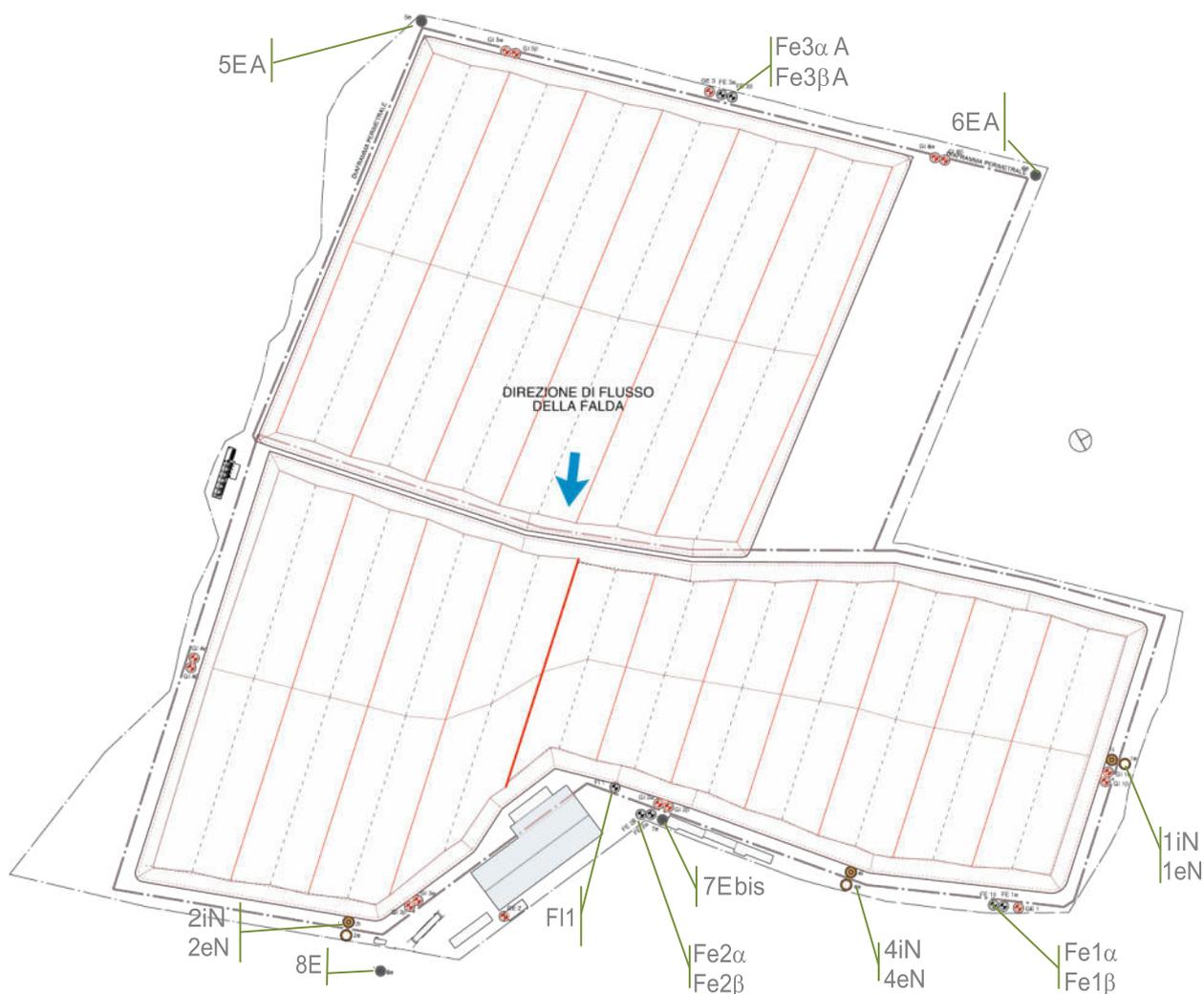


Fig. 5-2 Planimetria pozzi di monitoraggio acque di falda

PRIMA FALDA (ex falda superficiale)			SECONDA FALDA (ex falda profonda)		
POZZI	FILTRO (m dal p.c.)	ORIZZONTE INDAGATO	POZZI	FILTRO (m dal p.c.)	ORIZZONTE INDAGATO
1i N	4,00 ÷ 6,00	A	5E A	15,00 ÷ 16,50	C
1e N	4,00 ÷ 6,00	A	6E A	15,00 ÷ 16,50	C
2i N	4,00 ÷ 6,00	A	7Ebis	13,00 ÷ 16,00	C
2e N	4,00 ÷ 6,00	A	8E	15,00 ÷ 16,50	C
4i N	4,00 ÷ 6,00	A			
4e N	4,00 ÷ 6,00	A			
FI 1	4,50 ÷ 6,00	A			
FE 1 α	4,50 ÷ 6,00	A			
FE 1 β	8,00 ÷ 11,00	B			
FE 2 α	3,50 ÷ 5,00	A			
FE 2 β	9,00 ÷ 11,00	B			
FE 3 α A	3,50 ÷ 5,00	A			
FE 3 β A	9,00 ÷ 11,00	B			

Tab. 5-2 Profondità dei filtri e orizzonti di falda indagati

LIVELLO PIEZOMETRICO DELLA FALDA

Secondo le indicazioni del PMC è prevista la misura del livello, da parte del Gestore, della falda nei pozzi con frequenza mensile.

1 ^a Falda (ex-Falda superficiale) – Orizzonte A						
DATA	1e N	1i N	2e N	2i N	4e N	4i N
15/01/2022	22,41	21,88	22,42	21,15	22,36	21,54
15/02/2022	22,01	22,18	22,42	21,15	22,31	21,54
15/03/2022	21,61	22,38	22,52	21,15	22,31	21,54
17/03/2022	21,61	22,38	22,52	21,15	22,31	21,54
15/04/2022	22,41	21,88	22,52	21,15	22,31	21,64
16/05/2022	22,41	22,18	22,32	21,55	22,31	21,94
10/06/2022	22,41	22,18	22,82	21,75	22,31	22,14

1 ^a Falda (ex-Falda superficiale) – Orizzonte B							
DATA	FI 1	FE 1 α	FE 1 β	FE 2 α	FE 2 β	FE 3 α A	FE 3 β A
15/01/2022	21,83	23,51	22,41	22,70	22,32	23,00	20,08
15/02/2022	21,83	23,51	22,41	22,65	22,27	23,00	20,08
15/03/2022	21,73	23,61	22,51	22,65	22,07	22,90	20,08
17/03/2022	21,73	23,61	22,51	22,65	22,07	22,90	20,08
15/04/2022	21,73	23,41	22,31	22,55	22,07	23,00	19,98
16/05/2022	21,83	23,11	22,31	22,75	22,27	23,00	20,78
10/06/2022	21,83	22,91	22,31	22,75	22,27	23,10	21,98

2 ^a Falda (ex-falda profonda) – Orizzonte C				
DATA	5E A	6E A	7Ebis	8E
15/01/2022	22,45	22,32	21,92	21,34
15/02/2022	22,45	22,27	21,92	21,39
15/03/2022	22,45	22,27	21,92	21,39
17/03/2022	22,45	22,27	21,92	21,39
15/04/2022	22,35	22,27	21,82	21,39
16/05/2022	22,55	22,37	22,02	21,59
10/06/2022	22,55	22,57	22,02	21,59

Tab. 5-3 freatimetrie delle falde attorno alla discarica (m.s.l.m.m.)

I pozzi indaganti la 1^a falda, con tubo fessurato posizionato in prossimità degli orizzonti A e B mostrano valori variabili tra i diversi pozzi ma comunque entro un range di 2-3 m con medie di livelli piezometrici compresi tra 19,98 e 22,52 m s.l.m. I pozzi indaganti la 2^a falda, con tubo fessurato posizionato in prossimità dell'orizzonte C mostrano valori variabili tra i 21,34 e 22,57 m s.l.m.

In allegato 5.2.a si riportano i grafici delle serie storiche delle freatimetrie.

RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA

La presente Relazione Tecnica ha preso in esame i dati relativi alle analisi condotte sulle acque di falda in questo semestre. I valori riscontrati sono stati poi confrontati in allegato con quelli ricavati a partire dal secondo semestre 2016 (ultimi dati disponibili in formato digitale), valutando gli andamenti temporali dei parametri caratteristici in modo da evidenziare eventuali variazioni di qualità per i singoli punti di monitoraggio e il rispetto dei riferimenti normativi.

PRIMA FALDA

Nella seguente tabella vengono riportati i risultati delle analisi del periodo in esame; in grigio vengono evidenziate le situazioni di superamento dei limiti di riferimento, le quali vengono di seguito commentate.

PARAMETRO					pH	TEMPERATURA °C	CONDUCIBILITA' (µS/cm)	KUBEL (mg/l)	CLORURI (mg/l)	SOLFATI (mg/l)	FERRO (µg/l)	MANGANESE (µg/l)	AMMONIACA (mg/l)	AZOTO NITRICO (mg/l)	AZOTO NITROSO (mg/l)
DATA	POZZO	posizione	orizzonte												
28/03/2022	1e N	valle	esterno	A	7,1	15,5	560	3,16	49,8	64,6	510	62,8	0,09	0,13	0,0164
	1i N	valle	interno	A	7,0	16,1	540	3,0	49,5	64,4	470	58,4	0,08	0,14	0,0174
	2e N	valle	esterno	A	7,1	14,5	470	4,52	32,7	53,3	1260	159	0,33	< 0,02	< 0,016
	2i N	valle	interno	A	7,1	14,6	460	6,3	9,4	15,8	5100	138	3,0	< 0,02	< 0,016
	4e N	valle	esterno	A	7,1	15,4	600	3,20	44,9	144	3700	165	0,20	< 0,02	< 0,016
	4i N	valle	interno	A	7,1	15,5	610	4,04	44,4	144	3400	167	0,21	< 0,02	< 0,016
	FE-1α	valle	esterno	A	7,2	16,0	660	9,2	183	751	8200	7400	0,059	< 0,02	< 0,016
	FE-1β	valle	esterno	B	7,1	14,5	660	8,4	184	765	3200	7300	0,08	< 0,02	< 0,016
	FE-2α	valle	esterno	A	7,0	14,6	600	3,08	37,9	76,2	570	39,5	< 0,032	0,26	< 0,016
	FE-2β	valle	esterno	B	10,0	16,1	590	3,12	37,9	76,2	640	50,5	< 0,032	0,27	< 0,016
	FE-3α A	monte	esterno	A	7,1	15,6	600	4,92	39,1	140	2400	176	< 0,032	51	< 0,016
	FE-3β A	monte	esterno	B	7,0	14,4	610	4,04	40,1	145	1900	143	0,034	52	< 0,016
FI-1	valle	interno	A												
13-14/06/2022	1e N	valle	esterno	A	7,1	16,4	1290	3,68	54,7	65,4	32	74	0,19	0,06	0,051
	1i N	valle	interno	A	7,1	16,3	1300	3,44	53,8	64,8	70	20,5	0,17	0,10	0,057
	2e N	valle	esterno	A	7,2	17,4	1020	5,84	29,0	68,5	1600	129	0,072	0,08	0,079
	2i N	valle	interno	A	7,1	17,2	1010	6	29,3	250	200	50	0,13	0,030	0,041
	4e N	valle	esterno	A	6,8	14,6	2600	9,9	99	187	670	74	0,08	0,06	<0,016
	4i N	valle	interno	A	6,8	14,6	2600	9,6	88	187	700	67	0,06	0,14	0,02
	FE-1α	valle	esterno	A	7,1	16,4	1280	9,1	144	546	400	9,7	0,15	0,09	<0,016
	FE-1β	valle	esterno	B	7,0	16,3	1290	9,1	143	549	34	216	0,111	0,06	<0,016
	FE-2α	valle	esterno	A	7,0	15,9	1200	4,96	28,7	71,2	1280	173	0,8	<0,02	<0,016
	FE-2β	valle	esterno	B	7,0	16	1220	4,96	33,2	86	42	19,6	0,57	<0,02	<0,016
	FE-3α A	monte	esterno	A	6,8	16,3	1800	5,60	40,4	153	260	30,6	<0,032	44	<0,016
	FE-3β A	monte	esterno	B	6,8	16,4	1800	4,88	41,8	159	25	29,8	<0,032	44	<0,016
FI-1	valle	interno	A												

Parametro rilevato al di sopra del limite normativo (D.lgs. 152/06)

Tab. 5-4 Risultati delle analisi condotte sulle acque di I falda nel semestre in esame

PARAMETRO	DATA	13-14/06/2022												
	POZZO	1e N	1i N	2e N	2i N	4e N	4i N	FE-1α	FE-1β	FE-2α	FE-2β	FE-3α A	FE-3β A	FI-1
BOD5 (mg/L)		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
FLUORURI (µg/L)		400	370	246	253	320	255	270	275	312	120	267	294	
SODIO (µg/L)		27500	26100	16100	15900	55300	25900	45300	45300	12400	13400	15100	15800	
POTASSIO (µg /L)		1180	900	3400	3600	1550	1300	1600	1640	1380	1470	820	920	
CALCIO (µg /L)		180000	150000	140000	140000	230000	170000	350000	380000	160000	170000	270000	290000	
MAGNESIO (µg /L)		48000	43000	33000	33000	57000	53000	110000	110000	49000	52000	60000	70000	
IPA (µg /L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
CROMO (VI) (µg /L)		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
CROMO TOTALE (µg /L)		<1	<1	<1	<1	1,20	1,21	<1	<1	<1	<1	1,09	<1	
ARSENICO (µg /L)		1,7	2	3,3	1	3,1	3,1	5,8	2,1	6	3,6	1,2	1	
MERCURIO (µg /L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
NICHEL (µg /L)		1,48	2,17	3,81	4,41	8,3	5,8	1,63	6,0	4,26	1,25	6,6	5,6	
ZINCO (µg /L)		10,9	11,3	77	130	129	180	11	79,4	53,7	71,9	67,6	81,5	
PIOMBO (µg /L)		<0,5	<0,5	0,7	<0,5	1,3	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,3	<0,5	
CADMIO (µg /L)		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
RAME (µg /L)		<1	<1	10,2	4,2	6,9	7,6	<1	<1	<1	12,6	13,9	5,5	
FENOLI TOTALI (µg /L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
TOC (µg /L)		1400	1400	2200	2300	4000	4000	4000	4000	1900	1900	2000	2000	
SOMMATORIA ORGANOALOGENATI (µg/L)		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI TOTALI(µg/L)		<0,1	<0,1	<0,1	0,104	<0,1	<0,1	0,65	0,105	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI TOTALI (µg/L)		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
PESTICIDI FOSFORATI (µg /L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
ANTIMONIO (µg /l)														
PCB (µg/l)														

Secco

Parametro rilevato al di sopra del limite normativo (D.lgs. 152/06)

Tab. 5-5 parametri aggiuntivi analizzati con frequenza annuale sulle acque di I falda (completamento analisi giugno 2022)

Dalla valutazione dei parametri relativi alla prima falda, dentro e fuori il diaframma perimetrale di contenimento della discarica emergono le seguenti considerazioni:

- pH: i valori raccolti nel semestre sono in linea con i dati storici, con valori compresi tra 6,8 e 7,1;
- Conducibilità: non si registrano dati anomali; il massimo relativo (4eN e 4iN) riscontrati a giugno sono associabili alla presenza di cloruri, solfati e manganese.
- Cloruri: non si registrano valori anomali e i valori in linea con lo storico;
- Ammoniaca: valori in linea con lo storico;
- Azoto nitrico: nel corso del mese di marzo si riscontrano valori in linea con il periodo, fatta eccezione per il pozzo FE 3 α A e FE 3 β A. Nel mese di giugno si riscontrano valori in linea con il periodo, fatta eccezione per il pozzo FE 3 α A e FE 3 β A. Tali concentrazioni sono probabilmente segno di abbondanti concimazioni provenienti dall'attività agricola.
- Azoto nitroso: tutti i pozzi indagati nel corso del semestre in oggetto sono stati rilevati diffusamente al di sotto del limite strumentale;
- Kubel: nel corso del semestre in esame non si rilevano valori superiori a 5 mg/l nella maggior parte dei casi.
- Solfati: si sono riscontrati valori al di sopra dei limiti normativi per i pozzi FE1 α e FE-1 β nel mese di marzo e FE1 α e FE 1 β nella campagna di giugno; da una analisi dei risultati storici (vedi grafico in allegato) questi pozzi risultano avere nel tempo un'alta variabilità per questo parametro.¹
- Il Manganese ha presentato nel mese di marzo valori molto alti che superano il limite di riferimento normativo. Nel mese di giugno i valori sono notevolmente diminuiti, e in alcuni casi il valore è inferiore a quello imposto dalla normativa. Si ricorda che la presenza di Manganese al di sopra dei limiti normativi, viene considerata, per l'area in esame, come presenza di fondo naturale².

Nel periodo in esame il parametro SOLFATI, presso i pozzi FE-1 α , FE-1 β è stato rilevato con valori superiori al limite di riferimento normativo seppur in linea con le serie storiche.

In merito alla presenza di solfati nelle acque della sola falda superficiale si rimanda alla relazione consegnata agli Enti: "Valutazioni circa la presenza di solfati nelle acque di falda intorno alla discarica di Grumolo d. A. (VI)" redatto dal Dott. Casetta - Rev. 00 del 20/07/2016. In tale documento si mettono in evidenza le dinamiche tra la presenza di solfobatteri ed il minerale Arsenopirite (AsFeS), presenti nel sottosuolo, che in ambiente ossidante possono portare alla mobilizzazione dello zolfo e sua ossidazione a solfati. Comunque, sulla base di considerazioni già abbondantemente espresse in passato (anche da ARPAV) si esclude che la presenza di concentrazioni rilevanti di solfati in falda

¹ Il superamento della soglia di riferimento per il parametro SOLFATI non viene considerato NC in base alla relazione VALUTAZIONI CIRCA LA PRESENZA DI SOLFATI NELLE ACQUE DI FALDA INTORNO ALLA DISCARICA DI GRUMOLO D.A. (VI) del 2016, redatta dal Dott. Devis Casetta

² Sia la 1° falda (ex-superficiale) che la 2° falda (ex-profonda), risultano essere interessate da concentrazioni importanti di Ferro e Manganese, situazione comune nella pianura veneta; la loro presenza risulta comunque in misura simile in tutti i punti monitorati, indipendentemente dalla posizione del pozzo-spia rispetto alla discarica. I parametri Ferro e Manganese, rilevati in concentrazioni al di sopra del limite normativo (Tab 2, All 5, Parte IV, Titolo V - D.Lgs. 152/06) vengono considerati sito-specifici in base alle pubblicazioni "Le acque sotterranee della pianura veneta - I risultati del Progetto SAMPAS" ARPAV 2008" e "RAPPORTO TECNICO — Discarica di Grumolo delle Abbadesse: approfondimenti relativi alla presenza di Alluminio, Ferro e Manganese nelle acque sotterranee e gas metano di origine naturale e da biogas — prot. n° 0075401 del 12.07.2013 Dip. Prov. Vicenza - Servizio Controllo Ambientale ARPAV".

possa essere messa in relazione ad una eventuale dispersione di percolato dal corpo discarica. Si rimanda quindi alle valutazioni di Provincia ed ARPAV in merito alla citata relazione per la valutazione del caso.

I grafici delle serie storiche dei parametri indagati vengono riportati in All.5.2.b³.

SECONDA FALDA

Nella seguente tabella vengono riportati i risultati delle analisi del periodo in esame; in grigio vengono evidenziate le situazioni di superamento dei limiti di riferimento, le quali vengono di seguito commentate.

PARAMETRO				pH	TEMPERATURA (°C)	CONDUCIBILITA' (µS/cm)	KUBEL (mg/l)	CLORURI (mg/l)	SOLFATI (mg/l)	FERRO (µg/l)	MANGANESE (µg/l)	AMMONIACA (mg/l)	AZOTO NITRICO (mg/l)	AZOTO NITROSO (mg/l)
DATA	POZZO	Posizione	Orizzonte											
28/03/2022	5E A	monte	C	7,1	15,3	560	7,4	9,4	16,0	5200	148	7	< 0,02	< 0,016
	6E A	monte	C	7,1	16,2	550	4,08	14,4	27,5	6200	243	3,5	< 0,02	< 0,016
	7Ebis	valle	C	7,1	15,2	660	3,16	38,0	76,4	1220	93	< 0,032	0,26	< 0,016
	8E	valle	C	7,1	15,4	660	4,52	28,2	67,7	1400	186	1,06	0,023	0,04
13-14/06/2022	5E A	monte	C	6,9	16,3	1800	6,2	5,83	5,34	14	22	2,9	< 0,02	< 0,016
	6E A	monte	C	7,1	16,8	1210	3,92	53,2	63,5	83	10	0,18	0,11	0,0315
	7Ebis	valle	C	6,8	14,6	2600	4,96	34,3	85	11,3	7,9	0,8	<0,02	0,0302
	8E	valle	C	6,8	14,7	2600	5,20	30,3	74,6	<10	13,2	0,7	<0,02	< 0,016
Parametro rilevato al di sopra del limite normativo (D. Lgs 152/06)														

Tab. 5-6 Risultati delle analisi condotte sulle acque di II falda nel semestre in esame

³Per la valutazione dei risultati analitici si fa riferimento al D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152. Si precisa inoltre che nei grafici riportati in allegato i valori rilevati al di sotto del limite strumentale vengono rappresentati con il valore del limite stesso, quindi mostrando una rappresentazione cautelativa della realtà (es: parametro rilevato come <0,1 mg/l viene graficato come 0,1 mg/l).

PARAMETRO	DATA	13-14/062022			
	POZZO	5E A	6E A	7Ebis	8E
BOD5 (mg/L)		<10	<10	<10	<10
FLUORURI (μ g /L)		439	240	130	160
SODIO (μ g/L)		12200	26600	12600	12200
POTASSIO (μ g/L)		1720	1060	1230	1300
CALCIO (μ g/L)		120000	150000	160000	160000
MAGNESIO (μ g/L)		39000	43000	52000	52000
IPA TOTALI (μ g/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
CROMO (VI) (μ g/L)		<2	<2	<2	<2
CROMO TOTALE (μ g/L)		<1	<1	<1	2,5
ARSENICO (μ g/L)		8	1,9	2,3	3,3
MERCURIO (μ g/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
NICHEL (μ g/L)		3,42	3,44	0,68	0,75
ZINCO (μ g/L)		48,4	6,2	9,7	7,9
PIOMBO (μ g/L)		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
CADMIO (μ g/L)		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
RAME (μ g/L)		1,28	<1	1,77	<1
FENOLI TOTALI (μ g/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TOC (μ g/L)		2500	1500	1900	2000
SOMMATORIA ORGANOALOGENATI (μ g/L)		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI TOTALI (μ g/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI TOTALI (μ g/L)		<0,1	2,45	<0,1	<0,1
SOLVENTI ORGANICI AZOTATI TOTALI (μ g/L)		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
PESTICIDI FOSFORATI (μ g/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PESTICIDI TOTALI (μ g/L)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
ANTIMONIO (μ g/L)					
PCB (μ g/l)					
Parametro rilevato al di sopra del limite normativo (D.lgs. 152/06)					

Tab. 5-7 parametri addizionali analizzati con frequenza annuale sulle acque di II falda (completamento analisi giugno 2022)

Per quanto concerne la Seconda Falda le elaborazioni grafiche presentate permettono di trarre le seguenti osservazioni:

- pH: i valori raccolti nel semestre sono in linea con i dati storici, con valori compresi tra 6,8 e 7,2, ad eccezione di un valore nel mese di marzo
- Conduttività: i valori sono contenuti al di sotto dei 1400 μ S/cm, in linea con lo storico, ad eccezione di n°6 pozzi nella campagna di giugno (4Ne, 4Ni, FE 3 α A, FE 3 β A, 7Ebis, 8E);
- Cloruri: valori in linea con lo storico;
- Ione Ammonio: valori in linea con lo storico, ad eccezione di un valore nel mese di marzo;

- Nitrati: valori in linea con lo storico, ad eccezione di due valori nel mese di marzo e giugno;
- Nitriti: valori in linea con lo storico; anche se nella campagna di giugno si registrano piccoli incrementi;
- Ossidabilità (Kubel): valori in leggera crescita;
- Solfati: valori in linea con lo storico;
- Manganese: nella campagna di marzo tutti i valori hanno superato il limite di riferimento normativo mentre nella campagna di giugno qualche valore è rientrato. Si ricorda che la presenza di Manganese al di sopra dei limiti normativi, viene considerata, per l'area in esame, come presenza di fondo naturale⁴;
- Arsenico: non si riscontrano superamenti rispetto al limite normativo.

I grafici delle serie storiche dei parametri indagati vengono riportati in All.5.2.b⁵.

⁴Sia la 1° falda (ex-superficiale) che la 2° falda (ex-profonda), risultano essere interessate da concentrazioni importanti di Ferro e Manganese, situazione comune nella pianura veneta; la loro presenza risulta comunque in misura simile in tutti i punti monitorati, indipendentemente dalla posizione del pozzo-spia rispetto alla discarica. I parametri Ferro e Manganese, rilevati in concentrazioni al di sopra del limite normativo (Tab 2, All 5, Parte IV, Titolo V - D.Lgs. 152/06) vengono considerati sito-specifici in base alle pubblicazioni "Le acque sotterranee della pianura veneta – I risultati del Progetto SAMPAS" ARPAV 2008" e "RAPPORTO TECNICO — Discarica di Grumolo delle Abbadesse: approfondimenti relativi alla presenza di Alluminio, Ferro e Manganese nelle acque sotterranee e gas metano di origine naturale e da biogas — prot. n° 0075401 del 12.07.2013 Dip. Prov. Vicenza - Servizio Controllo Ambientale ARPAV".

⁵Per la valutazione dei risultati analitici si fa riferimento al D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152. Si precisa inoltre che nei grafici riportati in allegato i valori rilevati al di sotto del limite strumentale vengono rappresentati con il valore del limite stesso, quindi mostrando una rappresentazione cautelativa della realtà (es: parametro rilevato come <0,1 mg/l viene graficato come 0,1 mg/l).

5.3 Analisi delle acque superficiali

La discarica di Grumolo delle Abbadesse è circondata da un reticolo idrografico superficiale costituito da piccoli fossati destinati all'irrigazione dei campi. Come indicato nel PMC le acque prelevate presso i 4 punti di campionamento vengono analizzate rilevando i parametri fondamentali trimestralmente e con un'indagine più approfondita con cadenza annuale. Con il deposito dei rifiuti in ampliamento, la nuova collocazione dei punti è la seguente.

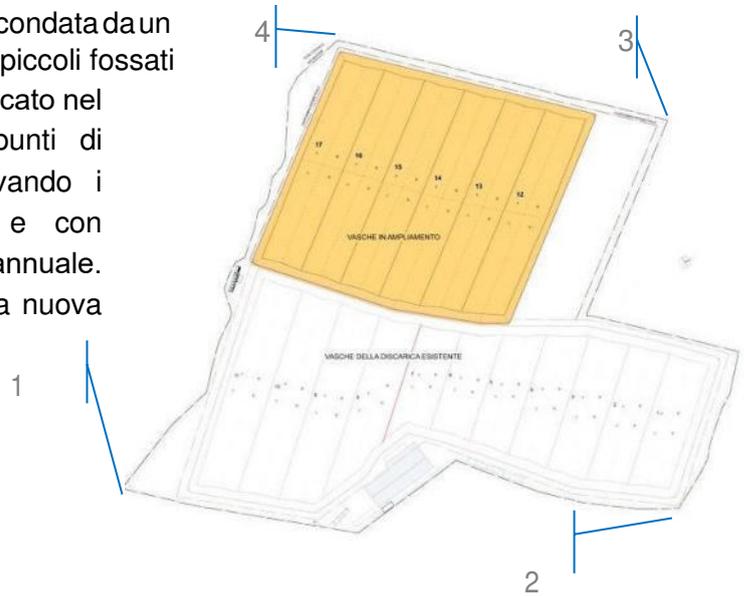


Fig. 5-3 Planimetria dei punti di campionamento delle acque superficiali

RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Nella seguente tabella vengono riportati i risultati delle analisi del periodo in esame; in grigio vengono evidenziate le situazioni di superamento dei limiti di riferimento.

Parametro		pH (unità)	Conducibilità elettrica a 20° C (µS/cm)	Azoto ammoniacale (come NH4+) (mg/l)	Azoto nitrico (come N-NO3) (mg/l)	Azoto nitroso (come N-NO2) (mg/l)	BOD 5 (come O2) (mg/l)	Ossidabilità di Kubel (come O2) (mg/l)	Cloruri (come Cl-) (mg/l)	Solfati (come SO4=) (mg/l)
Data	Punto									
28/03/2022	P1	7,4	660	< 0,41	0,7	<0,05	< 10	8,7	34,8	98
	P2	7,20	540	< 0,41	0,8	<0,05	< 10	7,9	35,2	99
	P3	secco								
	P4	secco								
16-17/06/2022	P1									
	P2									
	P3									
	P4									
		Parametro rilevato al di sopra del limite normativo (D.lgs. 152/06)All. 1 alla parte III, TAB. 1/B								

Tab. 5-8 Risultati delle analisi condotte sulle acque del reticolo superficiale nel semestre in esame

PARAMETRO	Data	16-17/06/2022			
	Punto	P1	P2	P3	P4
MANGANESE (mg/L)					
ARSENICO (mg/L)					
CADMIO (mg/L)					
CROMO TOTALE (mg/L)					
MERCURIO mg/l					
NICHEL (mg/L)					
PIOMBO (mg/L)					
ZINCO (mg/L)					
IPA (µg/L)					
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI TOTALI					
SOLVENTI ORGANOALOGENATI TOTALI (mg/L)					
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI TOTALI (µg/L)					

Tab. 5-9 Risultati delle analisi condotte sulle acque del reticolo superficiale nel semestre in esame (Analisi Completa)

Come indicato nel verbale di campionamento datato 10 giugno 2022 redatto da Environ-lab Srl e consegnato a S.I.A. (Società Intercomunale Ambiente srl), le analisi complete di giugno non sono state eseguite per mancanza d'acqua nei fossati.

I grafici delle serie storiche dei parametri indagati vengono riportati in All.5.3.a⁶.

I rapporti di prova delle analisi vengono riportati in All.5.3.b.

⁶ Per la valutazione dei risultati analitici si fa riferimento al D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152. Si precisa inoltre che nei grafici riportati in allegato i valori rilevati al di sotto del limite strumentale vengono rappresentati con il valore del limite stesso, quindi mostrando una rappresentazione cautelativa della realtà (es: parametro rilevato come <0,1 mg/l viene graficato come 0,1 mg/l).

5.4 Analisi degli scarichi

Analisi degli scarichi

Il PMC prevede la verifica annuale delle caratteristiche qualitative delle acque di scarico ai fini del rispetto della normativa di riferimento. Il controllo prevede il prelievo, secondo le indicazioni ARPAV, di campioni di acqua presso:

- scarico acque di falda estratte dal well-point ai fini dell'approntamento vasche; i parametri da indagare sono quelli previsti dal D.lgs. 152/06 – Parte III – Allegato 5 – tabella 3 “Valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura”.
- scarico acque di 2^a pioggia dalla vasca di raccolta acque meteoriche dei piazzali esterni; i parametri da indagare sono quelli previsti dal D.lgs. 152/06 – Parte III – Allegato 5 – tabella 3 “Valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura”.

RISULTATI ANALITICI DELLE ACQUE DI SCARICO

In data 18/11/2021 è stata effettuata l'analisi delle acque di falda asportate con sistema well-point; il prossimo campionamento è previsto nel secondo semestre del 2022.

5.5 Analisi delle emissioni in atmosfera dall'impianto di recupero energetico

L'impianto di recupero energetico è costituito da due motori:

- il motore 1 è stato avviato a regime a partire dal gennaio 2009;
- il motore 2 è stato collaudato e messo in funzione a marzo 2010; il motore ha subito un guasto a metà settembre 2017 e non è più stato ripristinato per la limitata produzione di biogas.

RISULTATI ANALITICI DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

La verifica delle emissioni in atmosfera del motore n.1 è stata eseguita il 26/10/2021. Il prossimo campionamento è previsto nel secondo semestre del 2022.

5.6 Analisi dell'aria

Il PMC prevede un monitoraggio dell'aria circostante la discarica su due punti identificati a monte e a valle in funzione della direzione del vento e della posizione rispetto al fronte di conferimento, con frequenza annuale. I parametri da ricercare sono: polveri, metano, acido solfidrico e ammoniacca.

RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DELL'ARIA

Il campionamento è stato effettuato in data 25 febbraio 2022 ed è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- Acido Solfidrico: in entrambi i prelievi non è stato superato il limite
- Ammoniaca: in entrambi i prelievi non è stato rilevato il parametro al di sopra del limite di rilevabilità strumentale.
- Metano: in entrambi i prelievi non è stato rilevato il parametro al di sopra del limite di rilevabilità strumentale.
- Polveri Totali: vengono rilevati valori di polveri in concentrazione dell'ordine di 0,505 – 0,466 mg/Nm³ nei 2 punti di prelievo. Secondo segnalazioni date dallo stesso gestore, al momento del campionamento erano in atto pratiche agricole che hanno influenzato l'analisi; infatti, si registra un valore di polveri in concentrazione superiore a monte rispetto che a valle.

25 FEBBRAIO 2022

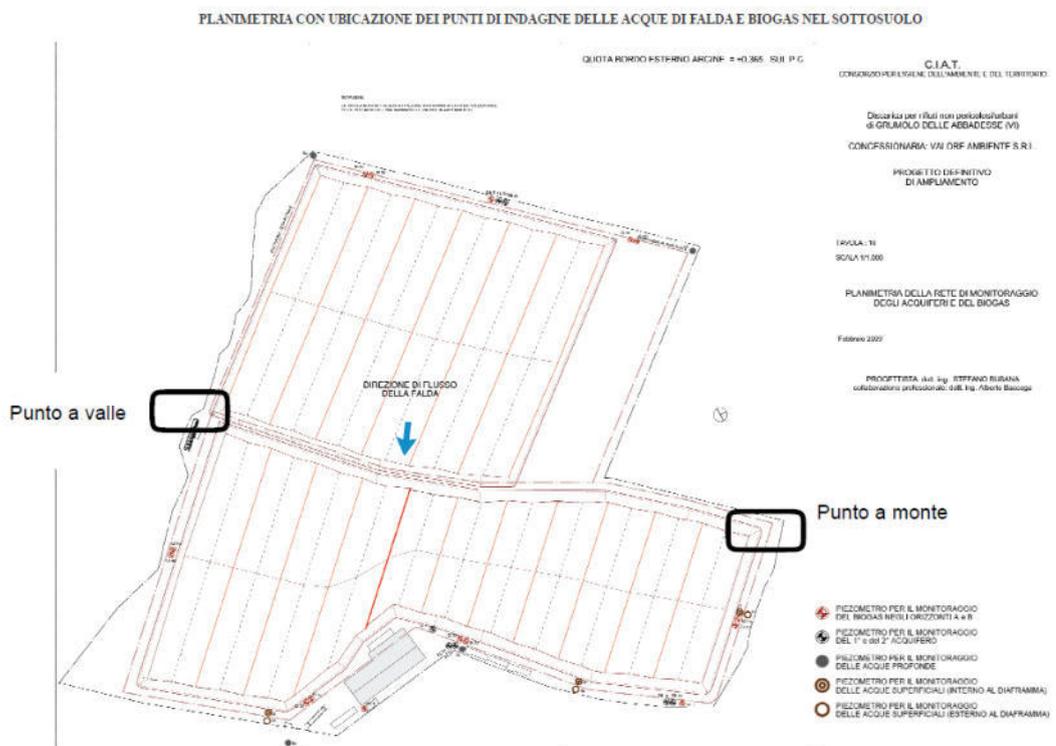


Fig. 5-4 Planimetria dei punti di monitoraggio dell'aria

I Rapporti di Prova vengono riportati in All. 5.5.

5.7 Verifica della diffusione del biogas in superficie e nel sottosuolo

VERIFICA DELLA DIFFUSIONE DEL BIOGAS NEL SOTTOSUOLO

Il PMC prevede la verifica dell'eventuale diffusione di biogas dal corpo discarica nel sottosuolo mediante pozzi.

Il valore soglia per il metano è 1% (pari a 10.000 ppm), come indicato dalle "Linee guida per il monitoraggio delle discariche per rifiuti non pericolosi" - ARTA Abruzzo - 2009. Si propone nel seguito la planimetria con l'ubicazione dei punti attualmente monitorati nonché quelli previsti dal progetto di adeguamento e le rielaborazioni grafiche riportanti i valori rilevati durante il semestre.

In passato venivano utilizzati 15 pozzi-spia (vedasi relazioni precedenti fino al 2016) che sono stati abbandonati a seguito della positiva sperimentazione di pozzi tipo soil-gas, prevista dal Tavolo Tecnico Provinciale⁷.

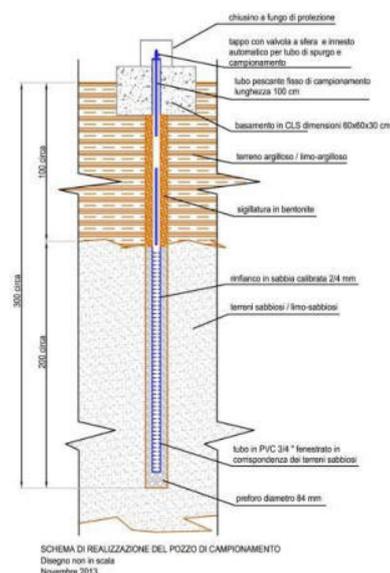


Fig. 5-5 Sezione tipo di pozzo soil-gas per il monitoraggio del biogas nel sottosuolo

A fine 2016 sono stati realizzati n. 3 pozzi di tipologia soil-gas, in aggiunta ai due realizzati per la sperimentazione, mentre un ulteriore è stato posizionato a giugno 2017. La tipologia di sonda è quella descritta nella figura precedente. I pozzi sono stati realizzati tutti all'esterno del diaframma.

Al 30/06/2022 la rete di monitoraggio del biogas nel sottosuolo è così composta:

- **G1 a** - realizzato nel 2014 a N del corpo discarica, appena esterno al diaframma;
- **G1 b** - realizzato nel 2014 a nord del corpo discarica, in posizione distale;
- **GE1** - realizzato a dicembre 2016 a NE del corpo discarica, in prossimità dell'omonimo pozzo dismesso;
- **GE2** - realizzato a dicembre 2016 di fronte alla zona uffici, in prossimità dell'omonimo pozzo dismesso;
- **GE3** - realizzato a dicembre 2016 lungo il lato NO del Lotto di ampliamento di discarica;
- **GE4** - realizzato a giugno 2017 a metà del lato S della discarica.

⁷A seguito delle valutazioni del Tavolo Tecnico della Provincia, è stato messo a punto un "protocollo per il campionamento del soil-gas" che ha previsto una fase sperimentale per definire le condizioni ottimali di campionamento e una eventuale stagionalità del fenomeno di migrazione del biogas nel sottosuolo. In data 18/04/14 sono stati realizzati i primi due pozzi spia sperimentali tipo "soil-gas" (diametro interno 3/4 di pollice); di questi uno (G1a) è collocato in prossimità del diaframma e l'altro (G1b) è collocato in posizione distale come bianco di riferimento. Dopo un periodo di monitoraggio sperimentale è stato messo a punto un protocollo ed un piano di dismissione dei vecchi pozzi e sostituzione con quelli tipo "soil-gas".

La localizzazione dei punti di monitoraggio del biogas nel sottosuolo è quella riportata nella seguente planimetria.

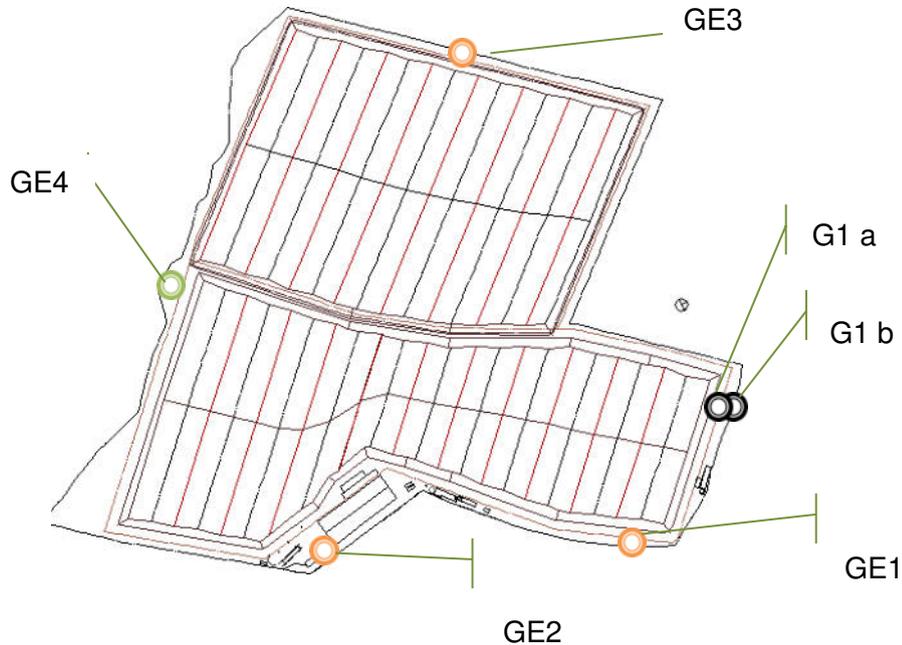


Fig. 5-6 Planimetria di monitoraggio del biogas nel sottosuolo

RISULTATI ANALITICI DEL MONITORAGGIO DEL BIOGAS NEL SOTTOSUOLO

Nel corso del semestre i pozzi posti a controllo della diffusione del biogas nel sottosuolo hanno rilevato un superamento di metano nel sottosuolo al di sopra del limite di riferimento posto a 1%, corrispondente a 10.000 ppm. Nel mese di giugno è stato possibile ripetere le analisi e in nessun caso si sono registrati valori al di sopra del limite.

DATA	POZZO	OSSIGENO (%)	ANIDRIDE CARBONICA (%)	METANO (ppm)
28/03/2022	GE 1	18,6	3,03	200
	GE 2	1,43	10,2	6200
	G1 α	8,11	8,16	71600
	G1 β	16,4	6,3	500
	GE 3	14,0	7,34	1000
	GE 4	18,6	3,03	200
09/06/2022	GE 1	18,2	5,4	2000
	GE 2	0,7	14,2	5000
	G1 α	13,8	9,0	2000
	G1 β	14,8	6,8	1000
	GE 3	3,1	15,6	1000
	GE 4	14,7	8,2	1000
		Parametro rilevato al di sopra del limite di riferimento pari a 10000 ppm		

Tab. 5-10 risultati del monitoraggio di biogas nel sottosuolo intorno al perimetro della discarica

VERIFICA DELLA DIFFUSIONE DEL BIOGAS IN SUPERFICIE

Il presente controllo, attivato a settembre 2011 consiste nella verifica di eventuali fuoriuscite di biogas dal corpo discarica in corrispondenza della superficie e della strada perimetrale.

Nel semestre in esame sono stati eseguiti mensilmente n. 1 campione per ogni vasca (tot 11) e n. 6 campioni lungo la pista perimetrale.

Nel semestre in esame su tutti punti indagati (superficie della discarica e strada perimetrale) la concentrazione di metano è risultata inferiore a 0,01% (100 ppm), ben lontani dal limite di riferimento (500ppm o 0,05%).

5.8 Valutazione dell'impatto acustico

Il presente controllo consiste nella determinazione dell'impatto acustico che l'impianto produce rispetto i valori limite stabiliti dalla zonizzazione acustica del Comune, ovvero dalla classificazione prevista dalla Normativa vigente.

La valutazione acustica è prevista a metà del periodo di validità dell'autorizzazione (2,5 anni prima del D.lgs. 46/2014 e 5 anni dopo l'entrata in vigore dello stesso) e prima del rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (5 anni prima del D.lgs. 46/2014 e 10 anni dopo l'entrata in vigore dello stesso) e comunque ogni qualvolta si verificano variazioni significative nel processo di trattamento dei rifiuti.

Il monitoraggio di metà periodo è stato realizzato in data 22/10/2014 evidenziando una conformità alla zonizzazione acustica comunale, sia in condizioni diurne che notturne.

In data 29/07/2020 è stata eseguita una nuova Valutazione dell'impatto acustico, a cura della Società Ecol Studio S.p.a..

RISULTATI ANALITICI DELLA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Si sintetizzano di seguito i risultati della Valutazione dell'impatto acustico espressi nel Report RT-20P002977-01 Versione 00 del 29/07/2021.

I risultati delle misurazioni eseguite in corrispondenza del confine e presso i ricettori sono stati messi in relazione ai limiti indicati dal D.P.C.M. n° 280 del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", avendo il Comune di Grumolo delle Abbadesse (VI) provveduto alla zonizzazione acustica del territorio, così come indicato dalla legge n° 447 del 26 ottobre 1995.

In tutti i punti di misura non sono state riscontrate componenti tonali e/o impulsive del rumore attribuibili agli impianti produttivi di Società Intercomunale Ambiente S.r.l.

Le misurazioni sono state eseguite nelle condizioni di massimo regime degli impianti, ritenendo pertanto, in via cautelativa, che i monitoraggi eseguiti siano rappresentativi degli interi periodi di riferimento diurno e notturno.

La scelta delle postazioni di misura è stata fatta in armonia con il DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

In conclusione, dalle misure effettuate, si riscontra il rispetto dei valori limite (diurno e notturno), sia per i Valori limite assoluti di immissione, di emissione che per i Limiti differenziali.

5.9 Verifica sulla manutenzione dell'impianto

Viabilità interna	Nel periodo in esame le strade sono risultate sempre agibili, senza particolari necessità di manutenzione: periodicamente si è proceduto alla pulizia delle piste dal fango al fine di garantire la percorribilità della pista lungo tutto il perimetro.
Stabilità degli argini	Gli argini non hanno mostrato in genere problemi di stabilità né di erosione superficiale.
Condizione della barriera arborea	La barriera arborea è risultata sempre in buono stato, evidenziando un buon attecchimento lungo tutto il perimetro dell'impianto.
Copertura vegetale	La copertura vegetale presenta una crescita spontanea e diffusa nelle zone non interessate da movimentazione terra e teli in LDPE. I dati in oggetto verranno analizzati nel II semestre del 2022.
Stato delle recinzioni	Per tutto il semestre la recinzione perimetrale è sempre apparsa integra ed in buono stato.
Stato delle canalette perimetrali e di drenaggio	Durante il periodo il Gestore ha sempre gestito correttamente la pulizia e manutenzione delle canalette di base e di drenaggio.
Interventi di derattizzazione e disinfestazione	I dati in oggetto verranno analizzati nel II semestre del 2022.

Tab. 5-11 Giudizi e report manutenzione ordinaria

5.10 Valutazione dell'efficienza ambientale

Il PMC prevede che, durante i sopralluoghi in impianto, vengano rilevati alcuni indicatori dello stato dell'ambiente nell'area di influenza della discarica, assegnando un valore in una scala da 1 a 5 per le diverse sezioni impiantistiche.

		<i>valutazione</i>	<i>punteggio</i>	<i>giudizio</i>
A	Presenza di odori	Odore insopportabile	1	Scarso
		Forte presenza di odori	2	Insufficiente
		Presenza contenuta di odori	3	Sufficiente
		Leggera presenza di odori	4	Buona
		Assenza di odori molesti	5	ottima
B	Pulizia dell'area	Rifiuto sparso ovunque	1	Scarsa
		Evidenti tracce di rifiuto disperso	2	Insufficiente
		Poche tracce di rifiuto disperso	3	Sufficiente
		Nessuna traccia di rifiuto disperso	4	Buona
		Superfici spazzate e pulite	5	ottima
C	Presenza di spanti pericolosi	Chiazze notevoli che possono comportare situazioni di pericolo a breve termine	1	Scarso
		Chiazze evidenti e diffuse che non comportano situazioni di pericolo a breve termine	2	Insufficiente
		Chiazze e/o trafile di entità non rilevante	3	Sufficiente
		Chiazze localizzate entro aree impermeabilizzate	4	Buona
		Assenza di spanti pericolosi	5	ottima
D	Presenza di polveri	Forte presenza insopportabile di polveri	1	Scarso
		Evidente presenza di polveri	2	Insufficiente
		Limitata e/o localizzata presenza di polveri	3	Sufficiente
		Limitata presenza tale da non recare disturbo	4	Buona
		Assenza di polveri	5	ottima
E	Livello di rumore	Rumore insopportabile	1	Scarso
		Fastidiosa presenza di rumore	2	Insufficiente
		Presenza di rumore sotto la soglia del disturbo	3	Sufficiente
		Presenza di rumore di fondo	4	Buona
		Silenzio	5	ottima

Tab. 5-12 sistema di valutazione degli indicatori ambientali

RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA AMBIENTALE

Nel complesso i giudizi assegnati nel semestre oggetto della presente Relazione Tecnica sono da considerarsi più che soddisfacenti, indicanti una attenta e sistematica gestione dell'impianto di smaltimento.

Sezione impiantistica	Giudizio
ingresso	I giudizi sono stati valutati ottimi durante tutto il periodo esaminato confermando le valutazioni positive registrate nei periodi precedenti.
accettazione	I Tecnici hanno valutato con giudizi più che buoni i vari indicatori monitorati, senza rilevare alcunché di particolare.
pretrattamento del rifiuto	Si è prestata particolare cura nella verifica di pulizia e odori evidenziando sempre la corretta pulizia dell'area e conseguentemente la assenza di odori rilevanti.
vasca di conferimento	Le valutazioni medie del semestre sono state considerate comprese tra buono ed ottimo
impianto di stoccaggio	Le valutazioni sono state considerate comprese tra buono ed ottimo.

Tab. 5-13 Valutazioni dell'efficienza ambientale nel semestre

5.11 Monitoraggio della vegetazione

Il PMC prevede il controllo dello stato fisiologico della vegetazione attorno alla discarica in relazione a potenziali effetti negativi della diffusione del biogas nel sottosuolo. In particolare:

- dello stato fisiologico della vegetazione (filari di *Populus sp.*) mediante stima dello stress fogliare;
- del profilo di crescita della barriera arborea (filari di *Populus sp.*).

RISULTATI DEL MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE

L'analisi dello stato fisiologico della vegetazione arborea perimetrale è stata eseguita nel dicembre 2021. Il prossimo campionamento è previsto nel secondo semestre del 2022.

6 EMERGENZE

6.1 Verifica della corretta applicazione del piano di sicurezza

L'impianto è dotato dei seguenti Piani:

- Piano di emergenza antincendio che contiene la valutazione del rischio incendio ed indica le misure di prevenzione e protezione adottate dal Gestore, al fine di ridurre l'insorgenza di incendi e di limitare le conseguenze in caso esso si verifichi, secondo quanto stabilito nel D.M. 10/03/98;
- Piano di Sicurezza, previsto alla lettera d), comma 2, dell'art. 22 della L.R. 3/2000.

Il Piano di Sicurezza è stato prodotto dal Gestore e consegnato ai Tecnici PMC, come "Piano di emergenza ambientale". L'ultima versione del Piano è stata redatta in occasione del progetto di ampliamento del 2010.

Durante la gestione dell'impianto nel corso del semestre in esame, non si sono verificati, a detta del Gestore, eventi tali da necessitare l'applicazione delle procedure di emergenza ambientale.

7 COSTRUZIONE DELLE SEZIONI IMPIANTISTICHE

7.1 Approntamento vasche

CENNI AL PROGETTO

Secondo quanto previsto dal primo Progetto, attorno alla zona di interrimento dei rifiuti della parte originaria dell'impianto è stato realizzato preliminarmente un setto impermeabile atto a creare un presidio di protezione delle falde. Tale setto è stato intestato sul livello argilloso il cui limite superiore è presente ad una profondità compresa tra 11,1 e 11,8 m dal piano campagna e ha spessore compreso tra 2,5 e 4,0 m. Il sistema operativo adottato è consistito nella infissione di casseri metallici; il volume confinato da ogni singolo cassero è stato successivamente riempito con bentonite granulata secca con permeabilità pari a 5×10^{-9} cm/s. La larghezza del taglio adottata è pari a 25 cm e la lunghezza pari a 780 m. in continuità con tale opera, il progetto di ampliamento ha previsto la realizzazione di analogo setto perimetralmente alla nuova superficie del sedime destinato alle vasche dell'ampliamento.

Le quote e la sagomatura del fondo delle nuove vasche in ampliamento saranno del tutto simili a quanto realizzato nelle vasche della discarica esistente, dopo l'adeguamento al D.lgs. 36/2003 (cioè dal 2004). Ciò significa che le vasche avranno pendenza trasversale del 5% verso il compluvio centrale di raccolta del percolato, e pendenza longitudinale dell'1% verso i pozzi di emungimento del percolato.

Anche lo strato minerale di fondo, in materiale argilloso, sarà realizzato con gli stessi terreni già ampiamente testati nella realizzazione delle ultime vasche della discarica esistente.

Le caratteristiche da assegnare ai terreni che formano tale strato sono le seguenti:

- Conducibilità idraulica $< 10^{-9}$ m/s;
- Percentuale di materiale fine (passante al setaccio 200 ASTM) non inferiore al 25%;
- Indice di plasticità compreso fra 10 e 50%;
- Percentuale di ghiaia non superiore al 40%;
- Dimensioni massime dei grani pari a 50 mm.

Per ciò che concerne le sponde è stata presentata nel luglio 2010, approvata con nota della provincia di Vicenza n. 72982 del 2010, una variante non sostanziale dello strato minerale di sponda che prevede la posa dal basso verso l'alto di:

- Geocomposito bentonitico tipo Macline GCL W21 della Maccaferri o similari;
- Geocomposito bentonitico tipo Macline GCL NL20 della Maccaferri o similari;
- Geocomposito bentonitico tipo Macline GCL w21 della Maccaferri o similari;

Al di sopra dello strato minerale compattato, come nelle vasche più recenti della discarica attuale, è prevista una geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE), di spessore 2 mm, giuntata per saldatura, posta a diretto contatto con il sottostante strato minerale compattato.

Al di sopra del HDPE è prevista la posa di:

- Tessuto non Tessuto.
- Sistema drenante realizzato mediante la posa di uno strato di ghiaia a bassa componente calcarea, avente spessore pari a 50 cm e pezzatura 16÷64 mm con percentuale di passante al vaglio 200 ASTM <5% tale da garantire una conducibilità idraulica $k > 10^{-4}$ m/s.

Ciascuna vasca verrà dotata di un pozzo di raccolta per il drenaggio del percolato, costituiti da un tubo in HDPE \varnothing 800 mm.

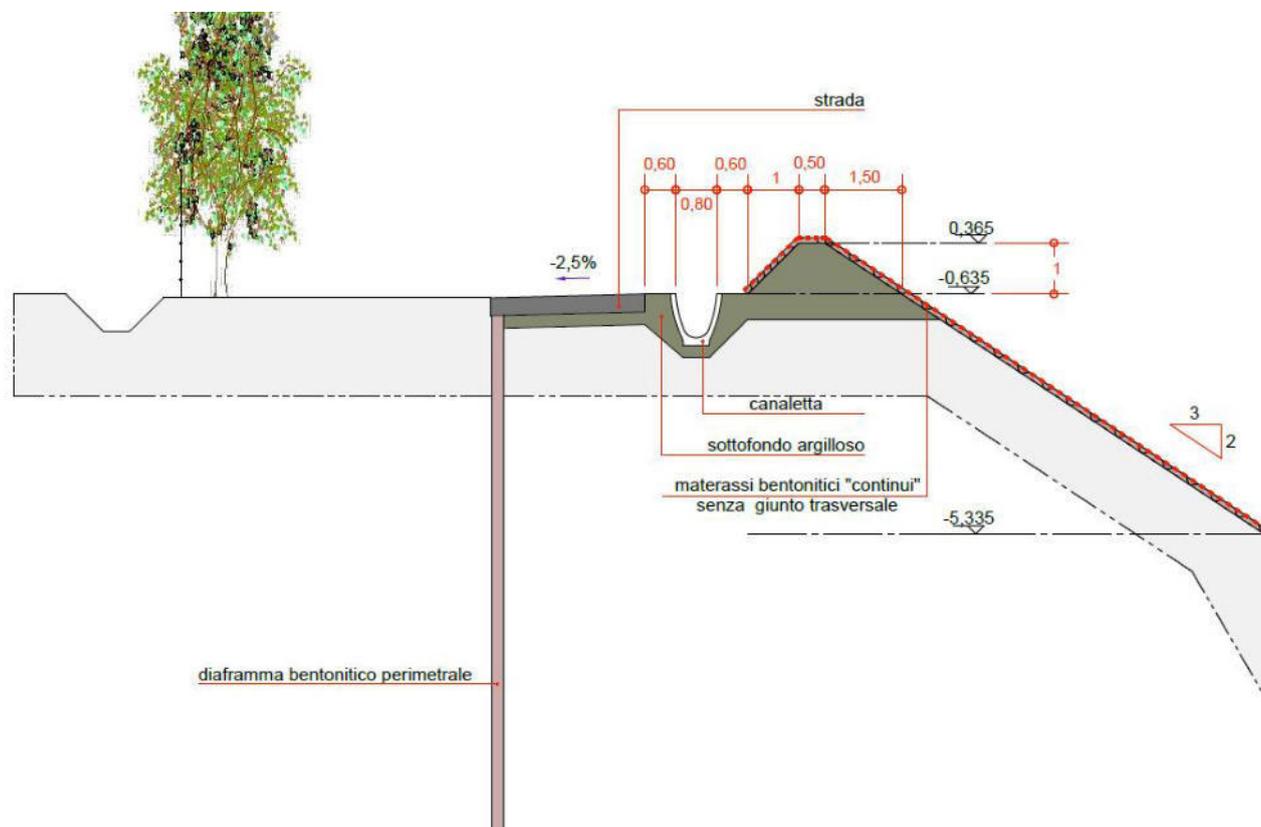


Fig. 7-1 Sezione tipo di impermeabilizzazione delle vasche del settore in ampliamento

RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI

Durante il periodo in oggetto non sono stati eseguiti sopralluoghi di collaudo.

VERIFICA DELLA GEOMETRIA DELLO SCAVO

Non sono stati effettuati rilievi nel semestre in esame

VERIFICHE SUI MATERIALI NATURALI DI IMPERMEABILIZZAZIONE

PROVE SULLE ARGILLE DEL FONDO PRIMA DELLA POSA IN OPERA

Non sono state effettuate prove nel semestre in esame

PROVE SULLE ARGILLE DEL FONDO DOPO LA POSA IN OPERA

Non sono state effettuate prove nel semestre in esame

PROVE SUI MATERIALI SINTETICI DI IMPERMEABILIZZAZIONE

PROVE SUI MATERIALI SINTETICI

Non sono state effettuate prove nel semestre in esame

COLLAUDO SALDATURE

Non sono state effettuate prove nel semestre in esame

VERIFICHE SUGLI SPESSORI DEGLI STRATI

VERIFICHE DIMENSIONALI DELL'ARGILLA DEL FONDO

Non sono state effettuate prove nel semestre in esame

IL SISTEMA DRENANTE

Nel presente semestre non sono state effettuate prove

COLLAUDI

Nel semestre in esame è stato consegnato, relativamente alla vasca 12 AB, il documento di collaudo finale (allegato 7.1 h)

7.2 Copertura finale

CENNI AL PROGETTO

La Provincia di Vicenza con Delibera di Giunta Provinciale n. 149 del 27/04/2010 ha approvato il progetto di ampliamento della discarica che prevede, tra l'altro, la ribaulatura dell'attuale discarica con predisposizione della copertura finale, sulla attuale e sull'ampliamento, nel rispetto delle disposizioni tecniche di cui al D.lgs. 36/2003, secondo quanto riportato nello schema seguente:

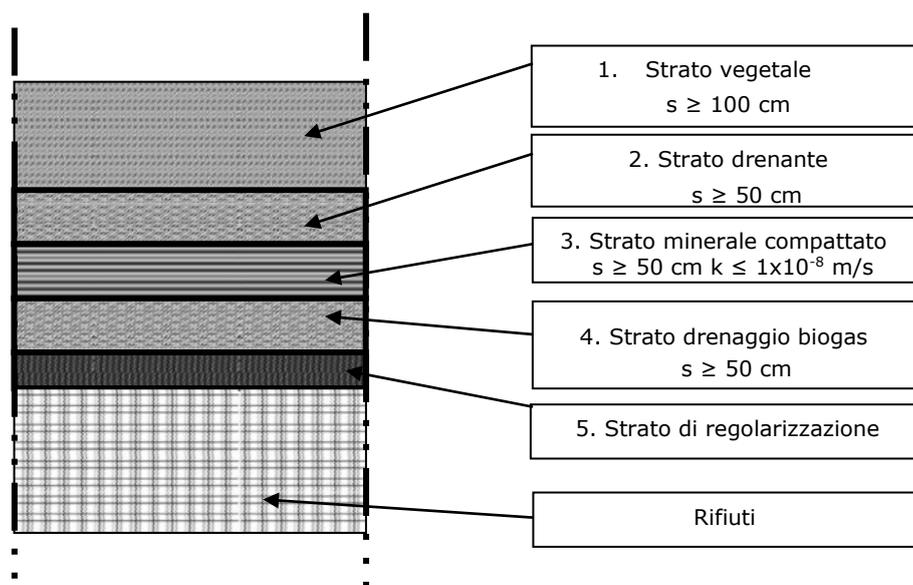


Fig. 7-3 stratificazione dei materiali del progetto di copertura definitiva della discarica

Relativamente agli strati drenanti delle acque superficiali e del biogas, il progetto approvato con AIA n.13/2011, prevede la possibilità di utilizzare alcune tipologie di rifiuto inerte come materiale tecnico e in particolare:

- la realizzazione dello strato di drenaggio superficiale delle acque (punto 2) con sabbie provenienti in prevalenza dallo scavo delle vasche;
- la realizzazione dello strato di drenaggio del biogas (punto 4) con l'utilizzo di rifiuti inerti in grado di assolvere la funzione richiesta;
- l'utilizzo di geocompositi drenanti.

Secondo quanto previsto all'allegato A tab. 3 dell'AIA, per la realizzazione dello strato di drenaggio del biogas è previsto l'utilizzo dei seguenti rifiuti inerti, da caratterizzarsi ai sensi del D.M. 27.09.2010, come previsto in PMC. La metodologia costruttiva ed i materiali individuati dal progetto per la copertura definitiva andranno ad interessare sia la parte esistente che la parte in ampliamento.

È prevista la realizzazione di una copertura provvisoria, in attesa dell'assestamento del corpo rifiuti, che prevede la realizzazione di uno spessore di almeno 30 cm del tutto simile allo strato minerale definitivo posto sopra il drenaggio del biogas nella sua configurazione definitiva.

In data 17 settembre 2004 il D.L., con nota alla Provincia, formalizzava una diversa modalità operativa di realizzazione del capping provvisorio, con la realizzazione del medesimo direttamente sopra lo strato di regolarizzazione dei rifiuti.

Per migliorare il contenimento della produzione di percolato e della diffusione del biogas, il D.L. con O.d.S. del 9.05.2006 ordinava al Gestore il potenziamento del capping provvisorio, riportando terreno da scavo per uno spessore ulteriore di 100 cm. Il D.L., nella relazione datata 05.11.2007, ha dimostrato le condizioni di equivalenza di un capping di maggiore spessore ma con permeabilità maggiori rispetto a quello previsto dal progetto, sia per quanto riguarda la trasmissività idraulica che la trasmissività al biogas.

Con la variante non sostanziale del 2012, approvata con DGP 150 del 15.05.2012, il D.L. proponeva alcune modifiche della copertura finale ed in particolare:

- Implementazione del Capping - L'inserimento di una geomembrana in LDPE armato tipo "COVERTOP Bresciani sp.0,50 mm o similari", autonoma rispetto al geocomposito drenante. Ciò per non rinunciare alle peculiarità di un manto con giunzioni più efficaci e controllabili (rispetto al geocomposito a lastra cuspidata in HDPE prospettato nel Progetto definitivo approvato, che prevedeva giunzioni maschio-femmina) e per il suo preventivo utilizzo come copertura provvisoria.
- Implementazione dello Strato drenaggio acque meteoriche - Al di sopra della geomembrana in LDPE armato è prevista la posa di un geocomposito drenante di caratteristiche diverse rispetto al cuspidato in HDPE, quale una georete sormontata da tessuto non tessuto tipo "TENDRAIN 750/1" della Tenax, utilizzata e testata con successo nella copertura della discarica di Lonigo, con la medesima finalità.
- Strato di drenaggio del biogas - Il Progetto definitivo approvato prevedeva uno strato di materiali grossolani, di spessore minimo 50 cm, confinato sulla superficie superiore, da un geocomposito di transizione granulometrica. In occasione dello scavo della prima semivasca, tuttavia, è emersa la presenza di strati di sabbie medie e medio-fini, le cui caratteristiche geotecniche appaiono adatte alla realizzazione di siffatto strato drenante. Un primo test di permeabilità ha evidenziato un valore di k maggiore del succitato limite ($7,70 \times 10^{-5}$ m/s nella prova di permeabilità a carico costante, svolta preliminarmente ai lavori di scavo dalla Geodata – Report 46672 del 14 luglio 2010). Inoltre, la quantità di sabbia emersa dallo scavo pare maggiore di quella preventivata, e sufficiente per tutti gli impieghi del progetto. Pertanto, allo stato attuale il Gestore, per la realizzazione dello strato di drenaggio del biogas è autorizzato all'utilizzo sia della sabbia di cui sopra che all'utilizzo dei codici CER di cui alla tabella 3A in allegato all'AIA.

Con Relazione del marzo 2015, il Progettista e Direttore dei Lavori ha trasmesso una relazione tecnica sull'implementazione della copertura finale che prevede:

1. il rinforzo del sistema barriera minerale della copertura;
2. il miglioramento della captazione del biogas, introducendo un ulteriore sistema di estrazione nell'ambito dello strato drenante del biogas, in grado altresì di costituire elementi di evacuazione passiva e sonde adacquatrici già previste dal Progetto definitivo approvato ma ora ulteriormente integrate;
3. la definizione esecutiva dello Strato di regolarizzazione, posto fra i rifiuti e la copertura definitiva.

Il rinforzo, di cui al punto 1, verrà realizzato uno strato aggiuntivo di terreno, posto a protezione del capping, di ulteriori 50 cm di terreno avente le caratteristiche di permeabilità di k minore di 10^{-8} m/s.

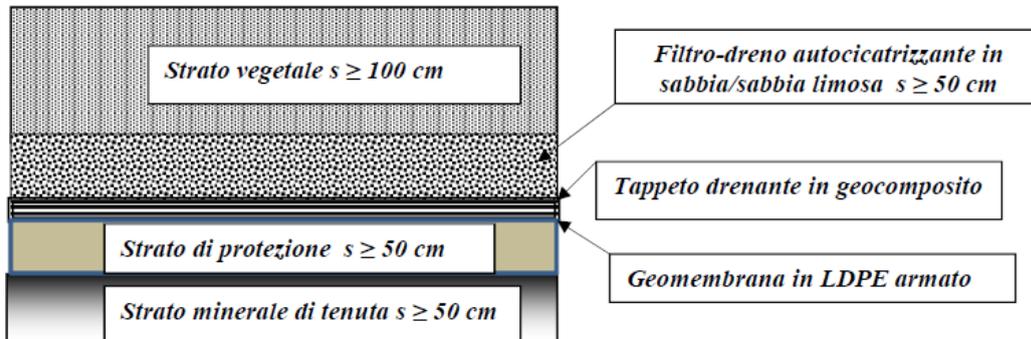


Fig. 7-4 variante migliorativa della copertura definitiva come da O.d.S. del D.L. del 2015

La soluzione individuata al punto 2 prevede la formazione di “serpentine” diffuse su tutta la superficie della copertura, costituite da tubazioni microfessurate in HDPE, diametro 160 mm immerse nello strato drenante del biogas. La novità di tale aggiornamento, oltre alla maggiore lunghezza delle “serpentine” (variabile da zona a zona ma stimabile da 200 a 500 m cad.) è il loro collegamento a specifiche teste di pozzi verticali (in HDPE De 160, PN10) munite di valvole distinte per l’immissione di liquido irroratore o per il collegamento con la rete di aspirazione del biogas.

Sempre il medesimo O.d.S. prevede la modifica della scolina perimetrale sommitale, che viene traslata sulla sommità dell’argine perimetrale, nell’ambito di un allargamento dello stesso. Le principali migliorie connesse a tale modifica sono le seguenti:

- l’allargamento dell’argine costituisce un rinforzo in una delicata zona della discarica, suscettibile di potenziali ristagni e migrazioni di biogas;
- la traslazione della canaletta allontana la stessa dall’ambito della viabilità di circuitazione della discarica, migliorando le condizioni di sicurezza della pista.

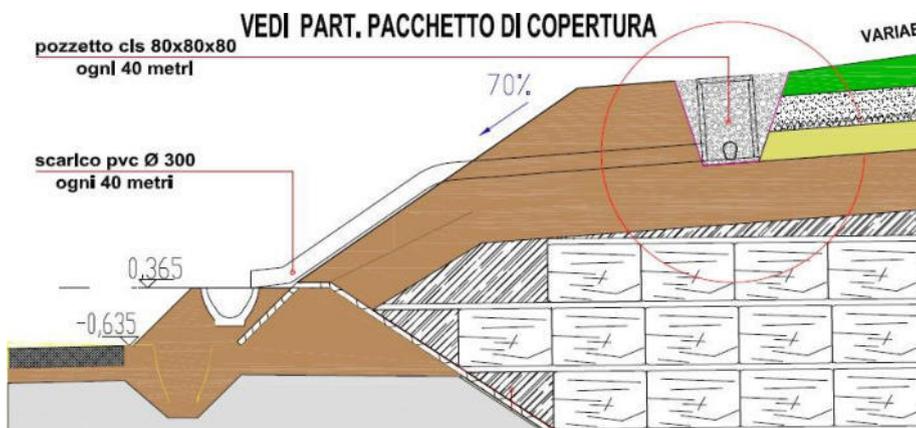


Fig. 7-5 particolare della copertura definitiva riguardante la scolina perimetrale

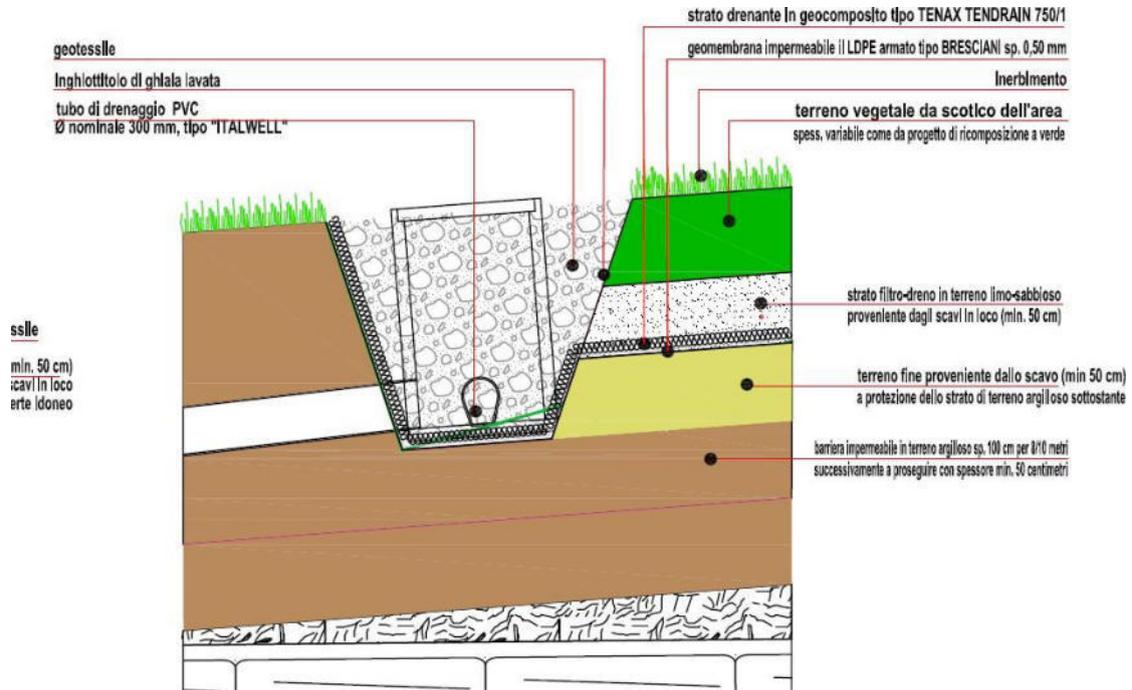


Fig. 7-6 dettaglio costruttivo della canaletta perimetrale a servizio dello strato di drenaggio delle acque meteoriche

Strato	Spessore min.(cm)	Caratteristiche minime
Vegetale	100	Solo proprietà agronomiche in superficie
Filtro-dreno	50	Sabbia/sabbia limosa da scavo delle vasche, di transizione fra lo strato di finitura vegetale (in terreno limo-sabbioso) e il sottostante tappeto drenante in geocomposito
Geocomposito drenante delle acque meteoriche	-	Caratteristiche idrauliche: $i=1; \sigma_v=20 \text{ kPa} = 1,30 \text{ l/m/s (ISO 12958)}$ $i=1; \sigma_v=100 \text{ kPa} = 1,10 \text{ l/m/s (ISO 12958)}$
Geomembrana	-	LDPE armato, spessore 0,5 mm
Minerale	100	$k \leq 10^{-8} \text{ m/s}$ sullo strato basale di 50 cm. Prova in edometro
Geotessile	-	Separazione
Drenante biogas	50	k_w nell'intorno di 10^{-4} m/s
Regolarizzazione	5-10	Non specificate

Tab. 7-1 caratteristiche della copertura finale

RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI

Al momento della stesura della presente relazione, la discarica è coperta in parte con lo strato provvisorio di 130 cm di terreno, in parte con ulteriore telo in LDPE e in parte secondo la configurazione finale. Vengono riportate in planimetria le aree di copertura finale in lavorazione e dove è stato steso il terreno vegetale dello strato terminale.



Fig. 7-7 Planimetria stato avanzamento lavori di copertura finale

Alla fine del I SEMESTRE 2022, lo stato di avanzamento della copertura definitiva è quello riportato nella planimetria seguente:

in bianco le aree riportanti i 130 cm di terreno da fondo scavo;

in verde pieno le aree sulle quali è stata realizzata e collaudata la copertura finale, oltre ad aver provveduto alla semina del manto erboso;

in verde a righe le aree dove è presente il telo in LDPE, sopra i 130 cm di terreno.

VERIFICHE SUI MATERIALI

Nel semestre non sono stati utilizzati materiali sintetici per quanto riguarda questa porzione di impianto. Non sono neppure stati utilizzati materiali per opere di drenaggio e terreno vegetale.

VERIFICA DEGLI STRATI DELLA COPERTURA FINALE

Nel periodo in esame non si sono svolti lavori che necessitassero di verifiche.

8 CONFERIMENTO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI IN IMPIANTO

RIFIUTI AMMESSI IN DISCARICA

Possano essere accettati in impianto:

- Rifiuti Solidi Urbani;
- Rifiuti Speciali Assimilabili agli urbani.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale n. 13/2011 prevede che:

- Nella parte esistente della discarica possano essere conferiti i rifiuti con i CER riportati nella Tabella 2 in allegato A;
- Nell'ampliamento della discarica possano essere conferiti i rifiuti con CER riportati nella Tabelle 1 in allegato A.

RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI

Nel corso del semestre in esame sono stati condotti N. 12 sopralluoghi in impianto per verificare la gestione dei rifiuti.

Dai controlli effettuati in impianto è emerso quanto segue:

- è sempre stata verificata la regolare presenza dell'addetto alla pesa ed il corretto funzionamento di quest'ultima;
- il rifiuto in ingresso, scaricato nel capannone, è sempre risultato conforme a quanto previsto; dall'autorizzazione all'esercizio;
- la pressa imballatrice è sempre risultata in funzione in occasione dei sopralluoghi condotti in presenza di rifiuto in lavorazione; in alcune occasioni risultava ferma per mancanza di rifiuto da trattare.

PRETRATTAMENTO DEL RIFIUTO

Il progetto prevede il solo trattamento di pressatura in balle del rifiuto "secco"; un eventuale riscontro di rifiuto che non rispetti il limite del 15% di frazione putrescibile, comporta il suo allontanamento a vagliatura presso altro impianto.

Nel periodo in esame, non avendo riscontrato il superamento del limite di contenuto di organico putrescibile (15%), l'impianto ha lavorato il rifiuto in ingresso con la sua pressatura in balle.

8.1 Verifica visiva del rifiuto in ingresso

QUANTITATIVI DI RIFIUTO CONFERITI

Nel periodo in esame sono stati smaltiti in discarica 22.868 tonnellate di rifiuti, di cui:

- 13.304,16 t di RSU secco (58,18% del totale in ingresso);
- 2.184,96 t di RSU ingombrante (9,55% del totale in ingresso);
- 5,06 t di RSU da spazzamento strade (0,02% del totale in ingresso);
- 7.374,44 t di RSA (32,25% del totale in ingresso).

RIFIUTI CONFERITI NEL 2022	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	TOTALI
RSA	1277,62	1223,12	1429,40	1155,28	1264,64	1024,38	7374,44
RSU (SECCO)	3016,00	2714,24	2993,66	2426,04	1159,82	994,4	13304,16
RSU (SPAZZAMENTO)	0,00	0,3	0,00	0,64	0,00	4,12	5,06
RSU (INGOMBRANTE)	321,88	328,64	366,78	364,18	424,58	378,90	2184,96
TOTALI	4615,50	4266,30	4789,84	3946,14	2849,04	2401,80	22868,62

Tab. 8-1 Rifiuti conferiti nel semestre in esame (dati espressi in tonnellate)

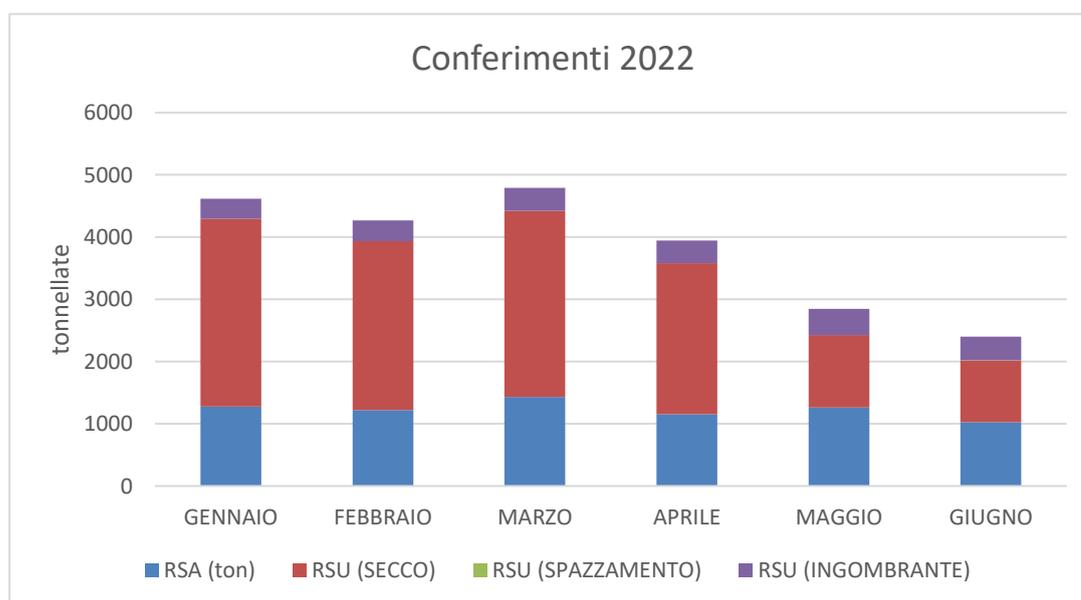


Fig. 8-1 Conferimenti in ingresso nel 2022 diviso per categoria

Rispetto allo stesso periodo del 2021, si riscontra un aumento dei rifiuti in ingresso a gennaio, febbraio.

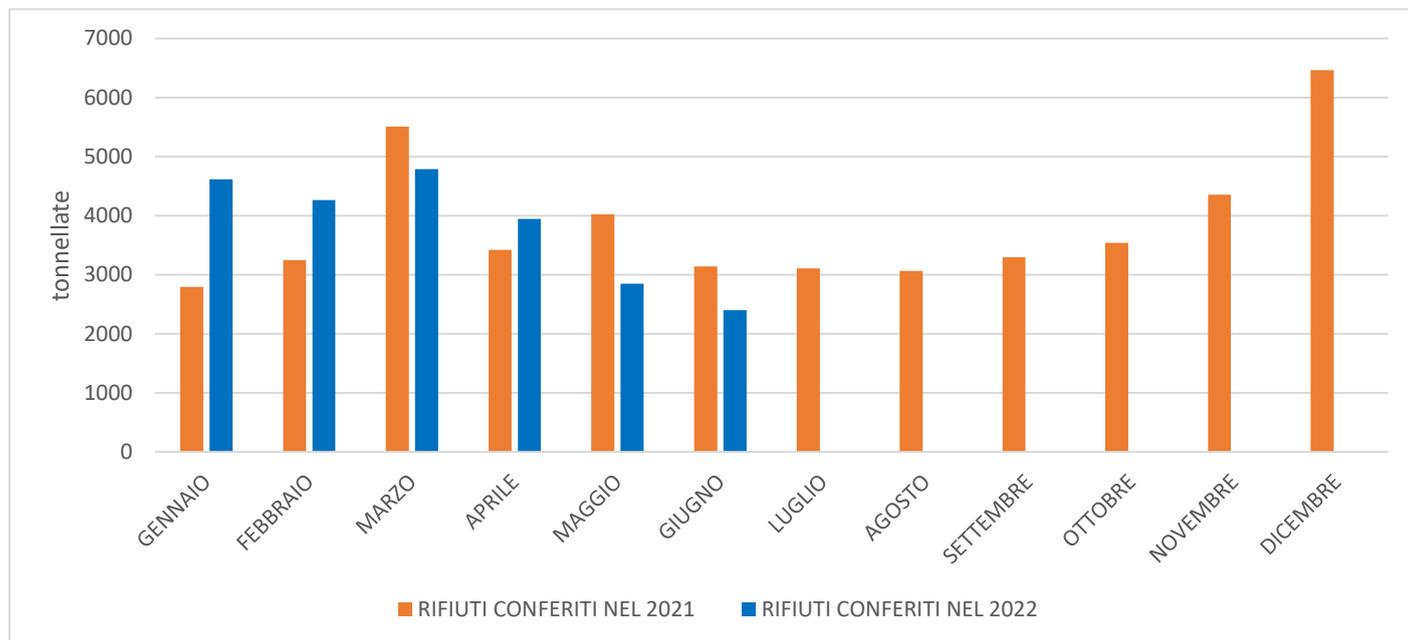


Fig. 8-2 Conferimento dei rifiuti in ingresso. Confronto fra 2021 e 2022

Nel semestre non sono stati ricevuti rifiuti in R13 destinati ad operazioni di recupero R5 nella copertura definitiva, capitolo al quale si rimanda per un approfondimento.

Di seguito vengono riportate le tabelle riepilogative dei conferimenti mensili del periodo in esame.

CER	COMUNI CONFERITORI	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	TOT SEMESTRE
191212	VICENZA	1624,6200	1597,2800	1774,1200	1536,2200	1100,94	873,0400	8506,2200
200203	VICENZA	3,0200	4,0400		4,9800		4,9400	16,9800
	ARCUGNANO			0,7800				0,7800
	MALO			2,0400	2,1200			4,1600
	S. VITO LEGUZZANO		0,9600		0,5600			1,5200
	CARRE'	0,5000						0,5000
	COGOLLO del CENGIO	0,1000						0,1000
	PIOVENE ROCCHETTE				0,2800			0,2800
	ZANE'			1,4200				1,4200
	ZUGLIANO				0,1400			0,1400
	ORGIANO							0,0000
	POJANA MAGGIORE			0,7000				0,7000
	BRESSANVIDO				0,3600			0,3600
	CASTEGNERO	2,8200						2,8200
	DUEVILLE	3,0800	1,1600	1,3200				5,5600
	ISOLA VICENTINA	5,7200	5,7200					11,4400
	MONTICELLO				1,9400			1,9400

	QUINTO VICENTINO					0,1400		0,1400
	TORRI DI QUARTESOLO					1,3600		1,3600
200301	COMUNE di VICENZA	19,8800	18,2600	50,4200	14,9000	14,8800	18,8600	137,2000
	AGUGLIARO	2,1600	3,7500	4,1700	3,1900	2,1400		15,4100
	ALBETTONE	4,0000	9,7200	11,6300	8,1400	3,1000		36,5900
	ASIGLIANO VENETO		2,4400	3,0000	2,7600		0,8300	9,0300
	BARBARANO MOSSANO	6,6200	31,8600	43,9700	25,0000		8,8600	116,3100
	BOLZANO VICENTINO	17,8700	0,9900	9,5550	3,9450		3,1200	35,4800
	CAMPIGLIA DEI BERICI	2,1200	8,3600	9,9800	9,6600		2,3600	32,4800
	COSTABISSARA	10,2200					10,1600	20,3800
	GAMBUGLIANO						1,0800	1,0800
	BRENDOLA	43,3300	46,4500	50,8400	28,0500	0,7200		169,3900
	CREAZZO	39,1500	67,0800	79,9700	43,5800	1,4000		231,1800
	MONTECCHIO MAGGIORE	186,8800	149,4500	155,0200	125,9300	1,0600		618,3400
	MONTEVIALE	0,2900	0,2300	0,2900	0,1200	3,2600		4,1900
	SOVIZZO	40,5500	42,8200	40,2900	35,7700	0,7400		160,1700
	NANTO	7,6000	12,6100	12,2100	8,2900	2,0400		42,7500
	NOVENTA VICENTINA	8,6600	38,7400	39,8200	20,5600		7,4400	115,2200
	ORGIANO	4,6600	19,8000	17,4800	19,0200		4,3600	65,3200
	POJANA MAGGIORE		14,2800	18,8000	19,3600		4,7300	57,1700
	SAREGO	6,8800	20,1600	35,5800	21,0800		6,6600	90,3600
	SOSSANO	6,4000	25,6800	32,2600	18,7000		6,2400	89,2800
	CASTEGNERO	2,5000					2,7200	5,2200
	MONTICELLO	31,0650	6,9950	0,2600	9,3200		2,6200	50,2600
	SANDRIGO	35,5300	0,4000	0,2400	4,9800		2,1800	43,3300
	CAMISANO VICENTINO	47,0100	2,9750	1,2550	13,7700		1,5400	66,5500
	TORRI DI QUARTESOLO	56,3500	3,6100	8,1450	9,8150		1,5800	79,5000
	ISOLA VICENTINA	25,5200			2,9700		2,9600	29,4500
	CALDOGNO	29,2200		0,9900	3,8500		2,5800	36,6400
	MONTECCHIO PRECALCINO	19,8500	1,4950	1,9100	5,1050		1,2200	29,5800
	QUINTO VICENTINO	18,7000	4,8100	1,3850	5,0000		2,2800	32,1750
	LONGARE	10,4600		9,4500	5,4450		3,3200	28,6750
	BRESSANVIDO	5,2750					2,2800	7,5550
	ALTAVILLA VICENTINA	36,1000	13,0100		9,8100		2,1600	24,9800
	DUEVILLE	72,4700	6,9900	8,4200	4,0900		2,2600	94,2300
MONTEGALDA	8,5900	0,9200	1,8900			3,3800	14,7800	
GRISIGNANO DI ZOCCO	14,1600	0,9300		7,6600		1,9000	24,6500	
GRUMOLO ABBADESSE	12,2400	0,1450				1,6200	14,0050	
MONTEGALDELLA	3,9100	0,9300	3,3000			1,6000	9,7400	

	ALTISSIMO	11,5100	9,1100	8,6000	7,8800		2,7800	39,8800
	ARZIGNANO	158,5400	169,0400	170,2800	121,5100	0,8200		620,1900
	BROGLIANO	17,3600	18,4500	21,84	12,0300	0,7200		70,4000
	CASTELGOMBERTO	31,2400	33,7500	30,79	27,7400	0,4400		123,96
	CHIAMPO	72,1900	77,0100	78,0700	53,8300	8,2000		289,3000
	CORNEDO	74,2700	61,2400	58,1800	41,8800	9,7600		245,3300
	GAMBELLARA	26,8600	23,8000	21,4700	19,1000	0,6400		91,8700
	MONTEBELLO	43,9100	48,6500	54,1100	31,1500	1,2200		179,0400
	MONTORSO	17,2200	18,0000	17,7000	14,6400	0,9800		68,5400
	NOGAROLE	8,5700	6,4900	6,0500	4,0600	1,6200		27,7900
	SP. MUSSOLINO	8,9200	9,8600	10,1000	8,3800	0,7200		37,9800
	RECOARO				0,2000	0,7200		0,9200
	TRISSINO	49,0300	54,7500	61,7900	32,7400	0,7600		199,0700
	VALDAGNO					0,9000		0,9000
	ZERMEGHEDO	12,7400	9,2200	9,7600	8,3400		0,7400	40,8000
CRESPIADORO	9,5600	9,8200	12,0100	6,0900	0,5400		38,0200	
200303	ALBETTONE		0,3000		0,6400		0,6600	1,6000
	CAMPIGLIA DEI BERICI						3,4600	3,4600
200307	ALTISSIMO	1,3000	1,5200	2,3700	1,2400	1,8800	4,5500	12,8600
	ARZIGNANO	30,5200	27,7000	28,4800	31,3800	39,4400	37,2600	194,7800
	BROGLIANO	3,0800	6,4500	6,0200	6,7300	6,5900	4,7700	33,6400
	CASTELGOMBERTO	10,0800	7,8200	7,6000	9,2700	13,5900	10,7800	59,1400
	CHIAMPO	8,8400	12,1000	8,2100	10,5200	10,1200	9,4300	59,2200
	CORNEDO	8,8800	17,2800	10,5800	15,5300	15,5400	15,1300	82,9400
	GAMBELLARA	2,1100	2,2900	6,7300	3,2500	6,0500	2,3000	22,7300
	GAMBUGLIANO							0,0000
	MONTEBELLO	6,7400	6,7200	5,8600	7,5800	6,9500	9,3100	43,1600
	MONTORSO	2,3200	2,4500	3,2100	2,2900	2,2000	6,5100	18,9800
	NOGAROLE	1,3700	0,8300	1,4800	1,0700	0,9300	1,4300	7,1100
	SP. MUSSOLINO	2,9300	2,8100	3,4000	2,0000	4,5900	2,7400	18,4700
	RECOARO	7,3200	6,3600	9,2200	6,3800	10,5300	9,6100	49,4200
	TRISSINO	13,0100	13,3300	12,3400	13,8200	17,1000	12,7300	82,3300
	VALDAGNO	29,7600	30,8900	34,5800	32,8900	44,1500	40,9700	213,2400
	ZERMEGHEDO	0,6400	0,9800	0,7100	2,1600	2,1300	0,6600	7,2800
	CRESPIADORO			5,4000		3,5100		8,9100
	CREAZZO	1,7000	2,5600		1,8300		2,03	8,1200
	MONTECCHIO MAGGIORE	28,4800	31,9100	31,1600	34,4500	42,7200	35,2700	203,99
	SOVIZZO	4,7400	5,1400	7,2500	6,4300	7,4000	8,9200	39,8800
LONIGO	25,4670	27,9100	31,9800	37,8100	41,7100	33,1700	198,0470	
ARCUGNANO	12,5100	10,7800	16,8200	12,5900	14,6500	14,0100	81,3600	

	VAL LIONA	7,0630	5,7400	8,6000	7,6800	7,4200	7,6300	44,1330
	ALONTE	2,7500	2,3500	2,8000	3,6600	5,5200	1,9300	19,0100
	VILLAGA	3,1900	4,6800	1,4800	3,9800	4,5000	5,0800	22,9100
	VICENZA	63,5400	62,6200	86,0600	70,2400	76,0800	74,9800	433,5200
	BARBARANO MOSSANO	15,3000	14,1200	10,0000	11,4000	11,8800	10,0000	72,7000
	CAMPIGLIA DEI BERICI	2,8600	4,4800	6,2000	2,1000	1,8600	1,0800	18,5800
	NANTO	7,0600	3,9400	3,5400	3,7600	9,4600	3,9600	31,7200
	NOVENTA VICENTINA	18,3200	12,8800	14,7000	22,1400	16,0800	12,6600	96,7800
191212	ECOGLOSS	640,3800	575,7600	519,7800	461,6000	462,9800	346,0600	3.006,5600
	SESA Este	138,3800	149,9600	182,4000	78,7800	157,8000	177,3000	884,6200
	IRIS AMBIENTE Srl		22,3800			20,0800		42,4600
191209	IRIS AMBIENTE Srl	220,8000	157,7600	126,0200	63,3600	157,8400	158,0000	883,7800
191208	INSIEME SOC COOP A R.L.	6,7400	5,8000	7,6200	7,3200	6,1400	6,8000	40,4200
190112	Alto Vicentino Ambiente Srl	271,3200	311,4600	593,5800	544,2200	459,8000	336,2200	2.516,6000
		4.615,50	4.266,30	4.789,84	3.946,14	2.849,04	2401,80	22.868,62

Tab. 8-2 Rifiuti conferiti nel semestre in esame

8.2 Verifica analitica del rifiuto in ingresso

RIFIUTI IN INGRESSO

Per la verifica analitica dei rifiuti, il PMC prevede:

- Una analisi merceologica all'anno per i Comuni (CER 200301) che adottano una raccolta differenziata "porta a porta" o a "doppio bidoncino" facendo coincidere il periodo di verifica con la stagione estiva, a maggior produzione di rifiuto umido;
- Una analisi quadrimestrale (3 controlli/anno) per i Comuni (CER 200301) che adottano forme diverse di raccolta differenziata.
- Una analisi di verifica della ammissibilità in discarica, per altri conferitori, (CER ≠20) in corrispondenza del primo conferimento e ad ogni variazione significativa del processo che origina il rifiuto e, comunque, almeno 1 v./anno.

Il limite gestionale cui fare riferimento per il conferimento in vasca viene individuato nel 15% di frazione organica putrescibile. Nel momento in cui tale limite viene superato il Gestore deve provvedere a trattare tramite vagliatura il carico di rifiuto Non Conforme (con allontanamento del sottovaglio a smaltimento/recupero esterno) e procedere ad una successiva caratterizzazione merceologica, fino alla verifica del rientro nel limite di riferimento.

RISULTATI DELLE ANALISI SUL RIFIUTO IN INGRESSO

In diversi periodi del 2022 il Gestore ha fatto condurre al dott. Chimico Marco Bascapè iscritto all'ordine dei Chimici e dei Fisici di Pavia n° 362A

le analisi merceologiche sui rifiuti conferiti che sono risultati conformi.

A margine viene riportata la tabella riepilogativa dei risultati. Il dato della frazione organica comprende sia la frazione "umida" che quella "verde" di sfalci e ramaglie. Tutti i comuni si sono attestati al di sotto del limite di riferimento del 15% di frazione organica

Comune conferitore	% Organico	% Secco	data
Agugliaro	< 0,1	100	09-giu
Albettona	< 0,1	100	07-giu
Altavilla Vicentina	< 0,1	100	09-giu
Altissimo	< 0,1	100	07-giu
Arzignano	3,3	96,7	26-mag
Barbarano Mossano	< 0,1	100	10-giu
Brendola	6,4	93,6	24-mag
Bressanvido	1,2	98,8	16-giu
Brogliano	3,6	96,4	25-mag
Caldogno	0,3	99,7	10-giu
Camisano Vicentino	< 0,1	100	15-giu
Castegnero	0,8	99,2	15-giu
Castelgomberto	1,8	98,2	30-mag
Chiampo	8,9	91,1	24-mag
Cornedo Vicentino	1,3	98,7	23-mag
Costabissara	< 0,1	100	09-giu
Creazzo	6,2	93,8	26-mag
Crespadoro	3,7	96,3	26-mag
Dueville	< 0,1	100	10-giu
Gambellara	0,9	99,1	30-mag
Gambugliano	< 0,1	100	07-giu
Grisignano di Zocco	1,2	98,8	15-giu
Grumolo delle Abbadesse	0,3	99,7	10-giu
Isola Vicentina	0,1	99,9	10-giu
Longare	1,3	98,7	16-giu
Montebello Vicentino	2,8	97,2	25-mag
Montecchio Maggiore	2,9	97,1	30-mag
Montecchio Precalcino	9,0	91,0	16-giu
Montegalda	< 0,1	100	07-giu
Montegaldezza	0,1	99,9	09-giu
Monteviale	4,0	96,0	30-mag
Monticello Conte Otto	< 0,1	100	09-giu
Montorso Vicentino	1,0	99,0	27-mag
Nanto	4,6	95,4	30-mag
Nogarole	2,1	97,9	23-mag
Noventa Vicentina	< 0,1	100	10-giu
Quinto Vicentino	< 0,1	100	09-giu
Recoaro Terme	1,4	98,6	23-mag
San Pietro Mussolino	1,1	98,9	27-mag
Sandriago	3,4	96,6	15-giu
Sarego	< 0,1	100	09-giu
Sossano	1,0	99	16-giu
Sovizzo	0,9	99,1	27-mag
Torri di Quartesolo	< 0,1	100	07-giu
Trissino	2,4	97,6	24-mag
Valdagno	1,8	98,2	23-mag
Vicenza	< 0,1	100	09-giu
Zermeghedo	< 0,1	100	15-giu

Tab. 8-3Riepilogo analisi merceologiche comuni

CER	Conferitore	RdP
19 12 12	Ecoglass S.r.l.	2201233-001 2201233-002
19 12 08	Insieme Società coop. Sociale s.r.l.	2201130-001 2201130-002
19 12 09	Iris Ambiente S.r.l.	2201129-001 2201129-002
19 12 12	SESA S.p.a.	2201169-001 2201169-002
19 12 12	Valore Ambiente S.r.l.	2203293-001 2203293-002

Tab. 8-4 Riepilogo analisi di caratterizzazione dei Rifiuti Assimilabili

Per quanto riguarda i rifiuti speciali assimilabili il Gestore ha provveduto nel periodo alla caratterizzazione dei conferitori riportati nella tabella a lato. I rapporti di prova sono stati visionati dal Responsabile di attuazione del PMC e sono disponibili presso il Gestore. Tutte le analisi hanno attestato l'ammissibilità al conferimento in discarica.

RIFIUTI IN USCITA DAL PRETRATTAMENTO

Il PMC prevede l'esecuzione di una analisi merceologica a trimestre sul rifiuto secco in uscita dalla pressa imballatrice, destinato allo stoccaggio definitivo in vasca. Dalle analisi condotte, emerge un contenuto di frazione organica putrescibile trascurabile (< 0,1% e 0,4 %) quindi al di sotto del limite del 15% di riferimento.

Si riportano di seguito i risultati delle analisi merceologiche.

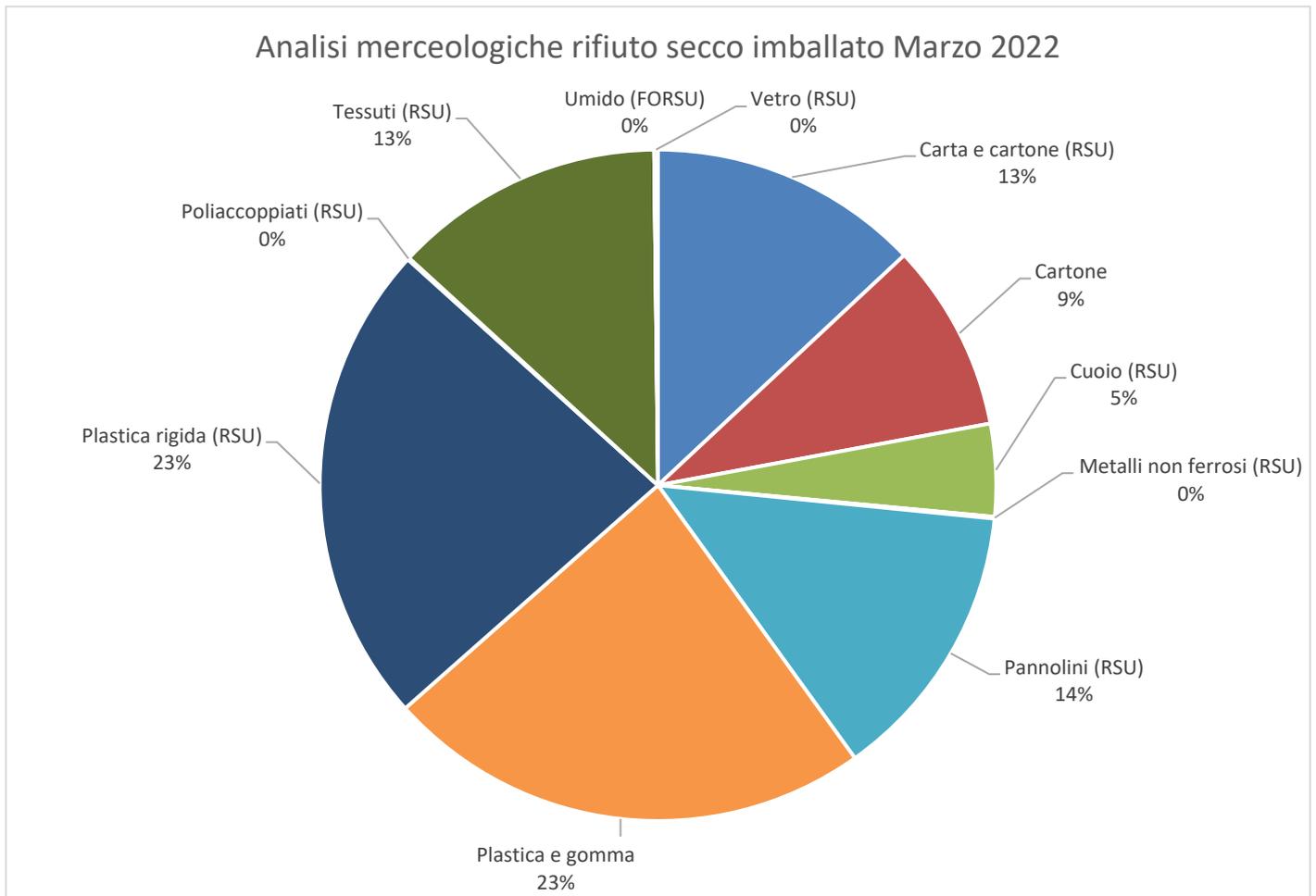


Fig. 8-3 Risultati della analisi merceologiche sul rifiuto imballato destinato allo stoccaggio definitivo (marzo 2022)

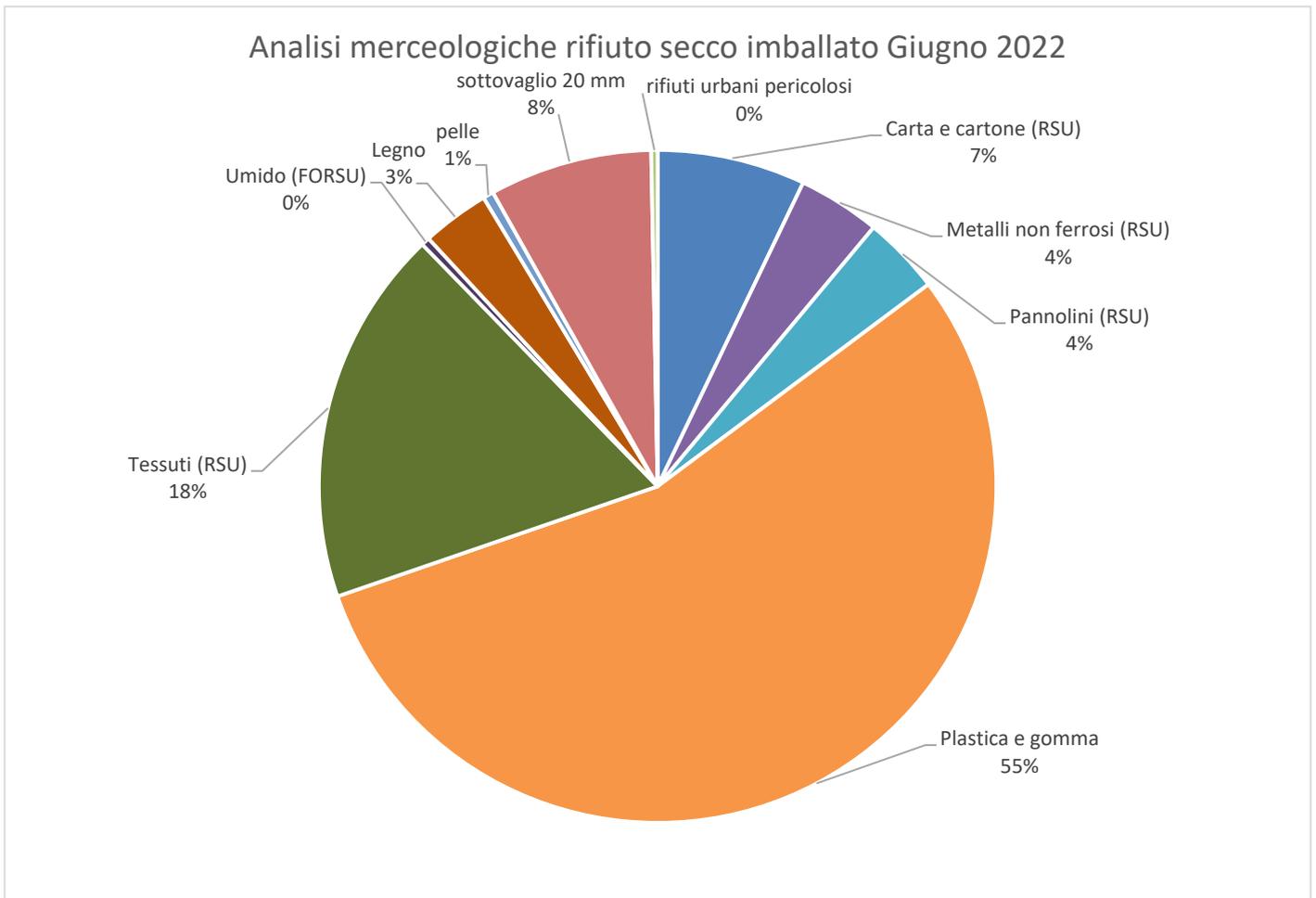


Fig. 8-4 Risultati della analisi merceologiche sul rifiuto imballato destinato allo stoccaggio definitivo (giugno 2022)

I rapporti di prova delle analisi merceologiche effettuate sul rifiuto imballato vengono riportati in allegato 8.2

9 MODALITÀ DI COLTIVAZIONE E DEPOSITO IN DISCARICA

9.1 Controllo sulle modalità di gestione del rifiuto

CENNI AL PROGETTO

Il Progetto di ampliamento approvato nel 2010, come il precedente Progetto di Adeguamento al D.lgs. 36/2003, prevede quanto di seguito descritto.

Le balle di rifiuto secco, trattato presso l'impianto di vagliatura, devono essere prelevate all'uscita dall'imballatrice e, tramite automezzi idonei, trasportate in discarica. Le stesse devono essere accatastate per strati successivi, in celle di coltivazione giornaliera, tramite l'utilizzo di un escavatore meccanico opportunamente attrezzato. Tali celle devono essere giornalmente ricoperte con la posa di terreno di copertura; sul bordo dell'area di coltivazione si provvede inoltre alla posa di teli plastici in modo da coprire anche il lato verticale del fronte di abbancamento, evitando così che lo stesso diventi fonte di richiamo per uccelli e roditori. Inoltre:

- è necessario collocare rifiuti sciolti nello spazio compreso fra le balle confezionate e le scarpate di due vasche confinanti;
- è necessario completare le zone sommitali della calotta con rifiuti sciolti, laddove le quote dei rifiuti imballati non coincidessero con quelle di fine coltivazione;
- vanno rimosse dall'ammasso di rifiuti eventuali balle confezionate in modo precario.

Pertanto, nel seguito del capitolo vengono evidenziate le verifiche effettuate per accertare quanto sopra descritto.

RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI E RACCOLTA DATI

In questo semestre il Gestore ha conferito i rifiuti in balle all'interno della semivasca 13 AB e 12 AB. Le balle sono sempre risultate essere affiancate in ordine e in modo atto a garantirne la stabilità.

Nella planimetria seguente vengono visualizzate in rosso le aree di conferimento durante il semestre.

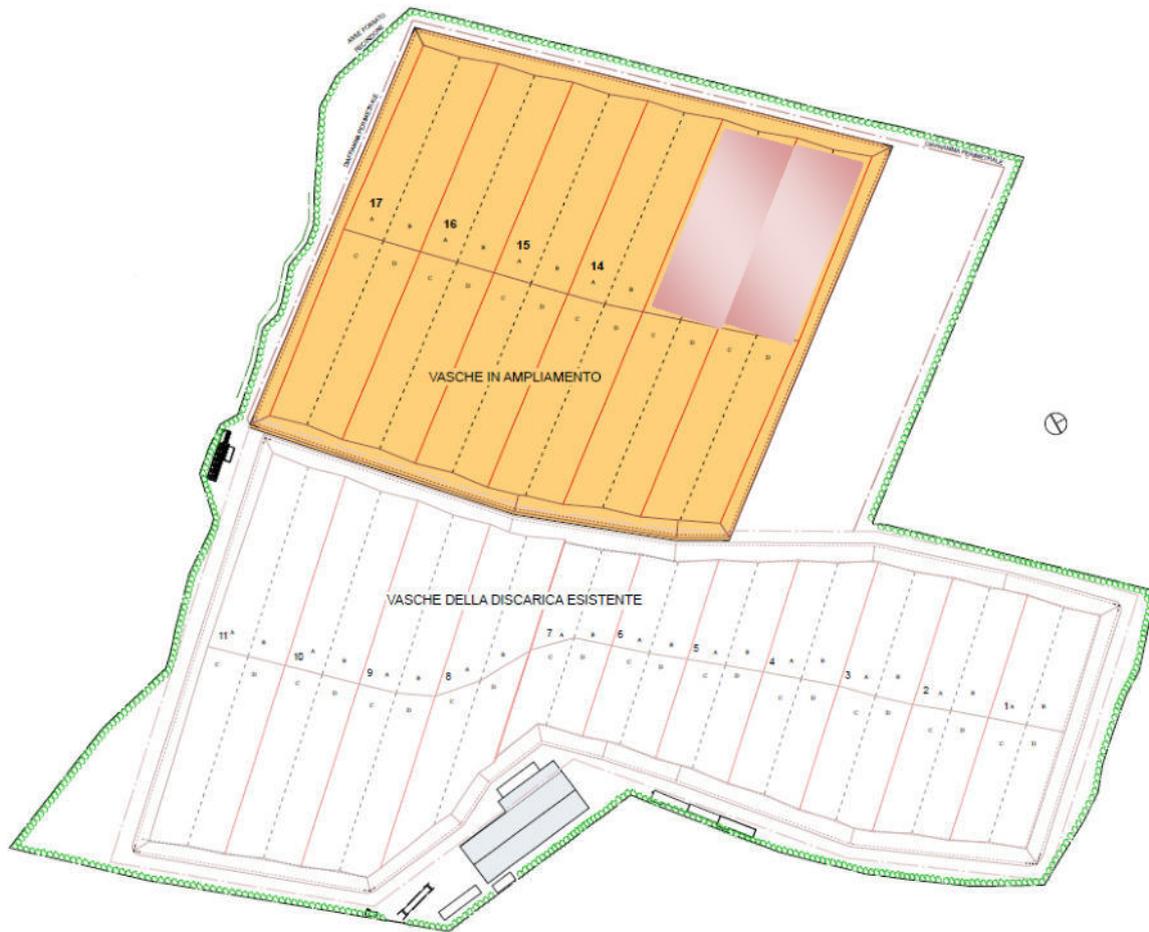


Fig. 9-1 Vasche in coltivazione nel periodo (in rosso)

VALUTAZIONI SULLA COPERTURA GIORNALIERA DEL RIFIUTO

Nel seguito vengono evidenziati i risultati dei controlli condotti durante i sopralluoghi in impianto; i punteggi riportati si riferiscono alla copertura del fronte non attivo.

Dalle valutazioni effettuate dai Tecnici PMC, risulta che la copertura giornaliera ha ottenuto mediamente giudizi tra il buono e l'ottimo. Per la copertura giornaliera il Gestore ha utilizzato del terriccio e per le porzioni laterali dei teli in LDPE.

Relativamente alla copertura del fronte non attivo, viene riportata tabella sinottica dei controlli eseguiti. Anche qui il giudizio complessivo è buono, vale a dire con un grado di copertura sempre superiore al 80%.

Data	Vasca in coltivazione	Punteggio	Data	Vasca in coltivazione	Punteggio
12/01/2022	XIIIAB	5	05/04/2022	XIIAB	5
26/01/2022	XIIIAB	5	27/04/2022	XIIAB	5
10/02/2022	XIIIAB	5	12/05/2022	XIIAB	4
23/02/2022	XIIIAB	5	26/05/2022	XIIAB	4
09/03/2022	XIIIAB	5	07/06/2022	XIIAB	4
23/03/2022	XIIAB	5	21/06/2022	XIIAB	4

Fig. 9-2 Giudizi sulla bontà della copertura giornaliera del rifiuto da parte dei Controllori Terzi in sede di sopralluogo

LEGENDA					
Grado di copertura	100 % - 90 %	90 % - 80 %	80 % - 70 %	70 % - 40 %	< 40 %
Giudizio	ottimo	Buono	Sufficiente	Insufficiente	Scarso
Punteggio	5	4	3	2	1



Fig. 9-3 Copertura del fronte non attivo con terriccio e posizionamento dei rifiuti in balle affiancate nel fronte attivo

9.2 Verifica topografica della discarica

In data 11/01/2022 il gestore ha proceduto ad eseguire il rilievo topografico della morfologia della discarica.

10 SISTEMA DI GESTIONE DEL BIOGAS

10.1 Verifica dell'approntamento del system di captazione del biogas

CENNI AL PROGETTO

In occasione dell'adeguamento al D. Lgs 36/2003 è stato previsto in progetto l'impianto definitivo di captazione del biogas. Con provvedimento n. 66/UC Suolo Rifiuti/04 del 22/07/04, la Provincia ha deciso che, ad ultimazione del riempimento delle vasche, deve essere realizzata la copertura provvisoria senza interruzione temporale e l'impianto di estrazione del biogas.

Il progetto prevede l'installazione di una rete di pozzetti di captazione collegati a Presidi di Gestione a loro volta collettati alla centrale di aspirazione. Alla centrale il biogas viene avviato a recupero energetico, mentre la parte in esubero viene avviata a smaltimento in torcia. Nel corso degli anni la dotazione impiantistica è stata potenziata per far fronte alle quantità di biogas effettivamente aspirate.

Con O.d.S. del D.L., la realizzazione dei pozzi di captazione del biogas (tubo fessurato e camicia drenante laterale) per il settore in ampliamento è prevista mediante posa contemporanea alla formazione degli strati di rifiuti, con realizzazione di trincee drenanti orizzontali (di ca. 20m di lunghezza con passo verticale di 5m) per migliorare il raggio di captazione.

A gennaio 2007 è stata messa in funzione una torcia di potenzialità di 550 m³/h, dotata di sistema di rilevazione in continuo delle portate e della composizione (metano e ossigeno) del biogas.

A fine dicembre 2008 è stato installato e successivamente messo in funzione il motore n. 1 (previsto in progetto), in grado di bruciare ca. 350 m³/h di biogas e produrre 605 kW di EE a regime.

A fine marzo 2010 è stato installato e messo in funzione il motore n. 2 (suppletivo), in grado di bruciare ca. 175 m³/h di biogas e produrre 300 kW di EE a regime.

A gennaio 2011 la torcia da 550 m³/h è stata sostituita da una da 1.000 m³/h.

Dal 28/02/2015 è stata installata una torcia provvisoria (Compact HE da 500m³/h) a servizio della rete di raccolta delle vasche della porzione di ampliamento, che viene messa in funzione in maniera discontinua per smaltire il biogas prodotto dalle prime vasche dell'ampliamento.

A partire dalla fine del 2017 sono iniziati i lavori per l'installazione della torcia definitiva a servizio dell'ampliamento. Dopo diverse prove il giorno 13/04/2018 viene eseguito il certificato di collaudo finale. A Partire da giugno 2018 la torcia è entrata in funzione con continuità.

Prosegue il fermo per manutenzione straordinaria di M2 iniziato il 28/09/17 che necessita di revisione completa in casa costruttrice. e non è più stato riavviato.

Si riporta di seguito una tavola che riporta il dettaglio progettuale della rete di captazione sia della discarica esaurita che della porzione di ampliamento, come da progetto del 2009.

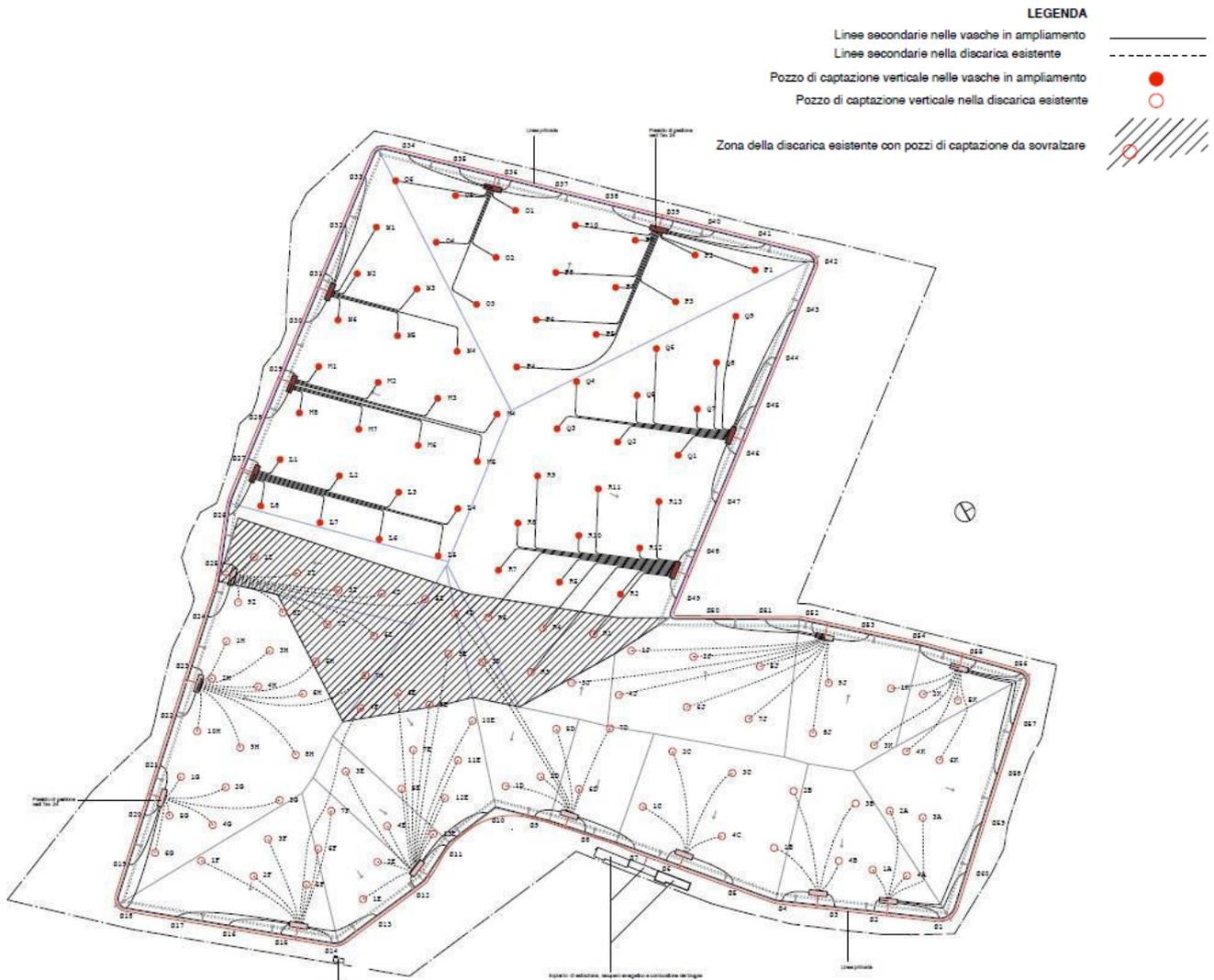


Fig. 10-1 Planimetria generale di progetto - sistema di captazione del biogas

10.2 Verifica della qualità del biogas

Il PMC prevede l'effettuazione di controlli sulla composizione del biogas presso i Presidi di Gestione (analisi ridotta a frequenza mensile) e presso la Centrale di Aspirazione (analisi completa a frequenza annuale).

Nel periodo in esame sono state condotte, come di consueto, campagne mensili di analisi sulla composizione del biogas ai pozzi di estrazione. Di seguito si riporta una sintesi dei valori medi mensile dei risultati.

Mese	Metano (CH ₄)	Anidride Carbonica (CO ₂)	Ossigeno (O ₂)	superamenti soglia 5% di O ₂
	[%]	[%]	[%]	[%]
Gen-22	21,10	11,30	13,10	76%
Feb-22	22,30	11,40	13,20	77%
Mar-22	33,90	15,80	9,80	58%
Apr-22	20,80	10,40	13,70	77%
Mag-22	16,00	7,80	15,10	82%
Giu-22	25,00	12,60	11,00	67%

I numerosi risultati delle indagini condotte evidenziano in più occasioni la presenza di aria (O₂ > 5% nel 73% dei casi) riconducibile a infiltrazioni dal capping, o ad una eccessiva aspirazione.

Il valore medio di metano, rilevato ai singoli pozzi, è di circa il 23,2%, valore questo inferiore rispetto al semestre precedente. Le rilevazioni mostrano percentuali diffuse di ossigeno riconducibili a infiltrazioni di aria ambiente.

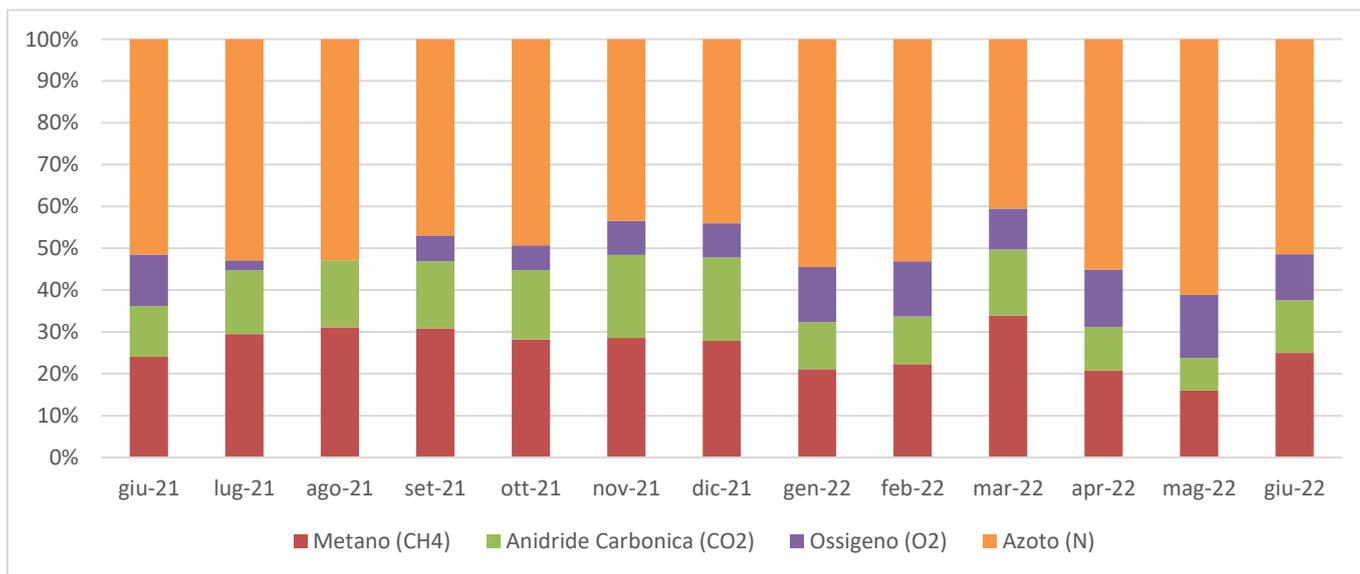


Fig. 10-2 Composizione del biogas

La limitata produzione di biogas è riconducibile alla minore infiltrazione di acque meteoriche dalla copertura, sia provvisoria (teli in HDPE) che definitiva in corso d'opera, oltre che all'esaurimento progressivo della sostanza organica nei lotti più vecchi. In tal senso il Gestore ha provveduto a regolare frequentemente l'aspirazione chiudendo le linee scarsamente produttive; si sottolinea infatti che, a fronte della necessità di mantenimento del sistema in depressione, va limitata l'infiltrazione di ossigeno.

10.3 Verifica delle quantità di biogas estratte dalla discarica

DISCARICA I LOTTO

Il biogas raccolto nel periodo è stato avviato quasi interamente a recupero energetico, fatto salvo l'avvio di una quota in torcia in occasione delle attività di manutenzione.

Dalla lettura dei dati al PLC per il semestre in esame si desume che:

- in totale sono stati aspirati ca. 620.812m³ di biogas da gennaio a giugno 2022;
- la composizione media di metano nel biogas, da rilevatore alla C.E., è stata del 43%;
- Il motore di recupero del biogas 1 ha lavorato quasi continuamente per un totale di 2.864 ore;
- prosegue il fermo per manutenzione straordinaria di M2 iniziato il 28/09/17 che necessita di revisione completa in casa costruttrice e non è più stato riavviato;
- Il motore 1 ha bruciato 461.830 m³ di biogas, valore inferiore con quanto bruciato nello stesso semestre del 2021 (679.509 m³ di biogas);
- La torcia di sicurezza dell'impianto di cogenerazione biogas ha bruciato 51.192 m³ di biogas;

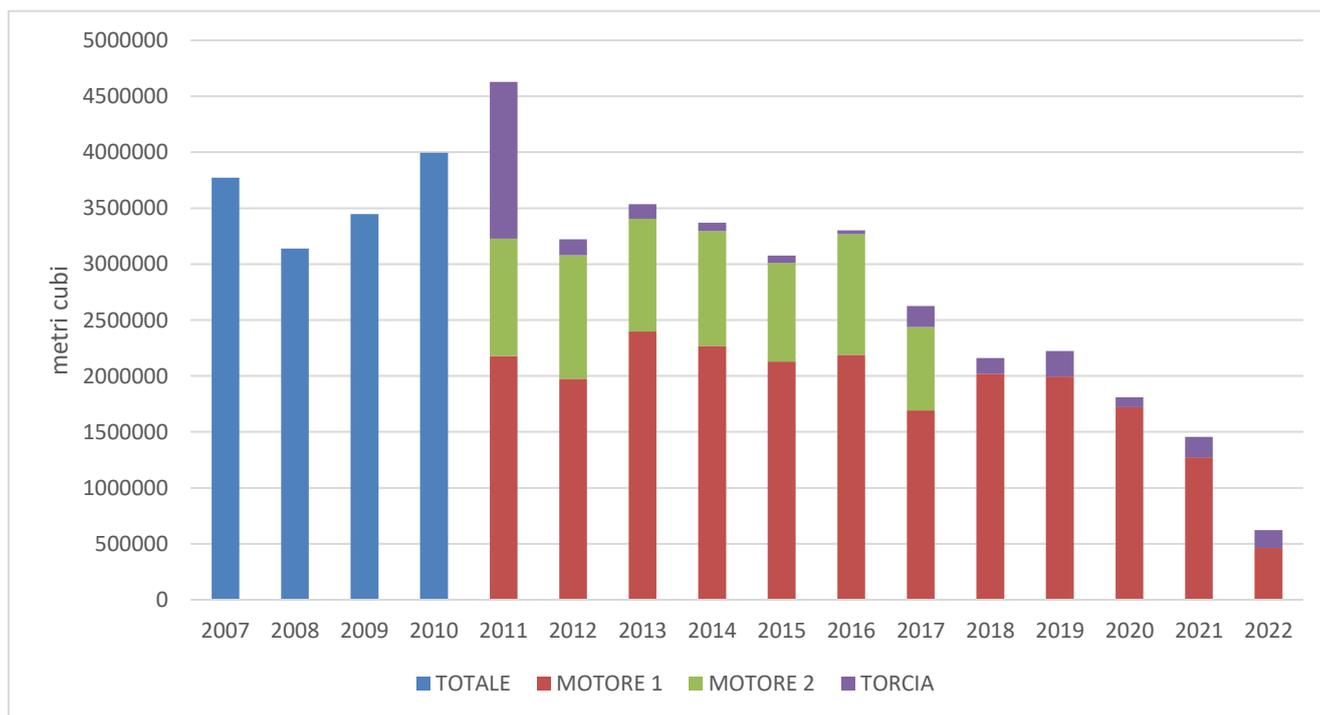


Fig. 10-3 Andamento annuale delle quantità di biogas combusto nel periodo 2007 – 2022. Il 2022 è relativo solo al primo semestre. La torcia è quella collegata all'impianto di cogenerazione.

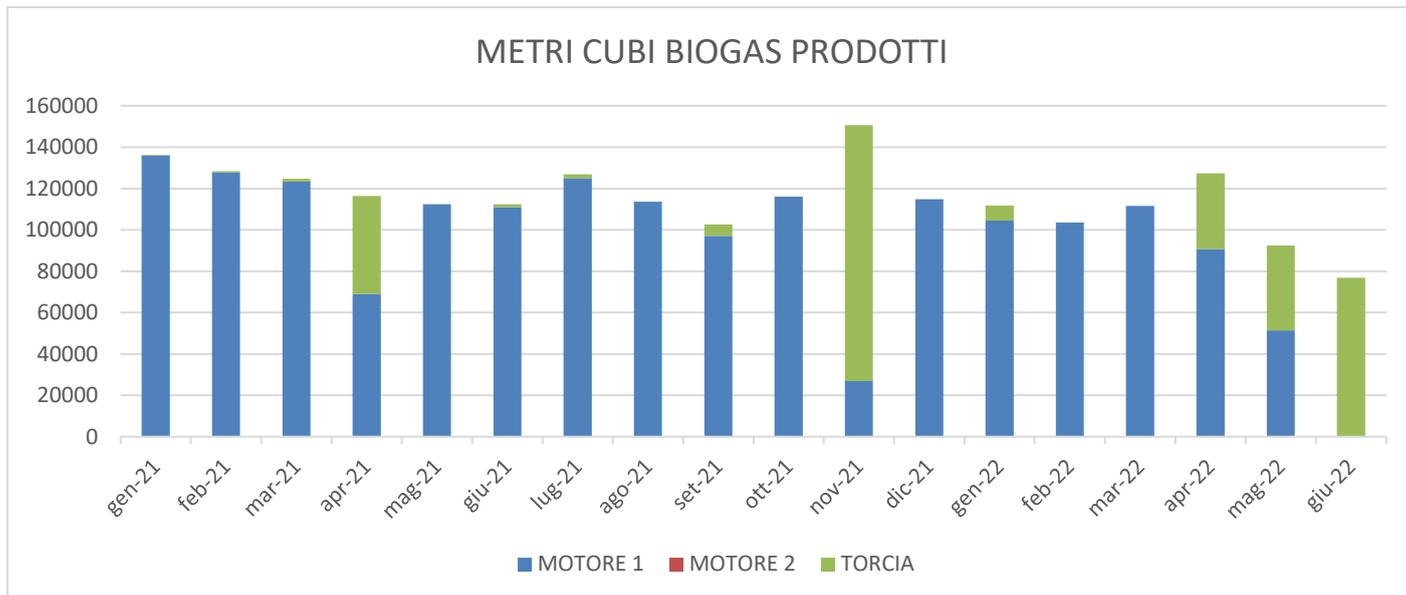


Fig. 10-4 Andamento mensile delle quantità di biogas combusto (2020-2022). La torcia è quella collegata all'impianto di cogenerazione.

DISCARICA AMPLIAMENTO

Nel primo semestre del 2018 è stata installata la nuova torcia di combustione del biogas a servizio dei lotti in ampliamento della discarica. Questa torcia, nella sua configurazione definitiva, va a sostituire quella temporanea installata nel febbraio 2015. La nuova torcia dopo vari periodi di verifica e test è entrata in funzione continuativa a partire dal 19 giugno 2018. Di seguito si riportano i volumi di biogas combusti mensilmente per il primo semestre 2022.



Figura 10-1 A sinistra la torcia dell'ampliamento

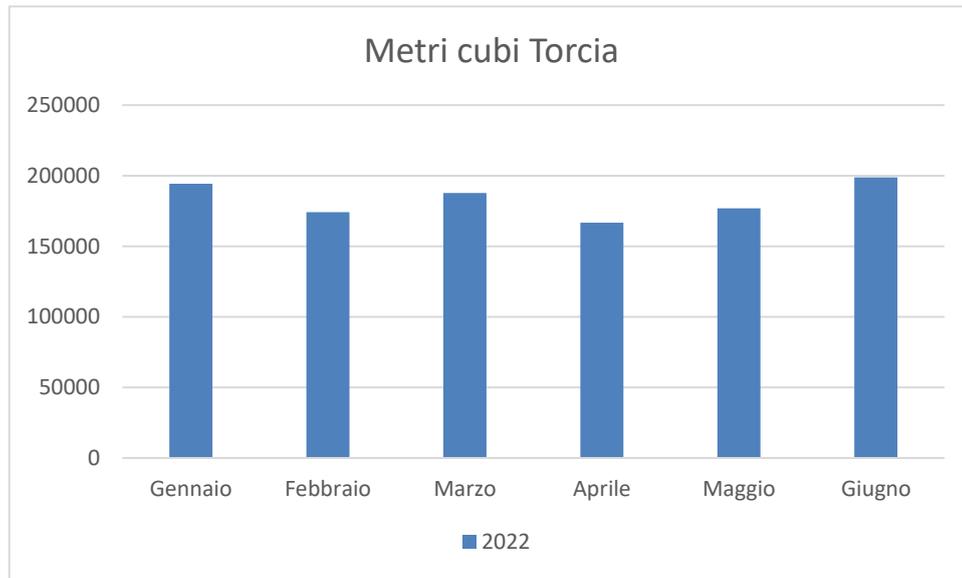


Figura 10-2 Quantità di biogas combusto nel I semestre 2022 dalla torcia a servizio dell'ampliamento della discarica

10.4 Verifica della corretta funzionalità dell'impianto di aspirazione e recupero del biogas

In occasione dei sopralluoghi condotti nel semestre si è rilevato quanto segue:

- Dal punto di vista della efficacia dell'aspirazione si rileva che in più del 95% dei casi le linee sono risultate in depressione;
- Le portate di aspirazione, rilevate al PLC, sono risultate in linea con i dati forniti e rielaborati in questo paragrafo;
 - Il motore M1 è risultato normalmente in funzione, fatto salvo i giorni 05/04/2022, 26/05/2022
 - Il motore M2 a fine settembre 2017 ha grippato ed è ad oggi non più funzionante, in attesa di essere spedito alla casa produttrice;
 - La torcia di combustione della portata residua di biogas è stata utilizzata nei fermi temporanei;
- La torcia a servizio dell'ampliamento della discarica ha funzionato con continuità nel semestre

Lo stato di fatto al 30/06/2022 è quello riportato nella planimetria seguente.

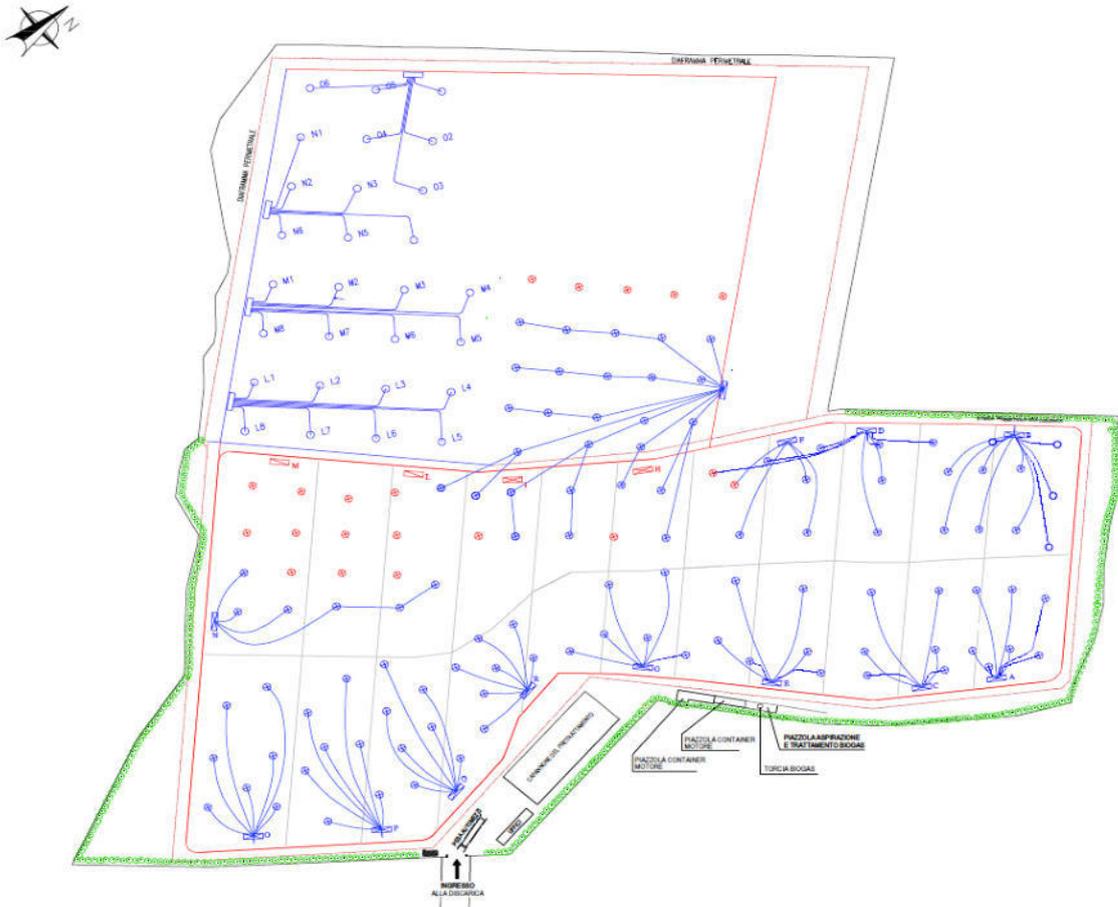


Fig. 10-5 Planimetria stato di fatto impianto di captazione biogas al 30/06/2022

11 SISTEMA DI GESTIONE DEL PERCOLATO

11.1 Verifica dell'approntamento del sistema di asporto e accumulo del percolato

CENNI AL PROGETTO

Il progetto prevede che le tubazioni di raccolta siano in HDPE ed abbiano un diametro di 225 mm, mentre il pozzettone un diametro pari a 800 mm. Ciascuna vasca deve essere dotata di due pozzettoni posti lateralmente alla vasca. Nella posa dei tubi devono essere osservate le seguenti prescrizioni costruttive: distanza tra i tubi drenanti paralleli: 40 m; diametro 225 mm costante per tutta la lunghezza del condotto; lunghezza max dei tubi drenanti afferenti a ciascun pozzo: 110 m.

I tubi di raccolta sono stati dotati di tubi rigidi in acciaio infilati nel pozzo fino a raggiungere il fondo, a seguito di un progressivo collasso di alcuni per effetto del peso dei rifiuti e delle temperature causate dal rifiuto in degradazione. L'inserimento dei tubi rigidi dovrebbe garantire la possibilità di aspirare il percolato fino in fondo ai pozzi di raccolta collassati. Per ovviare a tale inconveniente il Gestore, le ultime vasche del I lotto di discarica sono state dotate di una camicia di cemento armato intorno al pozzo in modo da conferirgli una protezione contro lo schiacciamento.

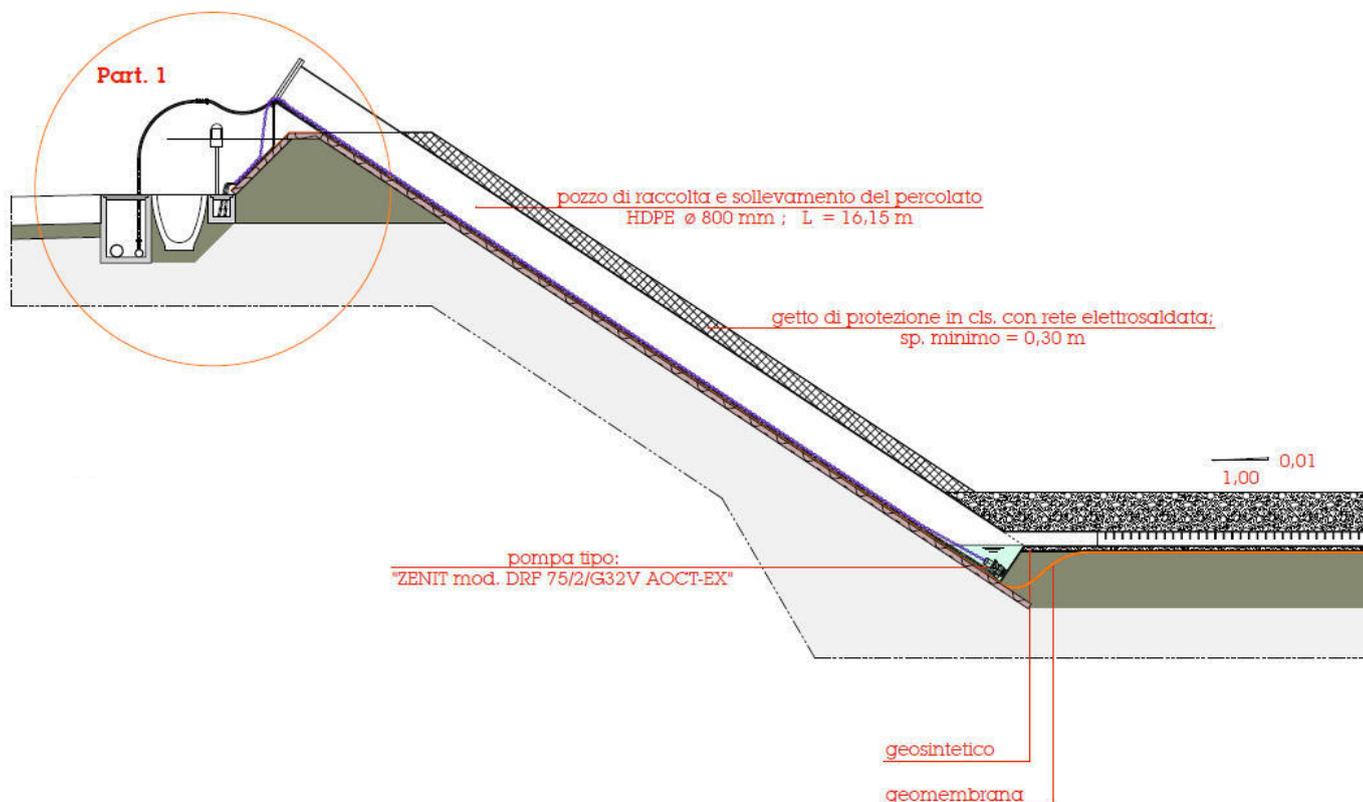


Fig. 11-1 Sezione di un pozzo di raccolta del percolato

RESOCONTO DEI SOPRALLUOGHI

Nel periodo in esame non sono stati realizzati lavori in merito al sistema di asporto del percolato, fatta eccezione per i dreni delle vasche in costruzione e relativi allacciamenti della porzione di ampliamento di discarica.

Lo spurgo del percolato viene effettuato per singolo pozzo, tramite autocisterna. La gestione degli spurghi viene eseguita con frequenza decisa dal Gestore in funzione delle precipitazioni meteoriche e risulta pertanto variabile nel tempo.

Il percolato viene raccolto in autobotte e avviato al trattamento, presso idoneo impianto di depurazione. Non si sono rilevati nel periodo spandimenti o affioramenti di percolato dal corpo discarica.

11.2 Verifica della qualità del percolato

Il PMC prevede analisi di tipo ridotto trimestrale su campioni di percolato estratti dai pozzi (a rotazione) e un'analisi di tipo completo annuale su un campione medio prelevato dai pozzi.

Nel periodo sono state condotte, da parte del laboratorio incaricato dal Gestore:

- una analisi ridotta su un campione medio dai pozzi 5 B– 9 CD;
- una analisi completa su un campione medio dai pozzi 17AB – 11CD

La caratterizzazione del percolato, estratto dalle singole vasche di coltivazione, permette di verificare lo stato dei processi biologici di degradazione all'interno del corpo rifiuti. Le analisi condotte, i cui certificati analitici vengono riportati in allegato 11.2 alla presente relazione, mostrano:

- Pozzi 5B – 9CD (28 marzo 2022):
pH: 7,6;
Conducibilità: 17840 μ S/cm;
COD: 2.911 mg O₂/l;
Cloruri: 2.000 mg/l;
Azoto ammoniacale: 1.949 mg/l;
Solfati: 1,08 mg/l.
- Pozzi 17 AB – 11 CD (15 giugno 2022):
pH: 7,7;
Conducibilità: 16.490 μ S/cm;
COD: 4.000 mg/l O₂;
Cloruri: 1.770 mg/l;
Azoto ammoniacale: 1.100 mg/l;
Solfati: 4360 mg/l.

All'atto della stesura della presente relazione il rapporto di prova definitivo relativo ai pozzi 17 AB – 11 CD non è ancora stato emesso.

I rapporti di prova vengono riportati in allegato 11.2.

11.3 Verifica dei quantitativi di percolato estratti dalla discarica

Nel seguente paragrafo viene esaminata la produzione di percolato da parte della discarica. Si riporta una tabella con i quantitativi estratti nel semestre dal registro di carico-scarico.

Le quantità complessive di percolato asportate nel semestre (5.137,28 tonnellate), risultano inferiori al medesimo periodo dell'anno precedente.

Nel semestre in esame il quantitativo complessivo di percolato asportato mostra una buona correlazione con le precipitazioni rispetto allo storico.

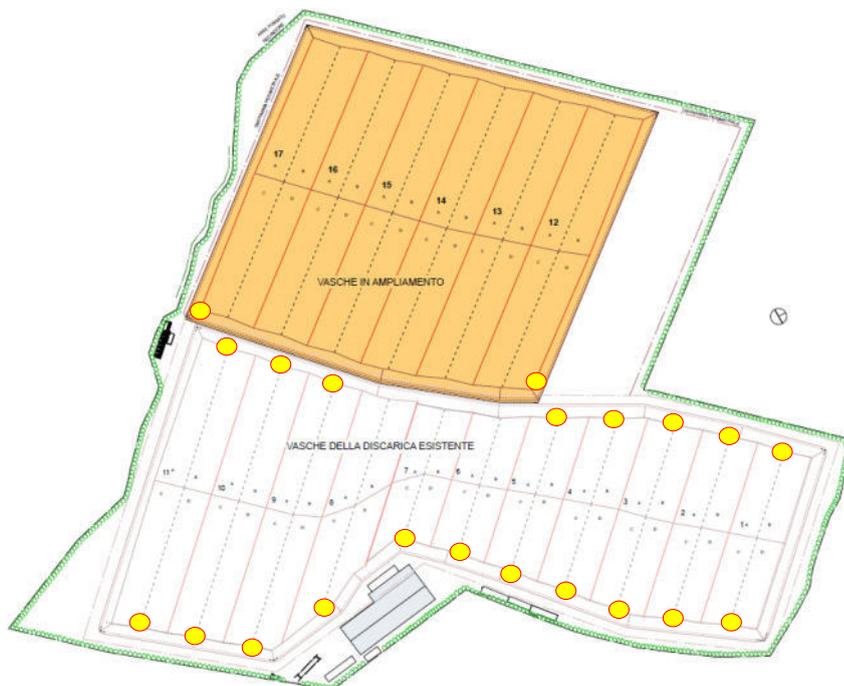


Fig. 11-2 Planimetria dei pozzi di percolato attivi

Mese	Quantità (ton)	Precipitazioni cumulate (mm)
Gennaio 2022	898,52	15,6
Febbraio 2022	930,89	25
Marzo 2022	1.023,84	9,0
Aprile 2022	889,90	46,2
Maggio 2022	739,77	64,8
Giugno 2022	654,36	12,4
TOT I semestre	5.137,28	173

Tab. 11-1 Quantità di percolato estratte nel semestre e precipitazioni cumulate mensili

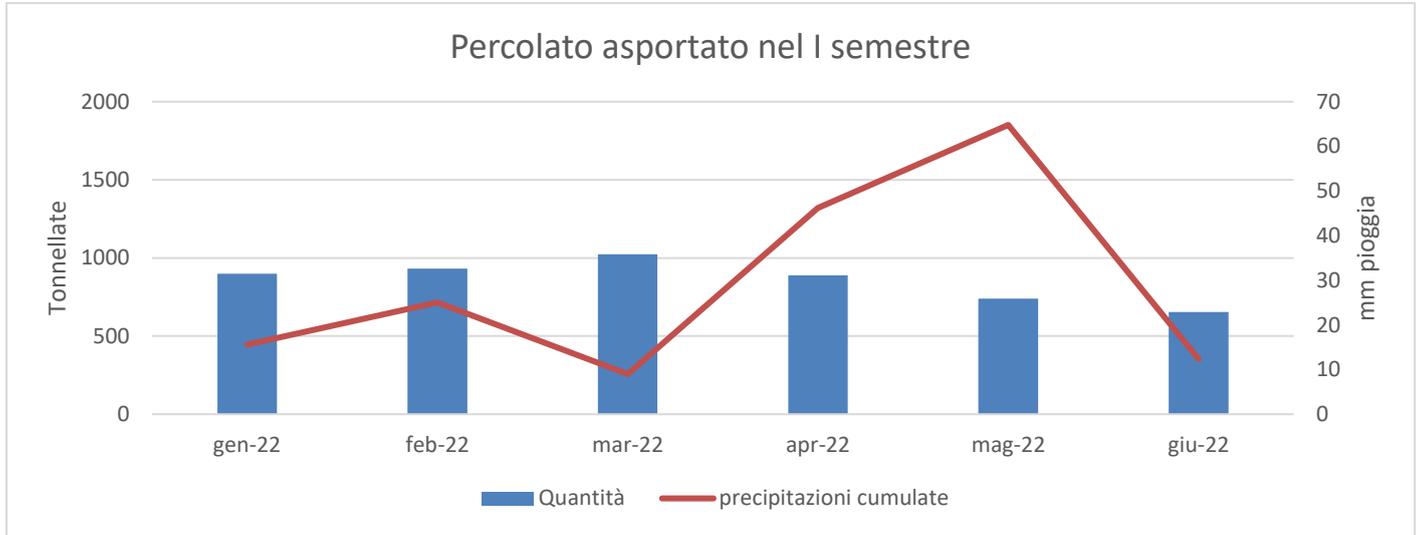


Fig. 11-3 Quantità di percolato estratte nel semestre e precipitazioni cumulate mensili

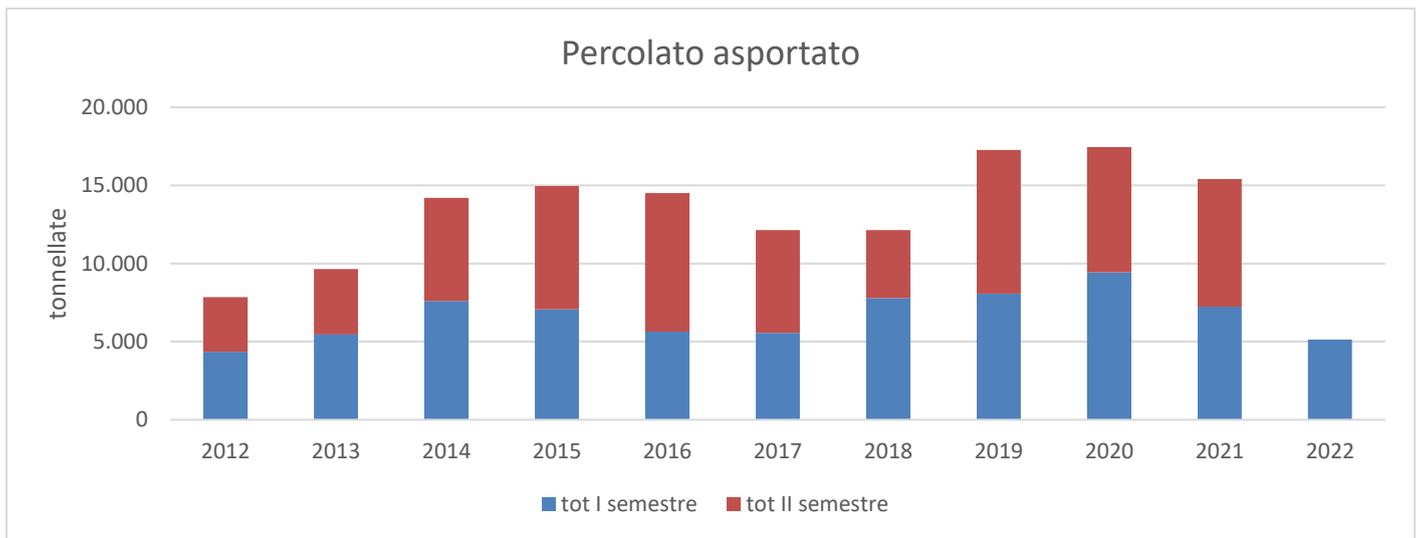


Fig. 11-4 Andamento semestrale dell'asportazione di percolato dal 2012 al 2022

11.4 Verifica dei livelli del percolato nei pozzi attivi

Il PMC prevede la verifica del livello del percolato nei pozzi di raccolta al fine di mantenere il livello entro 1 m dal fondo vasca (quota media semivasca) in condizioni di gestione ordinaria. La misura del livello, a frequenza quindicinale, deve essere condotta dal Gestore, mentre una volta al mese tale rilievo viene effettuato in presenza dei Tecnici PMC.

Il PMC prevede le seguenti soglie di riferimento:

- Soglia di Manutenzione (S.M.): fino a + 1 m dal fondo vasca (quota media della semivasca), soglia alla quale deve essere normalmente mantenuto il livello del percolato in condizioni ordinarie;
- Soglia di Sicurezza (S.S.): + 1 m dalla soglia di manutenzione, soglia il cui superamento deve comportare lo svuotamento immediato del pozzo, se possibile, e comunque entro 1 giorno.

I dati relativi ai livelli misurati dai Tecnici PMC, dal Gestore e da ARPAV, sono riassunti nelle tabelle di seguito riportate.

Si evidenzia che le misure di livello vengono effettuate con un freatimetro e calcolate a partire dalla testa del pozzo. Si è quindi provveduto nel passato a calcolare la soglia di manutenzione e la soglia di sicurezza rispetto a questo sistema di riferimento così da renderli immediatamente confrontabili (La misura rilevata in campo deve quindi risultare maggiore alla soglia di manutenzione e di sicurezza calcolata rispetto alla testa del pozzo).

IDENTIFICATIVO POZZO	1 AB	2 AB	3 AB	4 AB	5 AB	Responsabile della misura
Soglia di manutenzione	10,88	10,52	10,54	10,72	11,00	
Soglia di sicurezza	8,92	8,73	8,75	8,93	9,21	
15/01/2022	13,70	12,80	14,10	13,80	13,50	Gestore
26/01/2022	13,40		13,70		13,70	Tecnici PMC
12/02/2022	12,50	12,70	14,50	13,50	13,80	Gestore
26/02/2022	13,40		13,70		13,70	Tecnici PMC
14/03/2022	13,00	11,20	14,30	13,50	13,70	Gestore
17/03/2022	13,00				13,60	ARPAV
23/03/2022						Tecnici PMC
09/04/2022	12,30	12,20	14,30	14,10	14,30	Gestore
27/04/2022	10,80	11,00	12,80		14,00	Tecnici PMC
13/05/2022	13,50	13,50	13,80	13,50	14,00	Gestore
26/05/2022	13,00		12,10		13,20	Tecnici PMC
11/06/2022	12,50	10,70	13,30	13,50	13,50	Gestore
21/06/2022	13,00		13,30		13,50	Tecnici PMC

Tab. 11-2 Livelli del percolato misurati in discarica (lato AB). Tutte le misure sono riferite rispetto alla testa del pozzo

IDENTIFICATIVO POZZO	1 CD	2 CD	3 CD	4 CD	5 CD	6 CD	7 CD	8 CD	9 CD	10CD	11CD	Responsabile della misura
Soglia di manutenzione	10,65	10,54	10,40	11,00	10,78	11,01	11,24	9,89	9,73	9,60	9,34	
Soglia di sicurezza	8,86	8,75	8,61	9,22	9,00	9,22	9,45	8,10	7,94	7,81	7,55	
15/01/2022	12,50	13,10	14,30	13,50	13,40	11,60	12,60	11,50	10,40	11,10	10,60	Gestore
26/01/2022		13,00		12,40		10,80	12,60	11,30	10,30	10,80	10,50	Tecnici PMC
12/02/2022	13,00	13,30	14,70	13,80	14,00	11,00	13,00	11,00	10,30	10,50	10,10	Gestore
26/02/2022		13,00		12,40		10,80	12,60	11,30	10,30	10,80	10,50	Tecnici PMC
14/03/2022	12,50	12,40	14,00	14,00	13,80	11,20	12,80	10,00	10,40	10,00	9,80	Gestore
17/03/2022						11,30	12,70					ARPAV
23/03/2022	13,00	13,10	14,80	14,00	14,00	10,80	12,60	11,00	11,00	11,80	10,60	Tecnici PMC
09/04/2022	12,00	12,70	14,50	14,20	13,80	10,60	11,90	10,60	11,00	11,50	11,00	Gestore
27/04/2022		11,10		13,80		11,00	12,30	11,30	11,00	11,60	11,20	Tecnici PMC
13/05/2022	13,00	14,30	14,00	13,80	13,80	10,80	12,50	11,00	10,70	11,50	11,00	Gestore
26/05/2022		12,10		13,80		11,20	12,30	11,20	11,00	11,20	11,20	Tecnici PMC
11/06/2022	12,50	11,20	13,50	13,80	13,50	11,00	12,00	11,20	10,80	10,50	10,00	Gestore
21/06/2022		12,20		14,00		10,70	12,10	10,80	10,50	10,30	9,80	Tecnici PMC

Tab. 11-3 Livelli del percolato misurati in discarica (lato CD). Tutte le misure sono riferite rispetto alla testa del pozzo

Si ricorda che a partire dal maggio 2017 i pozzi VIB, VIIB, VIII B, IXB, XB e XIB sono stati rimossi perché interclusi con la realizzazione delle vasche in ampliamento.

12 INDICATORI DI CONSUMO E DI PERFORMANCE AMBIENTALE

12.1 Consumo di risorse

Il PMC (Sez. 1 par. 1.2, 1.3, 1.4 e 1.5) prevede la registrazione dei consumi di acqua, dei consumi/produzione di energia elettrica, del consumo di combustibile e di materie prime.

I dati annuali saranno presentati nella prossima relazione semestrale.

12.2 Indicatori di performance ambientale

Il PMC (sez. 3) prevede l'elaborazione dei seguenti indici di performance ambientale:

- Efficienza dell'impianto di cogenerazione;
- Rispetto delle prestazioni ambientali previste dal PMC;
- Contenimento della produzione di percolato.

I dati annuali saranno presentati nella prossima relazione semestrale.

13 CONCLUSIONI

Nel corso del I semestre 2022, è stata verificata la rispondenza della gestione della discarica a quanto previsto dal PMC, anche in termini di corrispondenza alle prescrizioni normative ed autorizzative, evidenziando quanto segue.

Aspetto controllato		Risultato del controllo	Note
1	Organizzazione	CONFORME	
2	Formazione del personale	CONFORME	
3	Gestione della Documentazione	CONFORME	
4	Comunicazione	CONFORME	
5	Aspetti ambientali	CONFORME	<ul style="list-style-type: none"> Nelle analisi della prima falda di marzo 2022 si sono registrati dei superamenti dei parametri solfati, manganese e ferro. Nella campagna di giugno 2022 si sono rilevati superamenti di solfati, ferro e manganese. Tali parametri vengono considerati sito-specifici^{8 9}. Per quanto riguarda il parametro azoto nitrico, non trova limite in Tab. 2 del D. Lgs. 152/06. Nelle analisi della falda profonda di marzo 2022 si sono registrati dei superamenti del parametro manganese e ferro. Nella campagna di giugno 2022 non si sono rilevati superamenti. Durante la campagna di monitoraggio del biogas del sottosuolo di marzo 2022 si è riscontrato un superamento e di giugno 2022 non si sono riscontrati superamenti.

⁸ Il superamento della soglia di riferimento per il parametro SOLFATI non viene considerato NC in base alla relazione "Valutazioni circa la presenza di solfati nelle acque di falda intorno alla discarica di Grumolo d.A. (VI)" del 2016, redatta dal Dott. Devis Casetta

⁹ Sia la 1° falda (ex-superficiale) che la 2° falda (ex-profonda), risultano essere interessate da concentrazioni importanti di Ferro e Manganese, situazione comune nella pianura veneta; la loro presenza risulta comunque in misura simile in tutti i punti monitorati, indipendentemente dalla posizione del pozzo-spia rispetto alla discarica. I parametri Ferro e Manganese, rilevati in concentrazioni al di sopra del limite normativo (Tab 2, All 5, Parte IV, Titolo V - D.Lgs. 152/06) vengono considerati sito-specifici in base alle pubblicazioni "Le acque sotterranee della pianura veneta – I risultati del Progetto SAMPAS" ARPAV 2008" e "RAPPORTO TECNICO — Discarica di Grumolo delle Abbadesse: approfondimenti relativi alla presenza di Alluminio, Ferro e Manganese nelle acque sotterranee e gas metano di origine naturale e da biogas — prot. n° 0075401 del 12.07.2013 Dip. Prov. Vicenza - Servizio Controllo Ambientale ARPAV".

6	Emergenze	CONFORME	
7	Costruzione delle sezioni impiantistiche	CONFORME	
8	Conferimento e smaltimento dei rifiuti in impianto	CONFORME	
9	Modalità di coltivazione e deposito in discarica	CONFORME	
10	Sistema di gestione del biogas	CONFORME	
11	Sistema di gestione del percolato	CONFORME	
12	Indicatori di consumo e performance ambientali	CONFORME	

Vengono riportati di seguito gli approfondimenti che il gruppo di lavoro dell'ATI (Desam Ingegneria e Ambiente s.r.l., Dott. Geol. Bagolini Cesare e Dott. Geol. Eros Tomio) ha ritenuto opportuno effettuare sulla base delle criticità rilevate durante le analisi dei dati e della documentazione acquisita nel semestre in oggetto.

Per quanto riguarda la presenza di elevati livelli di concentrazione del manganese, superiori ai limiti normativi di riferimento, la loro presenza è stata ricondotta a fenomeni di origine naturale e non alla presenza della discarica.

La presenza di valori di concentrazione superiori ai limiti di riferimento per manganese e ferro (geochimicamente legati al manganese) nelle acque sotterranee del sito della discarica, era già stata oggetto di uno studio geologico di Sinergeo nel 2009: in tale studio era stata dimostrata l'origine naturale degli stessi. L'origine naturale di tali composti è stata riconosciuta da ARPAV in diversi documenti, tra questi si ricorda il documento "Acqua sotterranea nel Veneto" (ottobre 2002), nel quale si afferma che "le elevate concentrazioni di Arsenico nelle acque sotterranee della Media e Bassa Pianura sono probabilmente attribuibili ad origini naturali e causate dalla solubilizzazione di minerali presenti nei livelli argillosi. Tale ipotesi è confermata dalla contemporanea presenza di Ferro e Manganese [...] nella falda artesiane e superficiale della Media e Bassa Pianura Veneta".

Le cause della non conformità delle acque di falda possono pertanto ricondursi al contesto geologico naturale

in cui gli acquiferi si trovano inseriti, anche in considerazione dell'assenza delle sostanze tipicamente correlate a fenomeni di inquinamento antropico (soventi organici aromatici, IPA, composti alifatici, PCB). Gli stessi risultati dello studio geologico sopra citato sono richiamati nello Studio di Impatto Ambientale per l'ampliamento della discarica del 08.04.2009: nello studio si evidenziava come i piezometri oggetto di superamenti fossero in posizione tale da costituire "bianco" di monte, quindi rappresentativi della falda indisturbata.

Successivamente, anche ARPAV nel Rapporto Tecnico del 12.07.2013 aveva riconosciuto i superamenti di manganese (oltre che ferro e arsenico), rilevati in siti limitrofi, non influenzati dalla presenza della discarica e dovuti alle particolari condizioni geologiche e idrogeologiche del sottosuolo. Tale evidenza viene richiamata anche nelle relazioni successive, redatte da ARPAV a seguito delle verifiche ispettive periodiche nella discarica. Si cita in particolare il Rapporto Tecnico delle ispezioni del 2016 e del 2018 dove si conclude che i superamenti dei limiti normativi di riferimento sono presenti sia nei pozzi di monte che di valle e sono riconducibili alle condizioni geologiche idrogeologiche del sottosuolo e non possono essere univocamente ascritti alla presenza della discarica.

Ad ulteriore conferma dell'origine naturale dei composti in oggetto, si ricorda che lo studio geologico e idrogeologico condotto dal dott. Davis Casetta nel 2016 aveva individuato, nell'area del sito, la presenza di quelle condizioni geologiche e idrogeologiche riconosciute nello studio MO.Sp.As di ARPAV come determinanti per la liberazione dell'arsenico (e quindi del ferro e del manganese) nelle acque di falda.

Successivamente, anche il documento ARPAV "Qualità delle Acque Sotterranee – 2019", del dicembre 2020, si sofferma nuovamente sulla presenza di arsenico nelle acque di alcune zone della pianura veneta, confermando ulteriormente le cause della presenza di elevate concentrazioni di manganese, ferro e arsenico nelle acque di falda. Lo studio pone particolare attenzione alla presenza della sostanza organica ed alla sua degradazione, che porta a condizioni riducenti ed alla liberazione dei tre metalli. In particolare, lo studio riporta che "la presenza dell'arsenico nelle acque sotterranee di alcune aree della pianura veneta è legata all'esistenza di falde dalle condizioni tipicamente riducenti, confinate in particolari strati del terreno torbosos-argilloso ricchi di materiale organico". Lo studio ARPAV dello scorso dicembre 2020 conferma l'origine naturale dei parametri manganese, ferro e arsenico nelle acque sotterranee.

Si ricorda infine che anche i risultati delle attività di monitoraggio del 2022 si allineano alla lunga serie storica di dati già raccolti, confermando ulteriormente l'origine naturale delle sostanze considerate.

Relativamente ai solfati, le considerazioni in merito all'origine naturale degli stessi (non legati alla presenza della discarica) sono contenute nei medesimi documenti tecnici sopra citati.

La Relazione Tecnica di ARPAV del 01.04.2014 aveva concluso che l'origine delle elevate concentrazioni di solfati non è correlabile ad una contaminazione dovuta alla cessione dal percolato di discarica. Tali evidenze avevano portato alla chiusura, da parte degli Enti preposti, della segnalazione del superamento del parametro solfati nel corso dell'incontro tecnico del 05.02.2015, con la necessità di istituire uno studio di approfondimento, successivamente redatto nel 2016 da parte del Geol. Davis Casetta. Nello studio, le elevate concentrazioni di solfati sono state ricondotte a fenomeni non ascrivibili alla presenza della discarica, bensì a cause naturali legate, principalmente, alla presenza delle popolazioni batteriche (solfobatteri), la cui crescita viene influenzata dalle oscillazioni stagionali dei livelli di falda oppure dalla maggiore ossigenazione dovuta alle operazioni di spurgo. Nello studio era stato evidenziato che i livelli piezometrici nei pozzi della discarica sono sempre inferiori a quelli esterni, sia ai livelli massimi autorizzati, il che evidenzia la tenuta idraulica del

diaframma perimetrale.

Del resto, l'origine naturale dei solfati è desumibile anche dal già citato Rapporto Tecnico redatto da ARPAV nel 2016, nel quale si evidenzia che il percolato della discarica non ha mai evidenziato concentrazioni significative dei solfati nei monitoraggi condotti dal 2010 al 2016. Nel successivo Rapporto ARPAV del 2018 si evidenzia come nei pozzi spia siano stati rilevati diffusi superamenti di solfati (oltre che Ferro, Arsenico e Manganese) ed elevate concentrazioni di ammoniaca e nitrati, a testimonianza dello scarso livello qualitativo sia dell'acquifero superficiale che di quello più profondo. La serie storica di dati non evidenzia inoltre alcun particolare trend per le concentrazioni di solfati sia nei pozzi interni che esterni della discarica, con superamenti discontinui. Tale andamento è confermato anche nei monitoraggi condotti nel 2022.

In conclusione, come comprovato dai vari studi condotti e dalle stesse valutazioni dell'Ente di controllo, si può concludere che l'origine dei superamenti di Manganese e Solfati sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alle specifiche condizioni geologiche, idrogeologiche del sottosuolo, alle condizioni chimico-fisiche delle acque di falda e non alla presenza della discarica.

ALLEGATI

CAPITOLO. 5

- 5.2. a Grafici dei livelli piezometrici I e II falda
- 5.2. b Grafici dei parametri analitici delle acque di falda
- 5.3. a Grafici dei parametri analitici delle acque del reticolo superficiale
- 5.3. b RdP acque reticolo superficiale
- 5.5 RdP analisi aria esterna

CAPITOLO. 7

- 7.1.a Sopralluogo da parte del Comando dei Vigili del Fuoco di Vicenza di cui alla procedura di rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi ex Art. 4 D.P.R. n. 151/11, ditta S.I.A. s.r.l., data richiesta SCIA 19/02/2019
- 7.1.b Sospensione monitoraggio sistema di depurazione ad osmosi inversa
- 7.1.c Comunicazione inizio conferimento rifiuti (vasca 12AB)
- 7.1.d Manutenzione straordinaria presso imballatrice rifiuti
- 7.1.e Istanza di riavvio periodo di prova sistema di depurazione ad osmosi inversa
- 7.1.f Conferma ri-mineralizzazione e recupero delle condizioni favorevoli alla vita acquatica del permeato in ambiente naturale
- 7.1.g Analisi permeato
- 7.1.h Certificato di collaudo funzionale vasca 12 AB

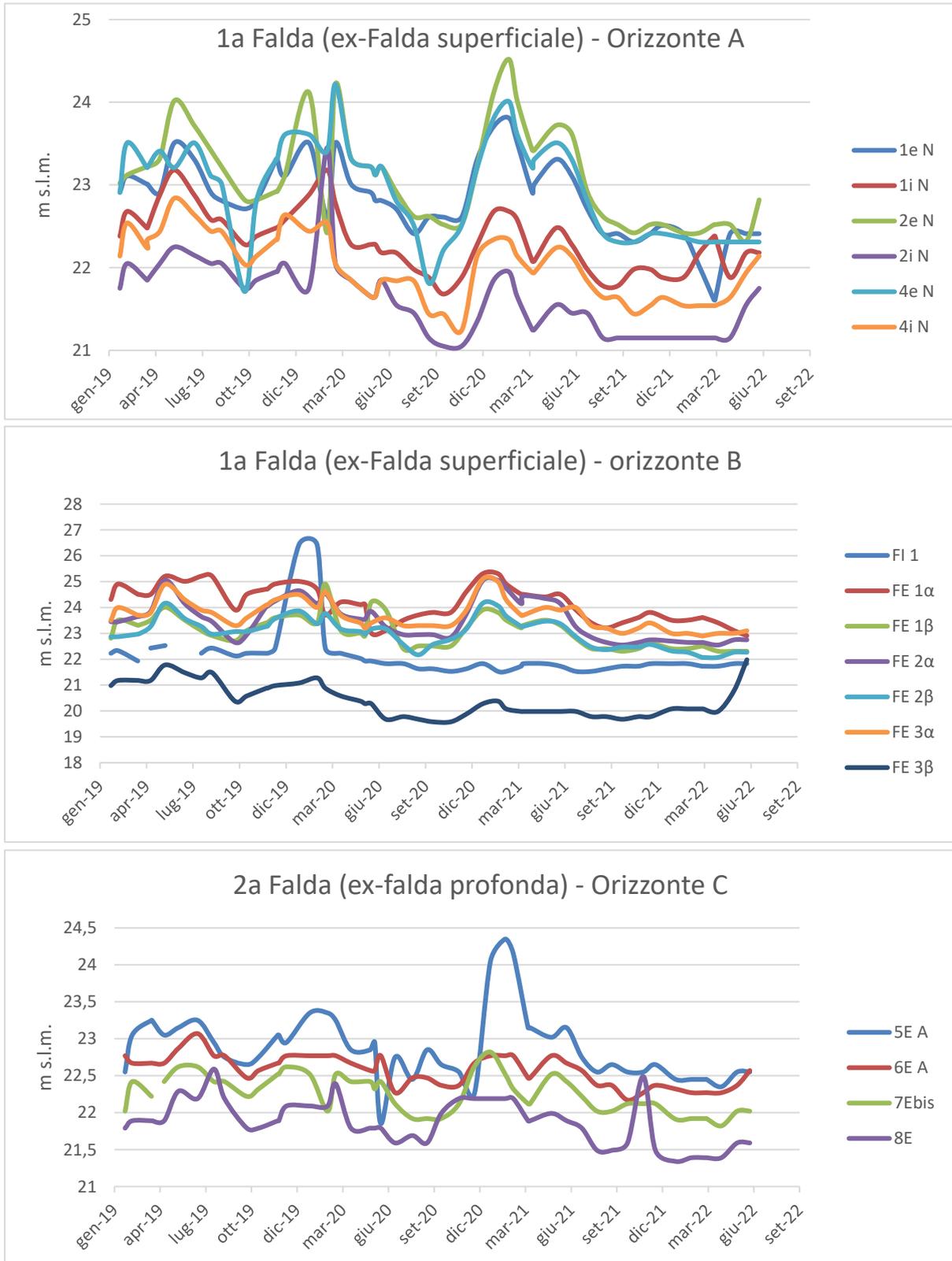
CAPITOLO. 8

- 8.2 RdP rifiuto secco in balla

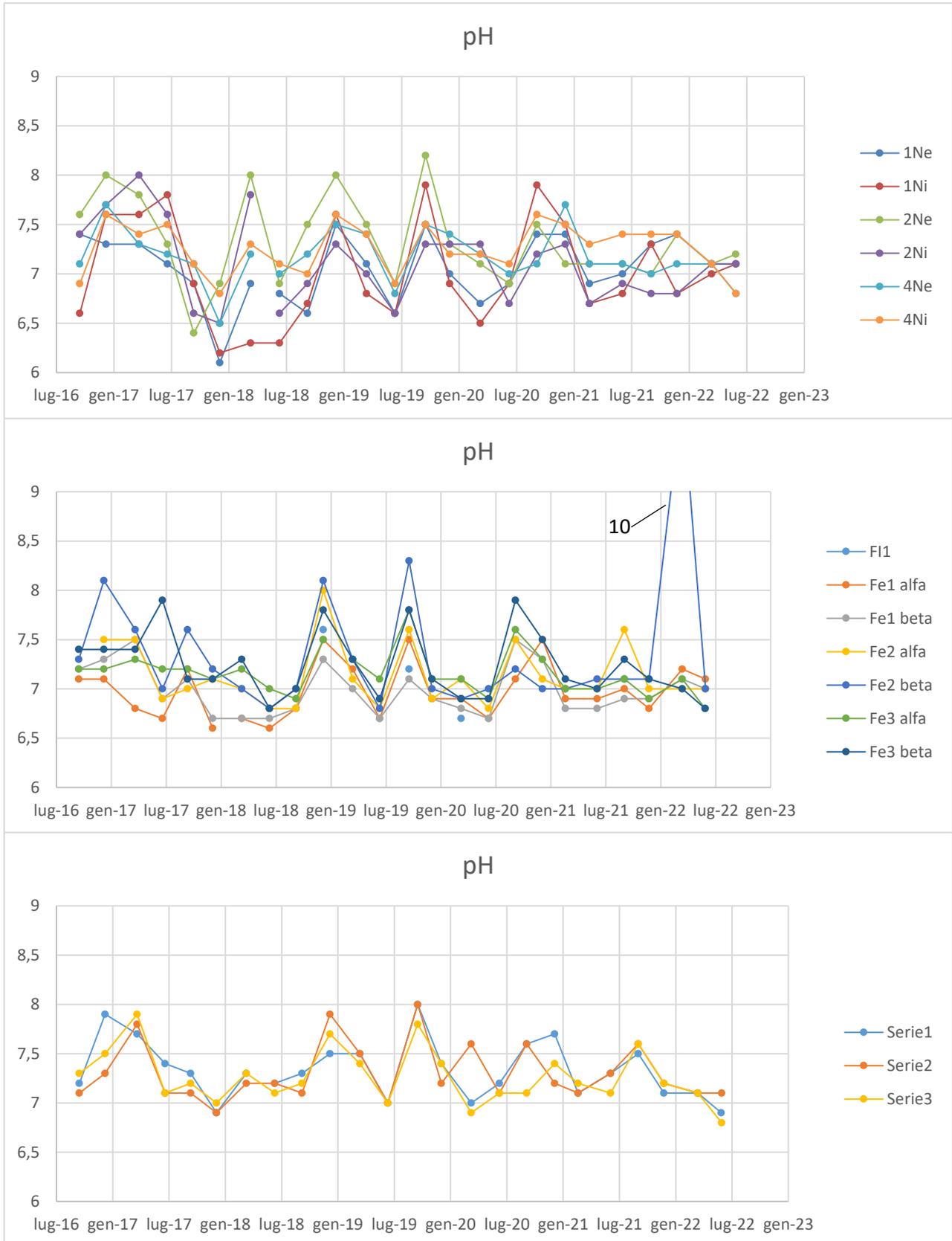
CAPITOLO. 11

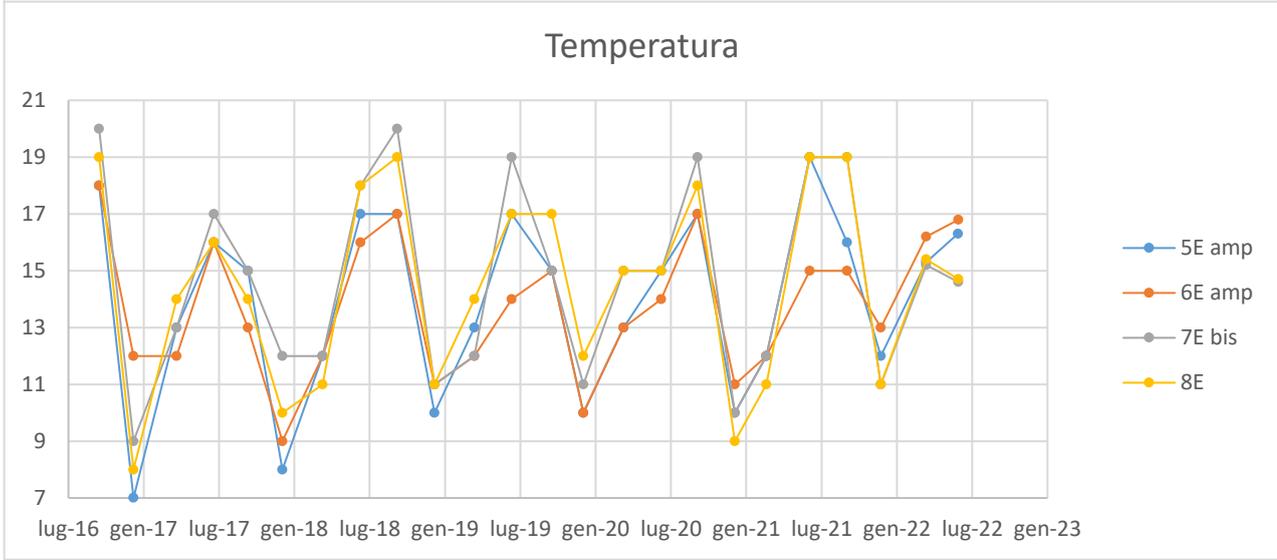
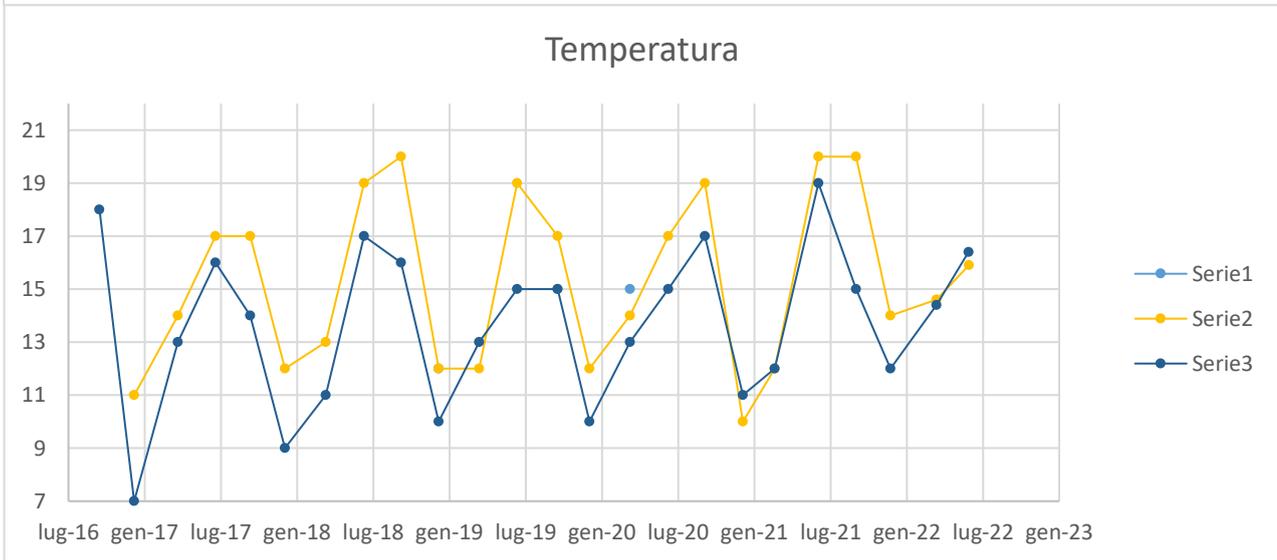
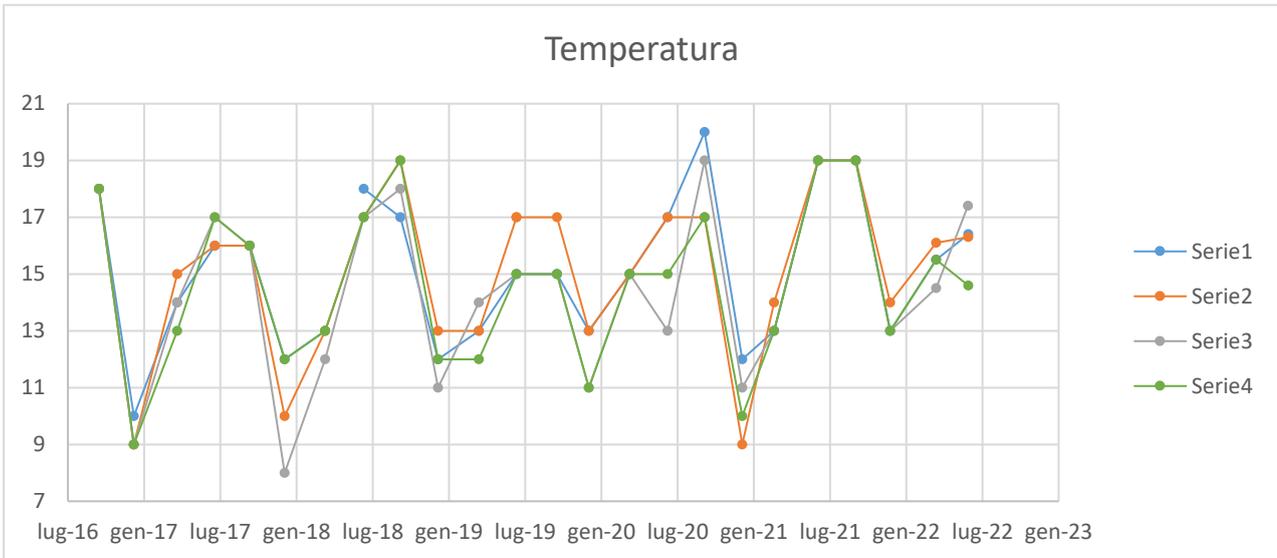
- 11.2 RdP percolato

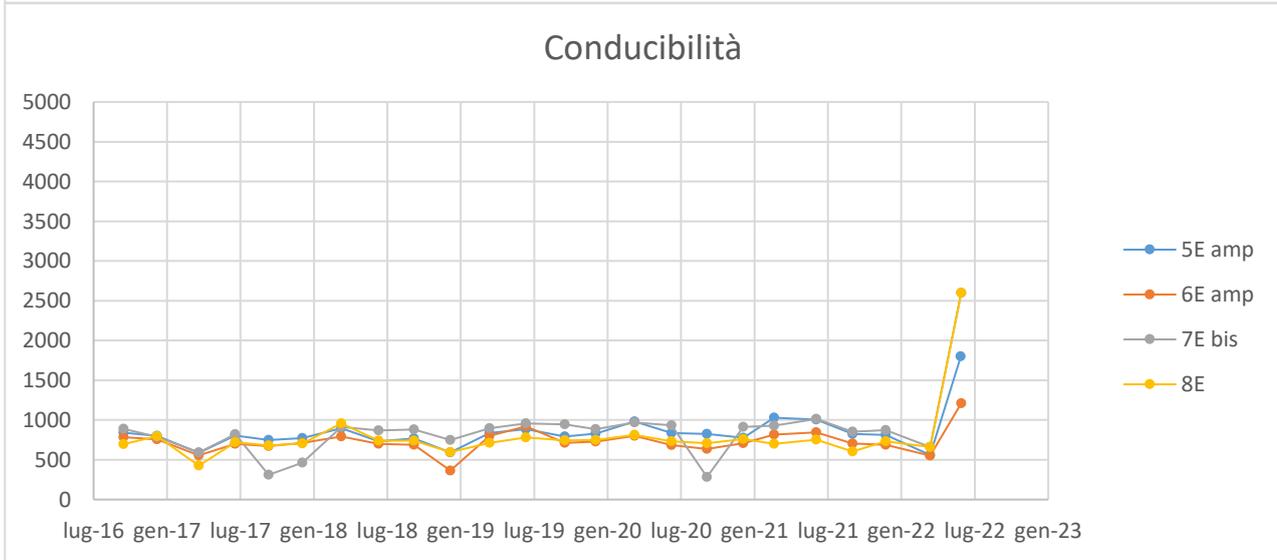
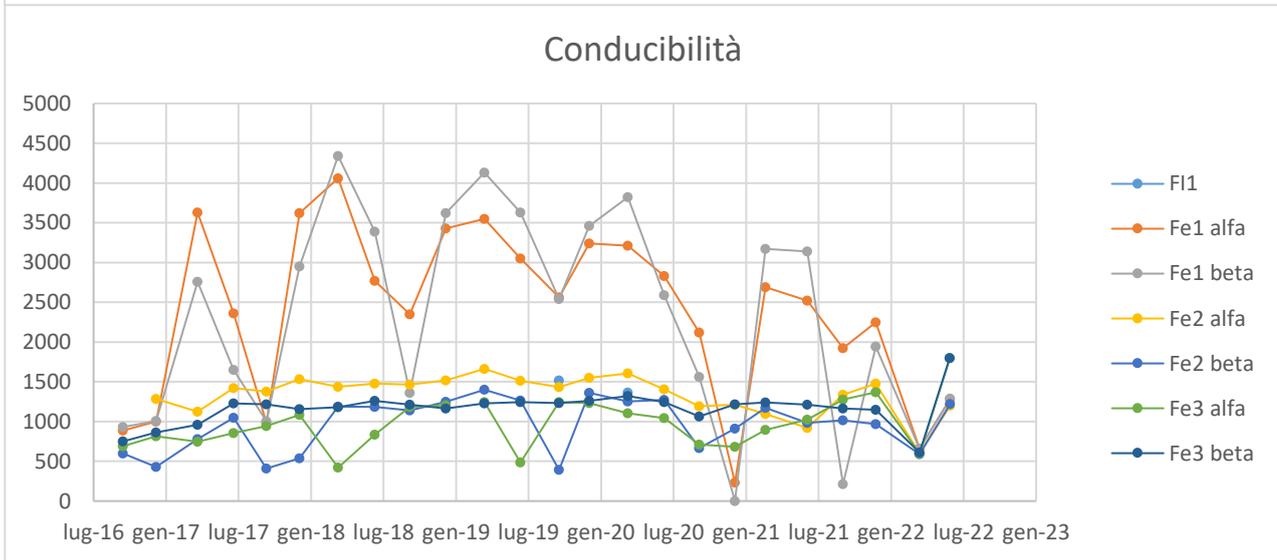
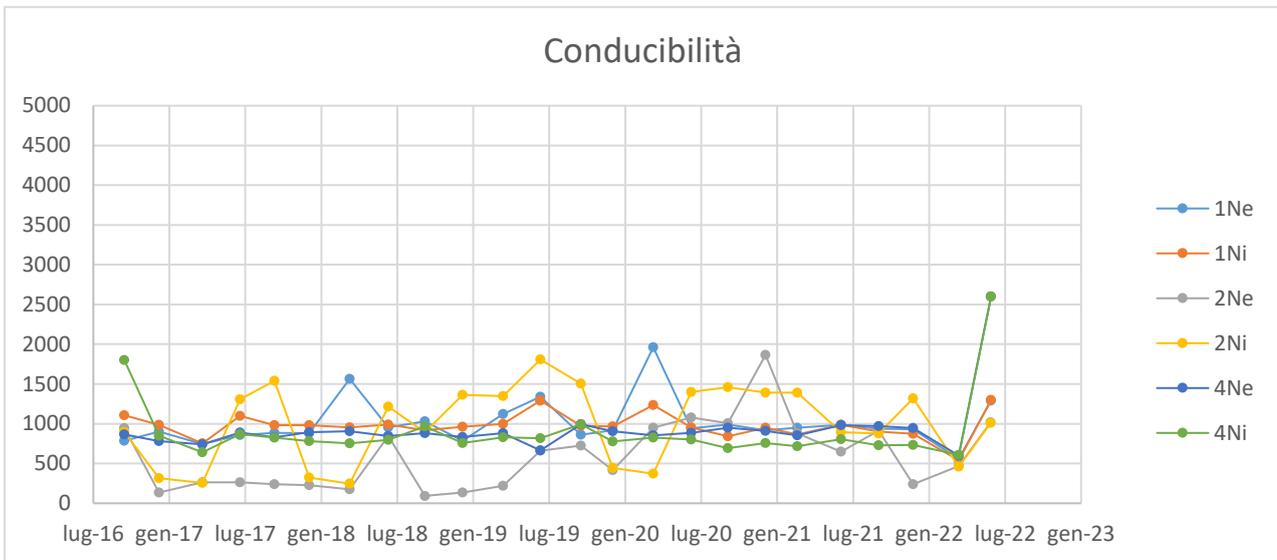
5.2.a - grafici dei livelli piezometrici I e II falda

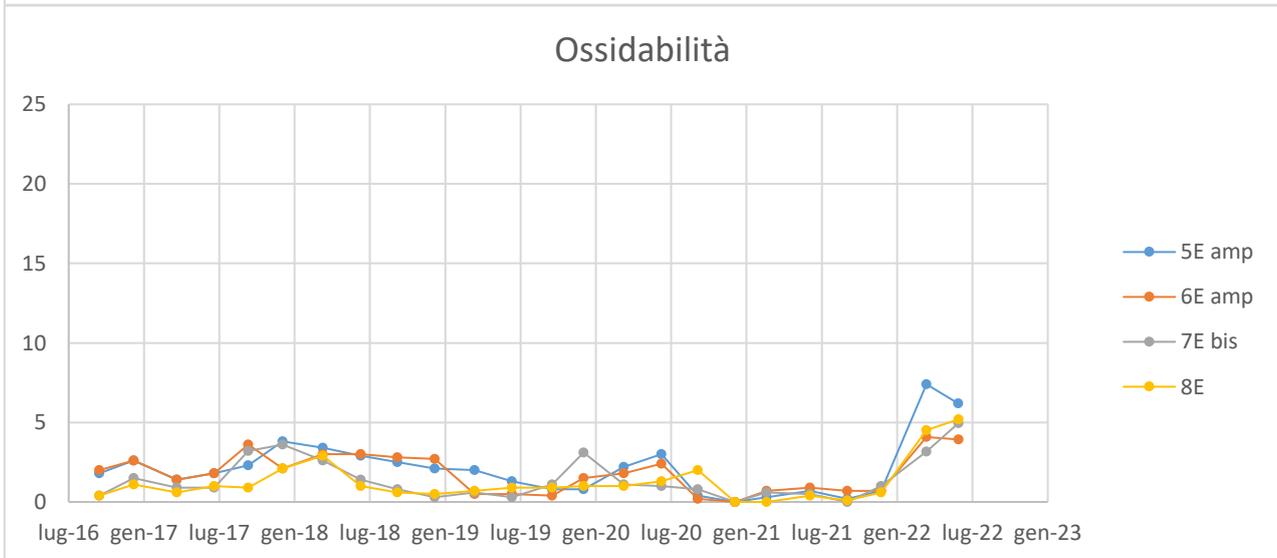
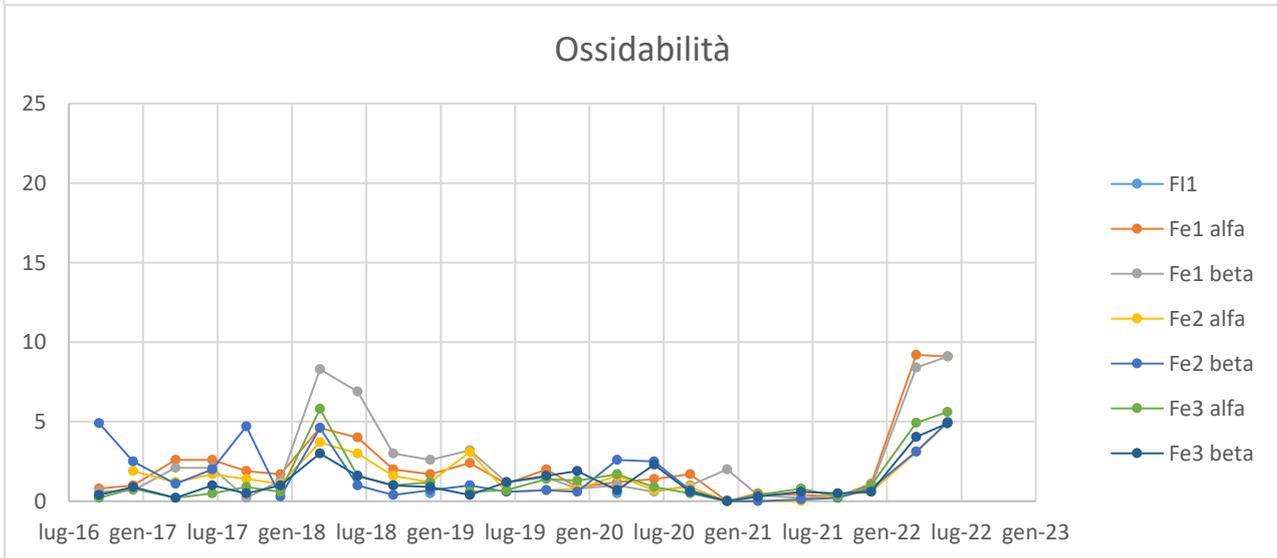
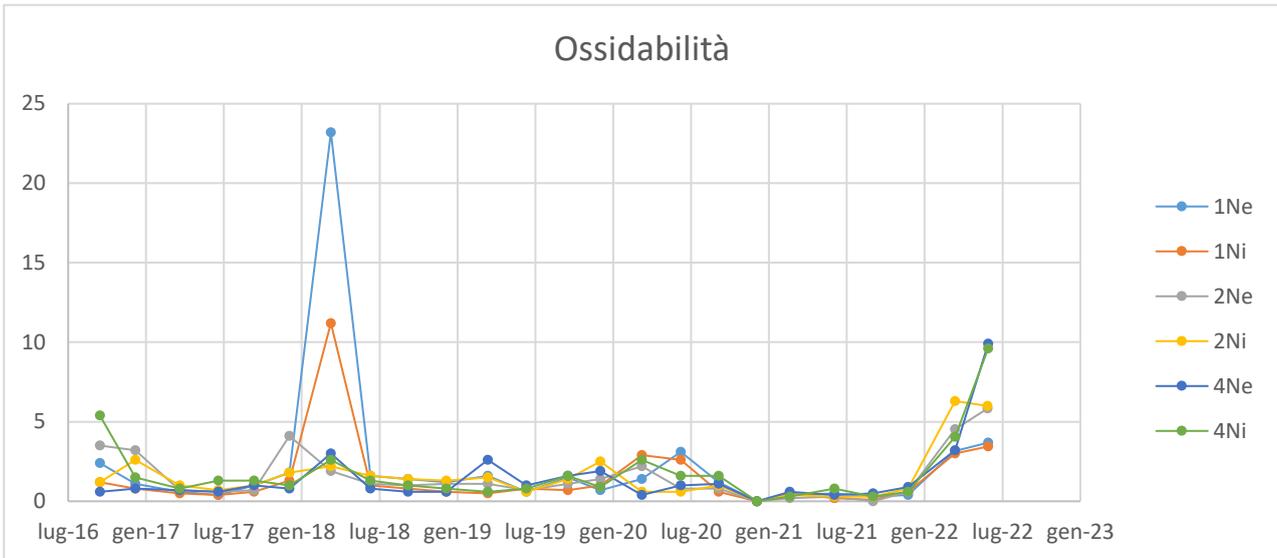


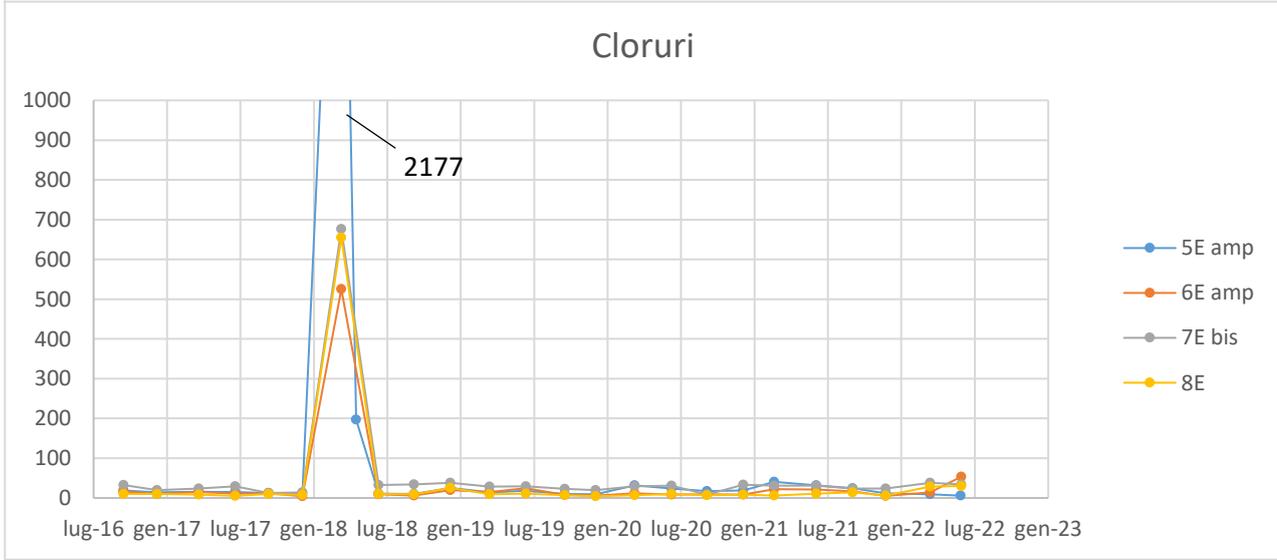
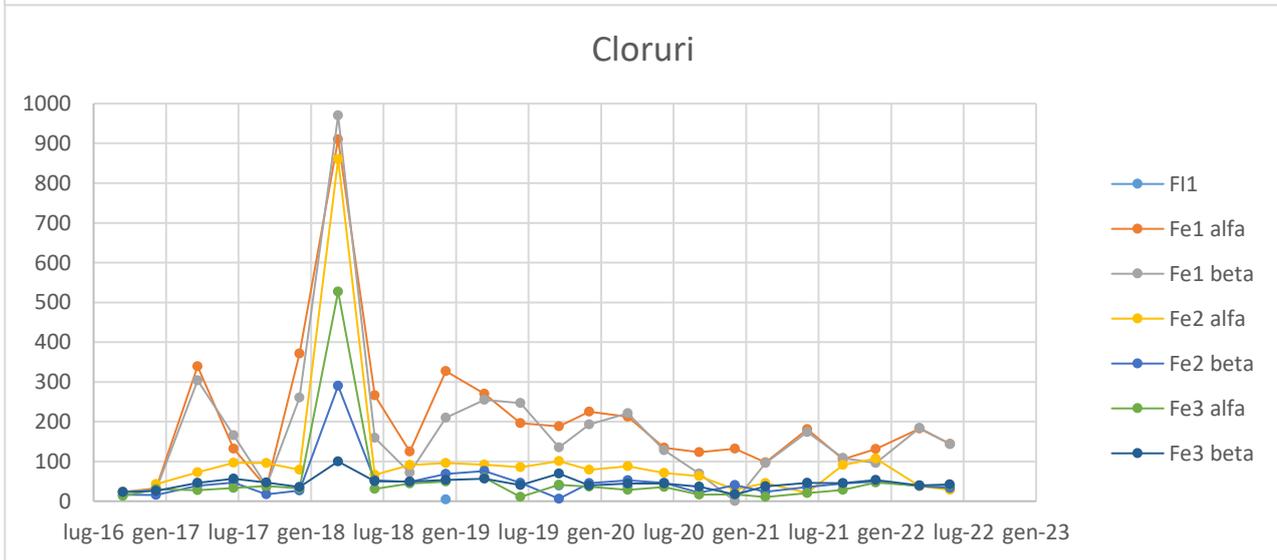
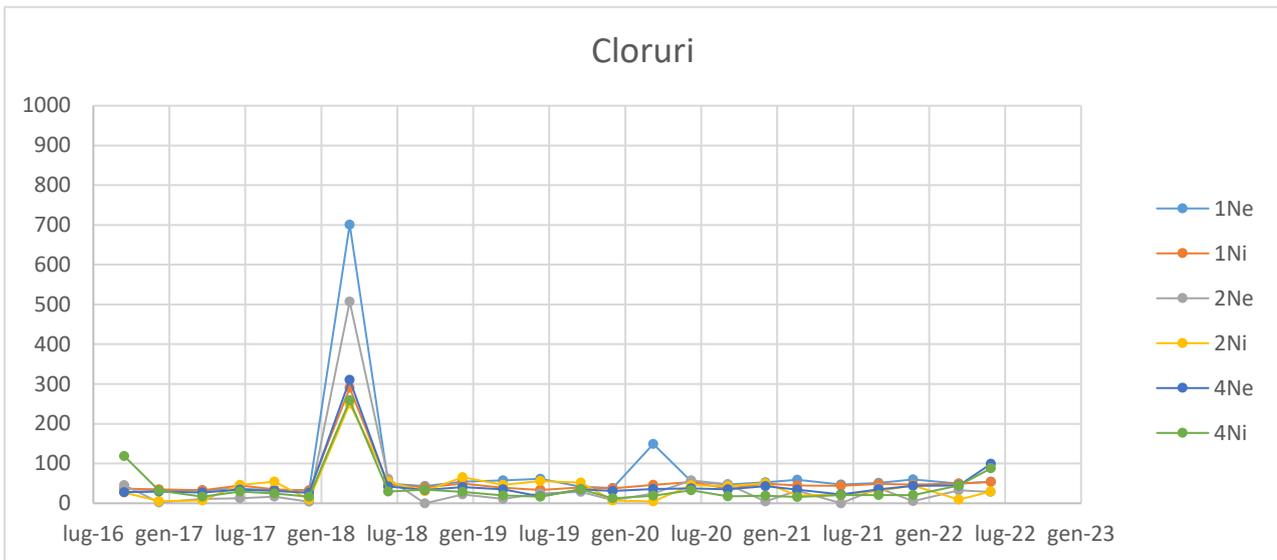
5.2.b - grafici dei parametri analitici delle acque di falda

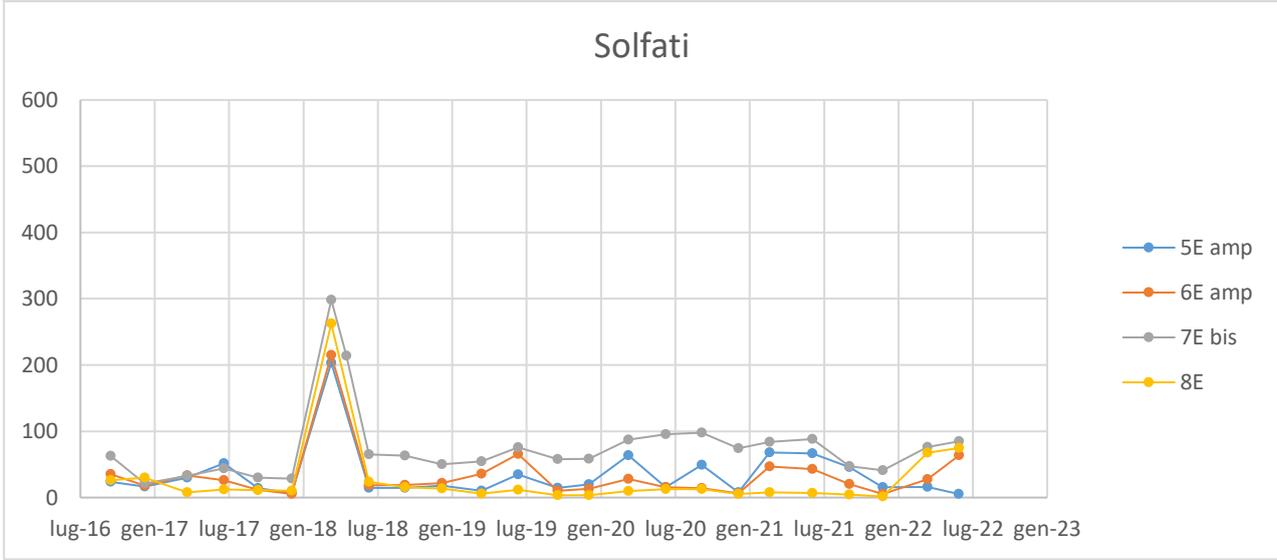
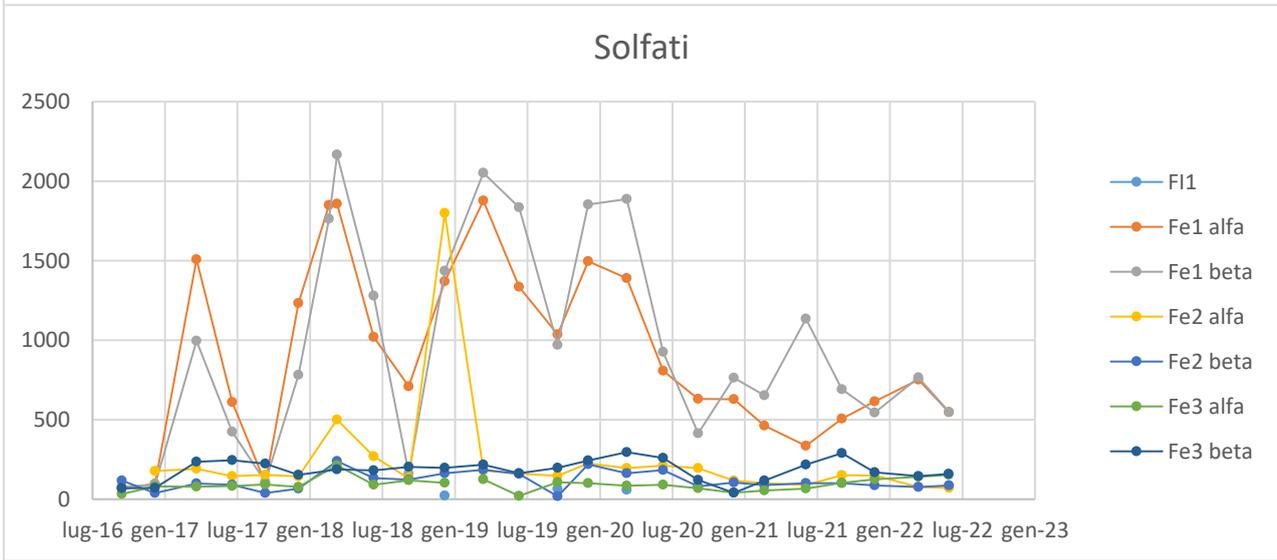
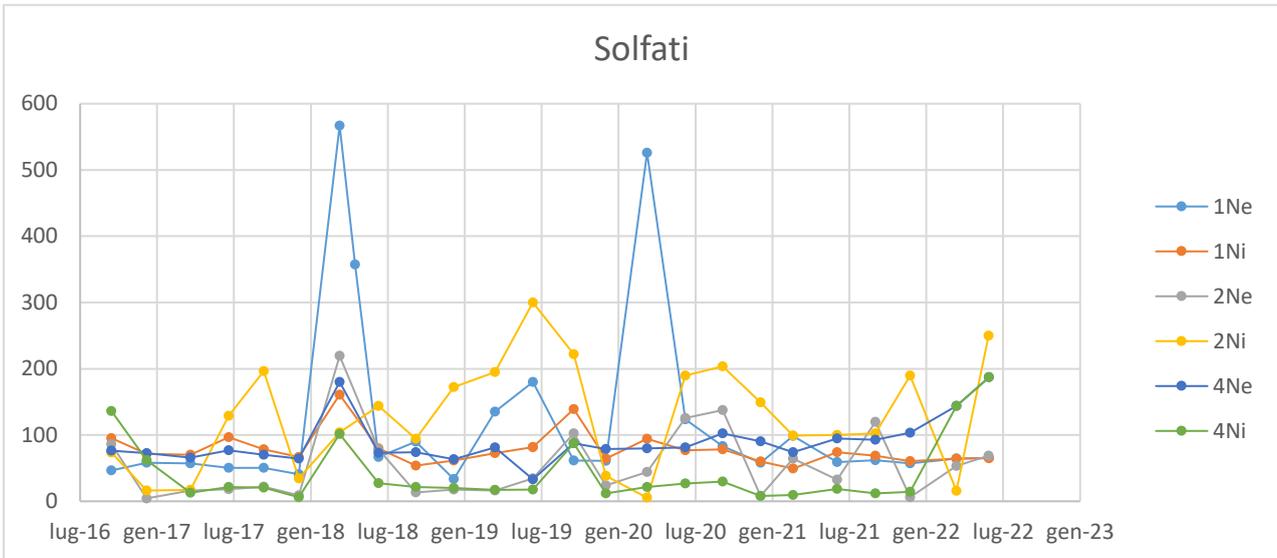


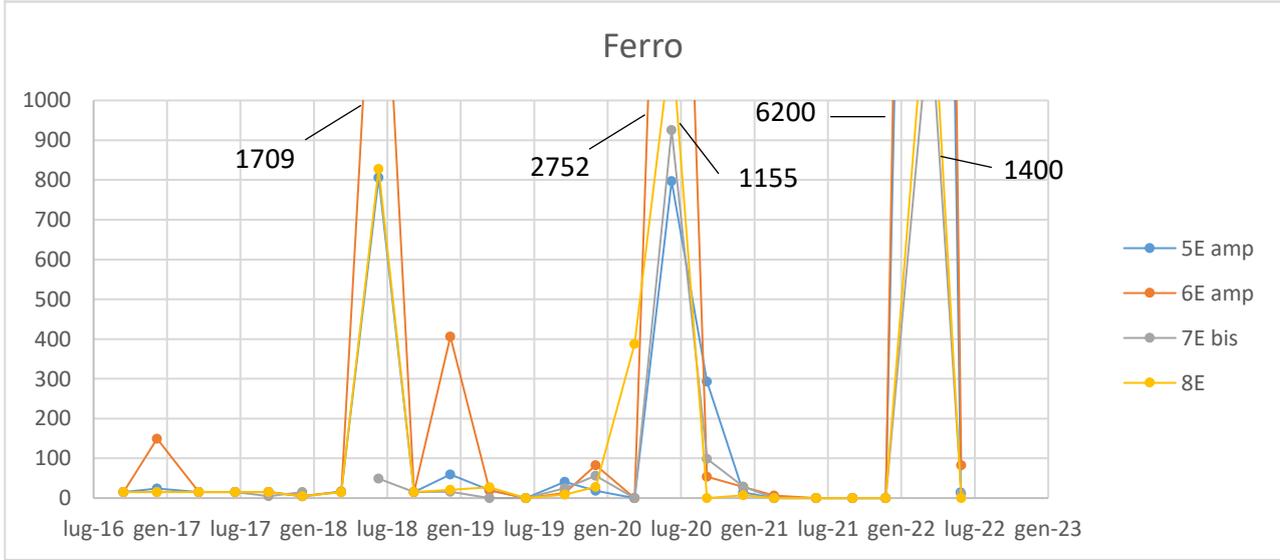
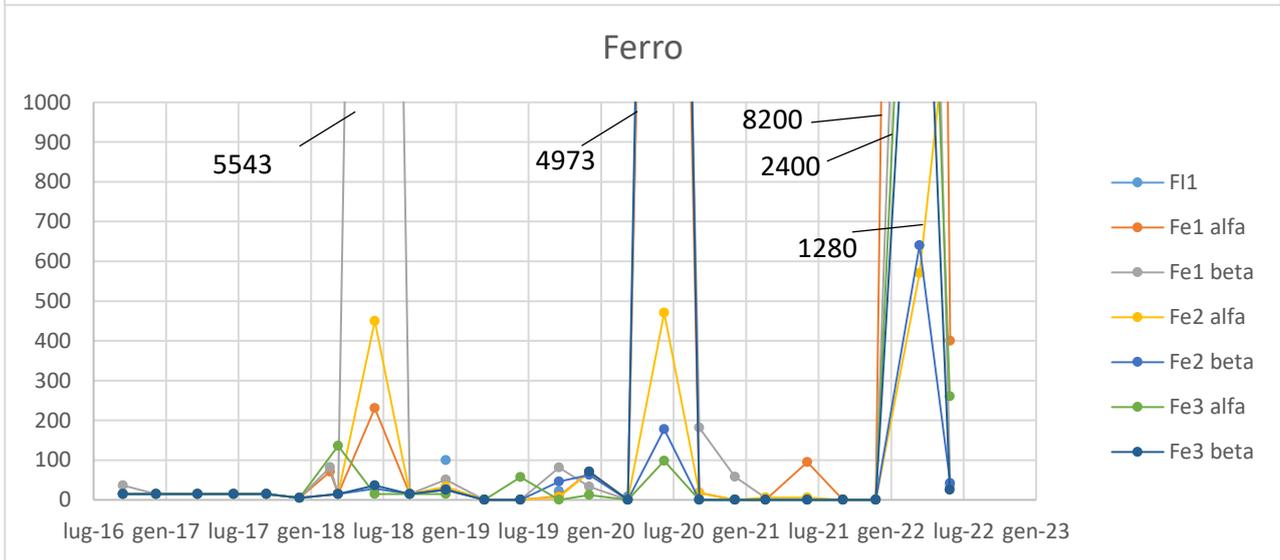
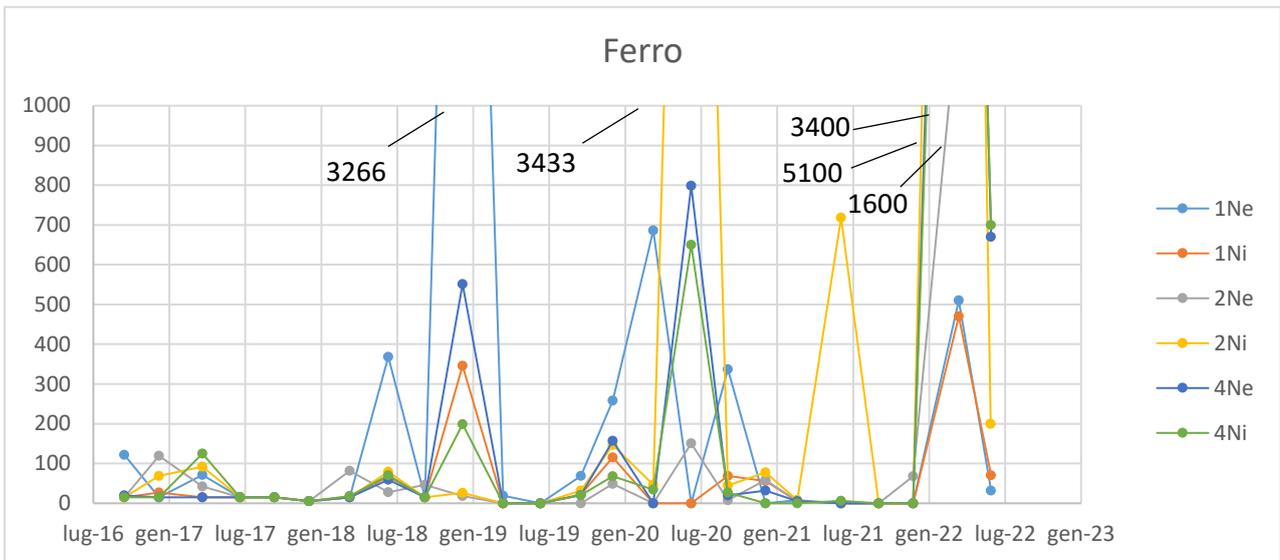


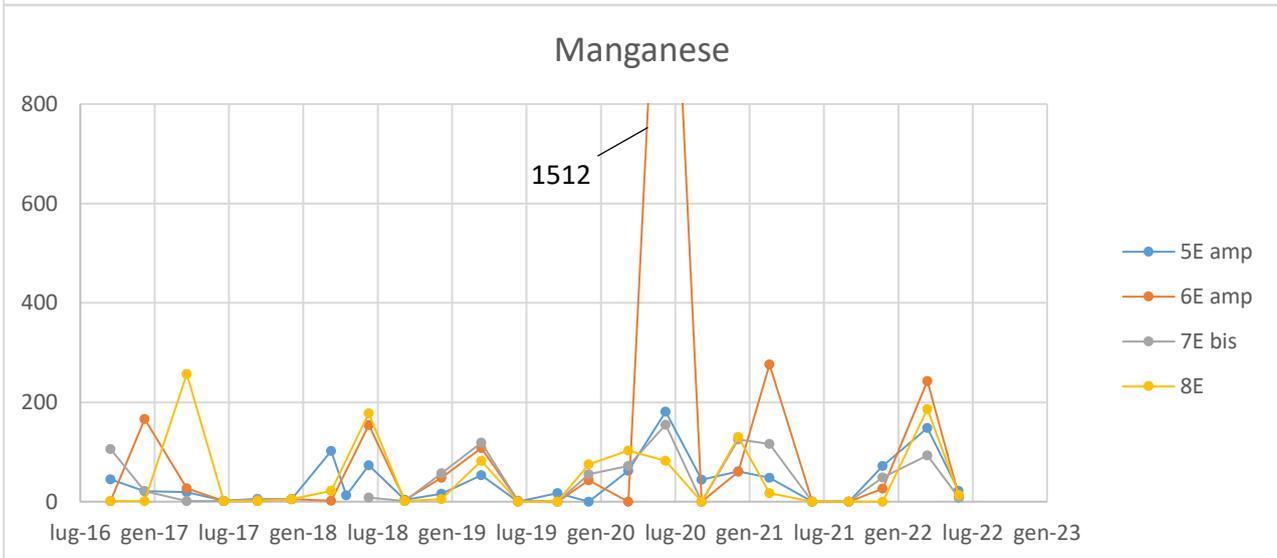
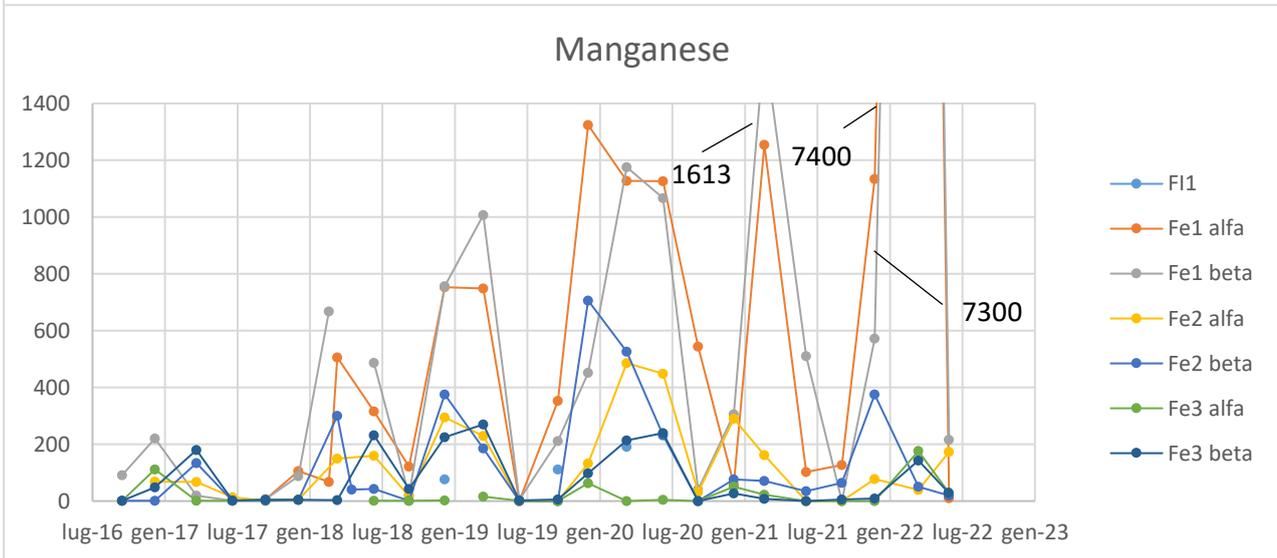
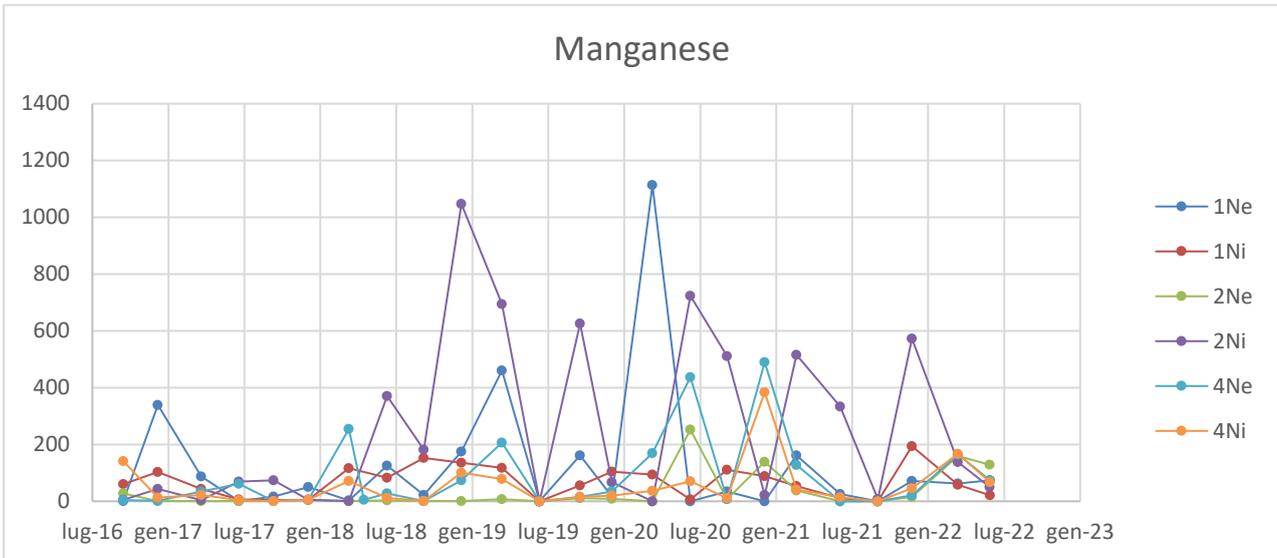


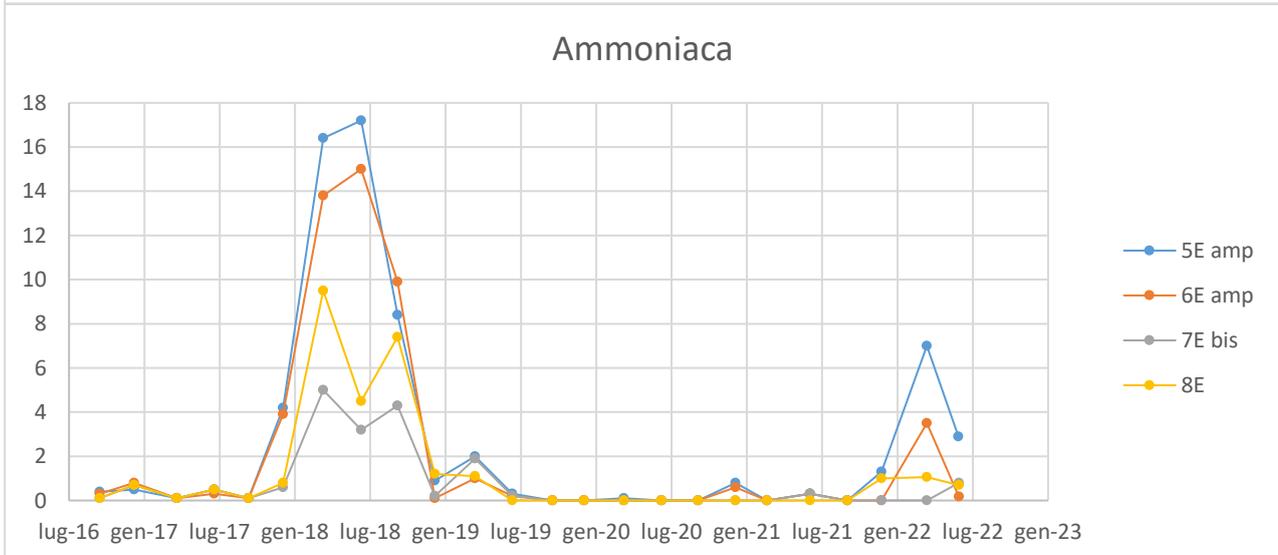
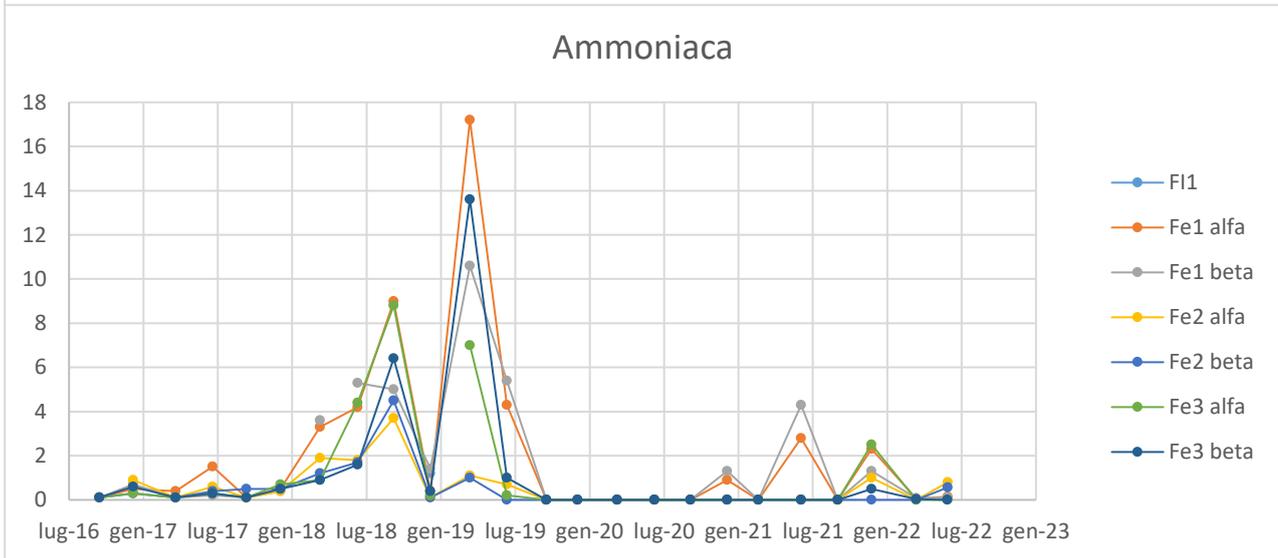
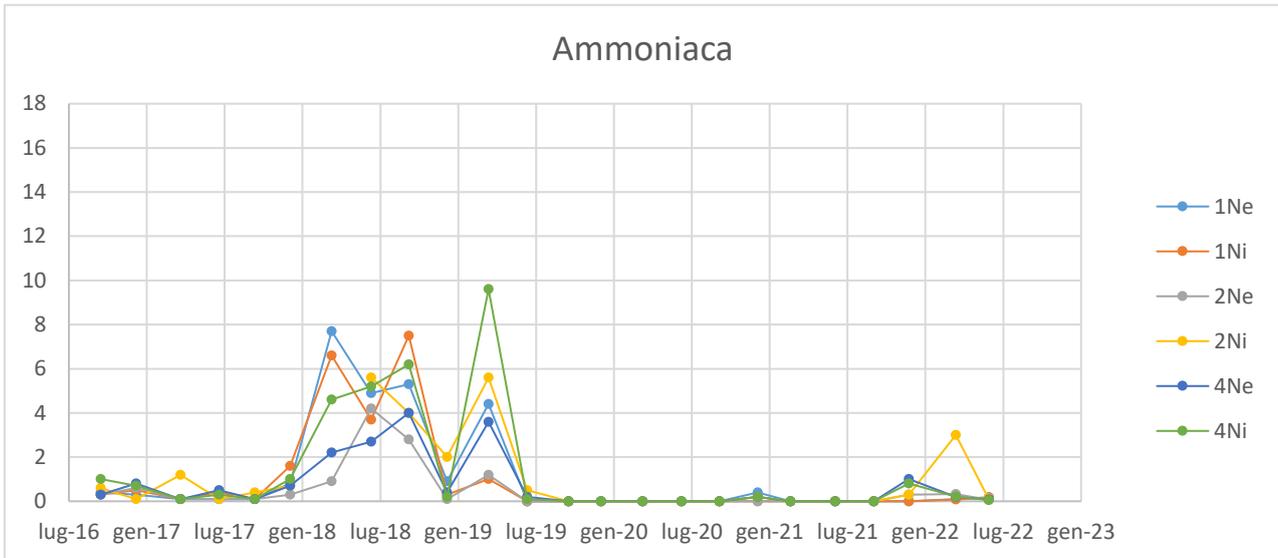


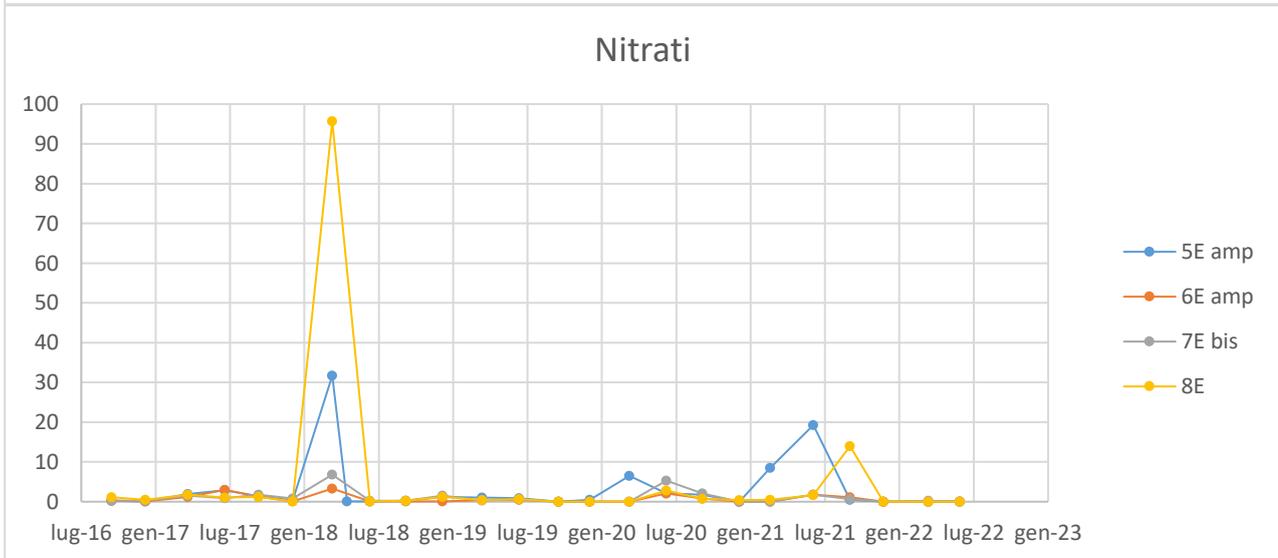
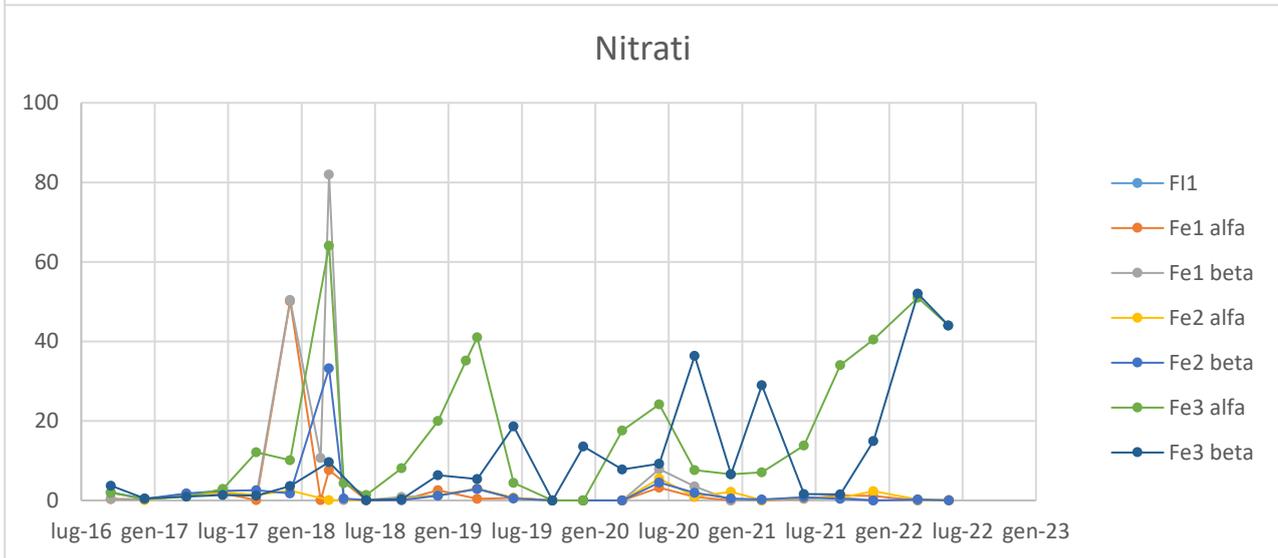
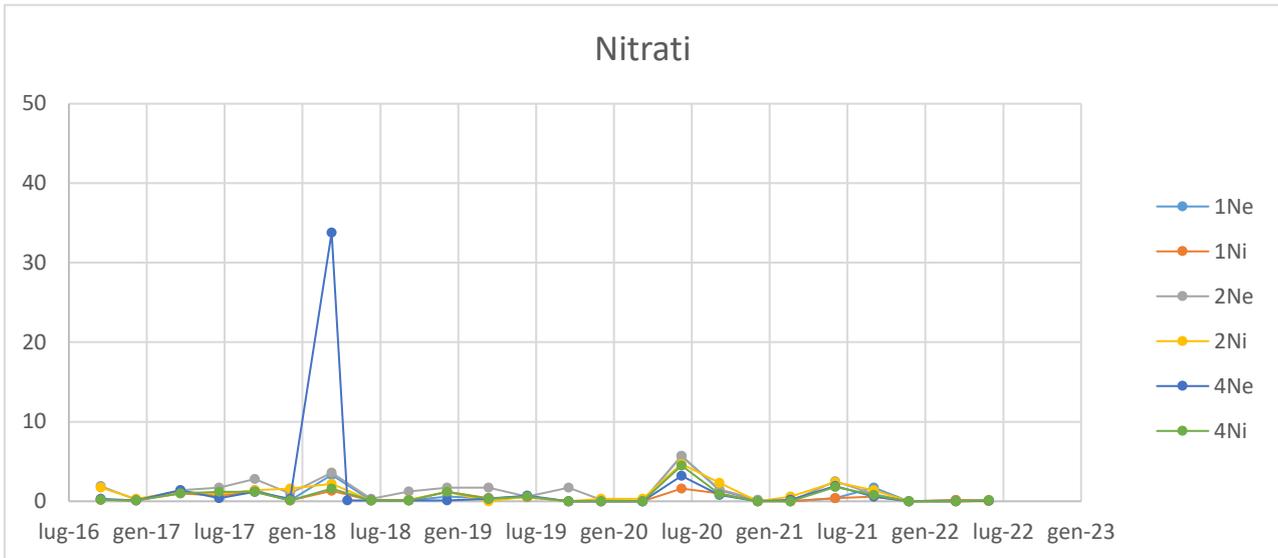


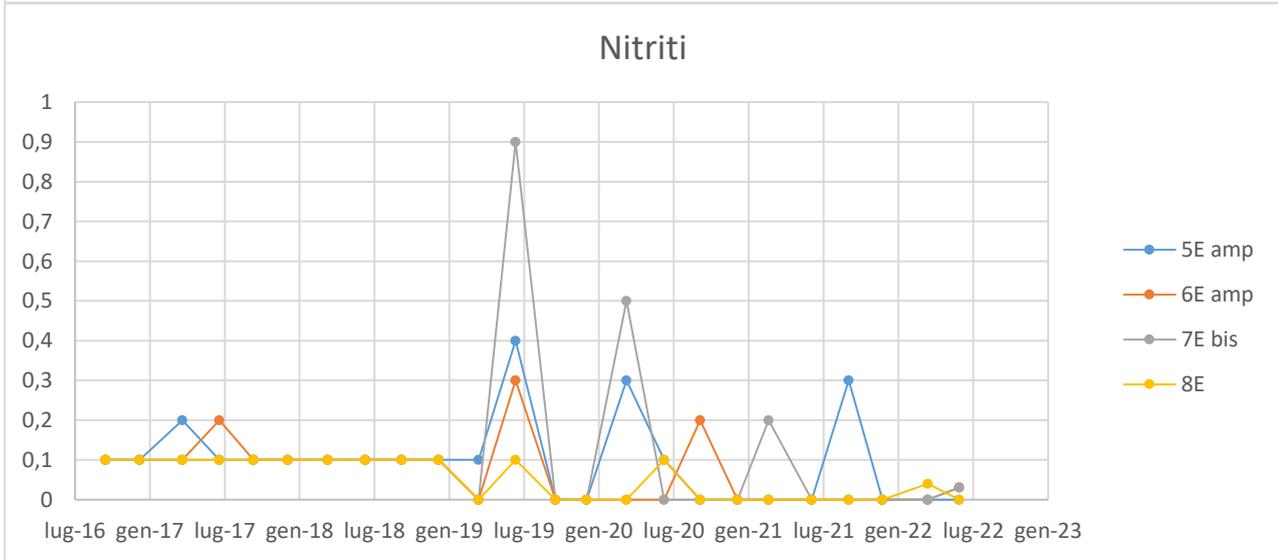
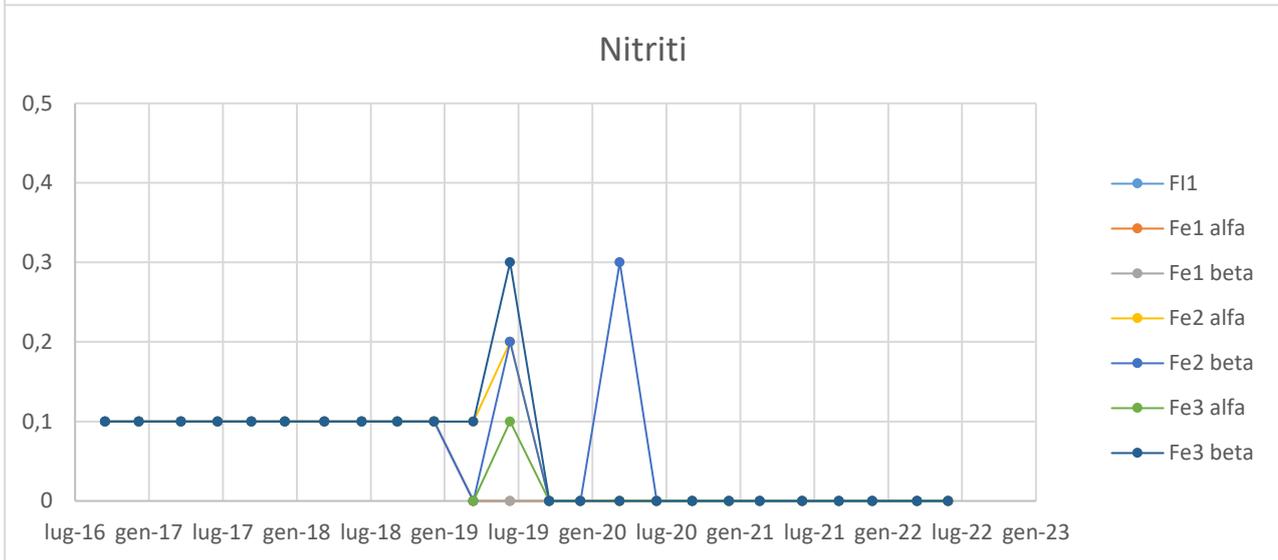
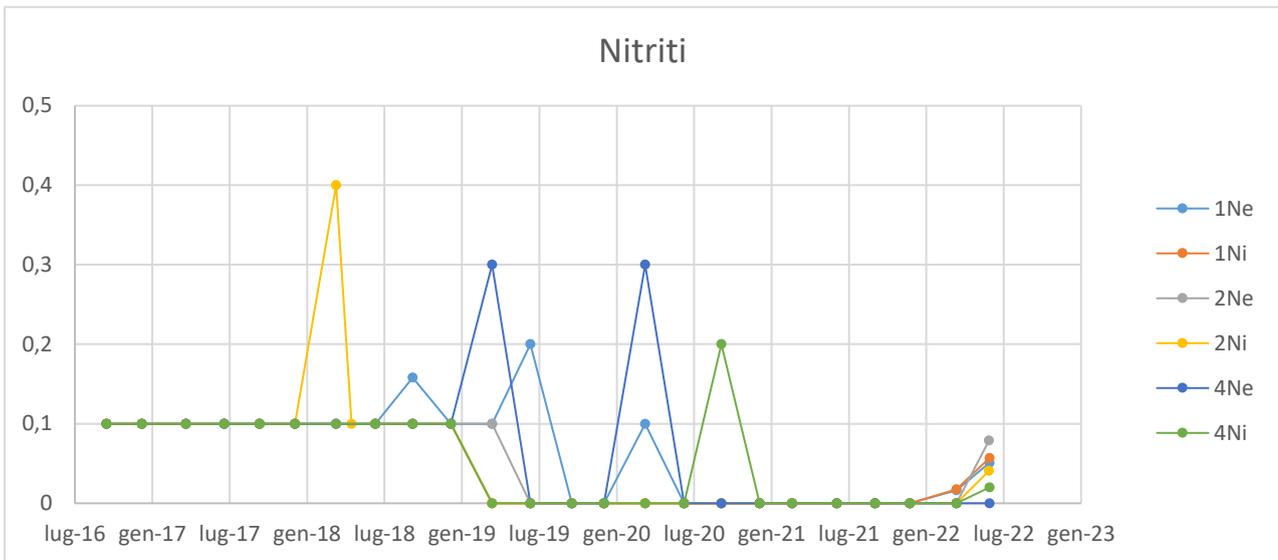




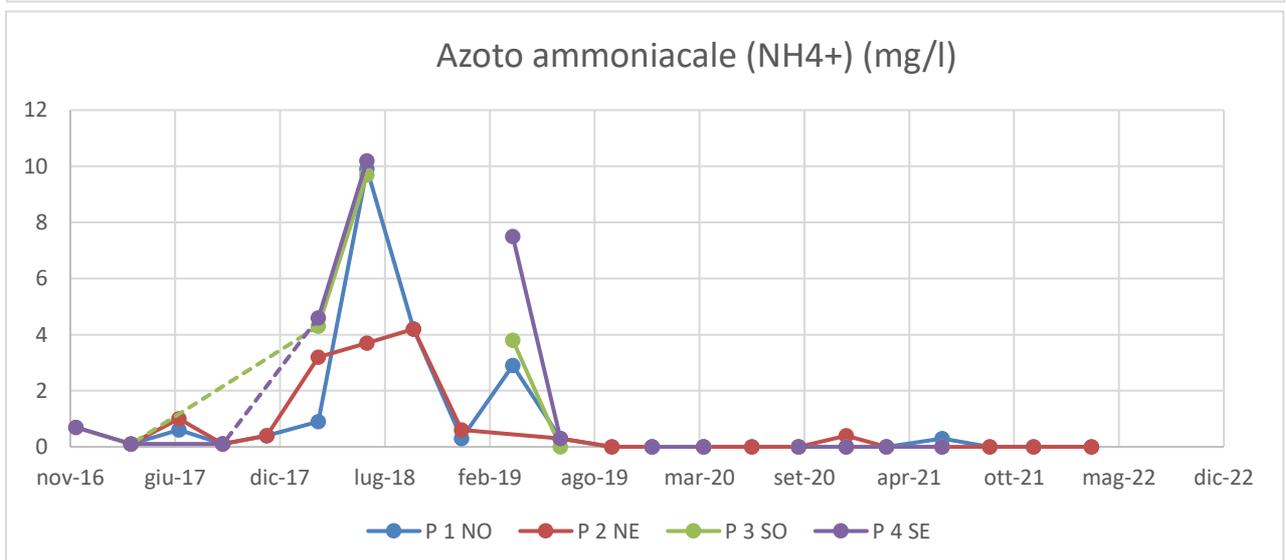
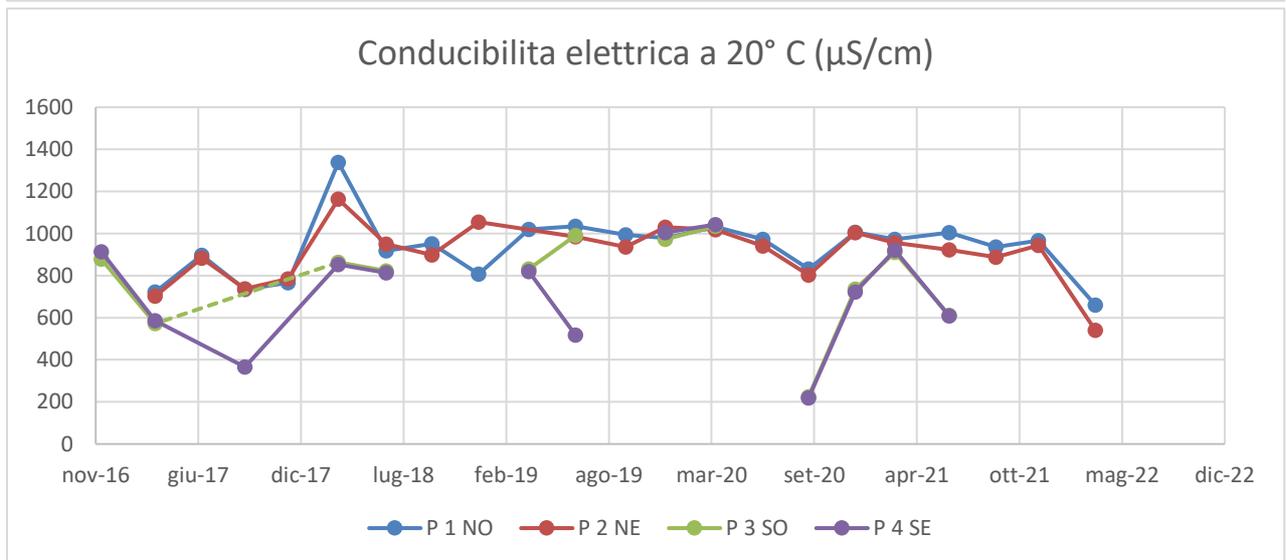
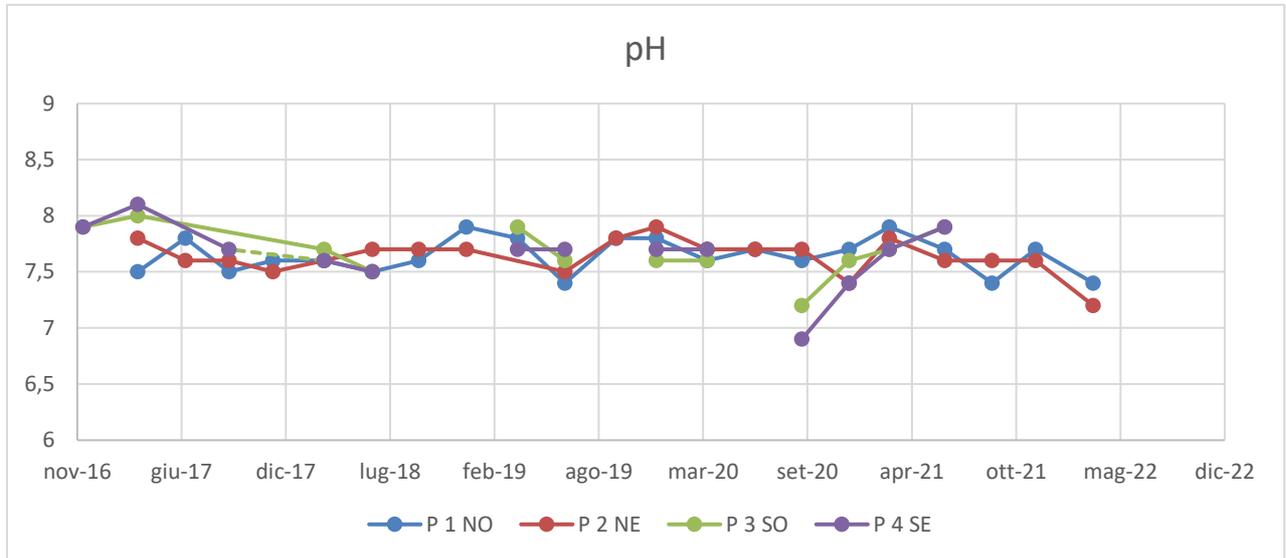


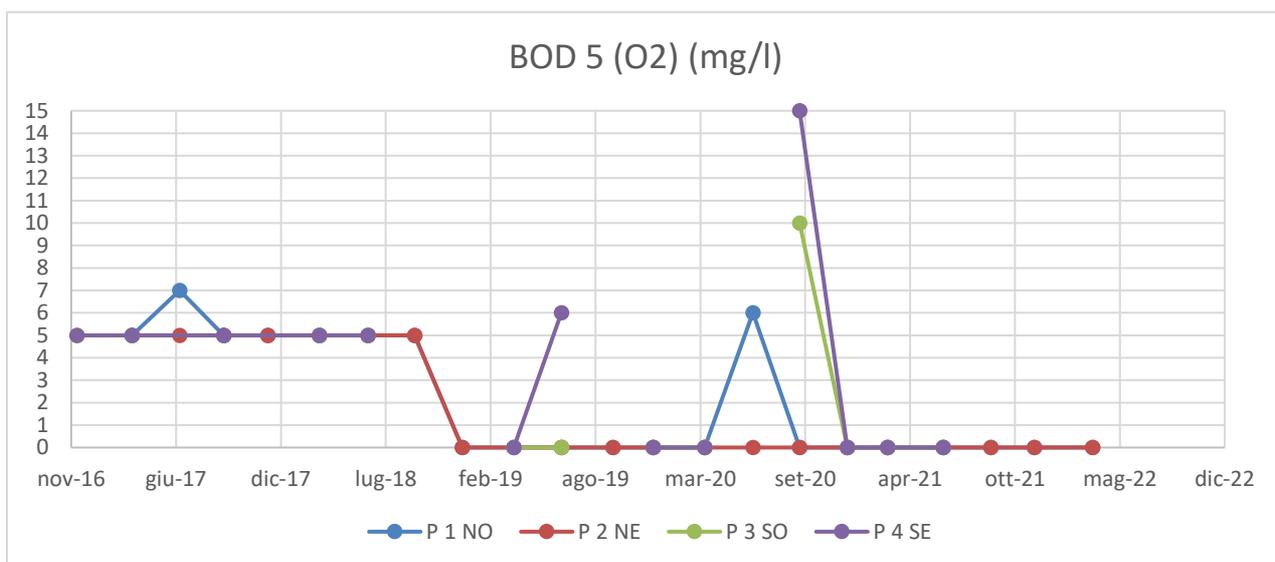
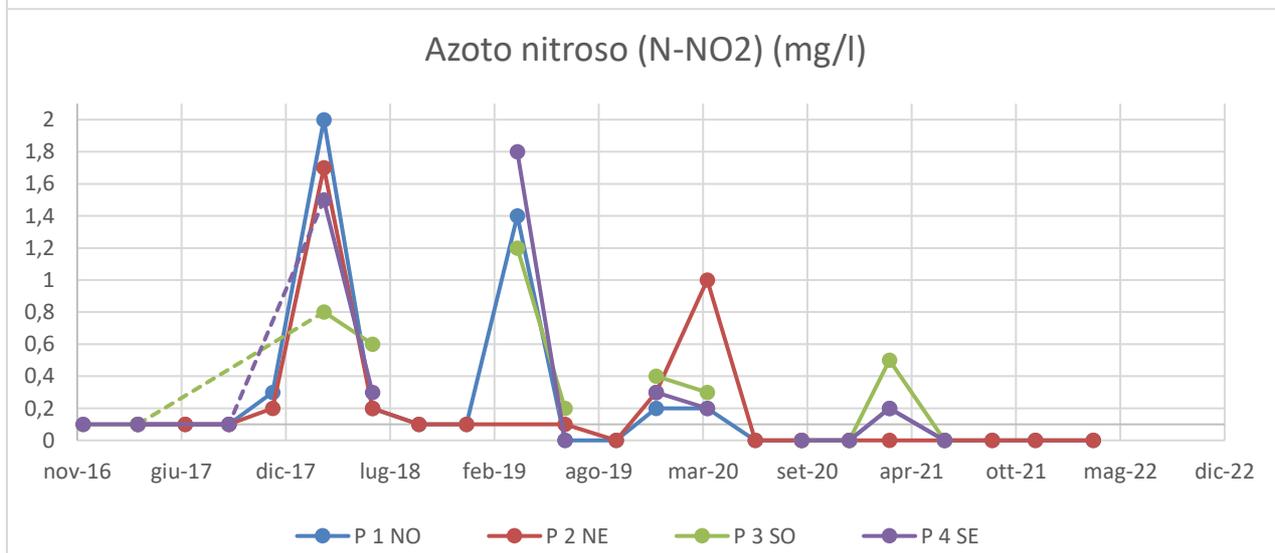
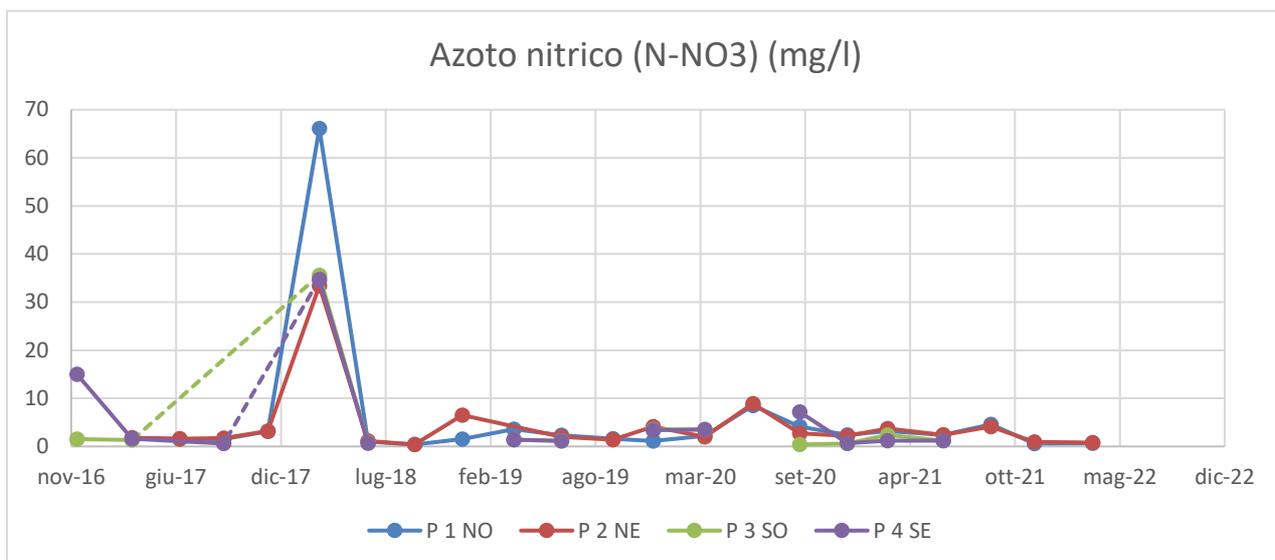


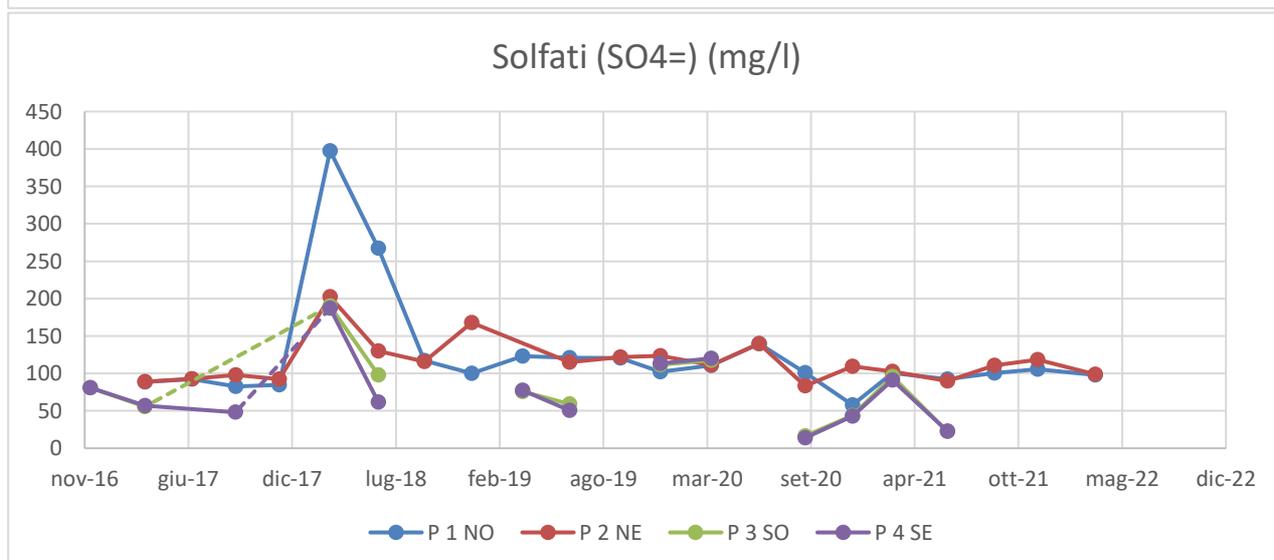
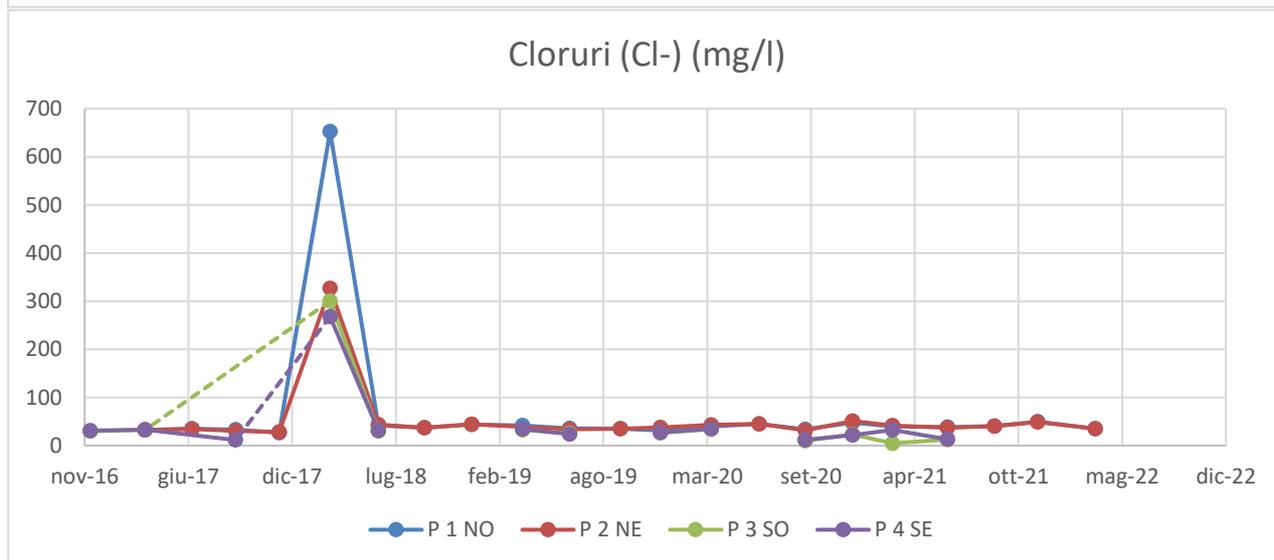
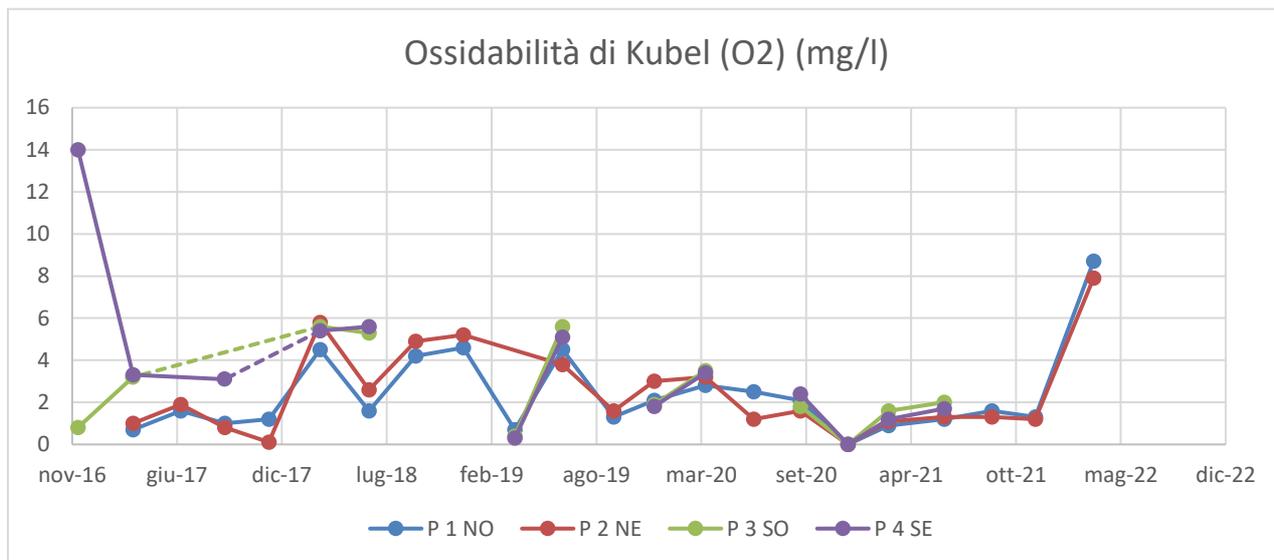




All. 5.3 - grafici dei parametri analitici delle acque del reticolo superficiale - Nel caso di reticolo superficiale secco non sono state effettuate le analisi. In questo caso le linee sono state tratteggiate. Nel semestre in esame i punti.







5.3.b – RdP acque reticolo superficiale

Rapporto di prova n°:

2201880-001

Identificazione: **Acque superficiali - NORD OVEST**
 Accettazione: **2201880**
 Data Prelievo: **28-mar-22**
 Data Arrivo Camp.: **28-mar-22** Data Inizio Prova: **29-mar-22**
 Data Rapp. Prova: **26-apr-22** Data Fine Prova: **15-apr-22**

Spettabile:
S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl
 Via Quadri,
 36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

Luogo Prelievo: **Discarica di Grumulo delle Abbadesse (VI)**
 Prelevatore: **A cura Environ-Lab S.r.l. - Bruno F.**
 Mod.Campionam.: **APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003 - Campionamento istantaneo**

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza di misura	L.Min.	L.Max.
Parametri misurati in loco:						
pH	unità pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	7,40	± 0,42	5,5	9,5
* conducibilità elettrica specifica a 20 °C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	660	± 26		
Parametri misurati in laboratorio:						
* richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l O2	APAT CNR IRSA 5120 B2 Man 29 2003	< 10			40
* ossidabilità al permanganato (Kubel)	mg/l O2	UNI EN ISO 8467:1997	8,7	± 1,5		
solforati (come SO4)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	98	± 16		1000
cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	34,8	± 5,6		1200
azoto ammoniacale come NH4	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	< 0,41			15
azoto nitroso come N	mg/l	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	< 0,05			0,6
azoto nitrico come N	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,7	± 0,1		20

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (\$) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it



LAB N° 1298

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Segue rapporto di prova n°: **2201880-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza di misura	L.Min.	L.Max.
-------	-----	--------	-----------	----------------------	--------	--------

U.m. = Unità di misura

Lim.Min = Limite minimo previsto nell'allegato 5 alla parte terza - Tab. 3 del D.Lgs 152/06 per lo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale.

Lim.Max = Limite massimo previsto nell'allegato 5 alla parte terza - Tab. 3 del D.Lgs 152/06 per lo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale.

Ove applicabile, e se non diversamente specificato:

I valori limite, se indicati, si riferiscono ai valori imposti dal riferimento normativo o dall'autorizzazione descritto nell'intestazione del Rapporto di Prova alla voce "Rif. Legge/Autoriz."; nel caso siano riportati valori limite derivanti da due o più riferimenti normativi/autorizzativi, si fa riferimento alla legenda in calce alle analisi. L'incertezza, se espressa, è riportata come incertezza estesa con un fattore di copertura K=2 e un livello di fiducia del 95%; non viene contemplato il contributo legato al campionamento se questo non è espressamente previsto nel metodo di prova riportato. Ove opportuno è indicata come intervalli di fiducia (limite inferiore o superiore).

Il recupero è utilizzato per il calcolo del risultato solo se previsto dal metodo. Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra l'80% e il 120%.

I risultati espressi attraverso il simbolo "<" esprimono la presenza di una quantità della sostanza inferiore al limite di quantificazione.

Se i risultati riportati sono ottenuti mediante calcolo a partire dai dati analitici rilevati, tale elaborazione è stata effettuata sulla base di dati espressamente dichiarati da chi ha effettuato il campionamento.

I giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Nel caso di campionamento a cura di un soggetto diverso dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto: le informazioni riguardanti la data, il luogo, la metodica, il soggetto che effettua il campionamento, la descrizione, l'identificazione, nonché eventuali condizioni del campione e/o condizioni ambientali all'atto del prelievo sono fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

Il laboratorio non si ritiene responsabile dei dati forniti direttamente dal cliente ma solo della metodica analitica utilizzata nelle fasi di analisi.

Nel caso di campioni di rifiuto, il produttore e il codice EER riportati sono forniti dal cliente sotto la sua responsabilità.

Nel caso di prelievi effettuati direttamente dal Laboratorio, i dati grezzi registrati durante il campionamento e/o le condizioni del campione all'arrivo in laboratorio, sono registrati su apposita modulistica interna e disponibili su richiesta presso la nostra struttura.

Le informazioni riguardanti l'identificazione e la descrizione del campione, eventuali caratteristiche del punto di prelievo ed eventuali attività in corso durante il campionamento, sono rese dal committente sotto sua responsabilità.

Il campione analizzato sarà conservato per un periodo di 20 gg dalla data di stampa del Rapporto di Prova, salvo diversa indicazione del cliente e solo se di matrice non deperibile, così come indicato nelle condizioni generali di fornitura disponibili sul nostro sito internet all'indirizzo www.envirolabsrl.it

Il Chimico Responsabile del Laboratorio

Dr. Marco Bascapè

Ordine dei Chimici e dei Fisici di Pavia n° 362A

FINE RAPPORTO DI PROVA

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (\$) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente

Pagina 2 di 2

Rapporto di prova n°:	2201880-002		Spettabile:
Identificazione:	Acque superficiali - NORD EST		S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl
Accettazione:	2201880		Via Quadri,
Data Prelievo:	28-mar-22		36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)
Data Arrivo Camp.:	28-mar-22	Data Inizio Prova: 28-mar-22	
Data Rapp. Prova:	26-apr-22	Data Fine Prova: 15-apr-22	
Luogo Prelievo:	Discarica di Grumulo delle Abbadesse (VI)		
Prelevatore:	A cura Environ-Lab S.r.l. - Bruno F.		
Mod.Campionam.:	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003 - Campionamento istantaneo		

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza di misura	L.Min.	L.Max.
Parametri misurati in loco:						
pH	unità pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	7,20	± 0,42	5,5	9,5
* conducibilità elettrica specifica a 20 °C	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	540	± 20		
Parametri misurati in laboratorio:						
* richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l O2	APAT CNR IRSA 5120 B2 Man 29 2003	< 10			40
* ossidabilità al permanganato (Kubel)	mg/l O2	UNI EN ISO 8467:1997	7,9	± 1,3		
solforati (come SO4)	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	99	± 16		1000
cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	35,2	± 5,6		1200
azoto ammoniacale come NH4	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	< 0,41			15
azoto nitroso come N	mg/l	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	< 0,05			0,6
azoto nitrico come N	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,8	± 0,1		20

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (\$) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it



LAB N° 1298

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Segue rapporto di prova n°: **2201880-002**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza di misura	L.Min.	L.Max.
-------	-----	--------	-----------	----------------------	--------	--------

U.m. = Unità di misura

Lim.Min = Limite minimo previsto nell'allegato 5 alla parte terza - Tab. 3 del D.Lgs 152/06 per lo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale.

Lim.Max = Limite massimo previsto nell'allegato 5 alla parte terza - Tab. 3 del D.Lgs 152/06 per lo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale.

Ove applicabile, e se non diversamente specificato:

I valori limite, se indicati, si riferiscono ai valori imposti dal riferimento normativo o dall'autorizzazione descritto nell'intestazione del Rapporto di Prova alla voce "Rif. Legge/Autoriz."; nel caso siano riportati valori limite derivanti da due o più riferimenti normativi/autorizzativi, si fa riferimento alla legenda in calce alle analisi. L'incertezza, se espressa, è riportata come incertezza estesa con un fattore di copertura K=2 e un livello di fiducia del 95%; non viene contemplato il contributo legato al campionamento se questo non è espressamente previsto nel metodo di prova riportato. Ove opportuno è indicata come intervalli di fiducia (limite inferiore o superiore).

Il recupero è utilizzato per il calcolo del risultato solo se previsto dal metodo. Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra l'80% e il 120%.

I risultati espressi attraverso il simbolo "<" esprimono la presenza di una quantità della sostanza inferiore al limite di quantificazione.

Se i risultati riportati sono ottenuti mediante calcolo a partire dai dati analitici rilevati, tale elaborazione è stata effettuata sulla base di dati espressamente dichiarati da chi ha effettuato il campionamento.

I giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Nel caso di campionamento a cura di un soggetto diverso dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto: le informazioni riguardanti la data, il luogo, la metodica, il soggetto che effettua il campionamento, la descrizione, l'identificazione, nonché eventuali condizioni del campione e/o condizioni ambientali all'atto del prelievo sono fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

Il laboratorio non si ritiene responsabile dei dati forniti direttamente dal cliente ma solo della metodica analitica utilizzata nelle fasi di analisi.

Nel caso di campioni di rifiuto, il produttore e il codice EER riportati sono forniti dal cliente sotto la sua responsabilità.

Nel caso di prelievi effettuati direttamente dal Laboratorio, i dati grezzi registrati durante il campionamento e/o le condizioni del campione all'arrivo in laboratorio, sono registrati su apposita modulistica interna e disponibili su richiesta presso la nostra struttura.

Le informazioni riguardanti l'identificazione e la descrizione del campione, eventuali caratteristiche del punto di prelievo ed eventuali attività in corso durante il campionamento, sono rese dal committente sotto sua responsabilità.

Il campione analizzato sarà conservato per un periodo di 20 gg dalla data di stampa del Rapporto di Prova, salvo diversa indicazione del cliente e solo se di matrice non deperibile, così come indicato nelle condizioni generali di fornitura disponibili sul nostro sito internet all'indirizzo www.envirolabsrl.it

Il Chimico Responsabile del Laboratorio

Dr. Marco Bascapè

Ordine dei Chimici e dei Fisici di Pavia n° 362A

FINE RAPPORTO DI PROVA

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (\$) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente

Pagina 2 di 2

5.5 – RdP analisi aria esterna

Rapporto di prova n°: **2201240-001**



* R D P 0 0 0 1 4 4 2 8 2 *

Identificazione: **Analisi qualità dell'aria - Monte**
 Accettazione: **2201240**
 Data Prelievo: **25-feb-22**
 Data Arrivo Camp.: **25-feb-22** Data Inizio Prova: **25-feb-22**
 Data Rapp. Prova: **22-mar-22** Data Fine Prova: **18-mar-22**
 Luogo Prelievo: **Discarica di Grumolo delle Abbadesse (VI)**
 Prelevatore: **A cura Environ-Lab S.r.l - Nasi E.**
 Mod.Campionam.: **PR 15 D**

Spettabile:
S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl
 Via Quadri,
 36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

Parametro	Metodo	Unità di Misura	Risultato	Limite
metano	ASTM D1945-14 (2019)	ppm	< 100	500

Parametro	Metodo	Unità di Misura	Risultato	Limite
polveri totali	NIOSH 0500 1994	mg/Nm ³	0,505	0,1
Ora Inizio - Ora Fine: 13:10-16:30		Flusso di aspirazione (lt/min): 2,5	Vol. aspirato Norm. (lt): 495,4	

Parametro	Metodo	Unità di Misura	Risultato	Limite
ammoniaca (NH ₃)	Campionamento passivo	ppm	< 0,0198	5
idrogeno solforato (H ₂ S)	Campionamento passivo	ppm	< 0,0156	0,1
Ora Inizio - Ora Fine: 13:10-16:30				



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Segue Rapporto di prova n°:

2201240-001

Limite D.L.vo 81/2008 = I valori dei limiti indicati sono quelli contenuti nel Decreto Legislativo 09/04/2008, n. 81 (GU n.101 del 30/04/2008 - Suppl. Ordinario n. 108) e s.m.i, Allegato XXXVIII Valori Limite di esposizione professionale e s.m.i.

Limite ACGIH = I valori dei limiti indicati si riferiscono a quelli adottati dall'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) in ultima revisione.

TWA (Time Weighted Average) = ove applicabile, è il valore limite di soglia con media ponderata nel tempo rappresenta la concentrazione media ponderata in una normale settimana lavorativa (8 ore per 5 giorni) per la quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa essere esposta ripetutamente senza che insorgano degli effetti negativi.

TWA (UK) (Time Weighted Average) = ove applicabile, è il valore limite di soglia con media ponderata nel tempo rappresenta la concentrazione media ponderata in una normale settimana lavorativa (8 ore per 5 giorni) per la quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa essere esposta ripetutamente senza che insorgano degli effetti negativi secondo le indicazioni della British Rubber Manufacturers Association (UK).

STEL (Short Term Exposure Limit) = ove applicabile, è il valore limite di soglia con limite per breve tempo di esposizione rappresenta la concentrazione massima a cui i lavoratori possono essere esposti, per un periodo di 15 minuti, senza che insorgano problemi di irritazione o alterazione cronica, né che venga accresciuta la probabilità di infortunio, o limitata la possibilità di mettersi in salvo in caso di incidente o di ridotta l'efficienza lavorativa.

STEL- C (Threshold Limit Values – Ceiling) = ove applicabile, è il valore limite di soglia Ceiling rappresenta la concentrazione che non deve mai essere superata in qualsiasi momento della giornata.

L'incertezza, se espressa, è riportata come incertezza estesa con un fattore di copertura K=2 e un livello di fiducia del 95%; non viene contemplato il contributo legato al campionamento se questo non è espressamente previsto nel metodo di prova riportato. Ove opportuno è indicata come intervalli di fiducia (limite inferiore o superiore).

I risultati espressi attraverso il simbolo "<" esprimono la presenza di una quantità della sostanza inferiore al limite di quantificazione.

Se i risultati riportati sono ottenuti mediante calcolo a partire dai dati analitici rilevati, tale elaborazione è stata effettuata sulla base di dati espressamente dichiarati da chi ha effettuato il campionamento.

I giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Nel caso di campionamento a cura di un soggetto diverso dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto: le informazioni riguardanti la data, il luogo, la metodica, il soggetto che effettua il campionamento, la descrizione, l'identificazione, nonché eventuali condizioni del campione e/o condizioni ambientali all'atto del prelievo sono fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

Il laboratorio non si ritiene responsabile dei dati forniti direttamente dal cliente ma solo della metodica analitica utilizzata nelle fasi di analisi.

Nel caso di prelievi effettuati direttamente dal Laboratorio, i dati grezzi registrati durante il campionamento e/o le condizioni del campione all'arrivo in laboratorio, sono registrati su apposita modulistica interna e disponibili su richiesta presso la nostra struttura.

Le informazioni riguardanti l'identificazione e la descrizione del campione, eventuali caratteristiche del punto di prelievo ed eventuali attività in corso durante il campionamento, sono rese dal committente sotto sua responsabilità.

Il campione analizzato sarà conservato per un periodo di 20 gg dalla data di stampa del Rapporto di Prova, salvo diversa indicazione del cliente e solo se di matrice non deperibile, così come indicato nelle condizioni generali di fornitura disponibili sul nostro sito internet all'indirizzo www.envirolabsrl.it



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Segue Rapporto di prova n°:

2201240-001

Limiti Forniti a cura del committente.

Velocità e direzione del vento: E-NE 5,6 Km/h

Umidità Relativa (%) : 53%

Pressione (mBar): 1007

Temperatura (°C): 14,3

FINE RAPPORTO DI PROVA

Il Chimico Responsabile del Laboratorio

Dott.
Marco Bascape

BASCAPE

MARCO

CHIMICO

N. 362A

Rapporto di prova n°: **2201240-002**



* R D P 0 0 0 0 1 4 4 2 8 3 *

Identificazione: **Analisi qualità dell'aria - Valle**
 Accettazione: **2201240**
 Data Prelievo: **25-feb-22**
 Data Arrivo Camp.: **25-feb-22** Data Inizio Prova: **25-feb-22**
 Data Rapp. Prova: **22-mar-22** Data Fine Prova: **18-mar-22**
 Luogo Prelievo: **Discarica di Grumolo delle Abbadesse (VI)**
 Prelevatore: **A cura Environ-Lab S.r.l - Nasi E.**
 Mod.Campionam.: **prelievo 2/3 ore per punto**

Spettabile:
S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl
 Via Quadri,
 36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

Parametro	Metodo	Unità di Misura	Risultato	Limite
metano	ASTM D1945-14 (2019)	ppm	< 100	500

Parametro	Metodo	Unità di Misura	Risultato	Limite
polveri totali	NIOSH 0500 1994	mg/Nm ³	0,466	0,1
Ora Inizio - Ora Fine: 13:20-16:40		Flusso di aspirazione (lt/min): 2,5	Vol. aspirato Norm. (lt): 493,7	

Parametro	Metodo	Unità di Misura	Risultato	Limite
ammoniaca (NH ₃)	Campionamento passivo	ppm	< 0,0198	5
idrogeno solforato (H ₂ S)	Campionamento passivo	ppm	0,0222	0,1
Ora Inizio - Ora Fine: 13:20-16:40				



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Segue Rapporto di prova n°:

2201240-002

Limite D.Lvo 81/2008 = I valori dei limiti indicati sono quelli contenuti nel Decreto Legislativo 09/04/2008, n. 81 (GU n.101 del 30/04/2008 - Suppl. Ordinario n. 108) e s.m.i, Allegato XXXVIII Valori Limite di esposizione professionale e s.m.i.

Limite ACGIH = I valori dei limiti indicati si riferiscono a quelli adottati dall'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) in ultima revisione.

TWA (Time Weighted Average) = ove applicabile, è il valore limite di soglia con media ponderata nel tempo rappresenta la concentrazione media ponderata in una normale settimana lavorativa (8 ore per 5 giorni) per la quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa essere esposta ripetutamente senza che insorgano degli effetti negativi.

TWA (UK) (Time Weighted Average) = ove applicabile, è il valore limite di soglia con media ponderata nel tempo rappresenta la concentrazione media ponderata in una normale settimana lavorativa (8 ore per 5 giorni) per la quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa essere esposta ripetutamente senza che insorgano degli effetti negativi secondo le indicazioni della British Rubber Manufacturers Association (UK).

STEL (Short Term Exposure Limit) = ove applicabile, è il valore limite di soglia con limite per breve tempo di esposizione rappresenta la concentrazione massima a cui i lavoratori possono essere esposti, per un periodo di 15 minuti, senza che insorgano problemi di irritazione o alterazione cronica, né che venga accresciuta la probabilità di infortunio, o limitata la possibilità di mettersi in salvo in caso di incidente o di ridotta l'efficienza lavorativa.

STEL- C (Threshold Limit Values – Ceiling) = ove applicabile, è il valore limite di soglia Ceiling rappresenta la concentrazione che non deve mai essere superata in qualsiasi momento della giornata.

L'incertezza, se espressa, è riportata come incertezza estesa con un fattore di copertura $K=2$ e un livello di fiducia del 95%; non viene contemplato il contributo legato al campionamento se questo non è espressamente previsto nel metodo di prova riportato. Ove opportuno è indicata come intervalli di fiducia (limite inferiore o superiore).

I risultati espressi attraverso il simbolo "<" esprimono la presenza di una quantità della sostanza inferiore al limite di quantificazione.

Se i risultati riportati sono ottenuti mediante calcolo a partire dai dati analitici rilevati, tale elaborazione è stata effettuata sulla base di dati espressamente dichiarati da chi ha effettuato il campionamento.

I giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Nel caso di campionamento a cura di un soggetto diverso dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto: le informazioni riguardanti la data, il luogo, la metodica, il soggetto che effettua il campionamento, la descrizione, l'identificazione, nonché eventuali condizioni del campione e/o condizioni ambientali all'atto del prelievo sono fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

Il laboratorio non si ritiene responsabile dei dati forniti direttamente dal cliente ma solo della metodica analitica utilizzata nelle fasi di analisi.

Nel caso di prelievi effettuati direttamente dal laboratorio, i dati grezzi registrati durante il campionamento e/o le condizioni del campione all'arrivo in laboratorio, sono registrati su apposita modulistica interna e disponibili su richiesta presso la nostra struttura.

Le informazioni riguardanti l'identificazione e la descrizione del campione, eventuali caratteristiche del punto di prelievo ed eventuali attività in corso durante il campionamento, sono rese dal committente sotto sua responsabilità.

Il campione analizzato sarà conservato per un periodo di 20 gg dalla data di stampa del Rapporto di Prova, salvo diversa indicazione del cliente e solo se di matrice non deperibile, così come indicato nelle condizioni generali di fornitura disponibili sul nostro sito internet all'indirizzo www.envirolabsrl.it



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Segue Rapporto di prova n°:

2201240-002

Limiti Forniti a cura del committente.

Velocità e direzione del vento: E-NE 5,6 Km/h

Umidità Relativa (%) : 53%

Pressione (mBar): 1007

Temperatura (°C): 14,3

FINE RAPPORTO DI PROVA

Il Chimico Responsabile del Laboratorio



7.1.a – Sopralluogo Comando Vigili del Fuoco

Prot. da citare nella risposta

Vs. Rif.

Ns. Rif. MEG

Prot. AIM prec.

Grumolo delle Abbadesse, 17/01/2022

Via PEC

Spettabile

PROVINCIA DI VICENZA

Settore Ambiente

Palazzo Godi – Nievo, Contrà Gazzolle, 1

36100 **Vicenza (VI)**

provincia.vicenza@cert.ip-veneto.net

E p.c.

Spettabile

ARPAV

Via Zamenhof, 353

36100 Vicenza

dapvi@perc.arpav.it

Spettabile

DESAM INGEGNERIA E AMBIENTE SRL

RTI Capogruppo mandataria

Via Girardini, 13

31020 Mogliano Veneto (TV)

desam@pec.desam.it

Spettabile

Studio Mosele per. ind. Paolo

Via Lago di Lugano, 15

36015 Schio (VI)

paolo.mosele@pec.eppi.it

Oggetto: Sopralluogo da parte del Comando dei Vigili del Fuoco di Vicenza di cui alla procedura di rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi ex. Art. 4 D.P.R. n° 151/11, ditta S.I.A. s.r.l., data richiesta SCIA 19/02/2019.

A seguito del sopralluogo effettuato in data 23 novembre 2021, presso l'impianto di discarica di via Quadri in Grumolo delle Abbadesse, con nota del 16.12.2021 il Comando dei Vigili del Fuoco di Vicenza, conformemente a quanto disposto dall'art. 4 comma 1 del D.P.R. 151/11, ha espresso parere contrario al rilascio del C.P.I. richiesto.

I motivi che ostano al rilascio del documento sono la presenza di vegetazioni ad alto fusto e relative chiome a ridosso delle torce di emergenza che costituiscono i sistemi di sicurezza degli impianti di sfruttamento del biogas, con conseguente pericolo di innesco e propagazione dell'incendio su tutto il fronte vegetativo disposto lungo il perimetro esterno dell'attività.

Il documento prescrive di adeguare l'attività svolta ai criteri di prevenzione incendi attualmente in vigore eliminando le difformità entro un termine di 45 giorni dal ricevimento del documento provvedendo allo *"sfalcio degli alberi, ovvero,*

sostituzione degli stessi con adeguamento della distanza di sicurezza che, nella sua dimensione, non inferiore a mt 5, dovrà impedire anche la caduta delle foglie secche a ridosso dei bruciatori delle torce”.

Considerando che le alberature ad alto fusto costituenti la barriera arborea sono piantumate a circa 3 metri dal punto esterno delle torce e che a 5 metri si trova la recinzione perimetrale del sito, con la presente si informa che, per mantenere la distanza di sicurezza così come prescritto dei VVF, si procederà ad abbattere gli alberi ricadenti nell'area interposta tra le torce e la recinzione, senza possibilità di sostituzione per indisponibilità di terreno oltre il confine delimitato dalla recinzione.

Per quanto riguarda la prescrizione di impedire la caduta di foglie secche a ridosso dei bruciatori, installati nella parte basale delle torce, si è convenuto che la migliore soluzione sia quella di abbattere tutte le alberature presenti nel raggio di 30 metri dal bordo esterno delle torce e di sostituirle nella stessa collocazione con una siepe sempreverde, tipo cipresso di Leylandi o equivalente, comunque approvata dai VVF, avente sia la funzione di ripristino del mascheramento arboreo della discarica, che quella di barriera alle foglie secche provenienti dall'esterno della discarica.

Lo Studio Mosele di Schio (VI), che per nostro conto segue l'aggiornamento della pratica VVF e presentazione della SCIA, al termine dei lavori di abbattimento delle alberature relazionerà e comunicherà ai VVF di quanto eseguito e delle soluzioni adottate in ottemperanza delle prescrizioni ricevute ai fini dell'ottenimento del rilascio dell'aggiornamento del CPI.

Con l'occasione, si porgono distinti saluti.

**L' Amministratore delegato
(ing. Ruggero Casolin)**



Firmato
digitalmente da
CSLRGR58T01L840
Q/74201016000326
38.coomKu4yww4Y
F9leGH88ZHjt44s=
Data: 2022.01.17
17:08:50 +01'00'

7.1.b – Sospensione monitoraggio sistema depurazione ad osmosi inversa

Prot. da citare nella risposta

Vs. Rif.

Ns. Rif. MEG

Prot. AIM prec.

Grumolo delle Abbadesse, 08/02/2022

Via PEC
Spettabile
PROVINCIA DI VICENZA
Settore Ambiente
Palazzo Godi – Nievo, Contrà Gazzolle, 1
36100 **Vicenza (VI)**
provincia.vicenza@cert.ip-veneto.net

E p.c. Spettabile
ARPAV
Via Zamenhof, 353
36100 Vicenza
dapvi@perc.arpav.it

Spettabile
DESAM INGEGNERIA E AMBIENTE SRL
RTI Capogruppo mandataria
Via Girardini, 13
31020 Mogliano Veneto (TV)
desam@pec.desam.it

Oggetto: sistema di depurazione ad osmosi inversa per il trattamento del percolato della discarica RSU di Grumolo delle Abbadesse: Istanza di sospensione del monitoraggio per inattività dell'impianto.

Con la presente comunichiamo che, successivamente all'avvio dell'impianto in oggetto, avvenuto in data 04.10.2021, non è mai stato possibile effettuare lo scarico del permeato nell'adiacente corso d'acqua superficiale denominato "fosso Settimino".

Le campagne di monitoraggio sul permeato in uscita dall'impianto, previste dalle disposizioni contenute nella comunicazione della Provincia di Vicenza – Settore Ambiente prot. n. 44332 del 19.08.2019, hanno richiesto infatti successive azioni di taratura e di implementazioni impiantistiche per il controllo di alcuni parametri.

In particolare, a seguito delle rilevazioni in oggetto, si è provveduto a:

- eseguire specifiche tarature dell'impianto;
- implementare il processo impiantistico con l'installazione di due ulteriori specifici filtri per l'abbattimento nel permeato della concentrazione del composto Boro.

Le suddette azioni hanno permesso di ottenere nel concentrato prodotto valori conformi ai limiti di legge allo scarico, di cui alla Tab. 4, Parte III, Allegato 5 del D. Lgs. 152/2006, a partire dalle analisi del 12.11.2021.

Si sottolinea che nel permeato non sono state rilevate concentrazioni dei parametri PFAS, per i quali l'impianto ha dimostrato fin da subito un'elevata efficienza di rimozione, finalità primaria dell'impianto stesso.

Tuttavia, a seguito delle suddette modifiche impiantistiche, abbiamo rilevato un innalzamento del Saggio di Tossicità che è aumentato oltre la soglia limite del 50%, arrivando, nell'ultima analisi del 13.12.2021, al valore del 100%.

Ancorché tutti gli altri parametri di cui alla Tab. 4 possano ritenersi stabilmente rispettati, il superamento del limite al saggio di tossicità acuta ha impedito di mettere in piena funzione l'impianto e iniziare le operazioni di scarico e di reimmissione del concentrato.

Lo scorso 10.01.2022 il laboratorio incaricato ha prelevato un campione di permeato per approfondire quali possono essere le cause che portano all'aumento del suddetto parametro, che riteniamo dovuta ad una eccessiva demineralizzazione del permeato. Un ulteriore rilevamento è stato effettuato il 07.02.2022.

Ora, considerato che le operazioni di taratura hanno impegnato quattro mesi e mezzo senza che si sia potuto mettere pienamente in funzione l'impianto, siamo a chiedere la possibilità di sospendere il periodo di prova e la relativa campagna di monitoraggio, sino a che saranno chiarite le motivazioni del superamento del limite per il parametro "Saggio di Tossicità Acuta".

Ciò al fine di assicurare l'ottimale utilizzo del periodo di prova per acquisire le informazioni necessarie per valutare la fattibilità ambientale dell'impianto in oggetto, così come anche disposto dalla nota n° 5 della Tab. 3, richiamata nelle note della Tab. 4, Parte III, Allegato 5 del D. Lgs. 152/2006,

Con l'occasione, si porgono distinti saluti.

L'Amministratore Delegato
Ing. Ruggero Casolin



Firmato digitalmente da
CSLRGR58T01L840
Q/74201016000326
38.coomKu4yww4Y
F9leGH88ZHjt44s=
Data: 2022.02.08
09:06:53 +01'00'

7.1.c – Comunicazione inizio conferimento rifiuti vasca 12 AB

Prot. da citare nella risposta, 36/2022

Vs. Rif.

Ns. Rif. MEG

Prot. AIM prec.

Grumolo delle Abbadesse, 14/03/2022

Via PEC

Spettabile

PROVINCIA DI VICENZA

Settore Ambiente

Palazzo Godi – Nieve, Contrà Gazzolle, 1

36100 **Vicenza (VI)**

provincia.vicenza@cert.ip-veneto.net

Spettabile

CIAT

Via Fusinieri, 85

36100 Vicenza

consorzociat@pec.it

Spettabile

ARPAV

Via Zamenhof, 353

36100 Vicenza

dapvi@perc.arpav.it

Spettabile

DESAM INGEGNERIA E AMBIENTE SRL

RTI Capogruppo mandataria

Via Girardini, 13

31020 Mogliano Veneto (TV)

desam@pec.desam.it

E p.c.

Oggetto: Comunicazione inizio conferimento rifiuti nella Vasca 12 settori AB facente parte del progetto di ampliamento della discarica di Grumolo delle Abbadesse. Rif. provvedimento Provincia di Vicenza Determina n. 326 del 11/03/2022 n. prot. GE 2022/0010682 emesso in data 14/03/2022.

In adempimento a quanto contemplato nel provvedimento citato in oggetto, con la presente si comunica che in data odierna, 14 marzo 2022 hanno avuto inizio i conferimenti di rifiuti nella vasca 12 settori A-B, facente parte del progetto di ampliamento della Discarica di Grumolo delle Abbadesse.

Con l'occasione, si porgono distinti saluti.

S.I.A. S.r.l.

Il Tecnico Responsabile
Geom. Gianluca Meneghin



Pagina 1 di 1

7.1.d – Manutenzione straordinaria pressa imballatrice rifiuti

Prot. da citare nella risposta, 52/2022

Vs. Rif.

Ns. Rif. MEG

Prot. AIM prec.

Grumolo delle Abbadesse (VI), 27 aprile 2022

Via PEC

Spett.le

PROVINCIA DI VICENZA

Servizio Ambiente

Palazzo Nievo, Contrà Gazzolle, 1

36100 **Vicenza**

provincia.vicenza@cert.ip-veneto.net

Spett.le

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Vicenza

Via Zamenhof, 353

36100 **Vicenza**

dapvi@pec.arpav.it

Spett.le

DESAM S.r.l.

Via Torino n. 65

31072 **Venezia-Mestre**

desam@pec.desam.it

Spett.le

COMUNE DI GRUMOLO DELLE ABBADESSE

SEDE

grumolodelleabbadesse.vi@cert.ip-veneto.net

Oggetto: Manutenzione straordinaria pressa imballatrice rifiuti.

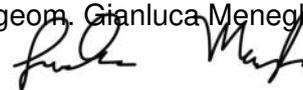
Con la presente si comunica che per garantire il corretto funzionamento della pressa imballatrice rifiuti si è programmato, tra le giornate di lunedì 02 e venerdì 06 maggio, un intervento manutentivo straordinario.

I rifiuti destinati allo smaltimento ed in entrata presso l'impianto nelle giornate di lunedì 02 e mercoledì 04 maggio saranno conferiti direttamente nella vasca 12 AB in coltivazione ed utilizzati prevalentemente per la sagomatura nel contatto fra i cubi e la sponda degli argini della vasca e per il riempimento degli interstizi tra i cubi delle vasche 12 AB, 13 AB e 12CD. I rifiuti in entrata nelle giornate di giovedì 05 e venerdì 06 maggio (circa 250 t) saranno invece stoccati presso il capannone ed utilizzati per l'effettuazione delle prove di funzionamento della pressa imballatrice durante l'intervento manutentivo.

A disposizioni per eventuali informazioni, si porgono distinti saluti.

S.I.A. S.r.l.

Il Tecnico Responsabile
geom. Gianluca Meneghin



7.1.e – Istanza riavvio periodo di prova sistema di depurazione ad osmosi inversa

Prot. da citare nella risposta

Vs. Rif.

Ns. Rif. MEG

Prot. AIM prec.

Grumolo delle Abbadesse, 24/05/2022

Via PEC
Spettabile
PROVINCIA DI VICENZA
Settore Ambiente
Palazzo Godi – Nievo, Contrà Gazzolle, 1
36100 **Vicenza (VI)**
provincia.vicenza@cert.ip-veneto.net

Spettabile
ARPAV
Via Zamenhof, 353
36100 Vicenza
dapvi@perc.arpav.it

E p.c. Spettabile
DESAM INGEGNERIA E AMBIENTE SRL
RTI Capogruppo mandataria
Via Girardini, 13
31020 Mogliano Veneto (TV)
desam@pec.desam.it

Oggetto: sistema di depurazione ad osmosi inversa per il trattamento del percolato della discarica RSU di Grumolo delle Abbadesse: Proposta di deroga alla metodica di analisi del saggio di Tossicità Acuta e Istanza di riavvio dell'anno di prova;

Facciamo seguito alla nostra comunicazione del 08.02.2022, in cui proponevamo la sospensione del periodo di prova dell'impianto di depurazione per aggiornare sullo stato di conduzione dell'impianto, in particolare per quanto riguarda la problematica del Saggio di Tossicità Acuta, per presentare possibili soluzioni al suo superamento, nonché presentare istanza di un nuovo avvio dell'anno di prova.

Prima di proporre le possibili soluzioni al superamento delle problematiche emerse rispetto al parametro della Tossicità Acuta e presentare istanza di riavvio del periodo di prova, riteniamo opportuno ripercorrere le attività condotte dall'avvio dell'impianto che hanno portato al ritardo nella messa in esercizio.

Attività svolte

Ricordiamo che al termine di una prima, attenta fase di taratura, in data 04.10.2021 si è dato avvio all'esercizio, come da comunicazione del 06.10.2021 inviata a Provincia di Vicenza e ad ARPAV, vista la conformità del refluo permeato ai limiti allo scarico (tabella 4 dell'Allegato V alla Parte III del D. Lgs. 152/06) riscontrata nelle analisi fisico-chimiche.

Prima di procedere allo scarico nell'adiacente corpo idrico superficiale, si è preferito, in via precauzionale, attendere gli esiti delle prime analisi previste dal Piano di Monitoraggio, effettuate il 06.10.2022.

L'esperienza impiantistica e la letteratura avvertono, infatti, che l'avvio di un impianto risulta sempre una fase estremamente delicata, ancor di più quando l'input da trattare presenta caratteristiche significativamente variabili nel tempo, come nel caso del percolato, prodotto dall'interazione di eventi pluviometrici con il corpo rifiuti, entrambi con caratteristiche spazio-temporali eterogenee e assolutamente non costanti.

Gli esiti delle suddette analisi hanno confermato l'efficienza nella rimozione dei PFAS, finalità primaria dell'impianto, ma hanno anche rilevato il superamento dei limiti da parte di alcuni parametri, tra cui, in particolare, il boro, dovuto, probabilmente, al conferimento in discarica di scarti della lavorazione del vetro. Ciò ha reso necessaria un'ulteriore fase di taratura, nonché implementazioni impiantistiche per il trattamento specifico di tale elemento.

In tale periodo, ovviamente, non è stato effettuato alcuno scarico di permeato.

Le azioni migliorative sopra descritte hanno permesso di ottenere, a partire dalle analisi del 12.11.2021, valori conformi ai limiti di legge allo scarico, di cui alla Tab. 4, Allegato 5, Parte III del D. Lgs. 152/2006.

Tuttavia, a seguito di tali ulteriori tarature e modifiche impiantistiche, è stato rilevato un innalzamento del Saggio di Tossicità Acuta oltre la soglia limite del 50%, arrivando, nell'analisi del 13.12.2021, al valore del 100%. Ancorché tutti gli altri parametri di cui alla Tab. 4 fossero stabilmente rispettati, il superamento del limite al Saggio di Tossicità Acuta ha imposto, ai sensi del D. Lgs. 152/06, l'obbligo di approfondire con indagini analitiche, per ricercare le cause della tossicità e poter procedere alla loro rimozione.

L'impianto è stato quindi arrestato, così come le operazioni di scarico e di reimmissione del concentrato che, si sottolinea, non sono mai state effettuate.

Problematica relativa al Saggio di Tossicità Acuta

In data 10.01.2022 e 07.02.2022 il laboratorio incaricato ha prelevato due campioni distinti di permeato per approfondire quali potessero essere le cause dell'aumento del Saggio di Tossicità Acuta sulla Daphnia Magna.

Contestualmente al secondo campionamento, è stata inviata istanza di sospensione del periodo di prova dell'impianto e del relativo monitoraggio (n. prot. S.I.A. 22/2022), sino a che non si fossero chiarite le motivazioni del superamento del limite per il parametro Saggio di Tossicità Acuta. Ciò al fine di assicurare l'ottimale utilizzo del periodo di prova (di cui quattro mesi e mezzo risultavano già trascorsi senza che l'impianto fosse entrato pienamente in funzione, a causa del protrarsi delle operazioni di taratura) per acquisire le informazioni necessarie alla valutazione della fattibilità ambientale dell'impianto in oggetto, nonché per rispettare quanto disposto dalla nota n. 5 di Tab. 3 alla Parte III del D. Lgs. 152/06.

Data la bassa conducibilità del refluo permeato e le esigue concentrazioni di inquinanti garantite dall'elevata efficienza di rimozione dell'impianto, si è ipotizzato che la mortalità superiore al limite della Daphnia Magna fosse dovuta ad un insufficiente quantità di nutrimento presente nel refluo permeato.

Per verificare questa ipotesi, il Saggio di Tossicità acuta sui due campioni di permeato prelevati il 10.01.2022 ed il 07.02.2022 è stato effettuato incrementando la quantità di sali minerali forniti alla Daphnia Magna rispetto a quanto previsto dalla norma tecnica di riferimento. Tale aggiunta non altera la normale esecuzione della prova: le Daphnie rimangono comunque sensibili all'eventuale presenza di sostanze (eco)tossiche.

Tale modifica alla metodica di analisi ha portato, su entrambi i campioni, ad osservare un Saggio di Tossicità inferiore al 10% di organismi immobili dopo 24 ore (coincidente con il limite di rilevabilità della prova), confermando l'ipotesi che il superamento nelle analisi precedenti fosse dovuto alla mancanza di nutrimento e non alla presenza di sostanze (eco)tossiche.

Per assicurarsi che il permeato in uscita dall'impianto di Osmosi Inversa, una volta scaricato in corso d'acqua superficiale, recuperi velocemente dall'ambiente circostante le caratteristiche chimico-fisiche necessarie a permettere la vita acquatica, è stato effettuato, come richiesto da ARPAV per le vie brevi, un ulteriore campionamento, non immediatamente all'uscita dell'impianto, ma nel bacino che raccoglie il permeato per rilanciarlo nell'adiacente corpo idrico superficiale.

Per quanto sopra esposto con la presente siamo a

- **Proporre ad ARPAV** la sopra descritta modifica alla norma tecnica di analisi rimessa alla sua autorizzazione, non appena sarà confermato il recupero delle condizioni favorevoli alla vita acquatica del permeato una volta immesso in corpo idrico, visto che sono state accertate le cause di natura non (eco)tossica del superamento del limite del Saggio di Tossicità Acuta.
- **Richiedere alla Provincia** dato che, di fatto, l'impianto non è mai stato avviato e non è mai stato effettuato lo scarico del permeato nell'adiacente corpo idrico superficiale, il riavvio dei termini di monitoraggio della conduzione dell'impianto, a partire dal momento in cui sarà effettivamente possibile scaricare il permeato, al fine di fornire la maggiore quantità di informazioni funzionali al processo autorizzativo dell'impianto.

In attesa di un vostro gentile riscontro, l'occasione è gradita per porgere

Distinti Saluti.

L'Amministratore Delegato
Ing. Ruggero Casolin



Firmato digitalmente da
CSLRGR58T01L840Q
/7420101002922659
.rYDfdQlbKxrYOTeT
phr2kncV1M=
Data: 2022.05.24
10:33:09 +02'00'

Pagina 3 di 3

7.1.f Conferma ri-mineralizzazione e recupero delle condizioni favorevoli alla vita acquatica del permeato in ambiente naturale

Prot. da citare nella risposta

Vs. Rif.

Ns. Rif. MEG

Prot. AIM prec.

Grumolo delle Abbadesse, 30/05/2022

Via PEC
Spettabile
PROVINCIA DI VICENZA
Settore Ambiente
Palazzo Godi – Nievo, Contrà Gazzolle, 1
36100 **Vicenza (VI)**
provincia.vicenza@cert.ip-veneto.net

Spettabile
ARPAV
Via Zamenhof, 353
36100 Vicenza
dapvi@perc.arpav.it

E p.c. Spettabile
DESAM INGEGNERIA E AMBIENTE SRL
RTI Capogruppo mandataria
Via Girardini, 13
31020 Mogliano Veneto (TV)
desam@pec.desam.it

Oggetto: sistema di depurazione ad osmosi inversa per il trattamento del percolato della discarica RSU di Grumolo delle Abbadesse: Conferma ri-mineralizzazione e recupero delle condizioni favorevoli alla vita acquatica del permeato in ambiente naturale.

Facciamo seguito alla nostra comunicazione del 24.05.2022 per comunicare che l'analisi relativa al Saggio di Tossicità Acuta sul permeato prelevato dal bacino idrico a valle dell'impianto (cfr. RdP allegato) ha confermato che il permeato, una volta immesso in ambiente naturale, si ri-mineralizza velocemente, acquistando i nutrienti necessari alla vita della fauna acquatica.

La mortalità della Daphnia Magna è, infatti, risultata inferiore al limite di rilevabilità strumentale (10%), senza bisogno di ricorrere alla metodica modificata con preliminare aggiunta di sali minerali (cfr. RdP Allegato).

Per quanto sopra esposto siamo quindi a rinnovare:

- **ad ARPAV** la modifica alla norma tecnica di analisi del Saggio di Tossicità Acuta rimessa alla sua autorizzazione, in quanto permette di escludere dalle cause di mortalità della Daphnia Magna quella legata alla mancanza di nutrimento, senza inficiare l'efficacia della stessa nell'individuazione di effetti (eco)tossici dovuti ad inquinanti specifici;
- **alla Provincia**, visto che l'impianto non è mai stato avviato e tantomeno non è mai stato effettuato lo scarico del permeato nell'adiacente corpo idrico superficiale e la

re-immissione del concentrato, il riavvio del periodo di prova e dei relativi termini di monitoraggio della conduzione dell'impianto, a partire dal momento in cui sarà effettivamente possibile scaricare il permeato, al fine di fornire la maggiore quantità di informazioni funzionali al processo autorizzativo dell'impianto.

In attesa di un vostro gentile riscontro, l'occasione è gradita per porgere

Distinti Saluti.

Il Consigliere Delegato
Ing. Ruggero Casolin



Firmato
digitalmente da
CSLRGR58T01L840
Q/74201010029226
59.rYDfdQlbKxrYOT
EtTphr2kncV1M=
Data: 2022.05.30
10:59:33 +02'00'

7.1.g Analisi percolato

Rapporto di Prova n°: **22EC05786** del **26/05/2022**

Rif. accettazione : **22-002331**

Committente

SOCIETA' INTERCOMUNALE AMBIENTE S.r.l.
Via Quadri
36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

Dati relativi al campione

Descrizione: **Permeato (percolato trattato con impianto osmosi)**
Aspetto: **liquido incolore**
Data accettazione: **16/05/2022**

Dati relativi al campionamento

Data prelievo: **16/05/2022**
Campionamento a cura di: **Tecnico Ecochem S.p.A.**
Prelievo eseguito presso: **Discarica per rifiuti non pericolosi / urbani**
Punto di prelievo: **Piccolo bacino interno (a monte corpo idrico superficiale)**
Modalità di campionamento: **UNI EN ISO 19458:2006 ***
Note al campionamento: **Prelievo istantaneo**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Data inizio Data fine
<u>Saggio di tossicità acuta</u>			
Determinazione dell'inibizione della mobilità di Daphnia magna straus #ISO 6341:2012	% imm. a 24h	< 10	18/05/2022 18/05/2022
<u>Informativa parametri test di tossicità acuta</u>			
Tempo di conservazione del campione prima dell'analisi #	ore	3	18/05/2022
Modalità di conservazione del campione #		Refrigerazione a +4,0 °C	18/05/2022
Pretrattamento campione #		Filtrazione su carta bibula	18/05/2022
pH a 20 °C (dopo filtrazione) #APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		8,2	18/05/2022
Saturazione ossigeno (all'analisi) #ISO 5814:2012	%	105,0	18/05/2022
Pretrattamento campione (ossigenazione forzata) #		No	18/05/2022

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

Pagina 1 di 3

segue Rapporto di Prova n°: **22EC05786** del **26/05/2022**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Data inizio Data fine
<u>Informativa parametri test di tossicità acuta</u>			
Produttore Daphnia #		MicroBioTest inc., Toxkit Ehippia	18/05/2022
Lotto Daphnia #		DM171121	18/05/2022
Tempo incubazione efippi #	ore	76	18/05/2022
Percentuale immobili su soluzione di controllo #		< 10	18/05/2022
Sensibilità al bicromato di potassio a 24h #	mg/l	0,94	18/05/2022
Data test controllo qualità efippi #		16/05/22	18/05/2022
Lotto testato #		DM171121	18/05/2022

(#) : Prova eseguita in subappalto da Laboratori Fratini - unità locale di Ecochem S.p.A.

Informazioni generali:

Laddove non diversamente specificato nel referto:

- Le registrazioni relative all'eventuale attività di campionamento sono contenute nel verbale di campionamento conservato dal laboratorio con medesima identificazione del codice commessa;
- Non sono state apportate deviazioni rispetto a quanto previsto dai metodi di prova;
- Non sono state eseguite operazioni considerate facoltative rispetto a quanto indicato dai metodi di prova;
- Non si sono verificate circostanze particolari che possano aver influenzato i risultati;
- Ove prevista, la determinazione del recupero non è stata utilizzata nel calcolo del risultato finale della prova;
- Il Laboratorio declina ogni responsabilità in merito ai risultati forniti che possano essere stati influenzati dallo scostamento dalle condizioni richieste per il campione;

Il Responsabile Tecnico

Dr. Mariano Farina



Questo rapporto di prova è firmato digitalmente.

Il presente rapporto di prova riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova.

Nel caso il campione sia stato fornito dal Committente i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Ove possibile il campione verrà conservato per 10 gg dopo la data di emissione del rapporto di prova e quindi smaltito.

Il rapporto di prova e le relative registrazioni saranno conservate presso la sede di Ecochem S.p.A. per 5 anni.

Ecochem S.p.A. declina ogni responsabilità per le informazioni fornite dal Committente e sui risultati che potrebbero esserne influenzati.

Informazioni fornite dal Committente: produttore, descrizione, punto di prelievo e note al ricevimento.

Data e ora di campionamento, esecutore e modalità di campionamento, sono indicate dal Committente solo nel caso di prelievo non eseguito da Ecochem S.p.A..

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

Pagina 2 di 3

segue Rapporto di Prova n°: **22EC05786** del **26/05/2022**

Fine del rapporto di prova n° **22EC05786**

7.1.h Collaudo funzionale vasca 12AB

Regione Veneto

Provincia di Vicenza

Comune di Grumolo delle Abbadesse

**Progetto di Ampliamento della Discarica per rifiuti non
pericolosi/urbani di Grumolo delle Abbadesse (VI)**

Società Intercomunale Ambiente S.r.l.

**COLLAUDO FUNZIONALE
VASCA 12 Settori A-B**

**Collaudatore Dott. Ing. Ugo Bonato
Ordine degli ingegneri di Vicenza n° 1029**

Data 10 febbraio 2022



COMUNE DI GRUMOLO DELLE ABBADESSE

PROVINCIA DI VICENZA

OGGETTO: ampliamento della Discarica per Rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI) approvato con D.G.P. n. 149 del 27.04.2010 e autorizzato con A.I.A. n. 13/2011 del 08.08.2011.

**RELAZIONE
VERBALE DI VISITA – CERTIFICATO DI COLLAUDO FUNZIONALE
VASCA 12 SETTORI A-B**

PREMESSA

PROGETTO: ampliamento della Discarica per Rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI), redatto dal dott. ing. Stefano Busana per conto della ditta Società Intercomunale Ambiente S.r.l. con sede in Via Quadri, s.n.c. – 36040 Grumolo delle Abbadesse (VI), approvato con D.G.P. n. 149 del 27.04.2010 e autorizzato con A.I.A. n. 13/2011 del 08.08.2011.

DD.LL.: i lavori sono diretti dall'ing. Stefano Busana iscritto all'albo ingegneri della Provincia di Vicenza al numero 1227.

IMPRESA: S.I.A. Società Intercomunale Ambiente S.r.l.
In data 31 marzo 2011 è stata sottoscritta la convenzione tra l'A.T.O. Vicentino R.U. e la ditta Società Intercomunale Ambiente S.r.l., con cui è stata affidata a quest'ultima la costruzione e la gestione della discarica di cui trattasi.
La consegna dei lavori dell'opera generale è avvenuta in data 20 aprile 2011.

RELAZIONE

I lavori di cui al presente collaudo funzionale si riferiscono alla costruzione dell'ampliamento della discarica per rifiuti non pericolosi sita nel comune di Grumolo della Abbadesse – Provincia di Vicenza.

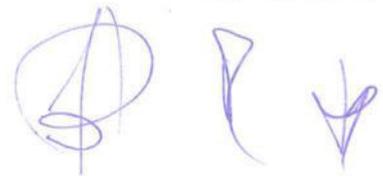
Oggetto del presente collaudo sono i lavori di allestimento della dodicesima vasca di stoccaggio rifiuti, settori A-B, come previsto dalla D.G.P. n.149 del 27 aprile 2010 e s.m.i.

VERBALE DI VISTA

L'anno 2012 il giorno 10 del mese di febbraio, il sottoscritto dott. ing. Ugo Bonato iscritto all'albo ingegneri della Provincia di Vicenza al numero 1029, a seguito di incarico di collaudatore funzionale ricevuto da S.I.A. S.r.l. in data 26 aprile 2011, ha proceduto alla visita finale per verificare l'esecuzione dei lavori.

Erano presenti alla visita i Sigg.

- | | |
|-----------------------------|--|
| - dott. ing. Ugo Bonato | Collaudatore |
| - dott. ing. Stefano Busana | Direttore dei Lavori |
| - geom. Gianluca Meneghin | Tecnico Responsabile della ditta S.I.A. S.r.l. |



- geom. Giampietro Dalla Libera Tecnico della ditta S.I.A. S.r.l.
- dott. geol. Eros Tomio DESAM Ingegneria S.r.l. (Soggetto controllore terzo)

Il DD.LL. Ing. Stefano Busana illustra dettagliatamente ai presenti le modalità costruttive delle opere da collaudare.

Dopo aver illustrato l'andamento dei lavori la DD.LL. consegna al Collaudatore Ing. Bonato copia degli allegati di collaudo, composti da:

1. Certificato di ultimazione lavori redatto dal DD.LL.;
2. Prove geotecniche di laboratorio dell'argilla di fondo vasca prima della posa;
3. Prove geotecniche di laboratorio dell'argilla di fondo vasca dopo la posa;
4. Certificazione delle verifiche sulla geomembrana in HDPE;
5. Scheda di prova delle saldature della geomembrana in HDPE, planimetria di posa e certificati dei materiali impiegati;
6. Certificato di analisi contenuto di calcare della ghiaia di fondo vasca
7. Certificati e schede tecniche dei materiali utilizzati nella costruzione (materassini bentonitici, tessuto non tessuto, tubazioni di drenaggio del percolato).
8. TAVOLA n. 1 Planimetria quotata con individuazione punti di verifica e campionamento fondo in argilla;
9. TAVOLA n. 2 Planimetria quotata con individuazione punti di verifica sistema di drenaggio percolato di fondo vasca
10. Copia indagine geoelettrica di verifica dell'integrità della geomembrana in HDPE.

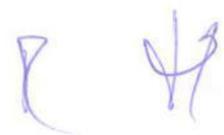
Successivamente, alla presenza dei Signori di cui sopra, è stata fatta una ricognizione sull'intera area della vasca n. 12 settori A-B, allo scopo di accertare la corrispondenza delle opere eseguite a confronto con quanto previsto dal progetto ed in particolare si sono eseguiti alcuni controlli diretti per determinare:

1. verifica spessore del materiale inerte per il drenaggio di fondo vasca;
2. controllo del tessuto non tessuto posto sotto il materiale inerte;
3. verifica della rete di drenaggio del percolato;
4. verifica della presenza di giunzioni della geomembrana in HDPE tra le semivasche 12 settori AB e 12 settori CD e tra le semivasche 12 settori AB e 13 settori AB;

In precedenza in data 13 ottobre 2021 lo scrivente ha verificato lo spessore dello strato di argilla compattata costituente l'impermeabilizzazione di fondo (all. 8).

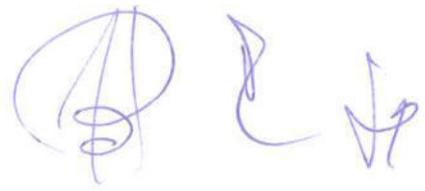
In data 29 novembre 2021 sono state eseguite, alla presenza del tecnico di DESAM – Ingegneria e Ambiente S.r.l., le prove di tenuta a pressione delle saldature delle geomembrane in HDPE (all. 5).

Durante la ricognizione si è inoltre eseguita la verifica dei geocompositi bentonitici di impermeabilizzazione di sponda.



Nelle planimetrie sono riportati i sondaggi, le verifiche ed i campionamenti eseguiti in sito sia durante la costruzione che a fine lavori; in particolare:

- Sondaggio D1 prova di compattazione in sito dell'argilla dopo la posa;
Valore rilevato: compattazione al 94 % AASHTO Standard
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 13/10/2021)
- Sondaggio D2 prova di compattazione in sito dell'argilla dopo la posa;
Valore rilevato: compattazione al 90 % AASHTO Standard
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 13/10/2021)
- Sondaggio P1A verifica argilla dopo la posa;
spessore rilevato 100 cm raggiunto il fondo naturale (progetto min. 100 cm)
Campione P1A da 0 a -50 cm
Permeabilità $K=7,00 \times 10^{-11}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
Campione P1B da -50 a -100 cm
Permeabilità $K=9,70 \times 10^{-11}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 13/10/2021)
- Sondaggio P2 verifica argilla dopo la posa;
spessore rilevato 102 cm non raggiunto il fondo naturale (progetto min. 100 cm)
Campione P2A da 0 a -50 cm
Permeabilità $K=1,00 \times 10^{-10}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
Campione P2B da -50 a -100 cm
Permeabilità $K=8,60 \times 10^{-11}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 13/10/2021)
- Sondaggio P3 verifica argilla dopo la posa;
spessore rilevato 101 cm raggiunto il fondo naturale (progetto min. 100 cm)
Campione P3A da 0 a -50 cm
Permeabilità $K=6,30 \times 10^{-11}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
Campione P3B da -50 a -100 cm
Permeabilità $K=6,00 \times 10^{-11}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 13/10/2021)
- Sondaggio P4 verifica argilla dopo la posa;
spessore rilevato 102 cm raggiunto il fondo naturale (progetto min. 100 cm)
Campione P4A da 0 a -50 cm
Permeabilità $K=8,00 \times 10^{-11}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
Campione P4B da -50 a -100 cm
Permeabilità $K=8,60 \times 10^{-11}$ m/s (progetto $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s)
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 13/10/2021)
- Sondaggio G1 verifica spessore dreno di fondo cm 72 (progetto min. 50 cm)
verificata presenza tessuto non tessuto come da progetto (doppio)
verificata presenza membrana HDPE come da progetto
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 10/02/2022)



- Sondaggio G2 verifica spessore dreno di fondo cm 63 (progetto min. 50 cm)
verificata presenza tessuto non tessuto come da progetto
verificata presenza membrana HDPE come da progetto
verificata presenza della riparazione del telo in HDPE avvenuta a seguito
dell'indagine geofisica superficiale di tipo geoelettrico (allegato 10)
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 10/02/2022)
- Sondaggio G3 verifica spessore dreno di fondo cm 58 (progetto min. 50 cm)
verificata presenza tessuto non tessuto come da progetto
verificata presenza membrana HDPE come da progetto
verificata presenza della riparazione del telo in HDPE avvenuta a seguito
dell'indagine geofisica superficiale di tipo geoelettrico (allegato 10)
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 10/02/2022)
- Sondaggio G4 verifica spessore dreno di fondo cm 55 (progetto min. 50 cm)
verificata presenza tessuto non tessuto come da progetto (doppio)
verificata presenza membrana HDPE come da progetto
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 10/02/2022)
- Sondaggio T1 verifica collettore tubo fessurato diametro 225 mm, ricoperto
con 87 cm. di ghiaia (progetto min. 70 cm).
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 10/02/2022)
- Sondaggio T2 verifica collettore tubo fessurato diametro 225 mm, ricoperto
con 78 cm. di ghiaia (progetto min. 70 cm).
(sondaggio eseguito dal collaudatore in data 10/02/2022)

Sulla scorta degli esiti delle prove eseguite, ed in base alle risultanze dei certificati di prova sui campioni dei materiali, prelevati durante le visite di collaudo in corso d'opera, che fanno parte integrante del presente atto di collaudo, si è verificato che le opere realizzate sono conformi a quanto previsto dal progetto.

CERTIFICATO DI COLLAUDO FUNZIONALE

Ciò premesso, considerato:

- che i lavori sono eseguiti secondo il progetto approvato, salvo lievi modifiche entro i limiti discrezionali della Direzione Lavori;
- che le risultanze delle prove geotecniche eseguite sono positive;
- che le risultanze delle prove sulle caratteristiche di resistenza meccanica della geomembrana in HDPE eseguite sono positive;
- che i certificati dei materiali impiegati sono conformi alle specifiche di progetto;
- che quanto eseguito è stato diretto con diligenza dal personale addetto.

Il sottoscritto Ingegnere Collaudatore

DICHIARA

collaudabili dal punto di vista funzionale i lavori in epigrafe, come in effetti li

COLLAUDA

dal punto di vista funzionale con il presente atto, come previsto dall'art. 25 della Legge Regionale n. 3 del 21 gennaio 2000.

Grumolo delle Abbadesse, 10 febbraio 2022

Visto : IL DIRETTORE DEI LAVORI
dott. ing. Stefano Busana



IL COLLAUDATORE
dott. ing. Ugo Bonato

PER L'IMPRESA
SOCIETA' INTERCOMUNALE AMBIENTE S.rl.

Il Tecnico Responsabile
geom. Gianluca Meneghin

ELENCO ALLEGATI

1. Certificato di ultimazione dei lavori redatto dalla Direzione Lavori in data 10 febbraio 2022;
2. Copia del certificato delle Prove geotecniche di laboratorio eseguite sull'argilla di fondo vasca prima della posa;
3. Copia del certificato delle Prove geotecniche in sito e di laboratorio eseguite sull'argilla di fondo vasca dopo la posa;
4. Prove di verifica della geomembrana in HDPE eseguite in laboratorio;
5. Copia del verbale di collaudo in sito delle saldature della geomembrana, diagramma di posa dei teli e certificati di controllo dei materiali impiegati;
6. Copia del certificato di determinazione della percentuale di carbonati eseguito sulla ghiaia di drenaggio sul fondo vasca;
7. Schede tecniche e certificati dei materiali impiegati nella costruzione:
 - scheda tecnica geocomposito bentonitico BENTOFIX NSP 5300
 - scheda tecnica geocomposito bentonitico BENTOFIX X2 NSP 4900
 - scheda tecnica T.N.T. BONTEC PROTEC 800
 - scheda tecnica e certificati tubo drenaggio percolato DE 225 mm SDR 11
8. Elaborato grafico n. 1: Planimetria vasca 12 A-B con individuazione punti di campionamento fondo in argilla;
9. Elaborato grafico n. 2: Planimetria vasca 12 A-B con individuazione punti di verifica sistema di impermeabilizzazione, ghiaia e rete di drenaggio percolato
10. Copia elaborati dell'indagine geoelettrica in sito per la verifica dell'integrità della geomembrana in HDPE;

ALLEGATO 1

Certificato di ultimazione dei lavori redatto dalla
Direzione Lavori in data 10 febbraio 2022

Regione Veneto

Provincia di Vicenza

Società Intercomunale Ambiente S.r.l.

Progetto: ampliamento della Discarica per Rifiuti non pericolosi di Grumolo delle Abbadesse (VI) approvato con D.G.P. n. 149 del 27.04.2010 e autorizzato con A.I.A. n. 13/2011 del 08.08.2011.

Lavori: realizzazione della vasca di stoccaggio rifiuti n. 12 settori A-B.

Concessionaria e realizzatrice dei lavori: SOCIETA' INTERCOMUNALE AMBIENTE S.r.l. Via Quadri, snc – 36040 Grumolo delle Abbadesse (VI).

CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'anno 2022, il mese di febbraio, il giorno 10, in Grumolo delle Abbadesse (VI),

PREMESSO

Che in data 12 luglio 2021 sono iniziati i lavori di realizzazione della vasca di stoccaggio rifiuti n. 12 settori A-B, con avvio delle operazioni di scavo della stessa.

Che in data 28 gennaio 2022 i lavori di cui trattasi sono stati ultimati mediante l'effettuazione del controllo geo-elettrico di integrità della membrana impermeabilizzante in HDPE.

CIO' PREMESSO

il sottoscritto Dott.Ing. Stefano Busana, Direttore dei Lavori dei lavori dianzi riportati, giusto incarico di S.I.A. S.r.l. del 13 giugno 2011, in seguito ai riscontri eseguiti in data odierna in contraddittorio con l'Impresa,

CERTIFICA

che i lavori sopra descritti sono stati regolarmente ultimati in data odierna e risultano eseguiti con l'osservanza delle buone regole dell'arte ed in conformità al progetto di ampliamento sopra richiamato.

Atto redatto in doppio esemplare firmato dalle parti.

S.I.A. S.r.l.

Il Tecnico Responsabile
geom. Gianluca Meneghin

IL DIRETTORE DEI LAVORI

dott. ing. Stefano Busana



ALLEGATO 2

Copia del certificato delle Prove geotecniche di laboratorio eseguite sull'argilla di fondo vasca prima della posa



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

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente : **SARTORELLO ESCAVAZIONI srl**
 Cantiere/Opera : **FORNACE FAGARE' - CORNUDA (TV)**
 Consegna campioni : **ARCHIVIO R051/21**

sondaggio n.
campione n.
quota m
 rapporto n°

	-								
A									
-									
7295/L									
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :									
contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)	21.4								
massa volumica (Mg/m ³)	-								
limite di liquidità (%)	42								
indice di plasticità (%)	22								
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI									
GHIAIA %	0								
SABBIA %	3								
LIMO %	57								
ARGILLA %	40								
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)	1<Ø<2								
classifica AGI	limo con argilla								
classifica ASTM D2487	CL								
classifica UNI 11531	A7-6(13)								
MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m³)	2.74								
permeabilità K - edometrico c/t (m/s)	0.8 x 10 ⁻¹⁰								
compattazione Proctor S.td.									
W_{opt} (%)									
γ_{dmax} (dN/mc)									

NOTE:



Commessa n.	19621
-------------	-------

Data emissione relazione	06/08/21
--------------------------	----------

Verbale di accettazione n.	19621 del 21/07/21
Committente:	S.I.A. S.r.l. Via Quadri 36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Cantiere:	Discarica Grumolo Via Quadri – 36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Tipologia di prove richieste:	Analisi di laboratorio
Data consegna campione:	21/07/21
Prove di laboratorio richieste da:	Geom. Gianluca Meneghin – S.I.A. S.r.l.

Data esecuzione prove	05-16/02/21	Data emissione documento	16/02/21
-----------------------	-------------	--------------------------	----------

Per Vostro incarico, ricevuto tramite il Geom. Gianluca Meneghin, abbiamo eseguito prove geotecniche di laboratorio su n. 1 campione di terreno proveniente dal cantiere in oggetto.

Il campione è così individuato:

- Camp. 001/2021 - Prelievo del 21/07/21 - Terreno argilloso per realizzazione barriera impermeabile di fondo – Vasca 12AB.

Come da Vostra richiesta, sul campione consegnato sono state eseguite le seguenti analisi di laboratorio:



- Classificazione geotecnica visiva con il rilievo della resistenza al penetrometro tascabile (P.P. in kPa) ed al Torvane (TORV. in kPa);
- Contenuto naturale d'acqua
- Determinazione dei limiti di Atterberg (WL, WP, IP)
- Analisi granulometrica completa
- Prova di costipamento Proctor AASHTO Standard
- Prova di permeabilità in cella edometrica su provino addensato con Proctor AASHTO Standard

I certificati delle prove eseguite sono riportati in allegato.

CERTIFICATI DI PROVA EMESSI

Identificativo campione/prova	Tipo di prova	n. certificato di prova
001/2021	Classificazione geotecnica visiva	121638
	Contenuto d'acqua (ASTM D2216)	121639
	Limiti di Atterberg (ASTM D4316)	121640
	Analisi granulometrica (ASTM D422)	121641
	Proctor Standard (ASTM D698)	121642
	Permeabilità a carico var. con edometro (ASTM D2435)	121643

Ponte San Nicolò, 6 Agosto 2021

Dott. Geol. Pietro Daminato

Direttore Laboratorio

GEODATA S.a.s. di P. Daminato & C.
Viale Benelux, 1/C
35020 Ponte San Nicolò (PD)
Tel. 049.8705575 - Fax 049.7628815
P. IVA 01370550285 - CCIAA 206643
Iscr. Tribunale Padova n. 28754

CERTIFICATO N° **121638**

pag. 1/1

emesso il 03/08/21

Verbale di Accettazione n. 19621

data ricevimento campione 21/07/21

data prova 22/07/21

COMMITTENTE: S.I.A. S.r.l. - Grumolo delle Abbadesse (VI)

CANTIERE: Discarica di Grumolo delle Abbadesse - Fondo Vasca 12 - Settore A-B

Sond.: 21/07/21

Campione: 001/2021 - Terreno argilloso per barriera imp. di fondo vasca 12AB

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

Tipologia campione: rimaneggiato contenuto in sacchetto

Classificazione geotecnica: limo argilloso marrone

Pocket Pent.: ND kPa

Torvane: ND kPa

Classificazione UNI 11531-1: classe **A7-5**Ig **16**Classificazione USCS: **CH**Prove eseguite: - umidità naturale
- limiti di Atterberg
- granulometria completa
- Proctor Standard
- permeabilità a carico variabile

legenda: ND = NON DETERMINATO

normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI
UNI 11531-1
USCSSperimentatore
Dott. L. StinaglioDirettore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

CERTIFICATO N° **121639**

pag. 1/1

emesso il 03/08/21

Verbale di Accettazione n. 19621

data ricevimento campione 21/07/21

data prova 22/07/21

COMMITTENTE: S.I.A. S.r.l. - Grumolo delle Abbadesse (VI)

CANTIERE: Discarica di Grumolo delle Abbadesse - Fondo Vasca 12 - Settore A-B

Sond./Prel.: 21/07/21

Campione: 001/2021 - Terreno argilloso per barriera imp. di fondo vasca 12AB

CONTENUTO D'ACQUA

(norma: ASTM D 2216)

Classificazione geotecnica: limo argilloso marrone

	prov. 1	prov. 2
id.tara	---	---
massa umida lorda	g 426,15	g 558,15
massa secca lorda	g 398,78	g 518,31
tara	g 92,33	g 97,18
W%	8,931	9,460

media

W % **9,2**

note:

Sperimentatore
Dott. L. StimanglioDirettore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

CERTIFICATO N° **121640**

pag. 1/1

emesso il 03/08/21

Verbale di Accettazione n. 19621

data ricevimento campione 21/07/21

data prova 22/07/21

COMMITTENTE: S.I.A. S.r.l. - Grumolo delle Abbadesse (VI)

CANTIERE: Discarica di Grumolo delle Abbadesse - Fondo Vasca 12 - Settore A-B

Sond./Prel.: 21/07/21

Campione: 001/2021 - Terreno argilloso per barriera imp. di fondo vasca 12AB

LIMITI DI ATTERBERG

(norma: ASTM D4318)

Classificazione geotecnica: limo argilloso marrone

Provino: terreno naturale passante al vaglio 0,4 mm con 'metodo a umido'

Metodo di prova WL: Cucchiaino di Casagrande

LIMITE DI LIQUIDITA'

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
id. tara	38	1	37
massa umida lorda	g 27,686	28,131	24,407
massa secca lorda	g 21,784	22,149	19,539
tara	g 12,654	12,614	11,652
numero colpi	20	26	31
WL%	64,64	62,74	61,72

WL % **63****LIMITE DI PLASTICITA'**

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
id. tara	14	70	67
massa umida lorda	g 15,090	15,062	15,940
massa secca lorda	g 14,510	14,516	15,205
tara	g 12,684	12,800	12,876
WP%	31,76	31,82	31,56

WP % **32****INDICE DI PLASTICITA'**IP **31**w%
---Indice di consistenza (I_c)

cucchiaino Casagrande Controls n° 87121946

note:

Sperimentatore
Perito A. FioreDirettore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato



CERTIFICATO N° **121641**

pag. 1/1

emesso il 03/08/21

Verbale di Accettazione n. 19621

data ricevimento campione 21/07/21

data prova 23/07/21

COMMITTENTE: S.I.A. S.r.l. - Grumolo delle Abbadesse (VI)

CANTIERE: Discarica di Grumolo delle Abbadesse - Fondo Vasca 12 - Settore A-B

Sond.: 21/07/21

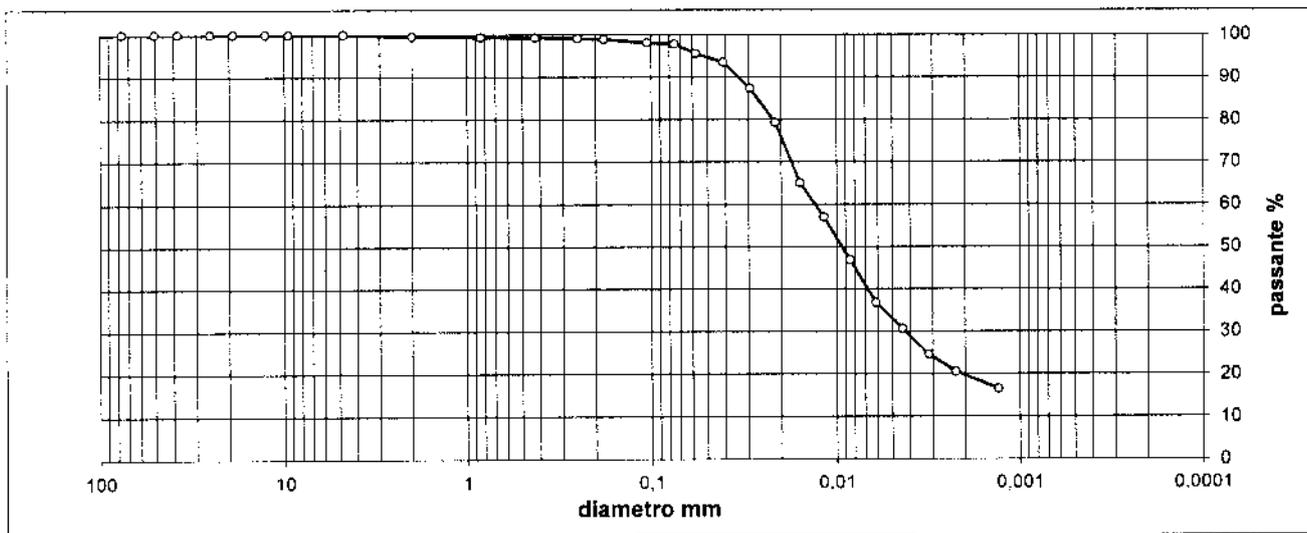
Campione: 001/2021 - Terreno argilloso per barriera imp. di fondo vasca 12AB

ANALISI GRANULOMETRICA

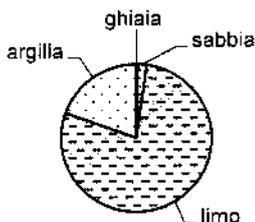
(norma: ASTM D 422)

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
4"	101,600	0,00	100,00
3"	76,200	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	100,00
1" 1/2	38,100	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	100,00
3/4"	19,100	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	100,00
3/8"	9,520	0,00	100,00
No. 4	4,760	0,00	100,00
No.10	2,000	0,45	99,55
No.20	0,840	0,19	99,35
No. 40	0,425	0,10	99,25
No. 60	0,250	0,17	99,08
No. 80	0,180	0,19	98,88

setaccio	diametro mm	trattenuto %	passante %
No. 140	0,105	0,86	98,03
No. 200	0,075	0,31	97,72
	0,0577		95,47
	0,0410		93,44
	0,0295		87,36
	0,0215		79,26
	0,0159		65,07
	0,0118		56,96
	0,0085		46,82
	0,0061		36,89
	0,0044		30,81
	0,0032		24,53
	0,0022		20,47
	0,0013		16,42



ciottoli	ghiaia			sabbia			limo	argilla
	grossa	media	fine	grossa	media	fine		
> 60 mm	60 - 20 mm	20 - 6 mm	6 - 2 mm	2 - 0,6 mm	0,6 - 0,2 mm	0,2 - 0,075 mm	0,075 - 0,002 mm	< 0,002 mm
0,00	0,00	0,00	0,45	0,25	0,35	1,22	78,31	19,41



classificazione geotecnica: limo argilloso marrone

UNI 11531-1 **A7-5**

lg **16**

USCS **CH**

Sperimentatore
Perito *A. Fiore*

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro *Daminato*

CERTIFICATO N. **121642**

pag. 1/1

emesso il 03/08/21

Verbale di Accettazione n. 19621

data ricevimento campione 21/07/21

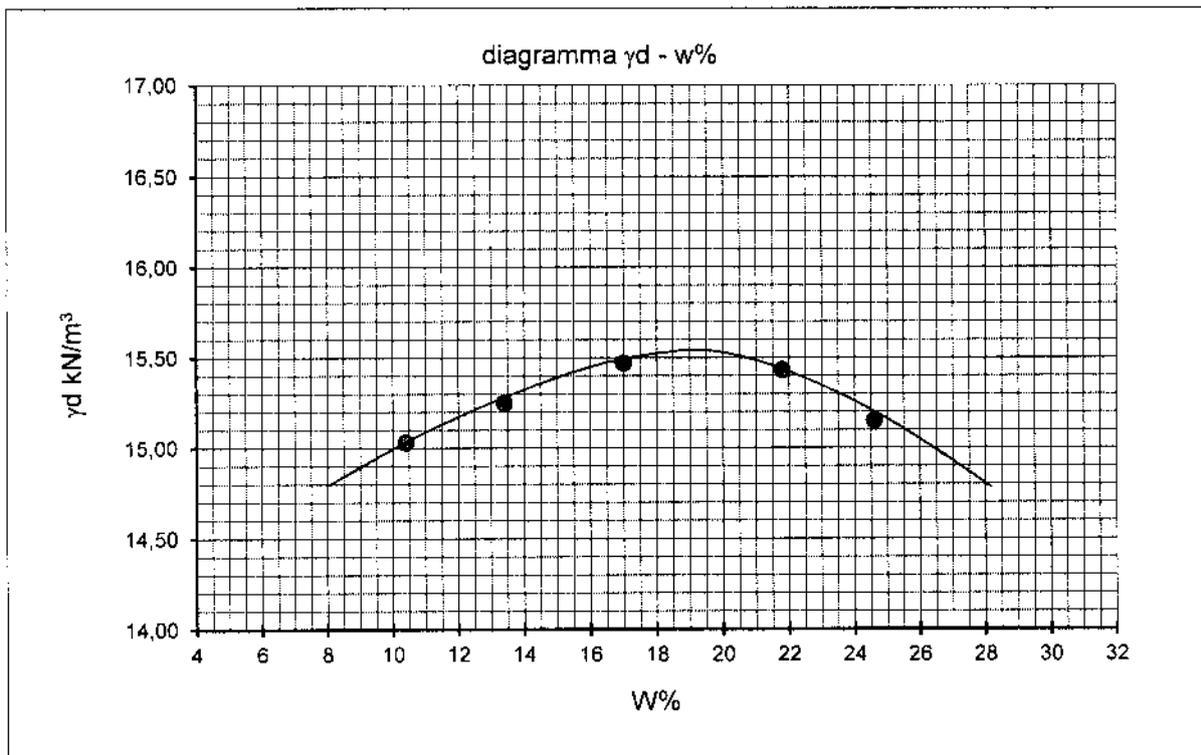
data prova 28/07/21

COMMITTENTE: S.I.A. S.r.l. - Grumolo delle Abbadesse (VI)

CANTIERE: Discarica di Grumolo delle Abbadesse - Fondo Vasca 12 - Settore A-B

Sond./Prel.: 21/07/21

Camp.: 001/2021 - Terreno argilloso per barriera imp. di fondo vasca 12AB

PROVA DI COSTIPAMENTO A.A.S.H.T.O. STANDARD

classificazione visiva: limo argilloso marrone

γ_d kN/m ³	w %
15,03	10,4
15,25	13,4
15,47	17,0
15,43	21,8
15,15	24,6

PROCEDURA TIPO:

A

PESO DI VOLUME MASSIMO : **15,52** kN/m³CONTENUTO IN ACQUA OPTIMUM : **19,3** %

norma di riferimento: ASTM D698

Sperimentatore

Perito A. Fiore

Direttore Laboratorio

Dott. Pietro Daminato

CERTIFICATO N° **121643**

pag. 1/1

emesso il 03/08/21

Verbale di Accettazione n. 19621

data ricevimento campione 21/07/21

data prova 28/07/21

COMMITTENTE: S.I.A. S.r.l. - Grumolo delle Abbadesse (VI)

CANTIERE: Discarica di Grumolo delle Abbadesse - Fondo Vasca 12 - Settore A-B

Sond./Prel.: 21/07/21

Camp.: 001/2021 - Terreno argilloso per barriera imp. di fondo vasca 12AB

PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE

(norma: ASTM D2435)

classificazione geotecnica: limo argilloso marrone

TIPO DI PROVINO - provino ricostruito con addensamento Proctor Standard

CARATTERISTICHE DI PROVA

apparecchio n.	9	h iniziale di lettura:	702,0 mm
peso di volume iniziale:	18,91 kN/m ³	temperatura:	---
umidità iniziale:	21,4 %	data inizio prova:	28/07/21
A provino:	4000 mm ²	data fine prova:	03/07/21
L provino:	20,0 mm	grad. idraulico iniziale:	35,1
		area del piezometro:	50,5 mm ²

PARAMETRI DI CALCOLO

$$k = (aL/At) \ln (h_0/h_1)$$

carico Kpa	tempo s	lettura cm ³	K _{VAR} m/s
100	91500	8,70	7,70E-10

note:

la prova è stata eseguita in cella edometrica con applicazione
del carico verticale di consolidazioneSperimentatore
Perito A. FioreDirettore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato



A.R. Chem S.r.l.
Analisi chimiche e
Consulenza

Rapporto di Prova N° 2021-2047

Spett.le
S.I.A. Srl
Via Quadri, snc
36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)

Dati Campione:	
Accettazione n°	2021-2047 del 31/08/2021
*Descrizione	Terreno argilloso siglato 001/2021
Matrice:	Terra e rocce da scavo
STATO FISICO - MI-AR-06 Rev.0 2020:	Solido
*Richiedente analisi:	GEODATA S.A.S. di Pietro Daminato & C. - Viale Benelux, 1/C - 35020 - Ponte San Nicolò (PD)
Dati di Campionamento:	
*Modalità di campionamento	A cura del Cliente
*Prelevato da	Tecnico S.I.A. Srl
*Luogo di prelievo	Discarica di Grumolo delle Abbadesse (VI)
*Punto di prelievo	Fondo vasca 12 - settore A/B

Data inizio prove: 31/08/2021

Data fine prove: 03/09/2021

Risultati delle Prove

Limiti previsti secondo le colonne A e B, Tabella 1 della Parte IV, Allegato 5, Titolo V, del D.lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i.

Prove	Unità di misura	Valore	Inc. estesa (+/-)	LOQ	Metodo	Limiti di Riferim.1	Limiti di Riferim.2	Data inizio Data fine
Prove eseguite sul seguente:						Allegato V, Tabella 1 - Colonna A	Allegato V, Tabella 1 - Colonna B	
SOSTANZA SECCA (a 105° C)	%	94,9	±1,1	1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008			31/08/2021 31/08/2021
SCHELETRO (frazione granulometrica > 2mm)	g/kg	<10		10	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1			31/08/2021 31/08/2021
pH (a 25 °C)*	pH	7,2		-	CNR IRSA 1 Q.64 1985 Vol.3			31/08/2021 31/08/2021
ARSENICO	mg/kg s.s. As	9,7	±3,5	2	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	20	50	31/08/2021 03/09/2021
BERILLIO	mg/kg s.s. Be	<0,2		0,2	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	2	10	31/08/2021 03/09/2021
CADMIO	mg/kg s.s. Cd	<0,2		0,2	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	2	15	31/08/2021 03/09/2021





Prove	Unità di misura	Valore	Inc. estesa (+/-)	LOQ	Metodo	Limiti di Riferim.1	Limiti di Riferim.2	Data inizio Data fine
COBALTO	mg/kg s.s. Co	10	±4	2	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	20	250	31/08/2021 03/09/2021
CROMO TOTALE	mg/kg s.s. Cr	42	±16	15	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	150	800	31/08/2021 03/09/2021
CROMO ESAVALENTE*	mg/kg s.s. Cr	<0,5		0,5	CNR IRSA Q 64 vol. 3 app. 2a 1986	2	15	31/08/2021 31/08/2021
MERCURIO*	mg/kg s.s. Hg	<0,2		0,2	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	1	5	31/08/2021 03/09/2021
NICHEL	mg/kg s.s. Ni	53	±19	10	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	120	500	31/08/2021 03/09/2021
PIOMBO	mg/kg s.s. Pb	<10		10	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	100	1000	31/08/2021 03/09/2021
RAME	mg/kg s.s. Cu	21	±8	10	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	120	600	31/08/2021 03/09/2021
VANADIO	mg/kg s.s. V	47	±17	5	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	90	250	31/08/2021 03/09/2021
ZINCO	mg/kg s.s. Zn	64	±24	15	UNI EN 16174:2012 Met. A + UNI EN 16170:2016	150	1500	31/08/2021 03/09/2021
FLUORURI*	mg/kg s.s. F	<10		10	CNR IRSA 14 Q.64 1996 Vol. 3	100	2000	31/08/2021 31/08/2021
IDROCARBURI PESANTI C>12	mg/kg s.s.	<5		5	UNI EN ISO 16703:2011	50	750	31/08/2021 02/09/2021

I risultati del presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni sottoposti a prova vengono conservati dal Laboratorio per dieci giorni, salvo diverso accordo con il committente. L'incertezza estesa è calcolata con un fattore di copertura uguale a 2, per un livello di probabilità pari al 95% ed un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10. Per la Prova IDROCARBURI PESANTI C10-C40 e IDROCARBURI PESANTI C>12 il recupero del Laboratorio è compreso tra 80% - 110%: il recupero non è utilizzato nel calcolo del risultato. L'incertezza di misura non viene considerata nell'attribuzione del giudizio di conformità. Per le Prove eseguite è stato rispettato il tempo massimo di conservazione tra il campionamento e l'inizio delle analisi.

- Note:**
LOQ: Limite di quantificazione del metodo di Prova
§: Prova in subappalto
#: Valore che supera il Limite di riferimento, non utilizzando l'incertezza di misura nella valutazione della conformità
°: Dato fornito dal Cliente
***:** Prova non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA

Il Laboratorio è responsabile di tutte le informazioni del presente Rapporto di Prova ad eccezione di quelle fornite dal Cliente (descrizione, eventuali Produttori/Richiedenti analisi e, nel caso di campionamento a cura del Cliente, i "dati di campionamento"). Qualora il campionamento sia effettuato da personale esterno a A. R. Chem S.r.l. il laboratorio declina ogni responsabilità per il campionamento ed i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.





A.R. Chem S.r.l.
Analisi chimiche e
Consulenza

Rapporto di Prova N° 2021-2047

Giudizio di conformità - Non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA

Il Rapporto di Prova 2021-2047 del 03/09/2021 riporta i risultati analitici del campione TERRENO prelevato da tecnico S.I.A. Srl; tali risultati sono stati messi a confronto con i limiti previsti dalla Tabella 1, colonne A e B, della Parte IV, Allegato 5 del D.lgs. n. 152 del 03/04/2006. Dai risultati ottenuti, i parametri ricercati risultano conformi con i limiti previsti dalle colonne A (siti ad uso Verde, pubblico, privato e residenziale) e B (siti ad uso Commerciale ed Industriale), Tabella1, Parte IV, Allegato 5 del D.lgs. n. 152 del 03/04/2006.

Fine Rapporto di Prova n. 2021-2047 del 03/09/2021

Il Responsabile di Laboratorio:

Dott. Antonio Astorino

Albo professionale Nr. 966/A - Ordine Interprovinciale dei Chimici e dei Fisici del Veneto

Firma autorizzata dall'Ordine Inteprovinciale dei Chimici e dei Fisici del Veneto



ALLEGATO 3

Copia del certificato delle Prove geotecniche in sito
e di laboratorio eseguite sull'argilla di fondo vasca
dopo la posa

SOCIETA' INTERCOMUNALE AMBIENTE srl

Via Quadri sn
36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

RAPPORTI DI PROVA
relativi alle
INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO
PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

cantiere:

**DISCARICA DI RIFIUTI SOLIDI NON PERICOLOSI DI GRUMOLO
DELLE ABBADESSE (VI)
VASCA 12 A-B COLLAUDO FUNZIONALE
IMPERMEABILIZZAZIONE IN ARGILLA**

Responsabile Tecnico



Dr. Geol. Andrea Baldracchi

Torri di Quartesolo (VI),

21/10/2021

GEOTECHNA srl

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

Direttore Laboratorio



Dr. Geol. Renato Bartolomei

archivio n° R 096 /21



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

SIA srl

DISCARICA RU DI
GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

PROVE GEOTECNICHE

SITO	
A	PROVE DI DENSITA' IN SITO

LABO	
B	CAMPIONI PRELEVATI DA FONDO IN ARGILLA DEI SETTORI 12AB

SIA srl

DISCARICA RU DI
GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

A	PROVE DI DENSITA' IN SITO
----------	--------------------------------------



36040 TORRIBIOLLO (VI) - via degli Avieri, 26
☎ 0444 389495 fax 0444 263413 geotechna@tin.it

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente : SIA SRL
Cantiere/Opera : DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) -
COLLAUDO LOTTO 12 A-B
Consegna campioni : 13/10/21 ARCHIVIO R096/21

sondaggio n.
campione n.
quota m

D1	D2								
-	-								

CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :									
contenuto d' acqua (%)	19.0	17.9							
massa volumica* (Mg/m ³)	1.95	2.02							
massa volumica secca γ_d (Mg/m ³)	1.64	1.71							
percentuale rispetto alla massa volumica secca max (%)	-	-							
limite di liquidità (%)	-	-							
indice di plasticità (%)	-	-							
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI									
GHIAIA %	-	-							
SABBIA %	-	-							
LIMO %	-	-							
ARGILLA %	-	-							
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)									
classifica AGI	-	-							
classifica ASTM D2487	-	-							
classifica UNI 10006	-	-							
PERMEABILITA'									
coefficiente di permeabilità k (m/sec)	-	-							
PROVA DI COSTIPAMENTO									
massa volumica secca max (Mg/m ³)	-	-							
contenuto d'acqua ottimale (%)	-	-							

codice archivio n°	R096/21	data emissione:	21/10/21	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente : **SIA srl**

Cantiere : **DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 A-B**

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PROVE DI DENSITA'

D1



Sperimentatore

Baldracchi

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto n.	7475/S		pagina	1/1
inizio esecuzione	13/10/21	termine esecuzione	13/10/21	emissione	21/10/21	
Committente :	SIA SRL					
Cantiere :	DISC. GRUMOLO D. ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB					
Prova n°	D1		eseguita nello scavo n°		-	

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA APPARENTE IN SITO

METODO DEL VOLUMOMETRO A SABBIA (CNR BU 22)

Descrizione terreno in prova : *terreno argilloso limoso*

dati di prova

peso boccone con sabbia	iniziale	g	8846
	finale	g	6021
peso sabbia nel cono e nella buca		g	2825
peso sabbia nel cono (per calibrazione)		g	1598
peso sabbia nella buca		g	1227
densità della sabbia		g/cm ³	1.40
volume della sabbia nella buca		cm ³	876
peso terra umida estratta dalla buca		g	1711

massa volumica umida ρ Mg/m³ **1.95**

contenuto d'acqua della terra W% 19.0

massa volumica secca ρ_d Mg/m³ **1.64**

note :

Sperimentatore



(Dr. Geol. Marco Lucido)



Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

codice archivio n°	R036/20	data emissione:	14/07/20	pagina	1/1
--------------------	---------	-----------------	----------	--------	-----

Committente : **SIA srl**

Cantiere : **DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 A-B**

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PROVE DI DENSITA'

D2



Sperimentatore

Baldracchi

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del Laboratorio

Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto n.	7476/S		pagina	1/1
inizio esecuzione	13/10/21	termine esecuzione	13/10/21	emissione	21/10/21	
Committente :	SIA SRL					
Cantiere :	DISC. GRUMOLO D. ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB					
Prova n°	D2		eseguita nello scavo n°			-

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA APPARENTE IN SITO

METODO DEL VOLUMOMETRO A SABBIA (CNR BU 22)

Descrizione terreno in prova : *terreno argilloso limoso*

dati di prova

peso boccone con sabbia	iniziale	g	8787
	finale	g	5748
peso sabbia nel cono e nella buca		g	3039
peso sabbia nel cono (per calibrazione)		g	1598
peso sabbia nella buca		g	1441
densità della sabbia		g/cm ³	1.40
volume della sabbia nella buca		cm ³	1029
peso terra umida estratta dalla buca		g	2082

massa volumica umida ρ Mg/m³ **2.02**

contenuto d'acqua della terra W% 17.9

massa volumica secca ρ_d Mg/m³ **1.71**

note :

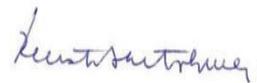
Sperimentatore



(Dr. Geol. Marco Lucido)



Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

SIA srl

DISCARICA RU DI
GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

B	CAMPIONI PRELEVATI DA FONDO IN ARGILLA DEI SETTORI 12AB



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

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente : **SIA SRL**
 Cantiere/Opera : **DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) -
COLLAUDO LOTTO 12 A-B**
 Consegna campioni : **13/10/21** ARCHIVIO R096/21

sondaggio n.
campione n.
quota m
rapporto n°

	-								
	P1A	P1B	P2A	P2B	P3A	P3B	P4A	P4B	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	7407/L	7408/L	7409/L	7410/L	7411/L	7412/L	7413/L	7414/L	
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA :									
contenuto d' acqua (riferito ai limiti di Atterberg) (%)	17.4	21.6	18.8	17.6	18.0	20.2	16.8	21.2	
massa volumica (Mg/m ³)	2.10	2.05	2.14	2.15	2.12	2.11	2.05	2.08	
limite di liquidità (%)	44	43	42	44	44	44	44	44	
indice di plasticità (%)	24	22	23	24	24	23	24	24	
CLASSI GRANULOMETRICHE SECONDO AGI									
GHIAIA %	0	0	0	0	0	1	1	0	
SABBIA %	6	9	5	3	1	2	3	4	
LIMO %	56	56	53	55	54	51	53	53	
ARGILLA %	38	35	42	42	45	46	43	43	
DIAMETRO MASSIMO GRANULI mm (Ø)	2<Ø<4.75	2<Ø<4.75	2<Ø<4.75	2<Ø<4.75	0.5<Ø<1	4.75<Ø<9.5	2<Ø<4.75	2<Ø<4.75	
classifica AGI	limo con argilla debolmente sabbioso	limo con argilla debolmente sabbioso	limo con argilla						
classifica ASTM D2487	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL	
classifica UNI 11531	A7-6(14)	A7-6(13)	A7-6(14)	A7-6(14)	A7-6(14)	A7-6(14)	A7-6(14)	A7-6(14)	
MASSA VOLUMICA GRANULI SOLIDI (Mg/m³)	-	-	-	-	-	-	-	-	
PERMEABILITA'									
coefficiente di permeabilità k (m/sec)	7.0 x 10 ⁻¹¹	9.7 x 10 ⁻¹¹	1.0 x 10 ⁻¹⁰	8.6 x 10 ⁻¹¹	6.3 x 10 ⁻¹¹	6.0 x 10 ⁻¹¹	8.0 x 10 ⁻¹¹	8.6 x 10 ⁻¹¹	
PROVA DI COSTIPAMENTO									
massa volumica secca max (Mg/m ³)	-	-	-	-	-	-	-	-	
contenuto d'acqua ottimale (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	

NOTE:

archivio n	R096/21	rapporto n.	7407/L	pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	apertura eseguita il	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente :	SIA SRL			
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n	P1A	quota m -

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5		Wn1 17.4	terreno argilloso limoso grigio (D90) con piccoli frammenti di laterizi e nuclei ocra e bruno
10		ρ_l 2.10	
15		WI-Ip 44-24	
20		GR	
25		K	
30			
BASSO			

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

SIMBOLI

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

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/10/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	22.3	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7407/L	pag 1/1
-------------	---------	-------------	---------------	---------

campione ricevuto :	13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione :	21/10/21
---------------------	----------	--------------	----------	-------------	----------

Committente :	SIA SRL
---------------	----------------

Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB
------------	---

Sondaggio n°	-	Campione n°	P1A	quota m	-
--------------	---	-------------	------------	---------	---

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE INDISTURBATO

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

contenuto in acqua	Wn %	17.4
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.10
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	100	98	94	38

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	0	6	56	38

Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

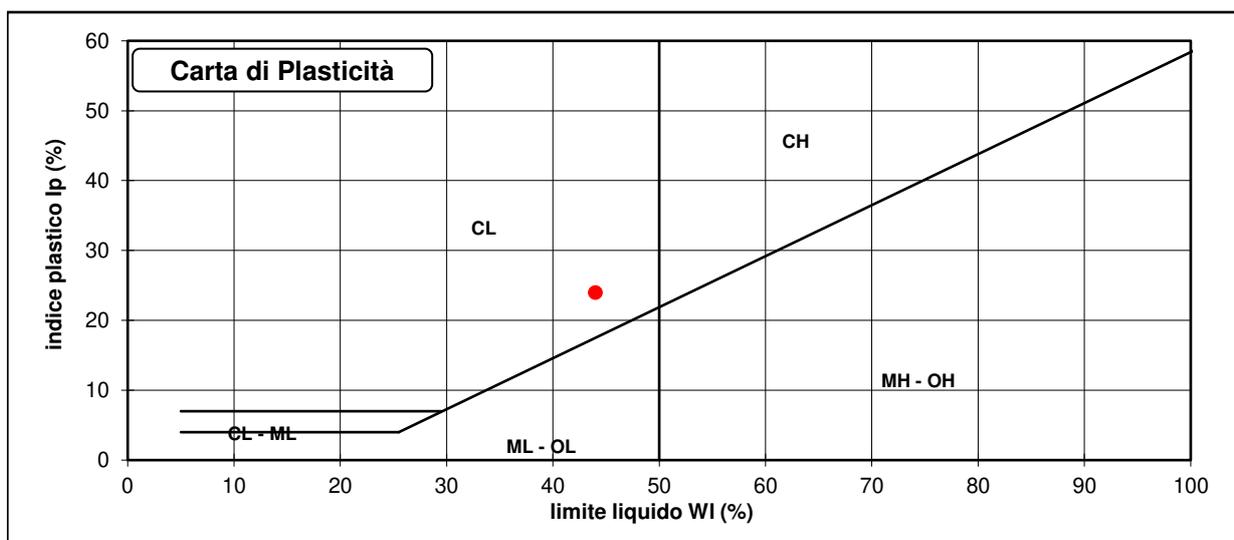
limite di liquidità	WI %	44
limite di plasticità	Wp %	20
indice di plasticità	Ip %	24
indice di consistenza	Ic	1.11
coeff. di attività colloidale ($I_p / \% < 2\mu\text{m}$)	A	0.62

ONE-POINT - Method B

$$WI\% = W(N/25)^{0.121}$$

n° colpi N	20	20
W%	45.5	45.3
WI%	44.2	44.1

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

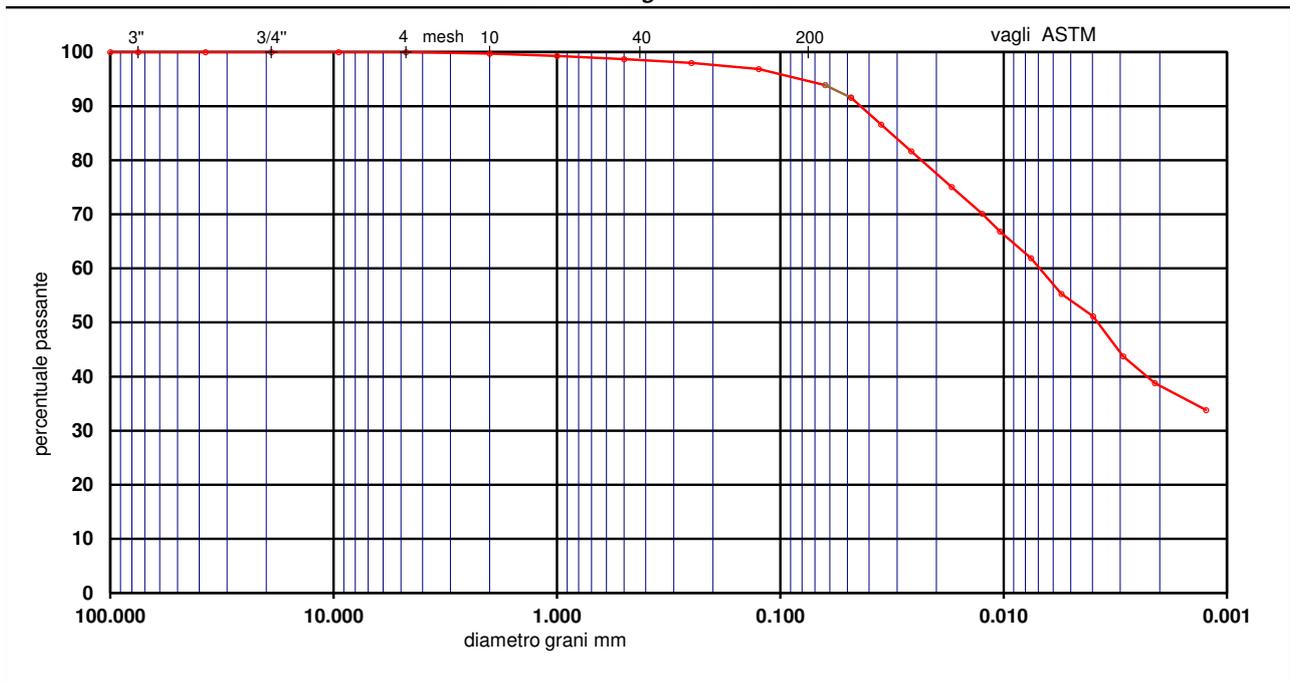
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7407/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P1A	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla debolmente sabbioso*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	terreno passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %		
100	-	100.0	0.0482	91.6	60.00	
75	-	100.0	0.0354	86.6	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
37.5	-	100.0	0.0259	81.7	56.33	
19.0	-	100.0	0.0171	75.1	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
9.5	-	100.0	0.0125	70.1	19	
4.75	-	100.0	0.0104	66.8	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
2.00	0.19	99.7	0.0075	61.9	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
1.00	0.25	99.3	0.0055	55.3	Limiti di Atterberg : eseguiti	
0.50	0.35	98.7	0.0040	51.2	classifica ASTM D2487	
0.250	0.41	98.0	0.0029	43.7	CL	
0.125	0.67	96.9	0.0021	38.8	classifica UNI 11531	
0.063	1.80	93.9	0.0012	33.8	A7-6(14)	

Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7407/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P1A	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'
MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	17.42
contenuto d'acqua	W	(%)	32.6	25.1
massa volumica umida	p	(Mg/m ³)	1.95	2.11
massa volumica secca	pd	(Mg/m ³)	1.47	1.69
saturazione	Sr	(%)	-	-
area	A	(cm ²)	33.8	edometro n° E16M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

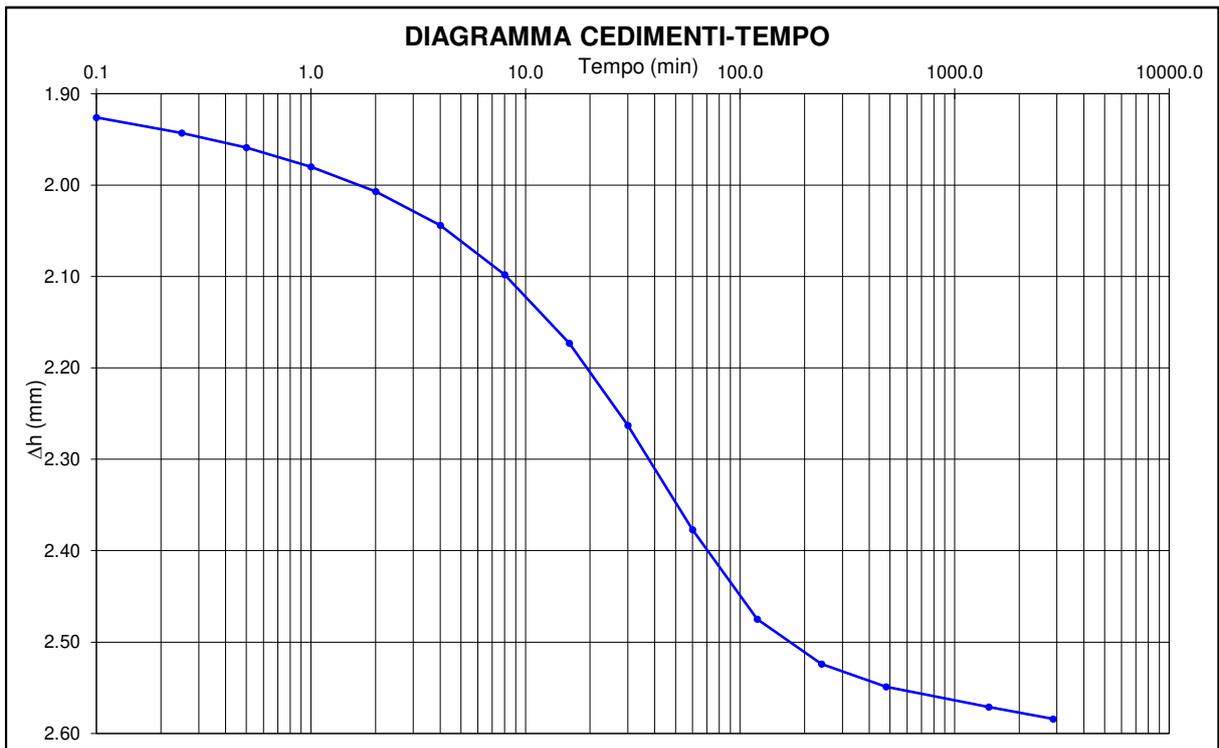
t (min)	h (mm)								
0.10	18.07	2	17.99	30	17.74	480	17.45		
0.25	18.06	4	17.96	60	17.62	1440	17.43		
0.50	18.04	8	17.90	120	17.53	2880	17.42		
1	18.02	16	17.83	240	17.48				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.72	$t_{50}(\text{s}) =$	1324	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.2E-08
-------------------------	------	----------------------	------	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a 119.0 KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' **K = 7.0E-11** (m/s)



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n	R096/21	rapporto n.	7408/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	apertura eseguita il	13/10/21	emissione : 21/10/21	
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n	P1B	quota m	-

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5		Wn1 21.6	terreno argilloso limoso grigio (D90) con piccoli frammenti di laterizi e nuclei ocra e bruno
10		ρ_l 2.05	
15		WI-Ip 43-22	
20		GR	
25		K	
30			
BASSO			

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

SIMBOLI

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

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/10/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	26	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7408/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione : 21/10/21	
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P1B	quota m	-
PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA					
CAMPIONE INDISTURBATO					

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

contenuto in acqua	Wn %	21.6
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.05
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	100	98	91	35

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	0	9	56	35

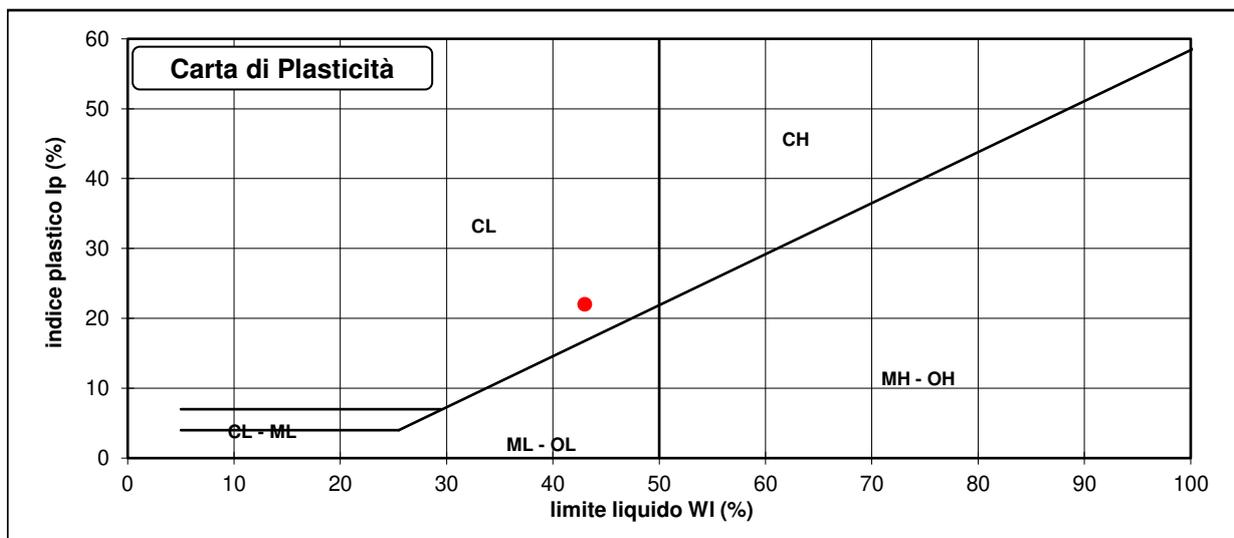
Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	43
limite di plasticità	Wp %	21
indice di plasticità	Ip %	22
indice di consistenza	Ic	0.97
coeff. di attività colloidale ($I_p / \% < 2\mu\text{m}$)	A	0.62

ONE-POINT - Method B

$WI\% = W(N/25)^{0.121}$		
n° colpi N	22	22
W%	43.9	43.9
WI%	43.2	43.2

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

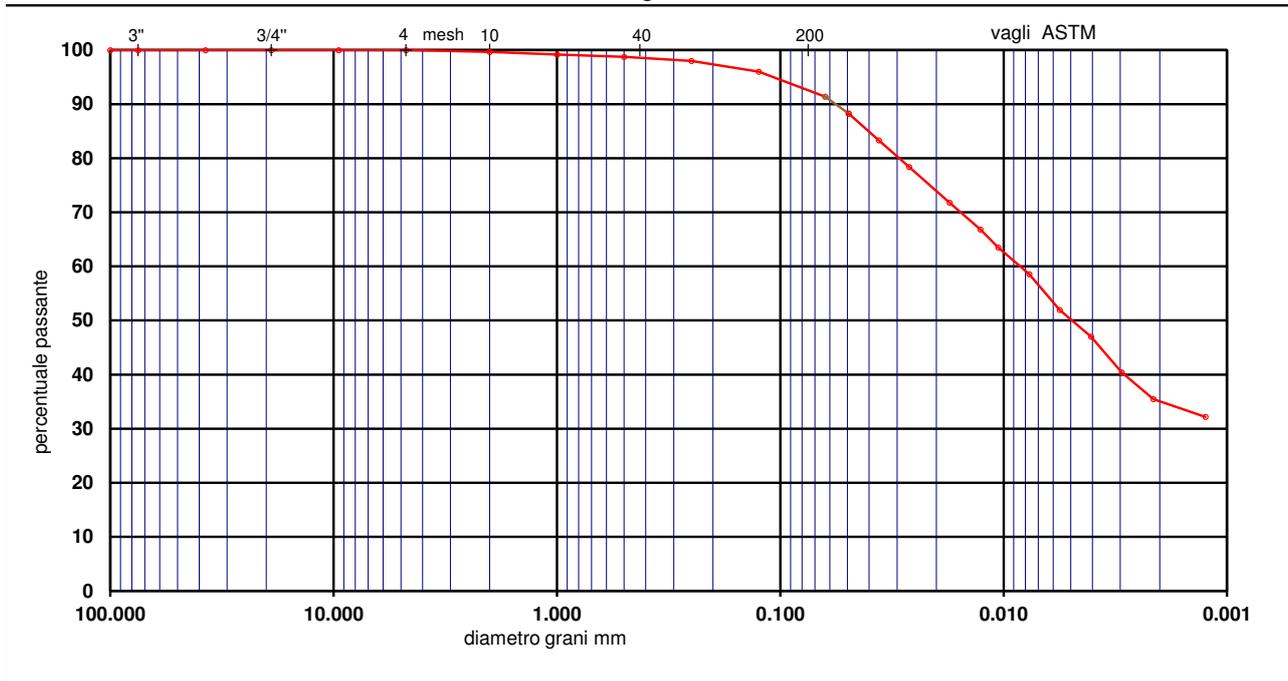
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7408/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P1B	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla debolmente sabbioso*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	terreno passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %		
100	-	100.0	0.0495	88.3	60.00	
75	-	100.0	0.0362	83.3	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
37.5	-	100.0	0.0265	78.4	54.83	
19.0	-	100.0	0.0175	71.8	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
9.5	-	100.0	0.0127	66.8	19	
4.75	-	100.0	0.0106	63.5	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
2.00	0.22	99.6	0.0077	58.6	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
1.00	0.27	99.2	0.0056	52.0	Limiti di Atterberg : eseguiti	
0.50	0.28	98.7	0.0041	47.0	classifica ASTM D2487	
0.250	0.45	98.0	0.0030	40.4	CL	
0.125	1.19	96.0	0.0021	35.5	classifica UNI 11531	
0.063	2.76	91.4	0.0012	32.2	A7-6(13)	

Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7408/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P1B	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'

MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	17.66
contenuto d'acqua	W	(%)	33.4	26.1
massa volumica umida	ρ	(Mg/m ³)	1.89	2.02
massa volumica secca	ρ_d	(Mg/m ³)	1.41	1.60
saturazione	Sr	(%)	-	-
area	A	(cm ²)	33.8	edometro n° E17M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

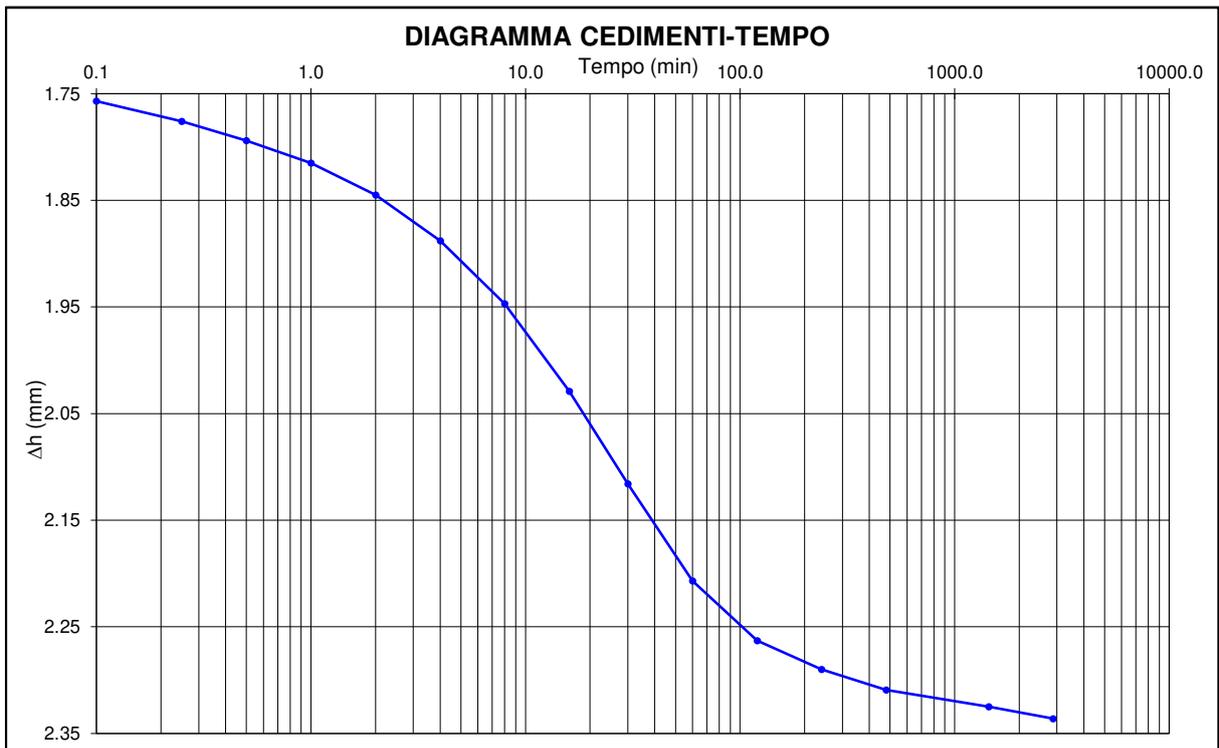
t (min)	h (mm)								
0.10	18.24	2	18.16	30	17.88	480	17.69		
0.25	18.22	4	18.11	60	17.79	1440	17.68		
0.50	18.21	8	18.05	120	17.74	2880	17.66		
1	18.19	16	17.97	240	17.71				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.63	$t_{50}(\text{s}) =$	853	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.9E-08
-------------------------	------	----------------------	-----	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a 119.0 KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' $K = 9.7E-11$ (m/s)



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n	R096/21	rapporto n.	7409/L		pag 1/1
campione ricevuto :		13/10/21	apertura eseguita il		13/10/21
emissione : 21/10/21					
Committente :		SIA SRL			
Cantiere :		DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n	P2A	quota m	-

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5	[Stratigrafia a strati orizzontali]	Wn1 18.8	terreno argilloso limoso grigio scuro (F90)
10		ρ_l 2.14	
15		WI- l_p 42-23	
20		GR	
25		K	
30			
			<i>valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi</i>
BASSO			

SIMBOLI

PT/ST= penetrometro e scissometro tascabili in kPa; **Wn%**= contenuto in acqua; **p** Mg/m³= massa volumica; **WI** , **lp%**= limite liquido e indice di plasticità; **GR**= granulometria; **ps** Mg/m³= massa volumica dei granuli; **SO**= sostanza organica; **Cc%**= tenore in carbonati; **K**= permeabilità; **ED**= edometro; **TD**= taglio diretto; **TDR**= taglio diretto residuo; **ELL**= compressione con espansione laterale libera ; **UU**, **CIU**, **CID**= compressioni triassiali non consolidata non drenata, consolidata non drenata, consolidata drenata;

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/13/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	24.2	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7409/L	pag 1/1
-------------	---------	-------------	---------------	---------

campione ricevuto :	13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione :	21/10/21
---------------------	----------	--------------	----------	-------------	----------

Committente :	SIA SRL
---------------	----------------

Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB
------------	---

Sondaggio n°	-	Campione n°	P2A	quota m	-
--------------	---	-------------	------------	---------	---

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE INDISTURBATO

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

contenuto in acqua	Wn %	18.8
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.14
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	100	99	95	42

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	0	5	53	42

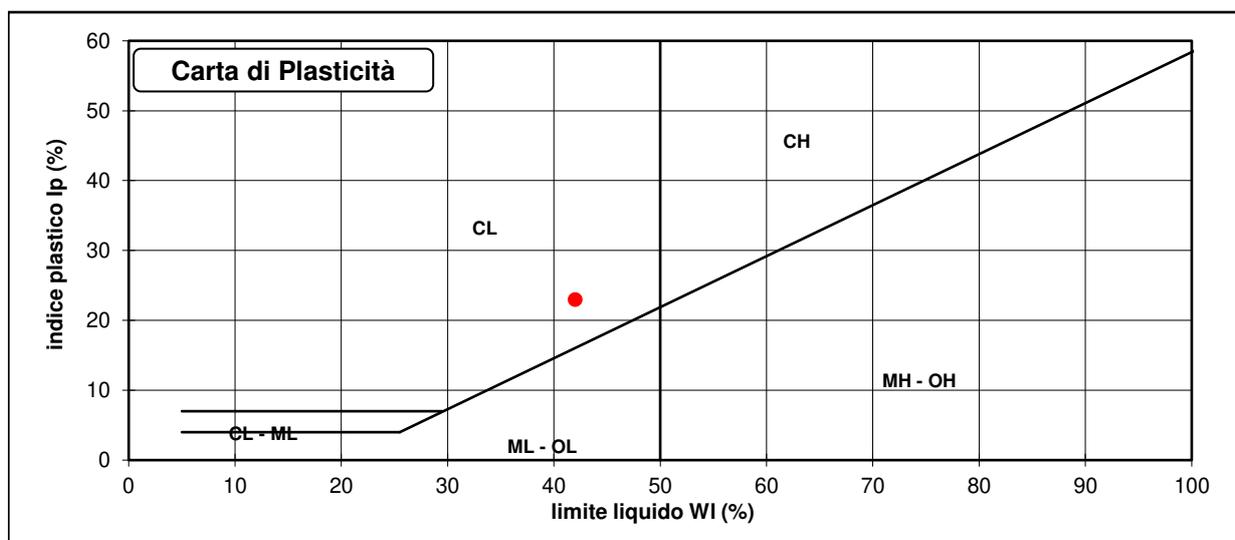
Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	42
limite di plasticità	Wp %	19
indice di plasticità	Ip %	23
indice di consistenza	Ic	1.01
coeff. di attività colloidale (Ip / % <2 μ m)	A	0.54

ONE-POINT - Method B

$WI\% = W(N/25)^{0.121}$		
n° colpi N	24	25
W%	41.9	42.1
WI%	41.7	42.1

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

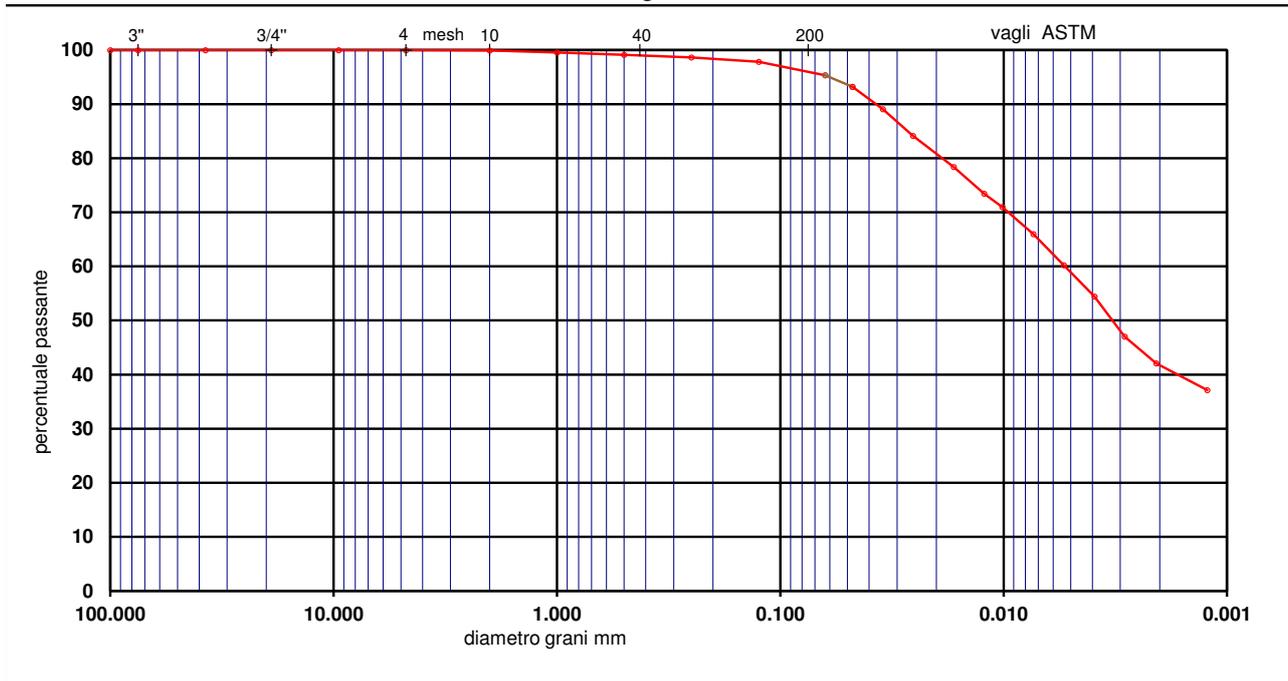
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7409/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P2A	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %		
100	-	100.0	0.0476	93.2	60.00	
75	-	100.0	0.0348	89.1	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
37.5	-	100.0	0.0255	84.2	57.20	
19.0	-	100.0	0.0168	78.4	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
9.5	-	100.0	0.0122	73.4	19	
4.75	-	100.0	0.0101	71.0	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
2.00	0.05	99.9	0.0074	66.0	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
1.00	0.23	99.5	0.0054	60.2	Limiti di Atterberg : eseguiti	
0.50	0.25	99.1	0.0039	54.5	classifica ASTM D2487	CL
0.250	0.29	98.6	0.0029	47.0	classifica UNI 11531	A7-6(14)
0.125	0.47	97.9	0.0021	42.1		
0.063	1.51	95.3	0.0012	37.1		

Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7409/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P2A	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'
MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	17.99
contenuto d'acqua	W	(%)	29.7	24.0
massa volumica umida	p	(Mg/m ³)	1.94	2.07
massa volumica secca	pd	(Mg/m ³)	1.50	1.67
saturazione	Sr	(%)	-	-
area	A	(cm ²)	33.8	edometro n° E10M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

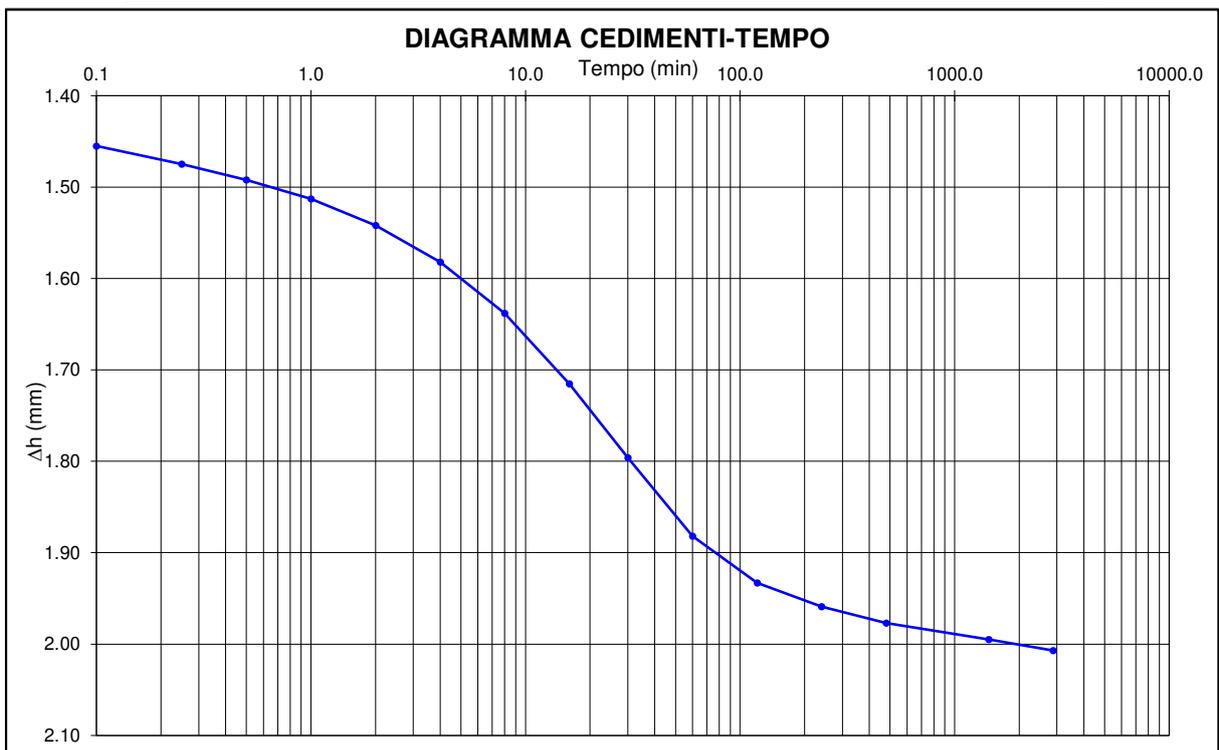
t (min)	h (mm)								
0.10	18.55	2	18.46	30	18.20	480	18.02		
0.25	18.53	4	18.42	60	18.12	1440	18.01		
0.50	18.51	8	18.36	120	18.07	2880	17.99		
1	18.49	16	18.29	240	18.04				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.62	$t_{50}(\text{s}) =$	806	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	2.0E-08
-------------------------	------	----------------------	-----	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a **119.0** KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' **K = 1.0E-10** (m/s)



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n	R096/21	rapporto n.	7410/L	pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	apertura eseguita il	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente :	SIA SRL			
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n	P2B	quota m -

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5	[Stratigrafia]	Wn1 17.6	terreno argilloso limoso grigio scuro (F90)
10		ρ_l 2.15	
15		WI-Ip 44-24	
20		GR	
25		K	
30			
BASSO			
<i>valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi</i>			

SIMBOLI

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

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/10/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	21.9	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7410/L	pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente :	SIA SRL			
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n°	P2B	quota m
PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA				
CAMPIONE INDISTURBATO				

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

contenuto in acqua	Wn %	17.6
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.15
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	100	99	97	42

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	0	3	55	42

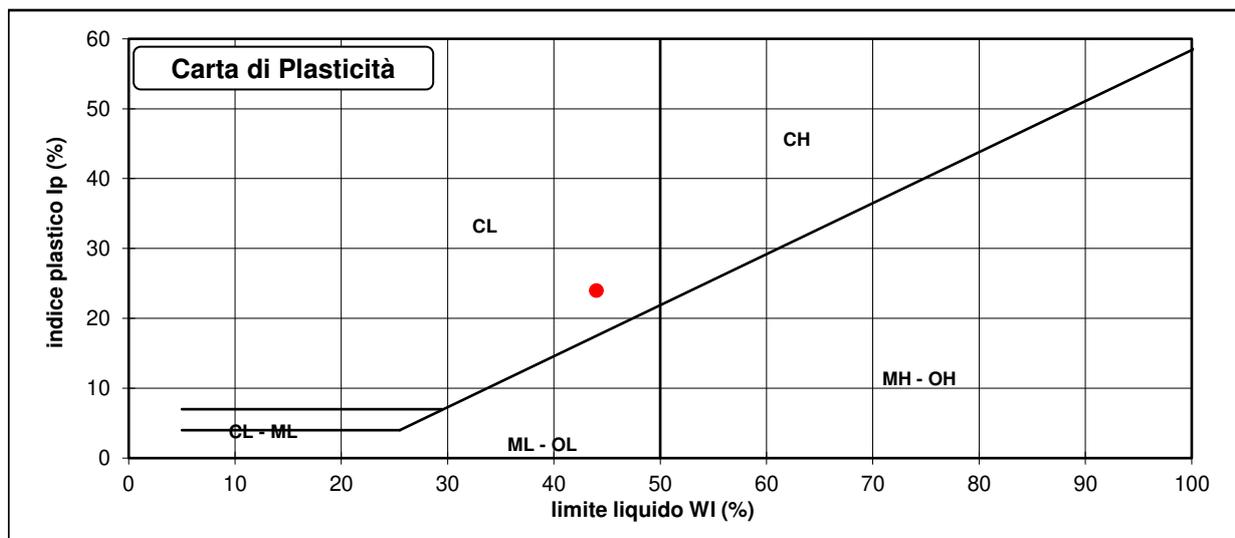
Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	44
limite di plasticità	Wp %	20
indice di plasticità	Ip %	24
indice di consistenza	Ic	1.10
coeff. di attività colloidale ($I_p / \% < 2\mu\text{m}$)	A	0.57

ONE-POINT - Method B

$WI\% = W(N/25)^{0.121}$		
n° colpi N	29	29
W%	42.8	42.8
WI%	43.6	43.6

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

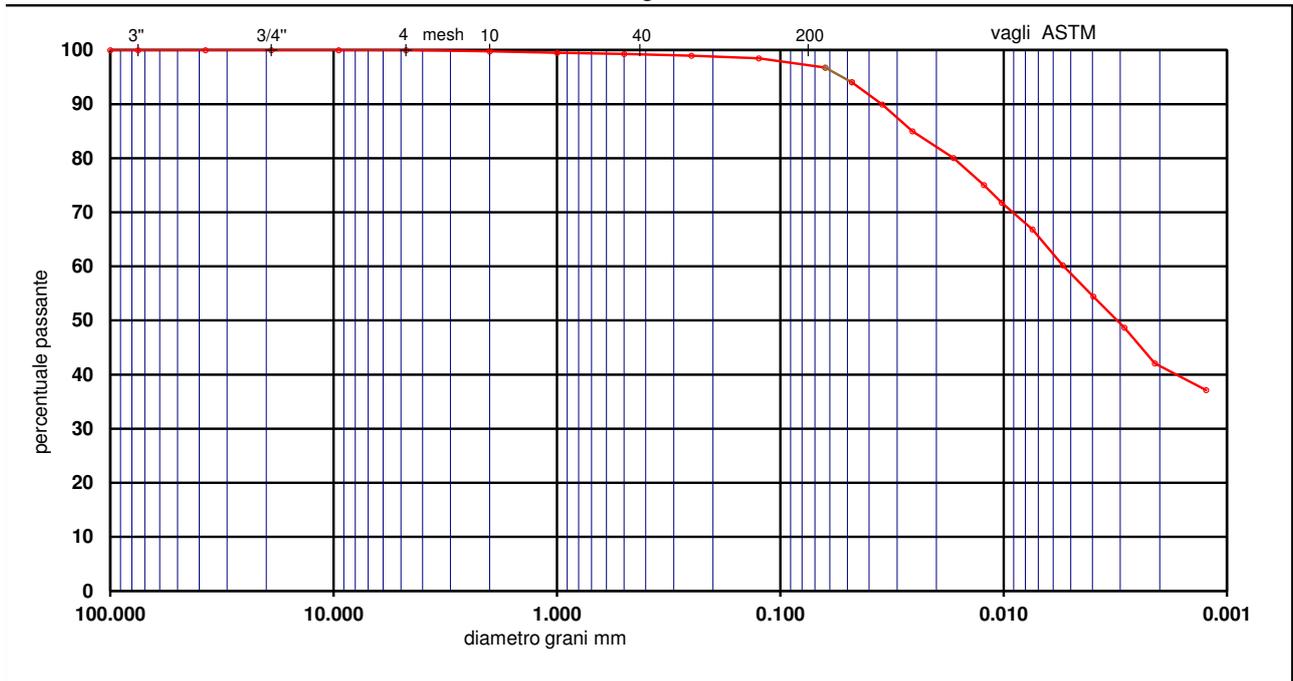
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7410/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione : 21/10/21	
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P2B	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	terreno passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	60.00	
100	-	100.0	0.0479	94.1	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
75	-	100.0	0.0350	89.9	58.06	
37.5	-	100.0	0.0256	85.0	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
19.0	-	100.0	0.0168	80.0	18	
9.5	-	100.0	0.0123	75.1	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
4.75	-	100.0	0.0102	71.8	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
2.00	0.15	99.8	0.0074	66.8	Limiti di Atterberg : eseguiti	
1.00	0.14	99.5	0.0054	60.2		
0.50	0.15	99.3	0.0040	54.5	classifica ASTM D2487	
0.250	0.18	99.0	0.0029	48.7	CL	
0.125	0.31	98.5	0.0021	42.1	classifica UNI 11531	
0.063	1.01	96.8	0.0012	37.1	A7-6(14)	

Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7410/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P2B	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'
MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	18.15
contenuto d'acqua	W	(%)	29.9	24.5
massa volumica umida	ρ	(Mg/m ³)	1.97	2.08
massa volumica secca	ρ_d	(Mg/m ³)	1.52	1.67
saturazione	Sr	(%)	-	-
area	A	(cm ²)	33.8	edometro n° E11M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

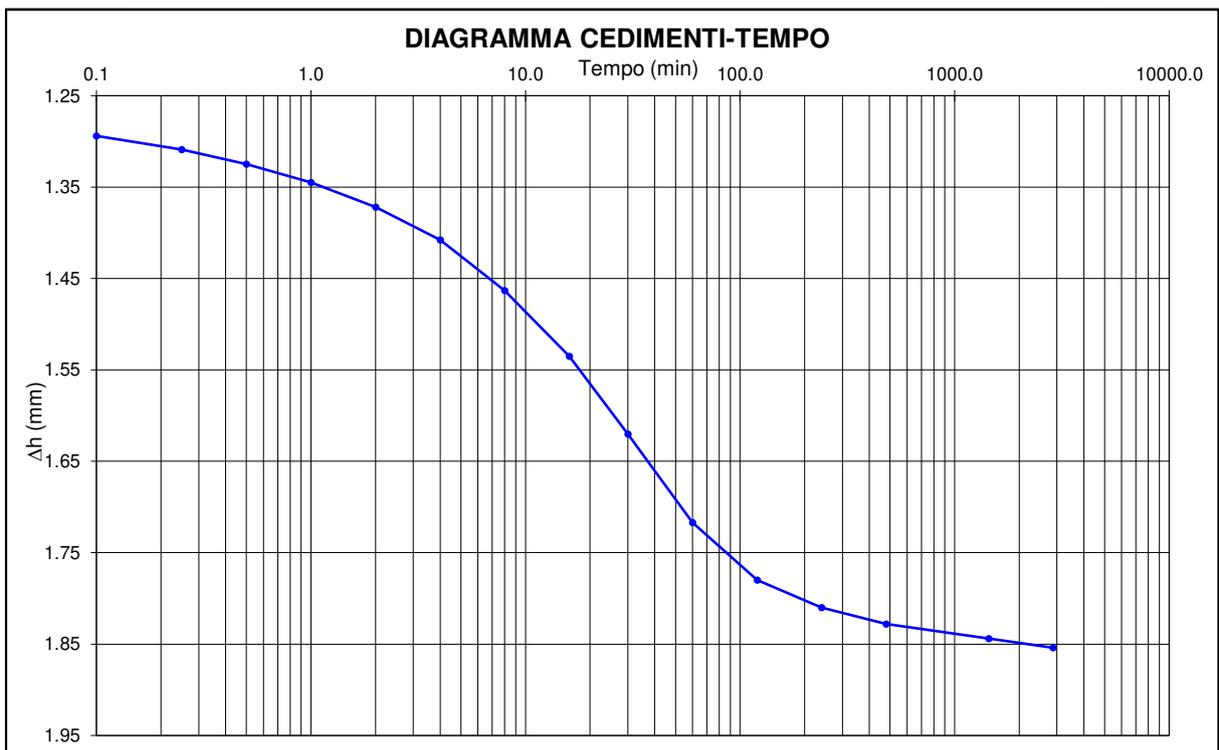
t (min)	h (mm)								
0.10	18.71	2	18.63	30	18.38	480	18.17		
0.25	18.69	4	18.59	60	18.28	1440	18.16		
0.50	18.68	8	18.54	120	18.22	2880	18.15		
1	18.66	16	18.47	240	18.19				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.64	$t_{50}(\text{s}) =$	1015	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.7E-08
-------------------------	------	----------------------	------	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a **119.0** KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' **K = 8.6E-11** (m/s)



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n	R096/21	rapporto n.	7411/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	apertura eseguita il	13/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n	P3A	quota m	-

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5	[Stratigrafia a strati orizzontali]	Wn1 18.0	terreno argilloso limoso grigio scuro (F90)
10		ρ_l 2.12	
15		WI-Ip 44-24	
20		GR	
25		K	
30			
			<i>valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi</i>
BASSO			

SIMBOLI

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

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/10/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	26	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7411/L		pag 1/1
campione ricevuto :		13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente : SIA SRL					
Cantiere : DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB					
Sondaggio n°	-	Campione n°	P3A	quota m	-
PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA					
CAMPIONE INDISTURBATO					

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

contenuto in acqua	Wn %	18.0
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.12
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	100	100	99	45

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	0	1	54	45

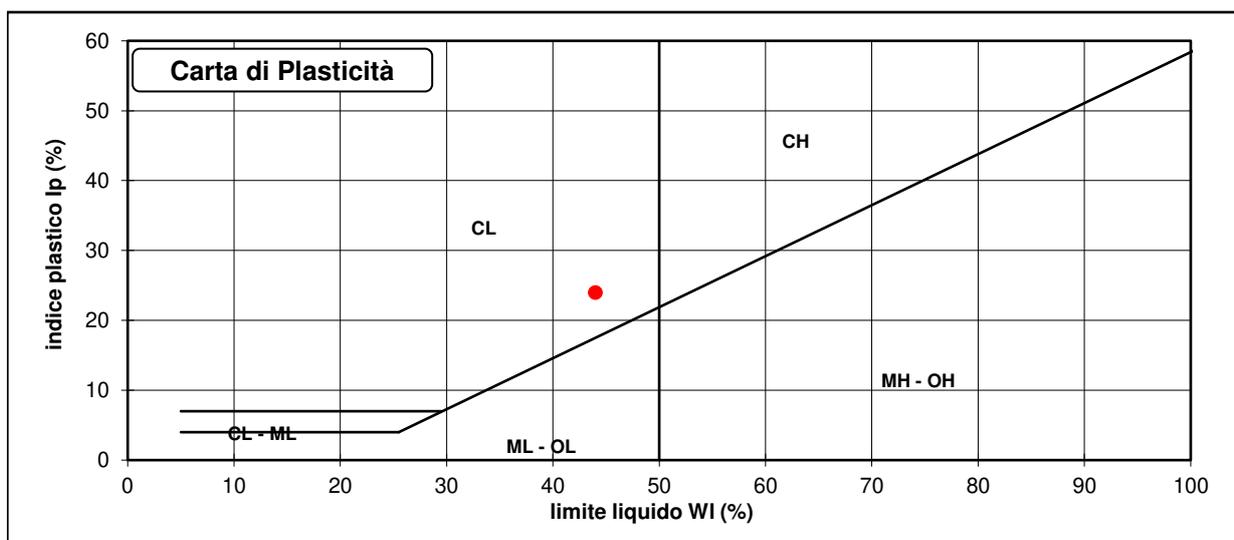
Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	44
limite di plasticità	Wp %	20
indice di plasticità	Ip %	24
indice di consistenza	Ic	1.08
coeff. di attività colloidale (Ip / % <2 μ m)	A	0.53

ONE-POINT - Method B

$WI\% = W(N/25)^{0.121}$		
n° colpi N	25	24
W%	44.6	44.5
WI%	44.6	44.3

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA
srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

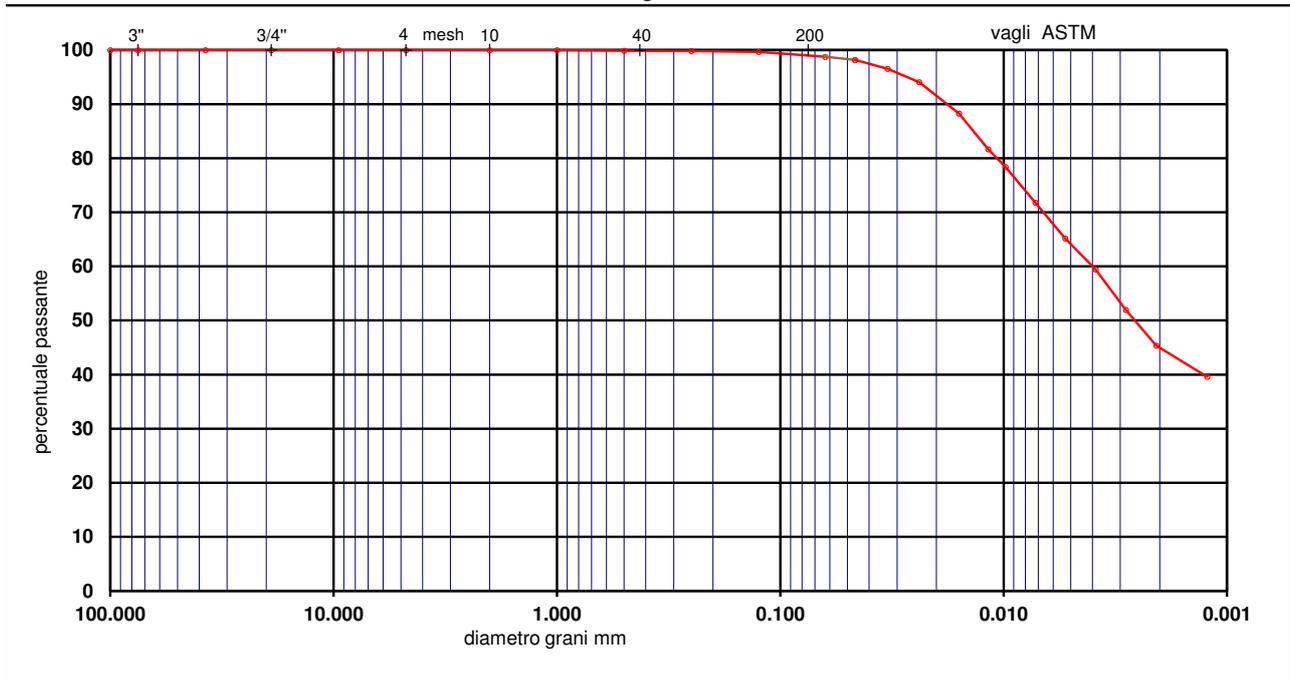
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7411/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P3A	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	terreno passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	60.00	
100	-	100.0	0.0462	98.2	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
75	-	100.0	0.0331	96.5	59.26	
37.5	-	100.0	0.0239	94.1	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
19.0	-	100.0	0.0158	88.3	18	
9.5	-	100.0	0.0117	81.7	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
4.75	-	100.0	0.0098	78.4	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
2.00	-	100.0	0.0072	71.8	Limiti di Atterberg : eseguiti	
1.00	-	100.0	0.0053	65.2		
0.50	0.07	99.9	0.0039	59.4	classifica ASTM D2487	
0.250	0.05	99.8	0.0028	52.0	CL	
0.125	0.09	99.7	0.0021	45.4	classifica UNI 11531	
0.063	0.53	98.8	0.0012	39.6	A7-6(14)	

Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7411/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P3A	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'

MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale	
altezza	h	(mm)	20.00	17.68	
contenuto d'acqua	W	(%)	33.9	26.4	
massa volumica umida	p	(Mg/m ³)	1.89	2.02	
massa volumica secca	pd	(Mg/m ³)	1.41	1.60	
saturazione	Sr	(%)	-	-	
area	A	(cm ²)	33.8		
				edometro n°	E12M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

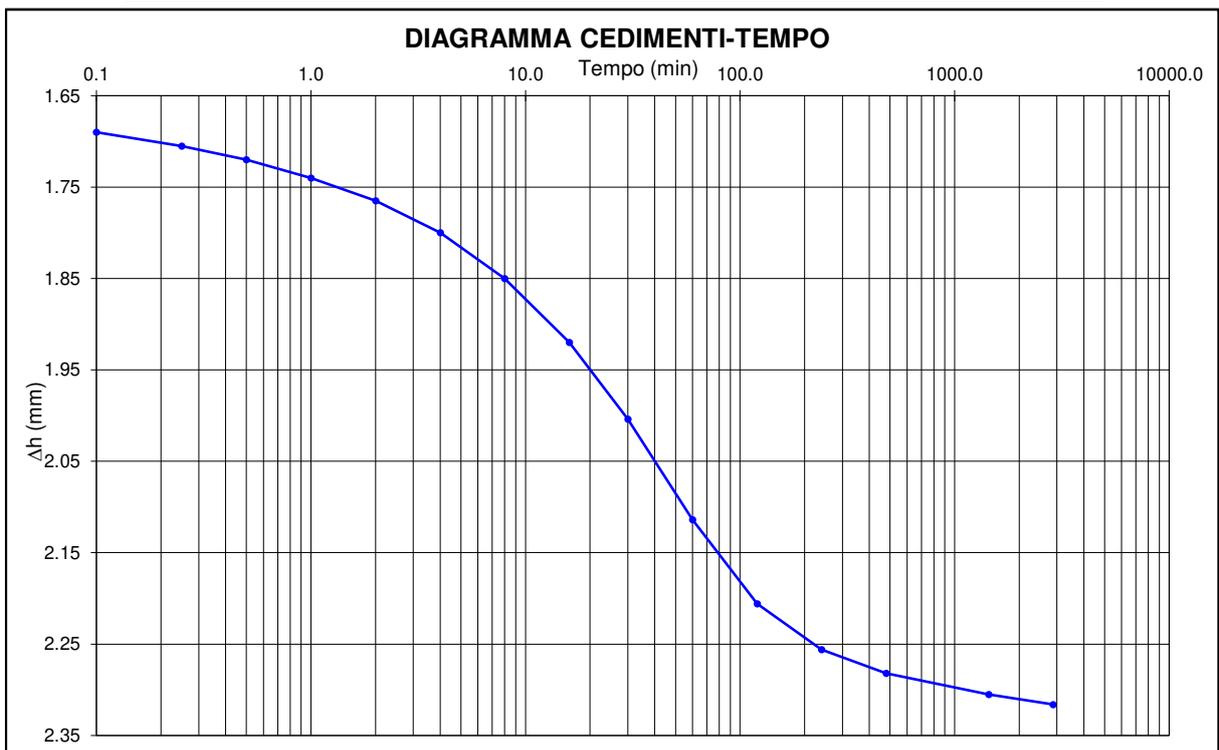
t (min)	h (mm)								
0.10	18.31	2	18.24	30	18.00	480	17.72		
0.25	18.30	4	18.20	60	17.89	1440	17.70		
0.50	18.28	8	18.15	120	17.79	2880	17.68		
1	18.26	16	18.08	240	17.74				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.66	$t_{50}(\text{s}) =$	1393	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.2E-08
-------------------------	------	----------------------	------	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a **119.0** KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' **K = 6.3E-11** (m/s)



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n	R096/21	rapporto n.	7412/L	pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	apertura eseguita il	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente :	SIA SRL			
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n	P3B	quota m -

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5	[Stratigrafia a strati orizzontali]	Wn1 20.2	terreno argilloso limoso grigio scuro (F90) con nuclei bruno
10		ρ_l 2.11	
15		WI-Ip 44-23	
20		GR	
25		K	
30			
BASSO			
<i>valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi</i>			

SIMBOLI

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

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/10/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	26	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7412/L	pag 1/1	
campione ricevuto :	13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione : 21/10/21	
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P3B	quota m	-
PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA					
CAMPIONE INDISTURBATO					

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

contenuto in acqua	Wn %	20.2
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.11
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	99	99	97	46

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	1	2	51	46

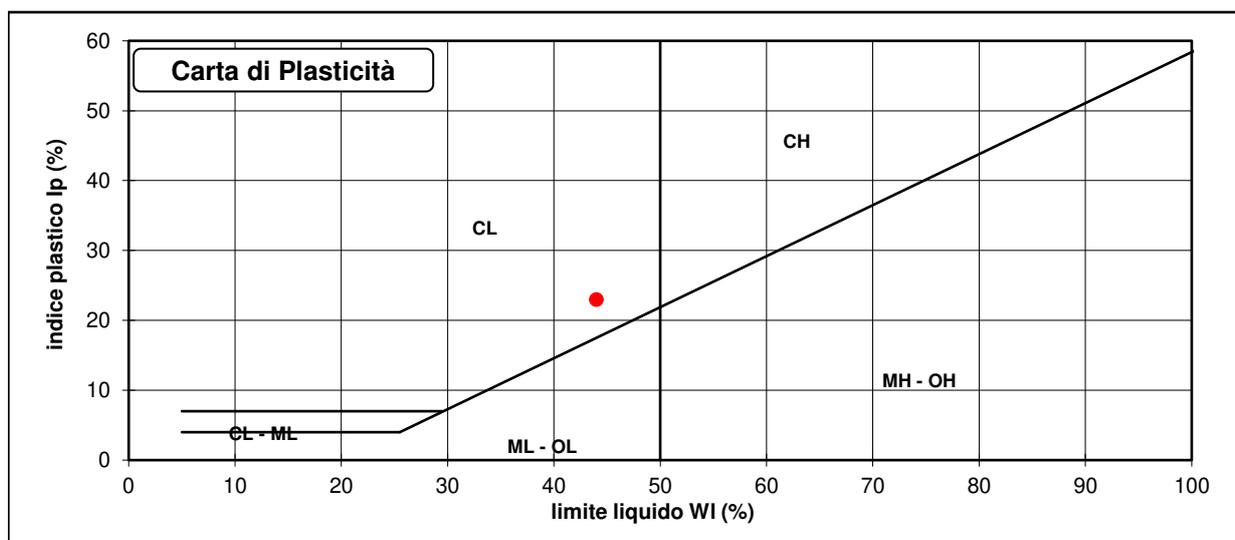
Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	44
limite di plasticità	Wp %	21
indice di plasticità	Ip %	23
indice di consistenza	Ic	1.03
coeff. di attività colloidale ($I_p / \% < 2\mu m$)	A	0.50

ONE-POINT - Method B

$WI\% = W(N/25)^{0.121}$		
n° colpi N	28	29
W%	44.5	43.0
WI%	45.1	43.8

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA
srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

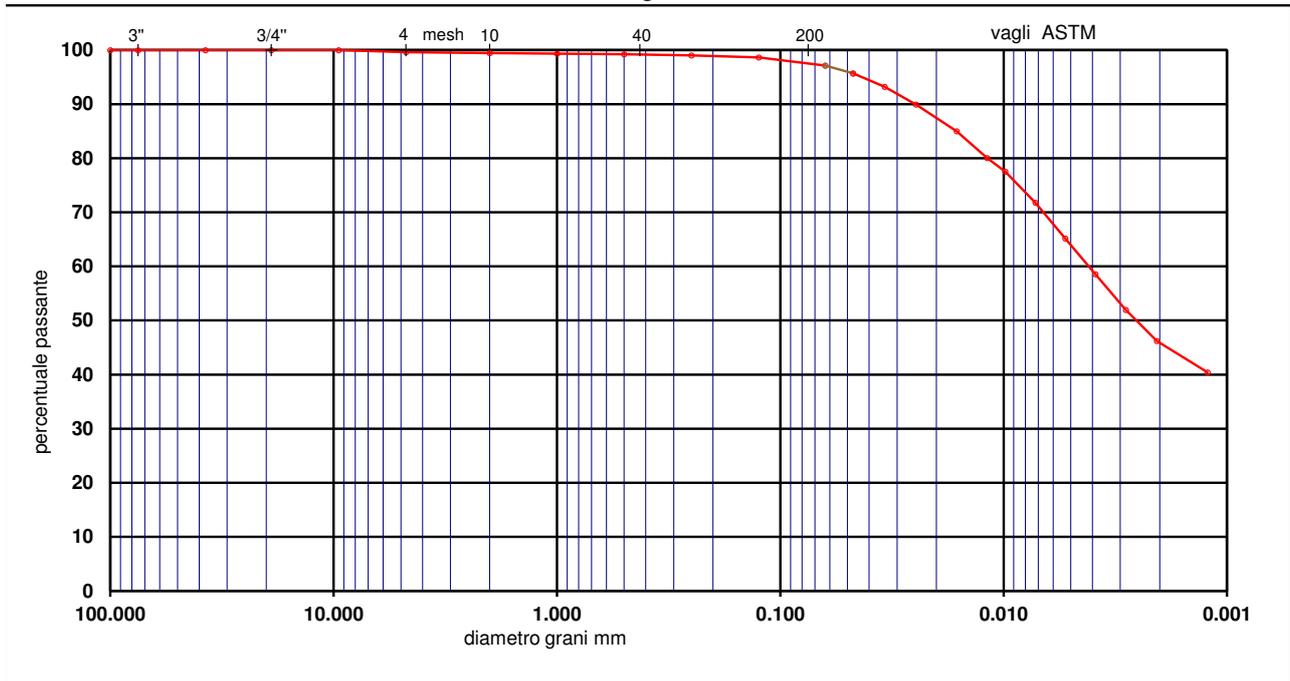
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7412/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P3B	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %		
100	-	100.0	0.0472	95.7	60.00	
75	-	100.0	0.0341	93.2	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
37.5	-	100.0	0.0247	89.9	58.28	
19.0	-	100.0	0.0162	85.0	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
9.5	-	100.0	0.0119	80.0	18	
4.75	0.23	99.6	0.0098	77.6	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
2.00	0.10	99.5	0.0072	71.8	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
1.00	0.07	99.3	0.0053	65.2	Limiti di Atterberg : eseguiti	
0.50	0.07	99.2	0.0039	58.6	classifica ASTM D2487 CL	
0.250	0.12	99.0	0.0028	52.0		
0.125	0.23	98.6	0.0021	46.2	classifica UNI 11531 A7-6(14)	
0.063	0.90	97.1	0.0012	40.4		

Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7412/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P3B	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'
MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	18.39
contenuto d'acqua	W	(%)	29.7	25.0
massa volumica umida	p	(Mg/m ³)	1.88	1.97
massa volumica secca	pd	(Mg/m ³)	1.45	1.58
saturazione	Sr	(%)	-	-
area	A	(cm ²)	33.8	edometro n° E13M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

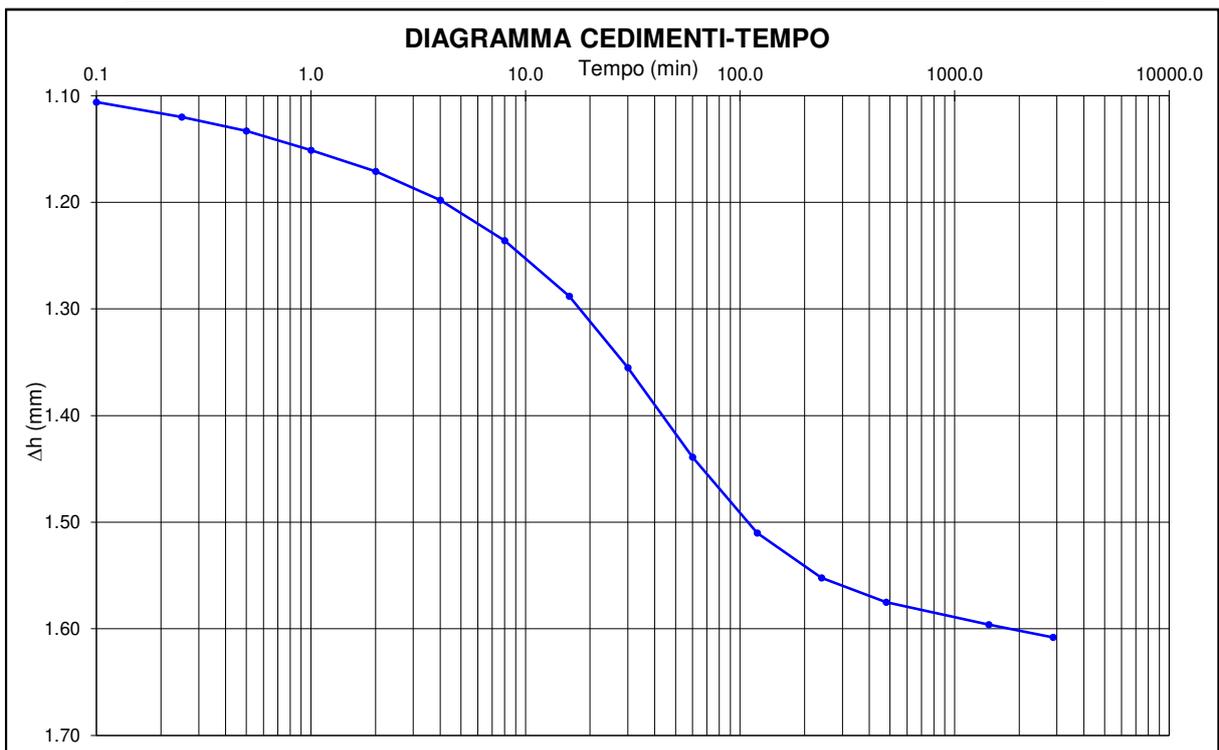
t (min)	h (mm)								
0.10	18.89	2	18.83	30	18.65	480	18.43		
0.25	18.88	4	18.80	60	18.56	1440	18.40		
0.50	18.87	8	18.76	120	18.49	2880	18.39		
1	18.85	16	18.71	240	18.45				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.57	$t_{50}(\text{s}) =$	1339	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.3E-08
-------------------------	------	----------------------	------	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a 119.0 KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' **K = 6.0E-11** (m/s)



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n	R096/21	rapporto n.	7413/L	pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	apertura eseguita il	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente :	SIA SRL			
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n	P4A	quota m

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5	[Stratigrafia a strati orizzontali]	Wn1 16.8	terreno argilloso limoso grigio scuro (F90) con nuclei duri
10		ρ_l 2.05	
15		WI-Ip 44-24	
20		GR	
25		K	
30			
BASSO			

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

SIMBOLI

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

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/10/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	26.3	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7413/L	pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente :	SIA SRL			
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n°	P4A	quota m
PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA				
CAMPIONE INDISTURBATO				

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

contenuto in acqua	Wn %	16.8
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.05
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	99	99	96	43

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	1	3	53	43

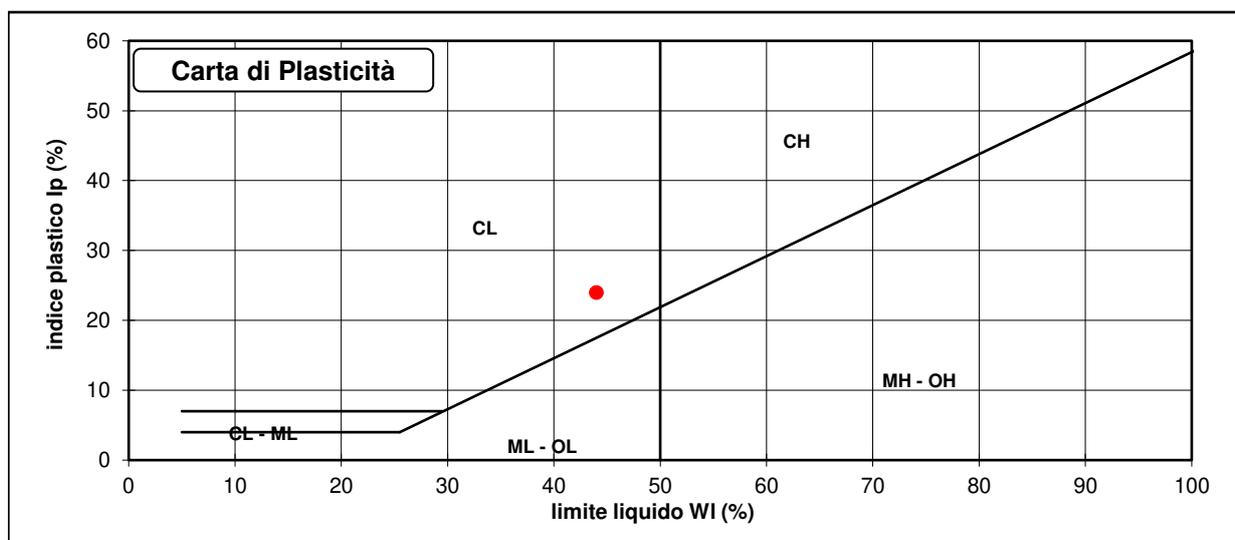
Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	44
limite di plasticità	Wp %	20
indice di plasticità	Ip %	24
indice di consistenza	Ic	1.13
coeff. di attività colloidale ($I_p / \% < 2\mu\text{m}$)	A	0.55

ONE-POINT - Method B

$WI\% = W(N/25)^{0.121}$		
n° colpi N	22	22
W%	44.2	44.3
WI%	43.6	43.7

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

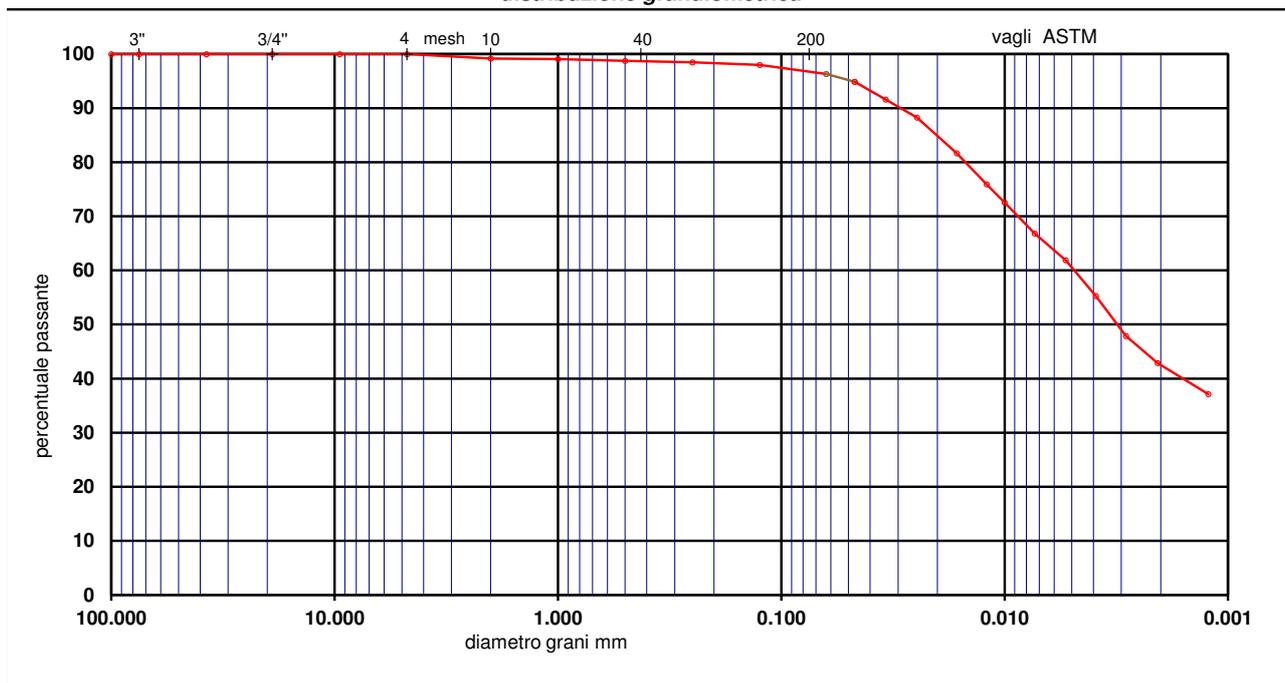
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7413/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P4A	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %		
100	-	100.0	0.0469	94.9	60.00	
75	-	100.0	0.0341	91.6	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
37.5	-	100.0	0.0247	88.3	57.79	
19.0	-	100.0	0.0164	81.7	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
9.5	-	100.0	0.0120	75.9	19	
4.75	-	100.0	0.0100	72.6	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
2.00	0.51	99.2	0.0073	66.8	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
1.00	0.06	99.1	0.0053	61.9	Limiti di Atterberg : eseguiti	
0.50	0.17	98.8	0.0039	55.3	classifica ASTM D2487	
0.250	0.18	98.5	0.0029	47.9	CL	
0.125	0.29	98.0	0.0021	42.9	classifica UNI 11531	
0.063	1.00	96.3	0.0012	37.1	A7-6(14)	

Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7413/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P4A	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'
MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	17.73
contenuto d'acqua	W	(%)	31.6	24.8
massa volumica umida	p	(Mg/m ³)	1.90	2.03
massa volumica secca	pd	(Mg/m ³)	1.44	1.63
saturazione	Sr	(%)	-	-
area	A	(cm ²)	33.8	edometro n° E14M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

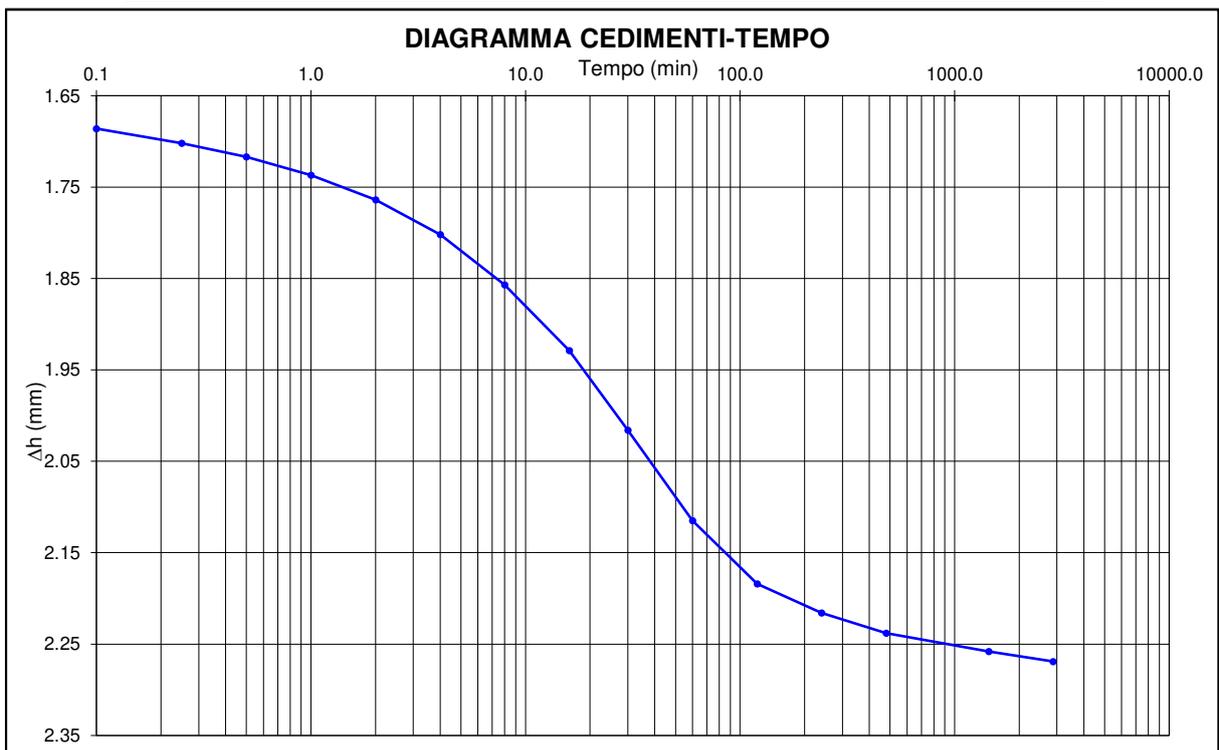
t (min)	h (mm)								
0.10	18.31	2	18.24	30	17.98	480	17.76		
0.25	18.30	4	18.20	60	17.89	1440	17.74		
0.50	18.28	8	18.14	120	17.82	2880	17.73		
1	18.26	16	18.07	240	17.78				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.64	$t_{50}(\text{s}) =$	1047	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.5E-08
-------------------------	------	----------------------	------	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a **119.0** KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' **K = 8.0E-11** (m/s)



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n	R096/21	rapporto n.	7414/L	pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	apertura eseguita il	13/10/21	emissione : 21/10/21
Committente :	SIA SRL			
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB			
Sondaggio n°	-	Campione n	P4B	quota m

DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO

(UNI EN ISO 14688-1)

ALTO			
cm	stratigrafia	prove eseguite	descrizione
5	[Stratigrafia]	Wn1 21.2	terreno argilloso limoso grigio scuro (F90) con nuclei bruno
10		ρ_l 2.08	
15		WI-Ip 44-24	
20		GR	
25		K	
30			
BASSO			

valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi

SIMBOLI

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

campionatore

tipo	fustella tipo Shelby
diametro interno	96 mm
condizioni	buone
data prelievo (se conosciuta)	13/10/21

qualità campione (Raccomandazioni AGI 1977)

indisturbato (Q5)	X
disturbo limitato (Q4)	
disturbato (Q1,Q2,Q3)	
sigillato con paraffina	si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>

note sulla campionatura

lunghezza campionatore	30	cm
lunghezza infissione	-	cm
lunghezza campionamento	-	cm
lunghezza campione	26.4	cm



Spesimentatore
(Dr. Geol. Marco Lucido)



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

foto campione



archivio n°	R096/21	rapporto n.	7414/L	pag 1/1
-------------	---------	-------------	---------------	---------

campione ricevuto :	13/10/21	inizio prove	13/10/21	emissione :	21/10/21
---------------------	----------	--------------	----------	-------------	----------

Committente :	SIA SRL
---------------	----------------

Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB
------------	---

Sondaggio n°	-	Campione n°	P4B	quota m	-
--------------	---	-------------	------------	---------	---

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE INDISTURBATO

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

contenuto in acqua	Wn %	21.2
--------------------	-------------	-------------

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	2.08
----------------	---	-------------

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.063	0.002
	%	100	99	96	43

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	0	4	53	43

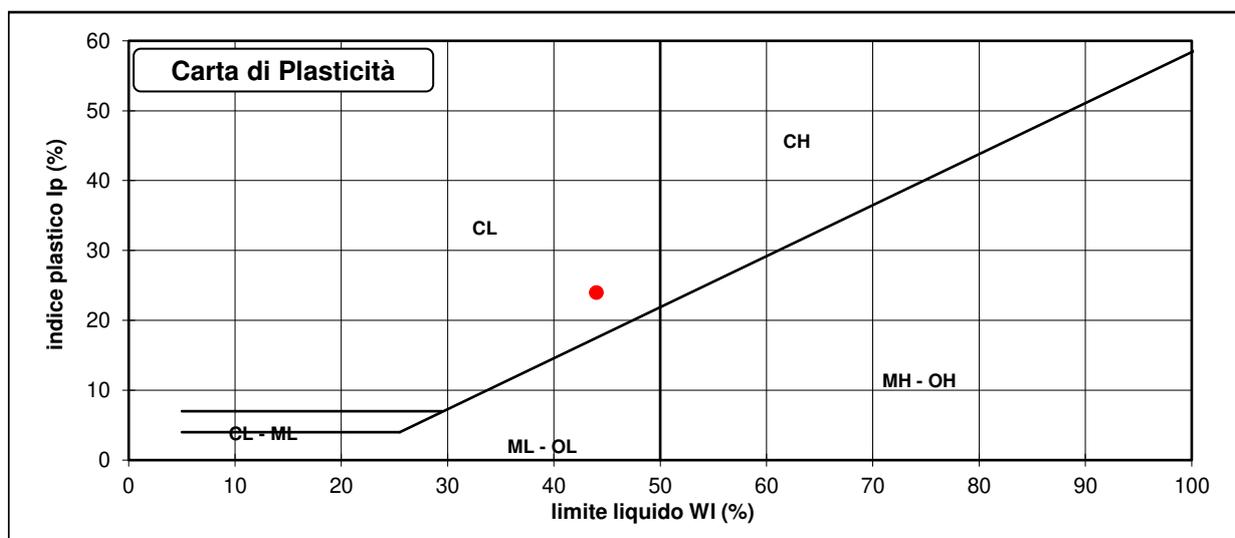
Limiti di consistenza o di Atterberg (ASTM D4318)

limite di liquidità	WI %	44
limite di plasticità	Wp %	20
indice di plasticità	Ip %	24
indice di consistenza	Ic	0.95
coeff. di attività colloidale ($I_p / \% < 2\mu\text{m}$)	A	0.55

ONE-POINT - Method B

$WI\% = W(N/25)^{0.121}$		
n° colpi N	24	23
W%	44.5	44.7
WI%	44.3	44.3

limiti di Atterberg eseguiti sul campione tal quale



Sperimentatore

Marco Lucido
(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA
srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei
(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

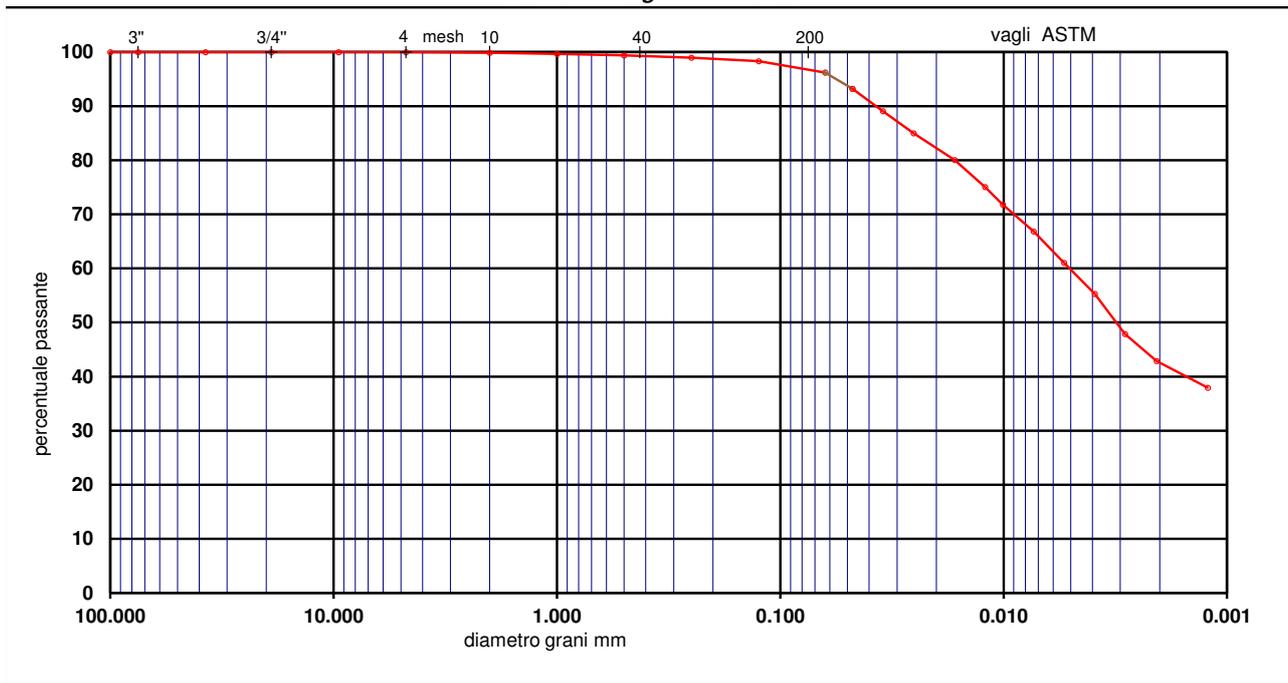
archivio n°	R096/21	rapporto n.	7414/L		pag 1/1
campione ricevuto :	13/10/21	esecuzione prova	18/10/21	emissione :	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P4B	quota m	-

DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4) per setacciatura e sedimentazione

classificazione granulometrica (AGI): *limo con argilla*

distribuzione granulometrica



note:

dati di prova

SETACCIATURA			SEDIMENTAZIONE		massa secca totale utilizzato per setacciatura + sedimentazione (g)	
Ø setacci mm	trattenuto g	terreno passante %	Ø equival. grani mm	terreno in sospensione %	60.00	
100	-	100.0	0.0476	93.2	massa secca della frazione utilizzata per la sedimentazione (g)	
75	-	100.0	0.0348	89.1	57.72	
37.5	-	100.0	0.0253	85.0	temperatura media della soluzione durante la sedimentazione (°C)	
19.0	-	100.0	0.0166	80.0	19	
9.5	-	100.0	0.0121	75.1	densimetro utilizzato: ASTM 152H	
4.75	-	100.0	0.0101	71.8	antiflocculante: soluzione di esametafosfato di sodio preparata al momento della prova	
2.00	0.09	99.9	0.0073	66.8	Limiti di Atterberg : eseguiti	
1.00	0.11	99.7	0.0054	61.1		
0.50	0.18	99.4	0.0039	55.3	classifica ASTM D2487	
0.250	0.25	99.0	0.0029	47.9	CL	
0.125	0.37	98.3	0.0021	42.9	classifica UNI 11531	
0.063	1.28	96.2	0.0012	38.0	A7-6(14)	

Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R096/21	rapporto di prova n.	7414/L	pagina	1/1
campione ricevuto	13/10/21	inizio prova	15/10/21	emissione	21/10/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - COLLAUDO VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	P4B	quota m	-
Provenienza campione :	-				

PROVA DI PERMEABILITA'
MEDIANTE CONSOLIDAZIONE EDMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Caratteristiche fisiche del provino		ricostruito	iniziale	finale
altezza	h	(mm)	20.00	17.69
contenuto d'acqua	W	(%)	33.6	26.1
massa volumica umida	ρ	(Mg/m ³)	1.90	2.03
massa volumica secca	ρ_d	(Mg/m ³)	1.42	1.61
saturazione	Sr	(%)	-	-
area	A	(cm ²)	33.8	edometro n° E15M

Dati di prova (cedimenti - tempo)

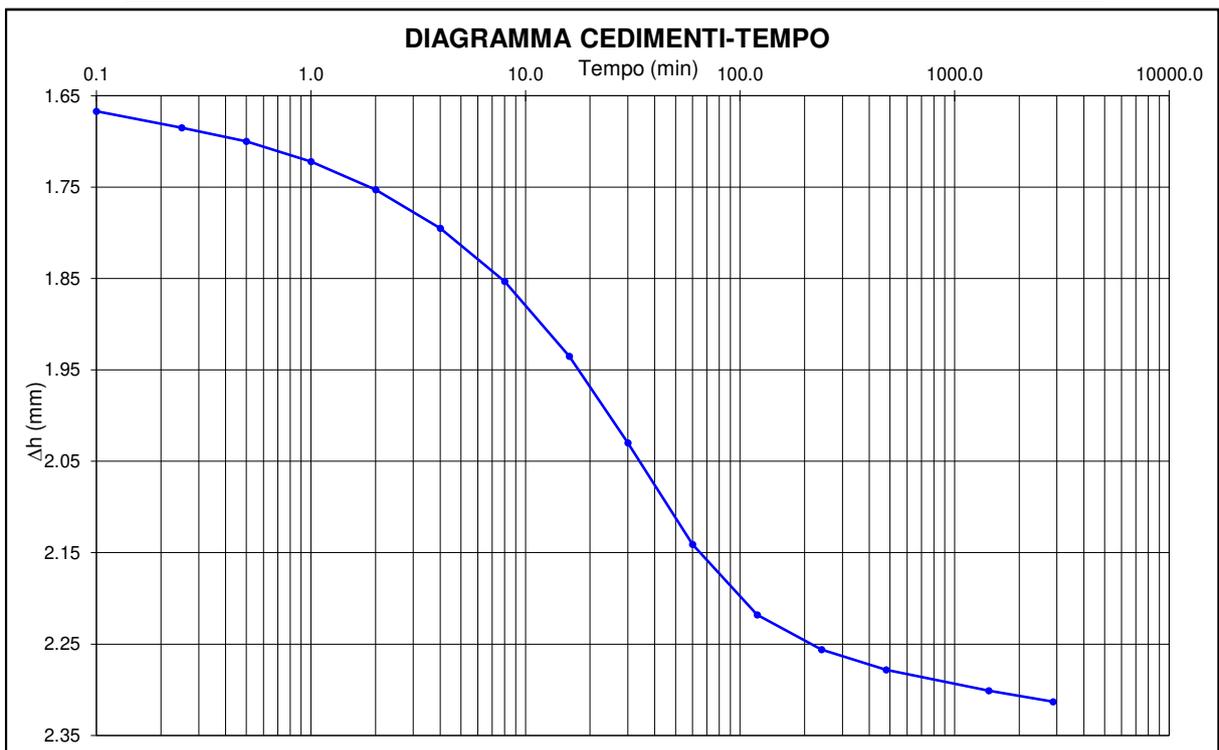
t (min)	h (mm)								
0.10	18.33	2	18.25	30	17.97	480	17.72		
0.25	18.32	4	18.21	60	17.86	1440	17.70		
0.50	18.30	8	18.15	120	17.78	2880	17.69		
1	18.28	16	18.07	240	17.74				

Parametri edometrici relativi al gradino di pressione applicata

$\Delta h(\text{mm}) =$	0.69	$t_{50}(\text{s}) =$	1060	$C_v(\text{m}^2/\text{s}) =$	1.5E-08
-------------------------	------	----------------------	------	------------------------------	---------

GRADINO DI PRESSIONE da 58.0 a 119.0 KPa

COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' **K = 8.6E-11 (m/s)**



Sperimentatore

Marco Lucido

(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

ALLEGATO 4

Prove di verifica della geomembrana in HDPE
eseguite in laboratorio;

SOCIETA' INTERCOMUNALE AMBIENTE srl

Via Quadri sn
36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

RAPPORTI DI PROVA
relativi alle
PROVE SU GEOMEMBRANE

cantiere:

**DISCARICA DI RIFIUTI SOLIDI NON PERICOLOSI DI GRUMOLO
DELLE ABBADESSE (VI)
GEOMEMBRANA IN HDPE - identificativo 003/2021 consegnato
26/11/21 - VASCA 12 A-B**

Responsabile Tecnico



Dr. Geol. Andrea Baldracchi

Torri di Quartesolo (VI),

03/12/2021

Direttore Laboratorio



Dr. Geol. Renato Bartolomei

archivio n° R 109 /21



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

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7441/L	pag	1/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/1				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20
strumento di misura:			cella dinamometrica matr. n. 707472		

dati riassuntivi di prova

PROVINO n°		003/1A	003/1B	003/1C	003/1D	003/1E
rottura avvenuta fuori dalle giunzioni		SI	SI	SI	SI	SI
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia	scorrimento	NO	NO	NO	NO	NO
	distacco	NO	NO	NO	NO	NO
forza massima applicata	Fmax (N)	2165	2268	2246	2201	2257
deformazione a Fmax	D (mm)	24	19	22	19	24
forza a rottura	Fr (N)	1420	1527	1422	1720	1671
deformazione a rottura	Dr (mm)	184	46	45	37	50
RESISTENZA A TRAZIONE	Fmax/50mm	43	45	45	44	45

note :

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

GEOTECHNA
srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7441/L	pag	2/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21

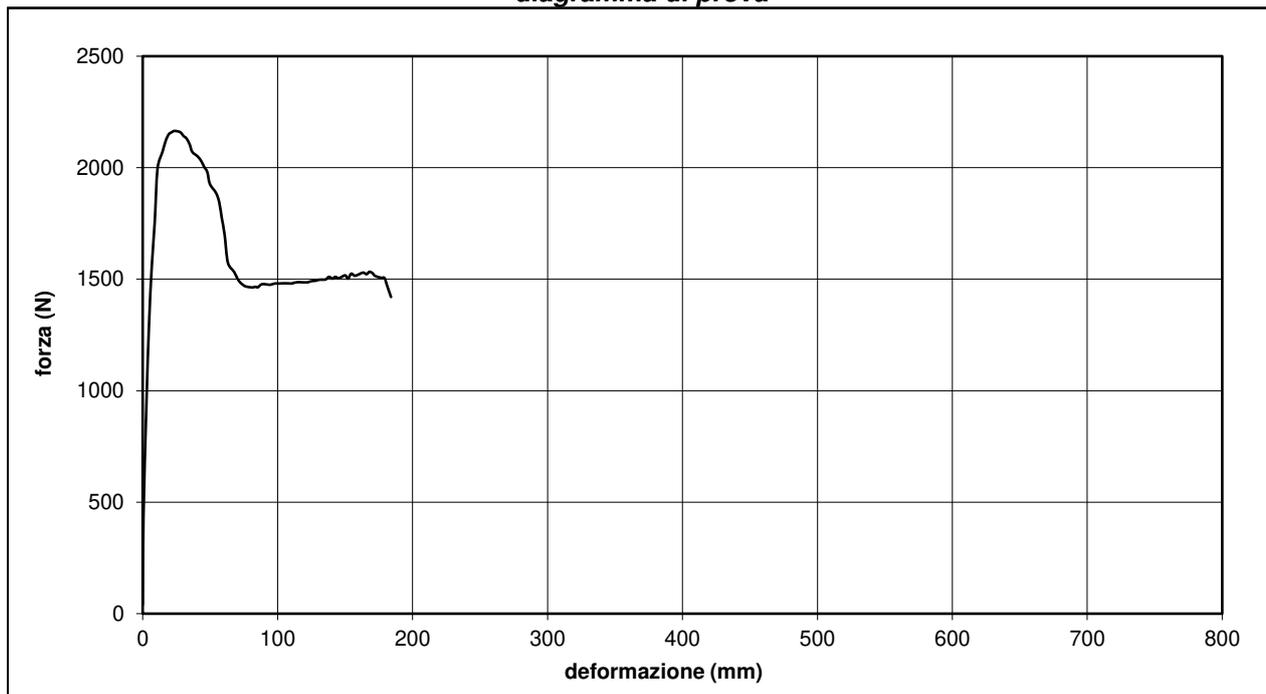
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/1				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20

PROVINO n° **003/1A**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia			scorrimento		NO
			distacco		NO
forza massima applicata (N)	Fmax =	2165	deformazione a Fmax (mm)	D =	24
forza a rottura (N)	Fr =	1420	deformazione a rottura (mm)	Dr =	184

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

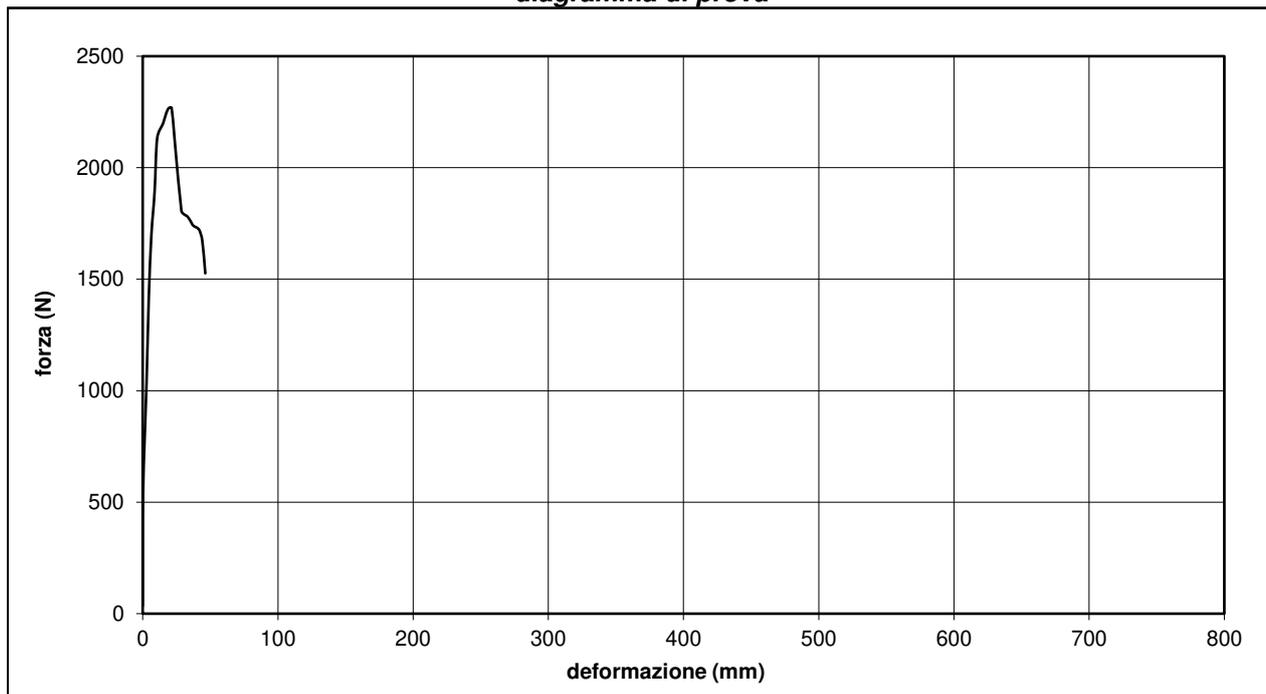
archivio n :	R109/21	rapporto n.	7441/L	pag	3/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/1				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20

PROVINO n° **003/1B**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia		scorrimento		NO	
		distacco		NO	
forza massima applicata (N)	Fmax =	2268	deformazione a Fmax (mm)	D =	19
forza a rottura (N)	Fr =	1527	deformazione a rottura (mm)	Dr =	46

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7441/L	pag	4/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21

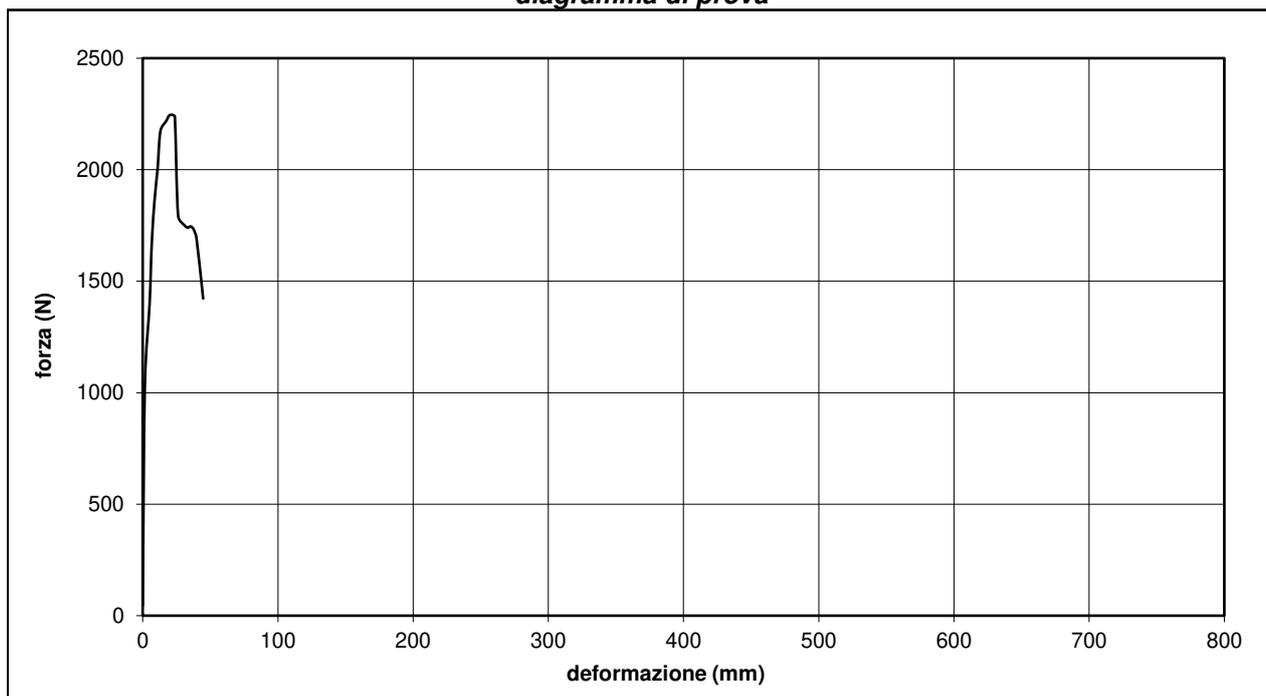
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/1				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20

PROVINO n° **003/1C**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia	scorrimento		NO		
	distacco		NO		
forza massima applicata (N)	Fmax =	2246	deformazione a Fmax (mm)	D =	22
forza a rottura (N)	Fr =	1422	deformazione a rottura (mm)	Dr =	45

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7441/L	pag	5/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21

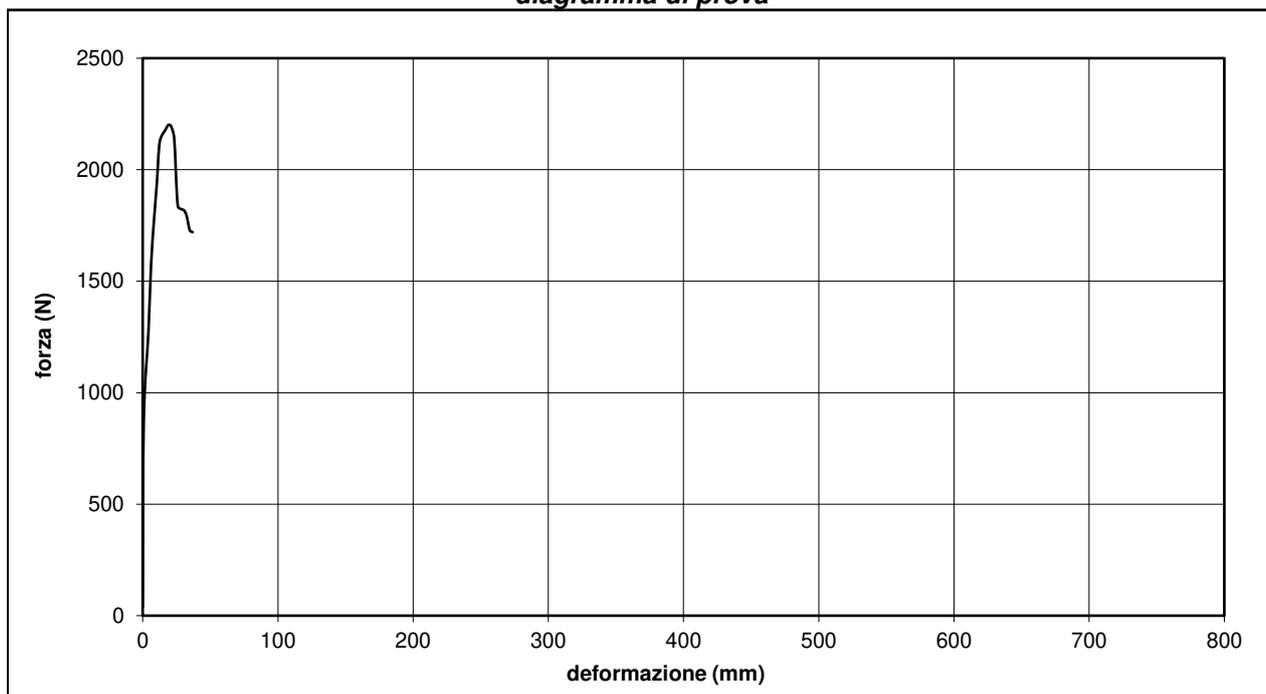
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/1				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20

PROVINO n° **003/1D**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia	scorrimento		NO		
	distacco		NO		
forza massima applicata (N)	Fmax =	2201	deformazione a Fmax (mm)	D =	19
forza a rottura (N)	Fr =	1720	deformazione a rottura (mm)	Dr =	37

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

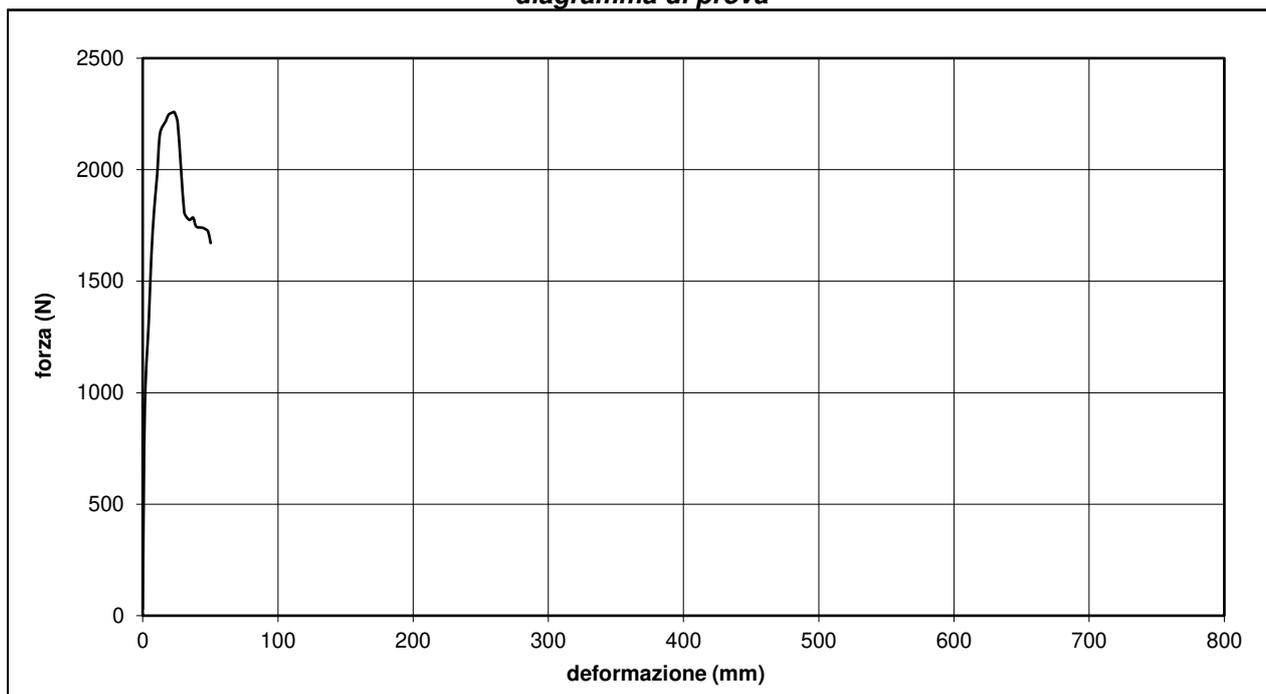
archivio n :	R109/21	rapporto n.	7441/L	pag	6/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/1				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20

PROVINO n° **003/1E**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia		scorrimento		NO	
		distacco		NO	
forza massima applicata (N)	Fmax =	2257	deformazione a Fmax (mm)	D =	24
forza a rottura (N)	Fr =	1671	deformazione a rottura (mm)	Dr =	50

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7446/L	pag	1/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/2				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	19
strumento di misura:			cella dinamometrica matr. n. 707472		

dati riassuntivi di prova

PROVINO n°		003/2A	003/2B	003/2C	003/2D	003/2E
rottura avvenuta fuori dalle giunzioni		SI	SI	SI	SI	SI
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia	scorrimento	NO	NO	NO	NO	NO
	distacco	NO	NO	NO	NO	NO
forza massima applicata	Fmax (N)	2284	2189	2172	2199	2204
deformazione a Fmax	D (mm)	21	20	21	21	21
forza a rottura	Fr (N)	1685	1509	1225	1544	1658
deformazione a rottura	Dr (mm)	50	445	78	48	46
RESISTENZA A TRAZIONE	Fmax/50mm	46	44	43	44	44

note :

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

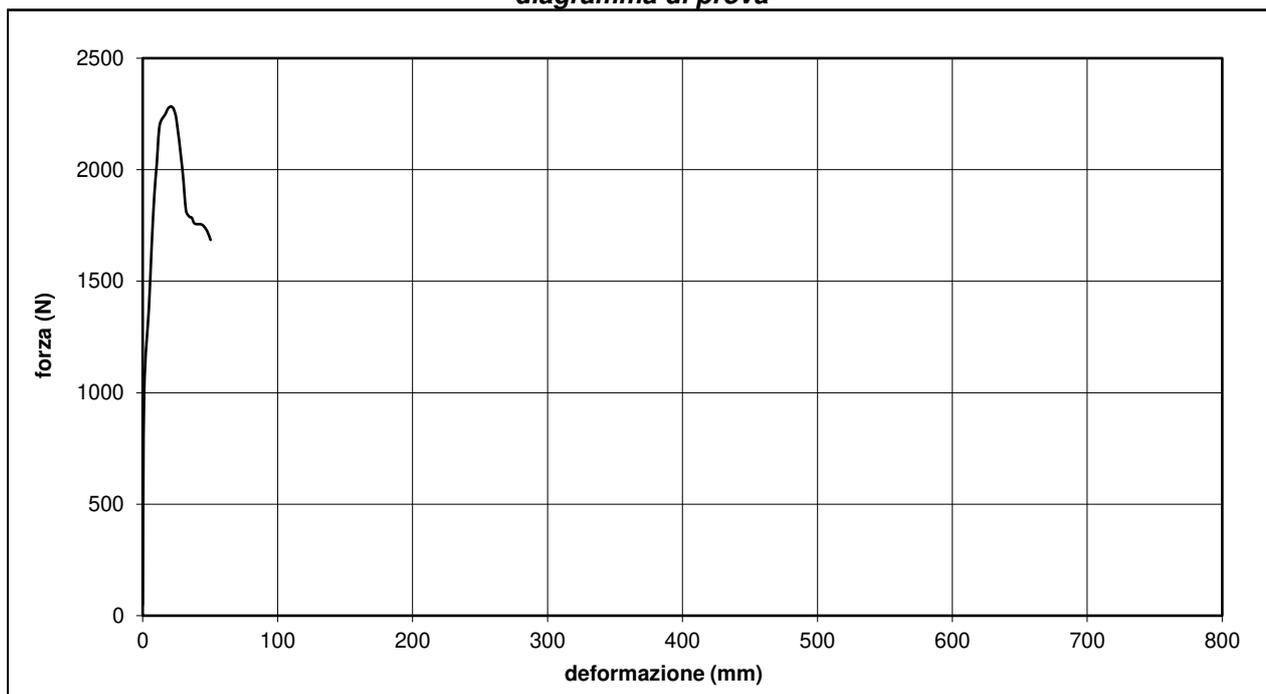
archivio n :	R109/21	rapporto n.	7446/L	pag	2/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/2				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	19

PROVINO n° **003/2A**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI	
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia		scorrimento		NO
		distacco		NO
forza massima applicata (N)	Fmax =	2284	deformazione a Fmax (mm)	D = 21
forza a rottura (N)	Fr =	1685	deformazione a rottura (mm)	Dr = 50

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

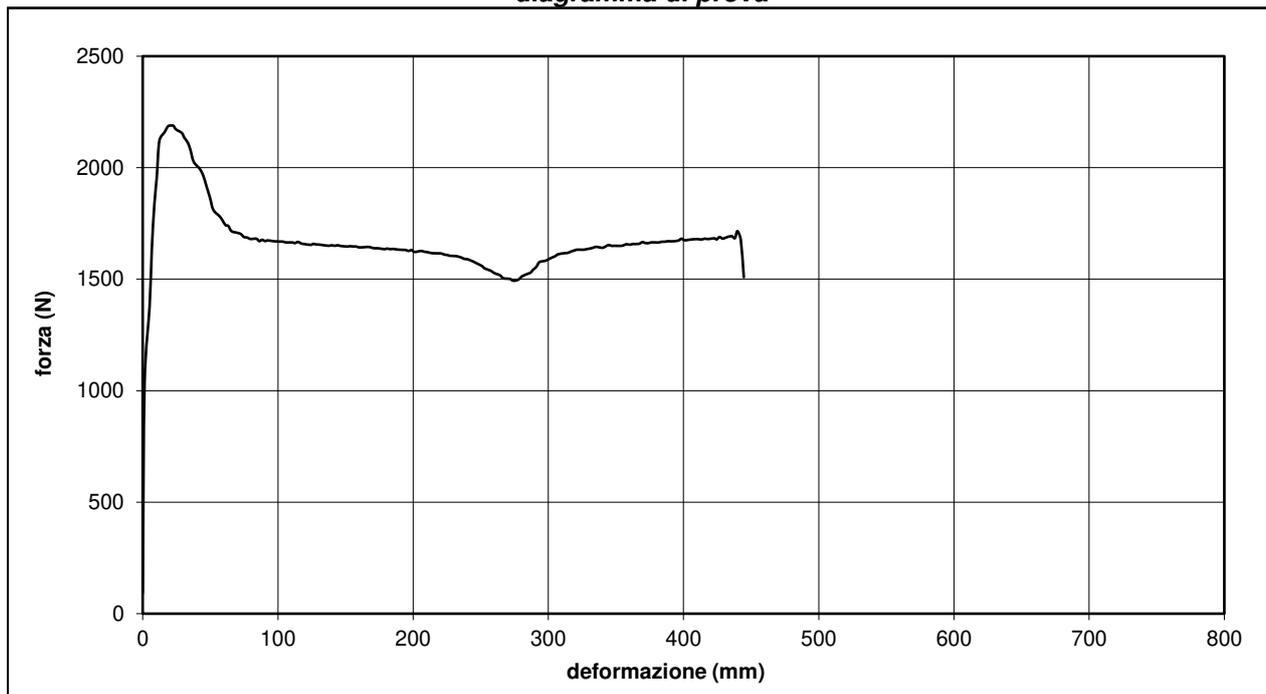
archivio n :	R109/21	rapporto n.	7446/L	pag	3/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/2				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	19

PROVINO n° **003/2B**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia		scorrimento	NO		
		distacco	NO		
forza massima applicata (N)	Fmax =	2189	deformazione a Fmax (mm)	D =	20
forza a rottura (N)	Fr =	1509	deformazione a rottura (mm)	Dr =	445

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

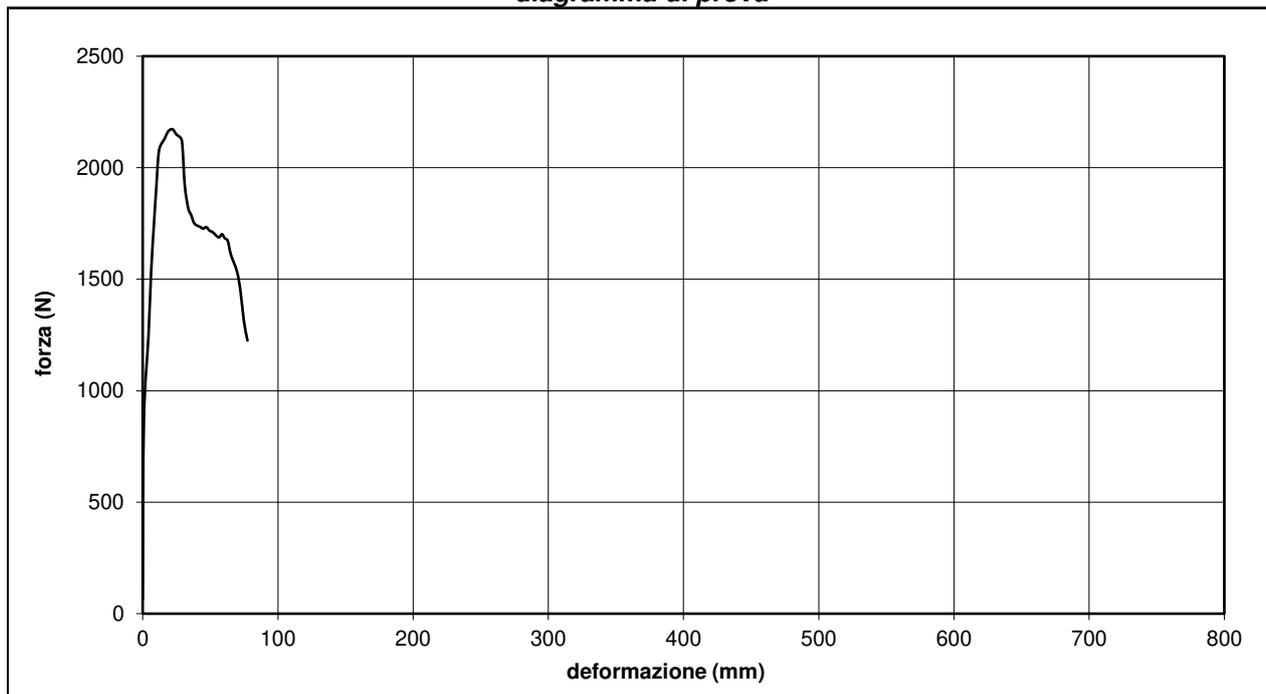
archivio n :	R109/21	rapporto n.	7446/L	pag	4/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/2				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	19

PROVINO n° **003/2C**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia		scorrimento		NO	
		distacco		NO	
forza massima applicata (N)	Fmax =	2172	deformazione a Fmax (mm)	D =	21
forza a rottura (N)	Fr =	1225	deformazione a rottura (mm)	Dr =	78

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

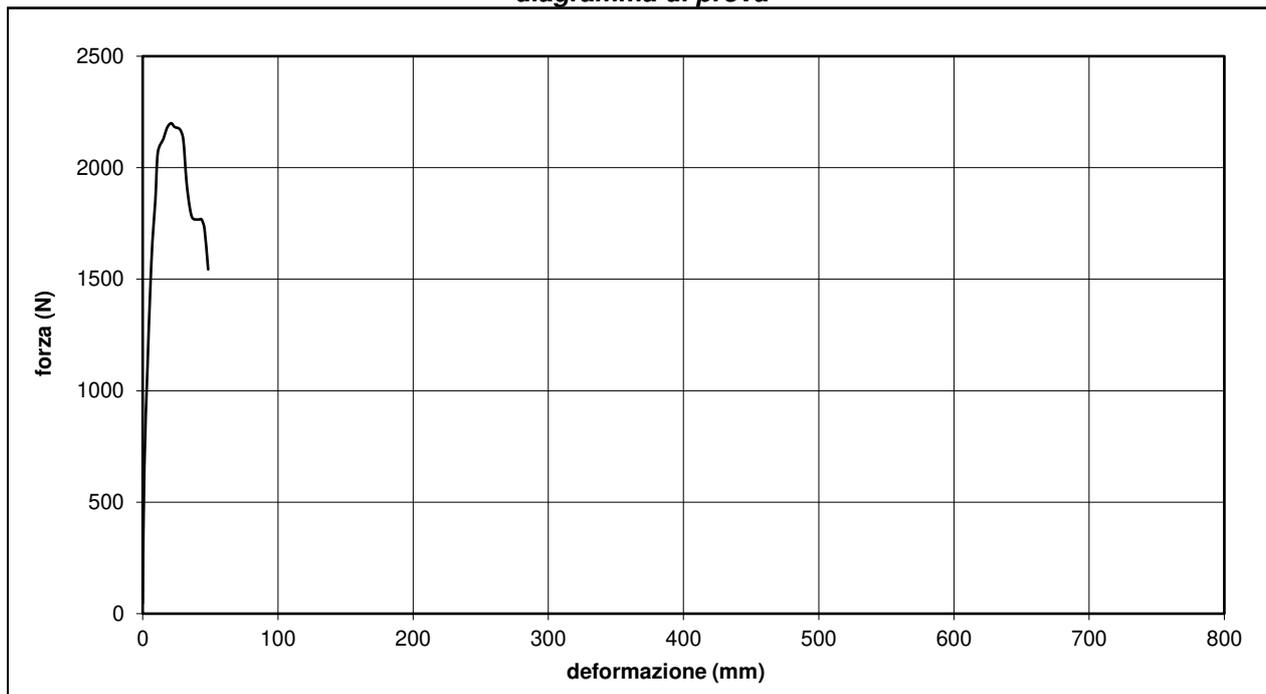
archivio n :	R109/21	rapporto n.	7446/L	pag	5/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/2				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	19

PROVINO n° **003/2D**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia		scorrimento		NO	
		distacco		NO	
forza massima applicata (N)	Fmax =	2199	deformazione a Fmax (mm)	D =	21
forza a rottura (N)	Fr =	1544	deformazione a rottura (mm)	Dr =	48

diagramma di prova



note :

RESISTENZA AL TAGLIO DELLE GIUNZIONI

MEMBRANE FLESSIBILI PER IMPERMEABILIZZAZIONE

Norma UNI EN 12317-2

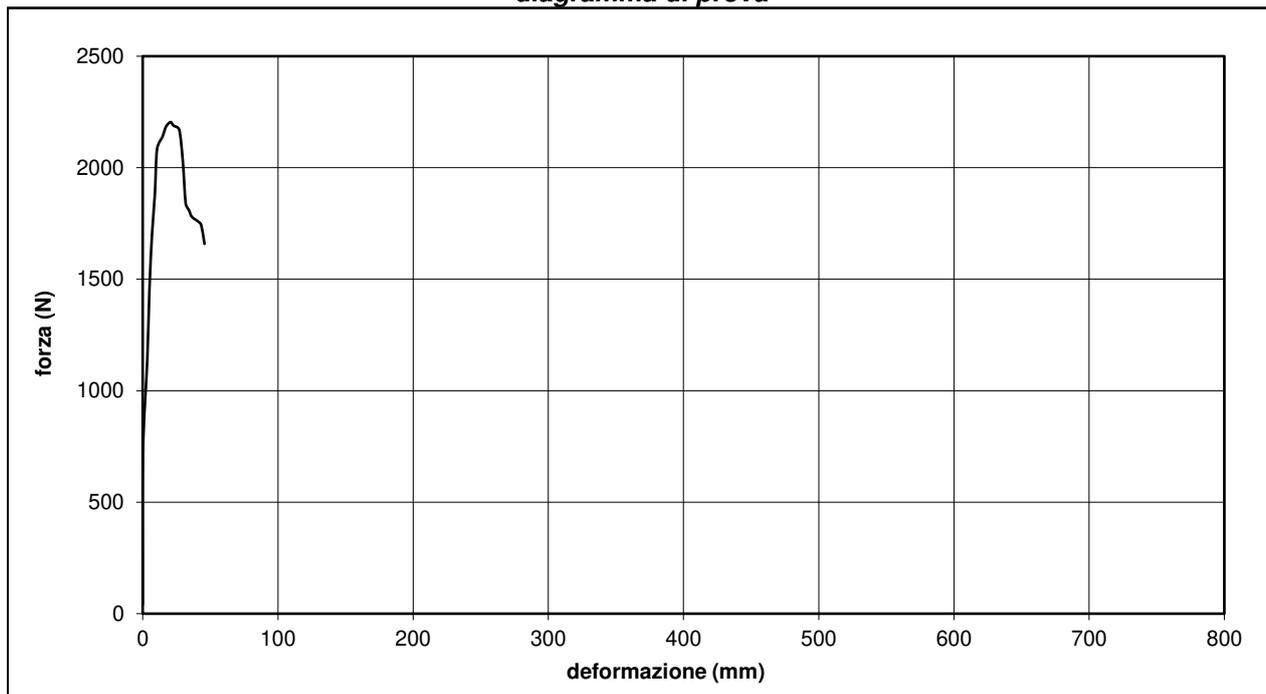
archivio n :	R109/21	rapporto n.	7446/L	pag	6/6
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/2				
Materiale	geomembrana in HDPE				
	spessore nominale	2	mm		
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	19

PROVINO n° **003/2E**

dati di prova

la rottura è avvenuta fuori dalle giunzioni			SI		
a fine prova in corrispondenza delle giunzioni si evidenzia		scorrimento	NO		
		distacco	NO		
forza massima applicata (N)	Fmax =	2204	deformazione a Fmax (mm)	D =	21
forza a rottura (N)	Fr =	1658	deformazione a rottura (mm)	Dr =	46

diagramma di prova



note :

DETERMINAZIONE DELLO SPESSORE MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-6 metodo A

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7438/L	pag	1/1
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/3				
Materiale	HDPE				
strumento di misura:			calibro Palmer matr. n. 7026		

provino	spessore (mm)		
	max	min	media
1	2.37	2.34	2.36
2	2.36	2.35	2.36
media			2.36

note:

Sperimentatore

Andrea Baldracchi

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA

MATERIE PLASTICHE NON ALVEOLARI

Norma UNI EN ISO 1183-1 metodo A

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7439/L	pag	1/1
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/3				
Materiale	HDPE				
Liquido di immersione utilizzato:	acqua	temperatura (°C)	17.1		
		densità (g/cm ³)	0.9988		
strumento di misura:		bilancia matr. n. 20078			

	provino 1	provino 2	provino 3
ρ_s (massa volumica provino) (g/cm ³)	0.951	0.951	0.952
ρ_s (g/cm ³) MEDIA	0.951		

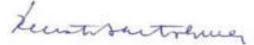
note:

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

PROVA DI TRAZIONE

MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-8

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7440/L	pag	1/3
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	02/12/21	emissione:	03/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/3	Forma Provini	a clessidra		
Materiale	HDPE				
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20
strumento di misura:		cella dinamometrica matr. N. 707472			

PROVINI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Provino n°	Dimensioni (mm)		Sez. (mm ²)	Carico Totale (N)		Carico unitario (MPa)		Allungamento (%)	
	spess.*	largh.*		SNERV.	MAX	SNERV.	MAX	SNERV.	MAX
003/3LA	2.36	6.00	14.2	288	398	20.3	28.1	15	1102
003/3LB	2.36	6.00	14.2	283	425	20.0	30.0	15	1168
003/3LC	2.36	6.00	14.2	276	431	19.5	30.4	16	1175
003/3LD	2.36	6.00	14.2	277	429	19.5	30.3	14	1178
003/3LE	2.36	6.00	14.2	276	402	19.5	28.4	17	1132
VALORI MEDI						19.8	29.5	15	1151

PROVINI IN DIREZIONE TRASVERSALE

Provino n°	Dimensioni (mm)		Sez. (mm ²)	Carico Totale (N)		Carico unitario (MPa)		Allungamento (%)	
	spess.*	largh.*		SNERV.	MAX	SNERV.	MAX	SNERV.	MAX
003/3TA	2.36	6.00	14.2	271	389	19.1	27.5	16	1153
003/3TB	2.36	6.00	14.2	276	299	19.5	21.1	12	907
003/3TC	2.36	6.00	14.2	254	398	17.9	28.1	15	1225
003/3TD	2.36	6.00	14.2	281	423	19.9	29.9	18	1261
003/3TE	2.36	6.00	14.2	281	377	19.8	26.6	16	1130
VALORI MEDI						19.3	26.6	15	1135

note : *lo spessore riportato fa riferimento a quanto determinato sul campione in oggetto secondo norma UNI 8202-6 metodo A
la larghezza è stata misurata singolarmente su ogni provino

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

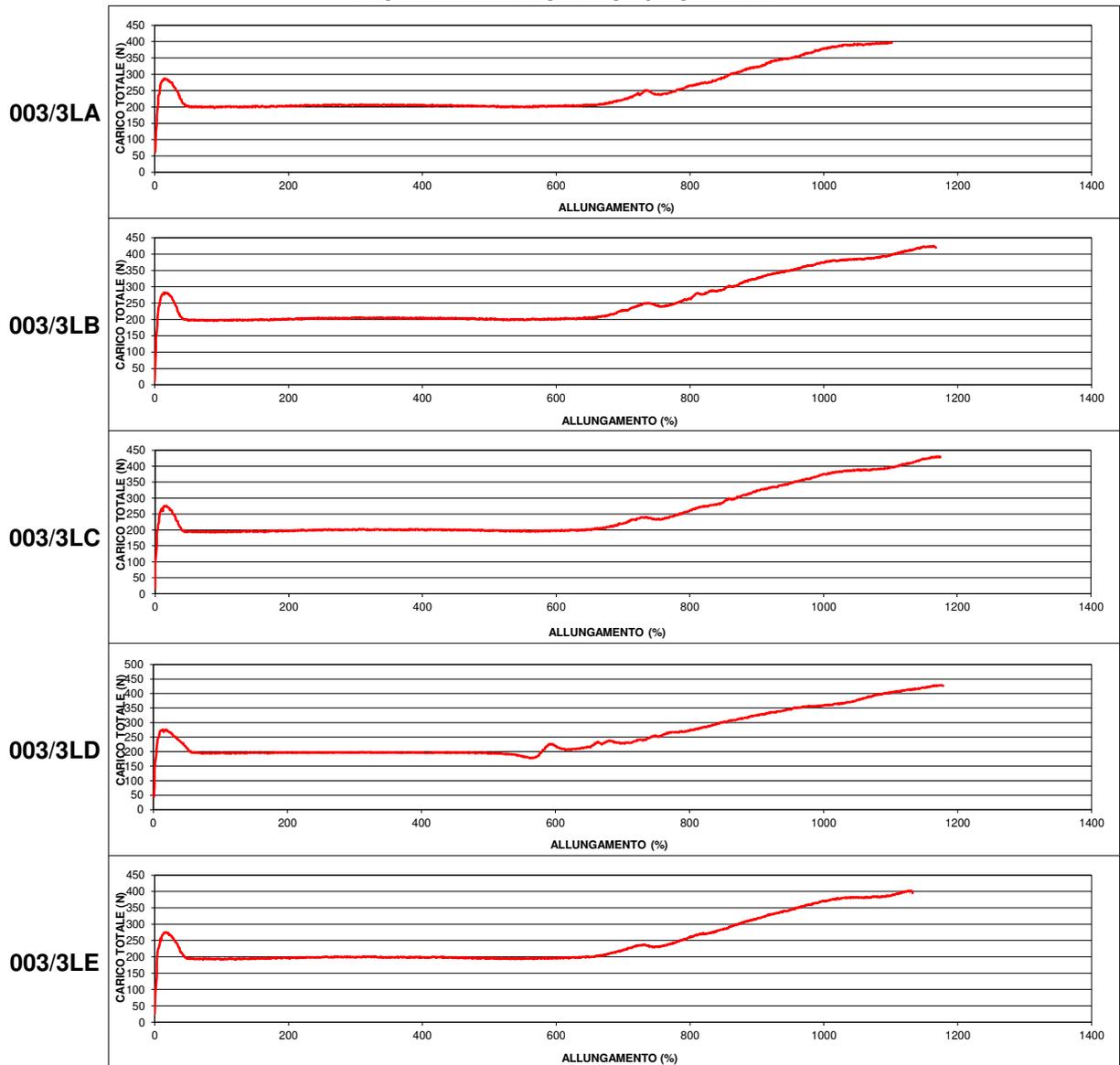
PROVA DI TRAZIONE

MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-8

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7440/L		pag	2/3
ricevimento:	44526	esecuzione:	44532	emissione:	44533	
Committente	SIA SRL					
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB					
Campione	003/2021/3	Forma Provini	a clessidra			
Materiale	HDPE					
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20	

PROVINI IN DIREZIONE LONGITUDINALE



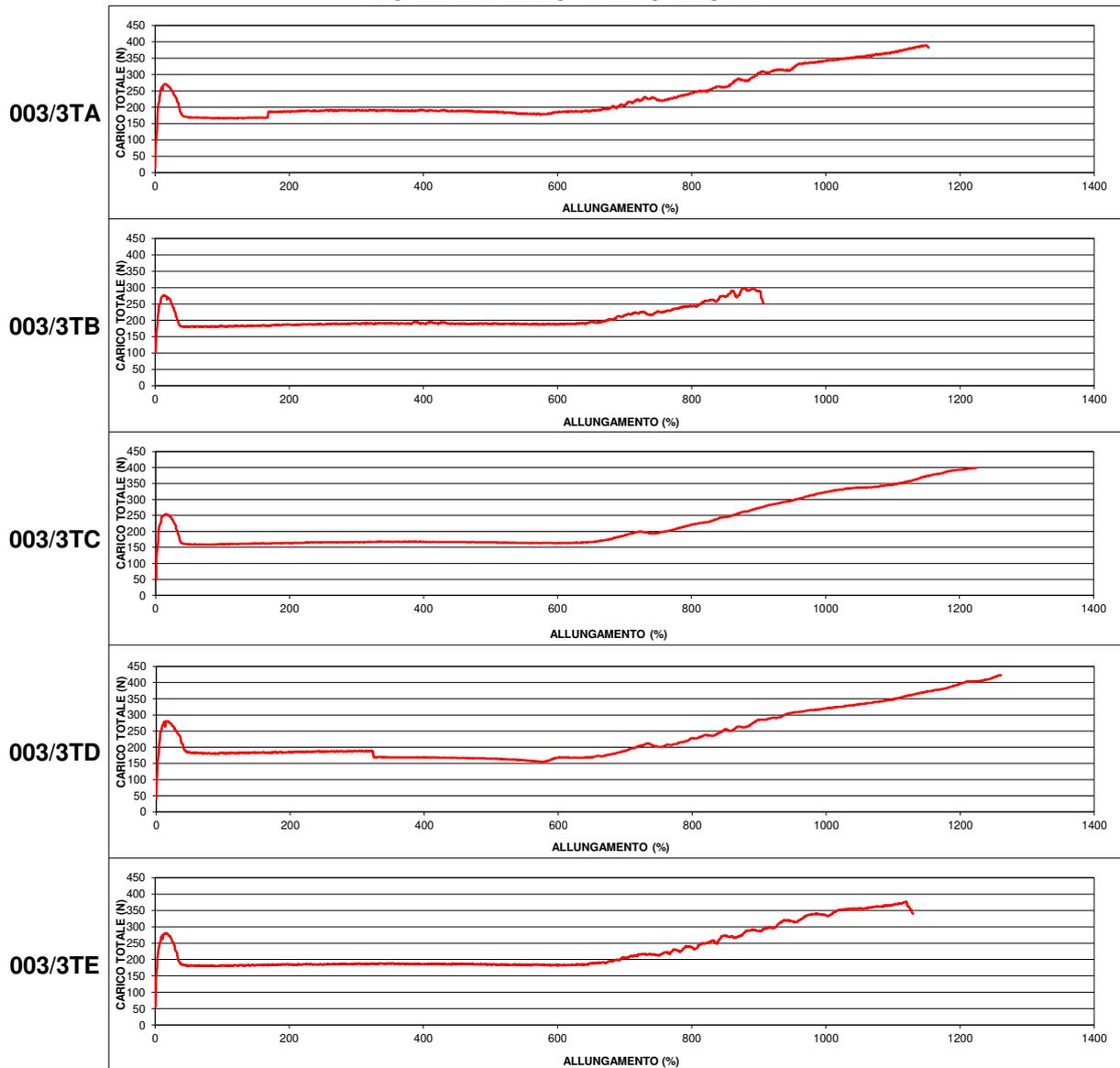
PROVA DI TRAZIONE

MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-8

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7440/L		pag	3/3
ricevimento:	44526	esecuzione:	44532	emissione:	44533	
Committente	SIA SRL					
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB					
Campione	003/2021/3	Forma Provini	a clessidra			
Materiale	HDPE					
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20	

PROVINI IN DIREZIONE TRASVERSALE



DETERMINAZIONE DELLO SPESSORE MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-6 metodo A

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7443/L	pag	1/1
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/4				
Materiale	HDPE				
strumento di misura:		calibro Palmer matr. n. 7026			

provino	spessore (mm)		
	max	min	media
1	2.41	2.36	2.38
2	2.40	2.36	2.39
media			2.38

note:

Sperimentatore

Andrea Baldracchi

(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del laboratorio

Renato Bartolomei

(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA

MATERIE PLASTICHE NON ALVEOLARI

Norma UNI EN ISO 1183-1 metodo A

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7444/L	pag	1/1
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/4				
Materiale	HDPE				
Liquido di immersione utilizzato:	acqua	temperatura (°C)	18.4		
		densità (g/cm ³)	0.99862		
strumento di misura:		bilancia matr. n. 20078			

	provino 1	provino 2	provino 3
ρ_s (massa volumica provino) (g/cm ³)	0.953	0.953	0.954
ρ_s (g/cm ³) MEDIA	0.953		

note:

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)



Direttore del laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

PROVA DI TRAZIONE

MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-8

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7445/L	pag	1/3
ricevimento:	26/11/21	esecuzione:	09/12/21	emissione:	10/12/21
Committente	SIA SRL				
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Campione	003/2021/4	Forma Provini	a clessidra		
Materiale	HDPE				
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20
strumento di misura:		cella dinamometrica matr. N. 707472			

PROVINI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

Provino n°	Dimensioni (mm)		Sez. (mm ²)	Carico Totale (N)		Carico unitario (MPa)		Allungamento (%)	
	spess.*	largh.*		SNERV.	MAX	SNERV.	MAX	SNERV.	MAX
003/4LA	2.38	6.00	14.3	260	379	18.2	26.5	12	1078
003/4LB	2.38	6.00	14.3	283	391	19.8	27.4	11	1071
003/4LC	2.38	6.00	14.3	273	413	19.1	28.9	13	1158
003/4LD	2.38	6.00	14.3	283	324	19.8	22.7	15	921
003/4LE	2.38	6.00	14.3	289	356	20.2	24.9	14	969
VALORI MEDI						19.4	26.1	13	1039

PROVINI IN DIREZIONE TRASVERSALE

Provino n°	Dimensioni (mm)		Sez. (mm ²)	Carico Totale (N)		Carico unitario (MPa)		Allungamento (%)	
	spess.*	largh.*		SNERV.	MAX	SNERV.	MAX	SNERV.	MAX
003/4TA	2.38	6.00	14.3	288	288	20.2	20.2	17	734
003/4TB	2.38	6.00	14.3	276	371	19.3	26.0	12	1125
003/4TC	2.38	6.00	14.3	281	426	19.7	29.8	14	1245
003/4TD	2.38	6.00	14.3	260	473	18.2	33.1	15	1365
003/4TE	2.38	6.00	14.3	283	395	19.8	27.7	12	1188
VALORI MEDI						19.4	27.4	14	1131

note : *lo spessore riportato fa riferimento a quanto determinato sul campione in oggetto secondo norma UNI 8202-6 metodo A
la larghezza è stata misurata singolarmente su ogni provino

Sperimentatore



(Dr. Geol. Andrea Baldracchi)

Direttore del laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

PROVA DI TRAZIONE

MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-8

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7445/L		pag	2/3
ricevimento:	44526	esecuzione:	44539	emissione:	44540	

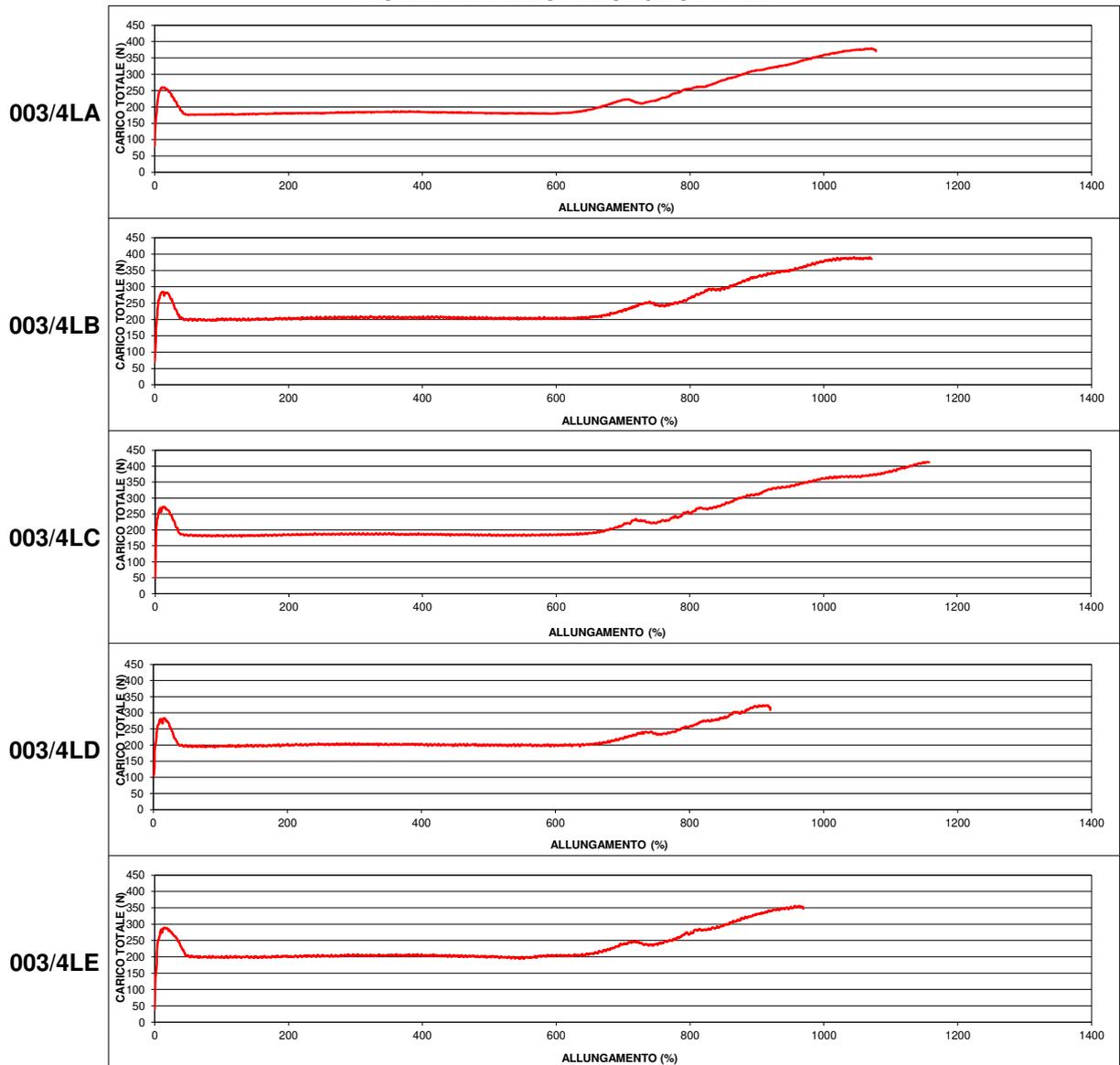
Committente	SIA SRL
-------------	----------------

Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB
----------	--

Campione	003/2021/4	Forma Provini	a clessidra
----------	-------------------	---------------	--------------------

Materiale	HDPE				
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20

PROVINI IN DIREZIONE LONGITUDINALE

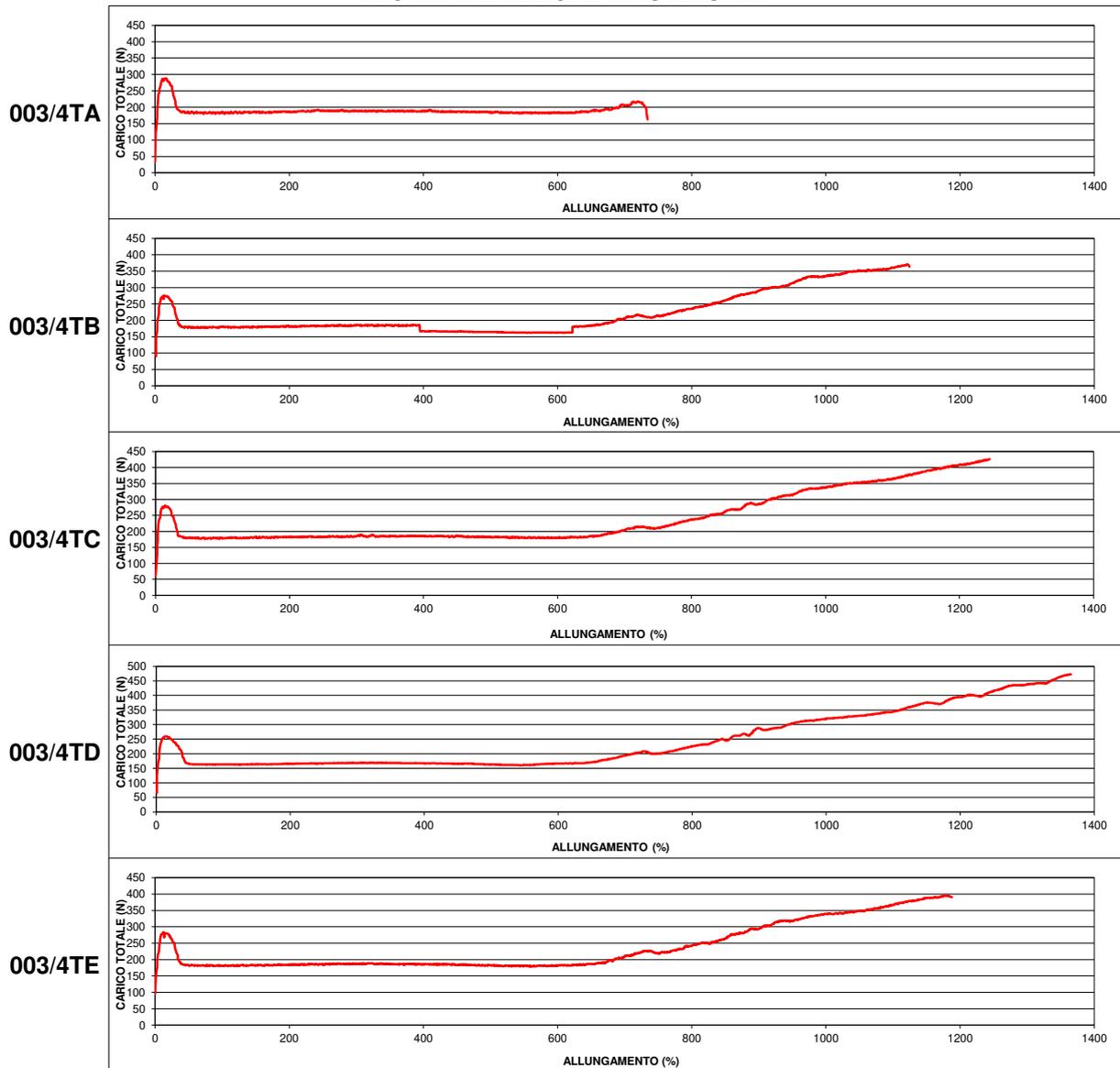


PROVA DI TRAZIONE MEMBRANE PER IMPERMEABILIZZAZIONI

Norma UNI 8202-8

archivio n :	R109/21	rapporto n.	7445/L		pag	3/3
ricevimento:	44526	esecuzione:	44539	emissione:	44540	
Committente	SIA SRL					
Cantiere	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB					
Campione	003/2021/4	Forma Provini	a clessidra			
Materiale	HDPE					
velocità di deformazione	mm/min	100	temperatura ambiente	°C	20	

PROVINI IN DIREZIONE TRASVERSALE



ALLEGATO 5

Copia del verbale di collaudo in sito delle saldature della geomembrana, diagramma di posa dei teli e certificati di controllo dei materiali impiegati

PROTOCOLLO DI PROVA DELLE SALDATURE VASCA 12

CLIENTE:	S.I.A. Società Intercomunale Ambiente Srl Via Quadri, snc - 36040 Grumolo Delle Abbadesse (VI)	
CANTIERE DI:	Discarica di Grumolo Delle Abbadesse (VI) Vasca N.12 A-B	
MATERIALE:	HDPE mm. 2,5	
MACCHINE	SALDATRICE:	Automatica a cuneo caldo (doppia pista) LAISTER Comet
	ESTRUSORE:	Manuale a cordone sovrapposto LAISTER
QUADRATURA:	mq. 5000 c.a.	
OPERATORI n.:	5	
TECNICO RESPONSABILE DEL MONTAGGIO:	TROIANINI Alfio	
TECNICO RESPONSABILE DEL CANTIERE:	IANNELLO Michelangelo	PROGETTO GEOAMBIENTE s.r.l. Legale Rappresentante dott. IANNELLO MICHELANGELO
TECNICO VERIFICA PMC:	dott. Cesare Bagolini - DESAM Ingegneria	
	INIZIO LAVORI:	29/11/2021
DATE:	FINE LAVORI:	29/11/2021

PROTOCOLLO DI PROVA DELLE SALDATURE

TIPO SALDATURA

S= Saldatura T= Toppa E= Estrusione

Vasca 12 AB

Carico pneumatico circa 4 bar

Rilievo dopo 10 minuti

Variazione pressione inferiore al 10%

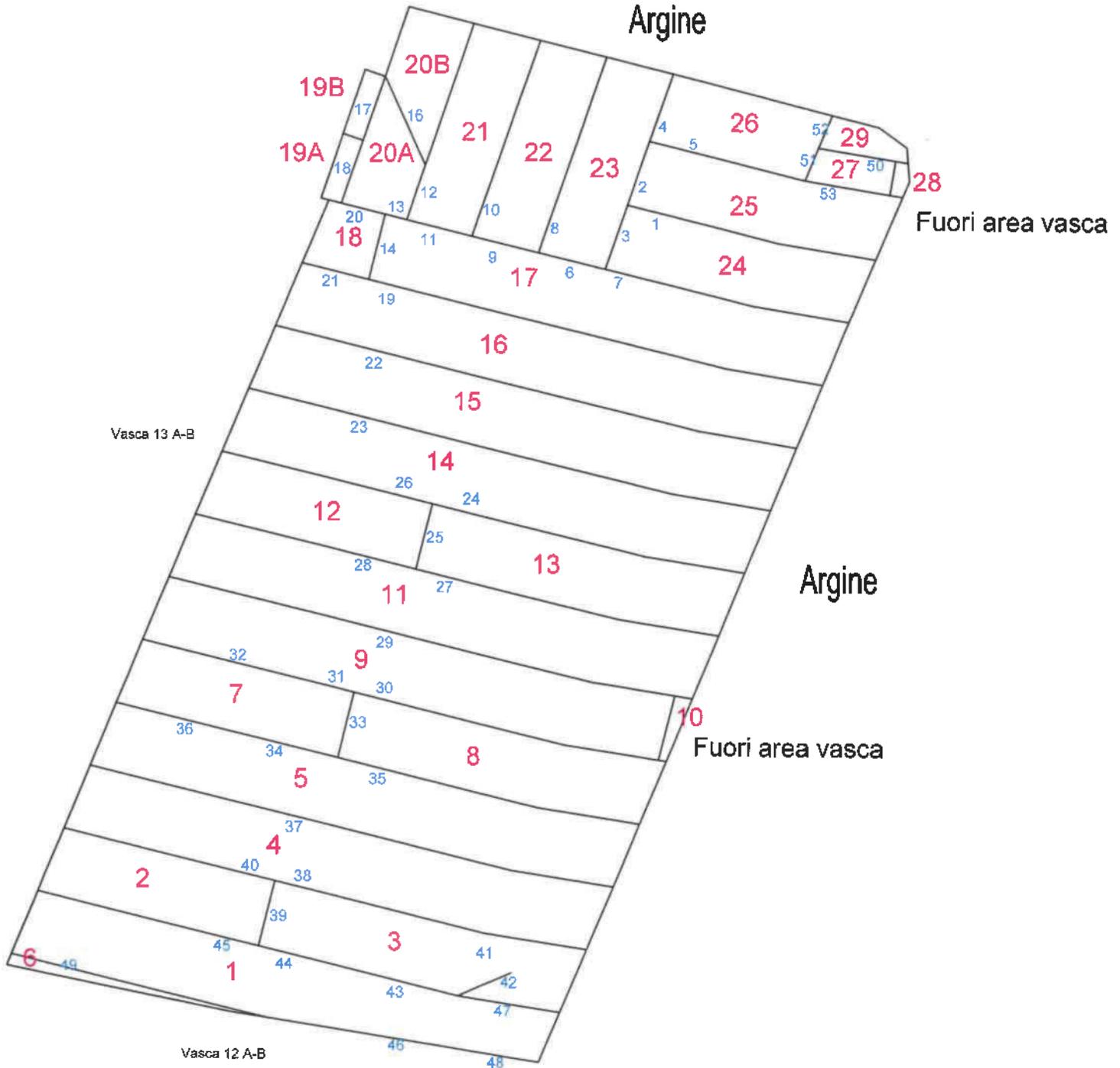
POS. N°	Orario Inizio	Press in BAR Iniziale	Orario Fine	Press in BAR Finale	Esito (C=conforme)	Tipo di Saldatura (S=Saldatura, C=Cordone)	Data
1	11:48	5,20	11:58	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
2	11:45	5,00	11:55	4,90	Conforme	Saldatura	29/11/2021
3	11:49	5,00	11:59	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
4	11:52	5,10	12:03	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
5	11:53	5,10	12:05	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
6	11:58	5,10	12:10	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
7	12:00	5,50	12:10	5,30	Conforme	Saldatura	29/11/2021
8	12:01	5,20	12:15	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021
9	12:02	5,00	12:15	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
10	12:07	5,10	12:20	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
11	12:09	5,20	12:20	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021
12	12:13	5,00	12:25	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
13	12:15	5,20	12:25	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021
14	12:16	5,00	12:30	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
15	12:21	5,30	12:35	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
16	12:21	5,30	12:35	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
17	12:27	5,30	12:40	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021
18	12:28	5,50	12:40	5,50	Conforme	Saldatura	29/11/2021
19	12:31	5,00	12:45	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
20	12:34	5,10	12:45	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
21	12:33	5,00	12:45	4,90	Conforme	Saldatura	29/11/2021
22	12:37	5,10	12:50	4,20	Non Conforme	Saldatura	29/11/2021
22	12:51	5,10	13:10	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
23	12:41	5,00	12:55	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
24	12:46	5,10	13:00	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
25	12:48	5,00	13:10	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
26	12:51	5,00	13:10	4,90	Conforme	Saldatura	29/11/2021
27	13:03	5,10	13:15	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
28	13:05	5,10	13:15	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
29	13:10	5,00	13:20	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021

Carico pneumatico circa 4 bar**Rilievo dopo 10 minuti****Variazione pressione inferiore al 10%**

POS. N°	Orario Inizio	Press in BAR Iniziale	Orario Fine	Press in BAR Finale	Esito (C=conforme)	Tipo di Saldatura (S=Saldatura, C=Cordone)	Data
30	13:12	5,20	13:25	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
31	13:13	5,00	13:25	4,90	Conforme	Saldatura	29/11/2021
32	13:16	5,20	13:30	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
33	13:22	4,90	13:35	4,90	Conforme	Saldatura	29/11/2021
34	13:23	4,90	13:35	4,60	Conforme	Saldatura	29/11/2021
35	13:20	5,20	13:30	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021
36	13:26	5,20	13:40	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021
37	13:29	5,10	13:40	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
38	13:33	5,10	13:45	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
39	13:33	5,10	13:45	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
40	13:32	5,00	13:45	3,20	Non Conforme	Saldatura	29/11/2021
40	13:45	5,10	14:00	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
41	13:41	4,90	13:55	4,90	Conforme	Saldatura	29/11/2021
42	13:40	5,10	13:55	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
43	13:49	5,10	14:00	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
44	13:48	5,00	14:00	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
45	13:47	4,80	14:00	4,80	Conforme	Saldatura	29/11/2021
46	14:01	5,00	14:15	4,80	Conforme	Saldatura	29/11/2021
47	14:04	5,10	14:15	5,10	Conforme	Saldatura	29/11/2021
48	14:02	5,00	14:15	5,00	Conforme	Saldatura	29/11/2021
49	14:05	5,20	14:15	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021
50	14:17	5,50	14:30	5,50	Conforme	Saldatura	29/11/2021
51	14:17	5,30	14:30	5,30	Conforme	Saldatura	29/11/2021
52	14:17	5,30	14:30	5,30	Conforme	Saldatura	29/11/2021
53	14:25	5,30	14:35	5,20	Conforme	Saldatura	29/11/2021

Piano di Posa Teli in HDPE

Planimetria Vasca 12 A-B - Discarica di Grumolo delle Abbadesse (VI)



Mappatura Non In Scala

PROGETTO GEOAMBIENTE s.r.l.
Legale Rappresentante
Geom. ANNELLO MICHELANGELO

IDENTIFICAZIONE DEI TELI IN HDPE 2,5mm											7.5.e	Rev. 00	ITP			
CANTIERE:		Discarica di Grumolo di Abbadesse (VI)														
COMMITTENTE:		SIA - Società Intercomunale Ambiente Srl														
OGGETTO:		Realizzazione Vasca 12 Settore A-B														
N.	Dimensioni						Rotoli	Data	Spes.	Note	PROVE				VALORI DI COLLAUDO	
	V	P	S	I.M.												
1		7,50	x	52,00	= mq.	390,00	478057900006	20/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
2		7,50	x	28,00	= mq.	210,00	478057900006	20/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
3		7,50	x	26,00	= mq.	195,00	478057900010	20/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
4		7,50	x	54,00	= mq.	405,00	478057900010	20/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
5		7,50	x	54,00	= mq.	405,00	478057900011	20/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
6		2,50	x	5,00	= mq.	12,50	141/21/07/0044	20/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
7		7,50	x	26,00	= mq.	195,00	478057900011	21/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
8		7,50	x	28,00	= mq.	210,00	478057900008	21/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
9		7,50	x	52,00	= mq.	390,00	478057900008	21/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
10		7,50	x	3,00	= mq.	22,50	141/21/07/0044	21/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
11		7,50	x	53,00	= mq.	397,50	478057900012	23/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
12		7,50	x	27,00	= mq.	202,50	478057900012	23/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
13		7,50	x	27,00	= mq.	202,50	47805700009	23/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
14		7,50	x	53,00	= mq.	397,50	47805700009	23/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
15		8,00	x	53,00	= mq.	424,00	141/21/06/0011	23/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
16		8,00	x	53,50	= mq.	428,00	141/21/07/0021	23/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
17		8,00	x	46,50	= mq.	372,00	141/21/07/0021	24/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
18		8,00	x	9,50	= mq.	76,00	141/21/06/0011	24/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
19		8,00	x	7,00	= mq.	56,00	141/21/06/0011	24/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
20		8,00	x	31,00	= mq.	248,00	141/21/06/0529	24/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
21		8,00	x	31,00	= mq.	248,00	141/21/06/0529	24/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
22		8,00	x	33,00	= mq.	264,00	141/21/06/0529	25/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
23		8,00	x	33,50	= mq.	268,00	141/21/05/0530	25/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
24		8,00	x	21,00	= mq.	168,00	141/21/05/0530	27/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
25		8,00	x	21,00	= mq.	168,00	141/21/05/0530	27/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
26		8,00	x	17,00	= mq.	136,00	141/21/05/0530	27/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
27		8,00	x	7,50	= mq.	60,00	141/21/05/0530	28/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
28		8,00	x	3,50	= mq.	28,00	141/21/07/0044	28/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
29		8,00	x	9,50	= mq.	76,00	141/21/07/0044	28/11/2021	mm. 2,50	Fondo - Sponda	x	x	x	x	Positivo	
AA		8,00	x	5,00	= mq.	64,00	141/21/06/0529	29/11/2021	mm. 2,50	Mat. Di Collegamento	x	x	x	x	Positivo	
		a riporto				mq. 6.719,00										

ALLEGATO 6

Copia del certificato di determinazione della percentuale di carbonati eseguito sulla ghiaia di drenaggio sul fondo vasca

SOCIETA' INTERCOMUNALE AMBIENTE srl

Via Quadri sn
36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

RAPPORTI DI PROVA
relativi alle

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

cantiere:

***campione 002/2021 consegnato 26/11/2021 GHIAIA PORFIRICA
PER REALIZZAZIONE FONDO IMPERMEABILE VASCA
DISCARICA GRUMOLO ABB.SSE (VI)
FORNITORE : SARTORELLO ESCAVAZIONI SRL***

Responsabile Tecnico



Dr. Geol. Andrea Baldracchi

Torri di Quartesolo (VI),

03/12/2021

GEOTECHNA srl

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

Direttore Laboratorio



Dr. Geol. Renato Bartolomei

archivio n° R 108 /21



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

archivio n°	R108/21	rapporto n.	7442/L		pag 1/1
campione ricevuto :	26/11/21	inizio prove	02/12/21	emissione :	03/12/21
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	002/2021	quota m	-

PROVE DI CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA

CAMPIONE RIMANEGGIATO

descrizione campione :

(UNI EN ISO 14688-1)

spezzato di porfido

(valutazione colorimetrica secondo Code Munsell per agronomi)

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

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

contenitore campione

Massa volumica (UNI CEN ISO/TS 17892-2 misurazioni lineari)

massa volumica	ρ Mg/m³	-
----------------	---	---

sacchetto plastica

composizione granulometrica frazioni passanti	mm	2.00	0.40	0.075	0.002
	%	-	-	-	-

composizione granulometrica classi AGI		ghiaia	sabbia	limo	argilla
	%	-	-	-	-

Sperimentatore


(Dr. Geol. Marco Lucido)

Direttore del Laboratorio


(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

archivio n°	R108/21	rapporto n.	7442/L		pag 1/1
campione ricevuto il	26/11/21	esecuzione prova	02/12/21	emissione	03/12/2021
Committente :	SIA SRL				
Cantiere :	DISC. GRUMOLO DELLE ABB. (VI) - VASCA 12 AB				
Sondaggio n°	-	Campione n°	002/2021	quota m	-
MISURA DEL CONTENUTO DI CARBONATI (ASTM D4373)					

descrizione campione : spezzato di porfido

	lettura buretta manometrica
taratura calcimetro con 1.00 g di CaCO ₃ puro cc	261

		provino 1	provino 2
lettura buretta manometrica	cc	1.0	2.5
contenuto di carbonati	%	0.4	1.0

Contenuto di carbonati	%	0.7
-------------------------------	---	------------

media di due determinazioni

formula di calcolo : (lettura buretta manometrica cc / taratura calcimetro cc) x 100

note : _____

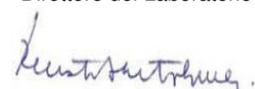
Sperimentatore



(Dr. Geol. Marco Lucido)

GEOTECHNA srl
36040 Torri di Quartesolo (VI)
Via degli Avieri, 26
Tel. 0444.389495 - Fax 0444.263413

Direttore del Laboratorio



(Dr. Geol. Renato Bartolomei)

ALLEGATO 7

Schede tecniche e certificati dei materiali impiegati nella costruzione:

- scheda tecnica geocomposito bentonitico BENTOFIX NSP 5300
- scheda tecnica geocomposito bentonitico BENTOFIX X2 NSP 4900
- scheda tecnica T.N.T. BENTOTEC PROTEC 800
- scheda tecnica e certificati tubo drenaggio percolato DE 225 mm SDR 11

S. I. A.

SOCIETÀ INTERCOMUNALE AMBIENTE S.R.L.

**Discarica per rifiuti non pericolosi/urbani
di Grumolo delle Abbadesse (VI)**

VASCA 12 A-B

**VALUTAZIONE DELL'ACCETTABILITA'
TECNICA DEI GCB PROPOSTI**



**Direttore dei lavori: Dott. Ing. Stefano Busana
Ordine degli Ingegneri di Vicenza n.1227**

14 ottobre 2021

SOMMARIO

SOMMARIO	1
1. PREMESSE	2
2. LIMITI DELLE SPECIFICHE TECNICHE E LORO MOTIVAZIONI	3
4. VERIFICHE DI ACCETTABILITA' DEI GEOCOMPOSITI PROPOSTI	6
4.1 Geocomposito intermedio	6
4.2 Geocompositi esterni – GCB Bentofix NSP 5300 della NAUE	6
4.3 Geocompositi esterni – GCB MACLINE GLC W 35 della MACCAFERRI	8

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

1. PREMESSE

In data 13 ottobre 2021, il Tecnico Responsabile della discarica di Grumolo delle Abbadesse, Geom. Gianluca Meneghin, ha richiesto allo scrivente Direttore dei Lavori una valutazione tecnica relativamente alle prestazioni di una serie di geocompositi bentonitici (GCB) proposti dalla ditta Progetto Geoambiente, aggiudicataria dei lavori di impermeabilizzazione delle scarpate della vasca 12 A-B della discarica.

In particolare, la richiesta fa riferimento a due proposte di GCB, di cui sono state fornite le schede tecniche, da disporre sui lati esterni del pacchetto di tre GCB che compone la soluzione progettuale: tali geocompositi, secondo la richiesta del Tecnico Responsabile, non ottempererebbero puntualmente il valore limite del coefficiente di permeabilità richiesto dalle specifiche, ma, nondimeno, presenterebbero valori migliori di spessore e indice di flusso. La richiesta si è resa necessaria stante la necessità di provvedere a ordini adeguatamente rapidi, a fronte di potenziali criticità nelle tempistiche di fornitura dei prodotti.

La presente Relazione tecnica si propone di fornire il confronto fra le prestazioni dei GCB proposti rispetto ai prodotti configurati dai limiti delle specifiche tecniche.

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

2. LIMITI DELLE SPECIFICHE TECNICHE E LORO MOTIVAZIONI

L'integrazione della barriera minerale preesistente nelle sponde, rullata dopo lo scavo delle vasche, è costituita dalla posa a quinconce di tre serie di materassini bentonitici caratterizzati dalle seguenti caratteristiche essenziali:

- **STRATO n. 1:** Spessore minimo di **6 mm**; conducibilità idraulica $k < 1 \cdot 10^{-11}$ m/s, a contatto con il terreno lisciato delle sponde
- **STRATO n. 2:** Spessore minimo di **6 mm**; conducibilità idraulica $k < 5 \cdot 10^{-13}$ m/s, posato sul geocomposito indicato nel precedente punto
- **STRATO n. 3:** Spessore minimo di **6 mm**; conducibilità idraulica $k < 1 \cdot 10^{-11}$ m/s, esterno, posato sul geocomposito indicato nel precedente punto.

Queste derivano dalle assunzioni del *Progetto esecutivo del settembre 2011* e recepite nell'AIA vigente (Cfr. SCHEDA N. 2.7.1.4), allorchè si assumevano a riferimento prodotti reperibili su mercato.

Il D. Lgs 36/2003, così come modificato dal D. Lgs 121/2020 (di seguito anche *Nuovo D.Lgs 36/2003*), pur mantenendo su questo tema il contenuto del dettato normativo in merito all'assetto dello strato in oggetto lungo le sponde della discarica¹, **fornisce un criterio oggettivo di valutazione della "protezione idraulica equivalente"**:

«Ai fini dell'equivalenza i tempi di attraversamento da rispettare, nell'ipotesi di un carico idraulico di 0,3 m, non devono essere inferiori ai 25 anni per le discariche per rifiuti non pericolosi [...]».

Il calcolo del tempo di attraversamento T_a del pacchetto di tre geocompositi bentonitici sopra descritto conduce a un valore di **25,11 anni**, come di seguito dettagliato.

Il calcolo del tempo di attraversamento T_a del pacchetto di tre geocompositi bentonitici e del terreno rullato di sponda (D_4 e k_4) richiede dapprima il calcolo del coefficiente di permeabilità equivalente.

Con riferimento allo schema seguente, i gradienti parziali, assumendo la legge di Darcy sono i seguenti:

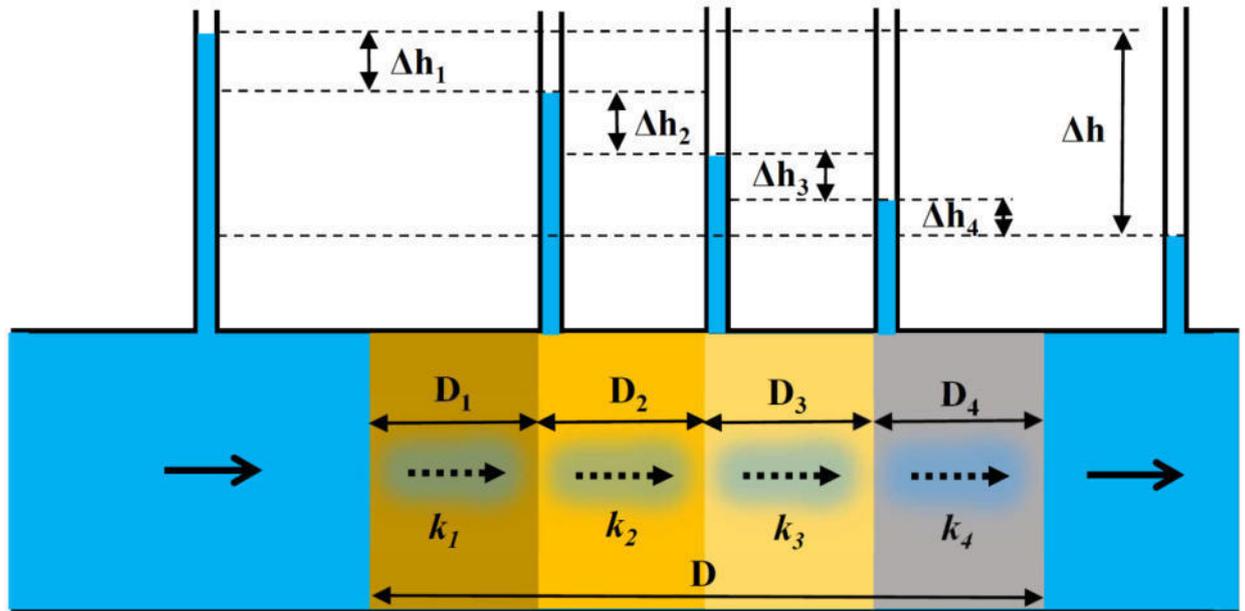
¹ «Lo strato di impermeabilizzazione artificiale lungo le sponde della discarica deve essere realizzato con uguali caratteristiche fisico-meccaniche e idrauliche a quelle dello strato di impermeabilizzazione artificiale di fondo. Deve inoltre essere garantita la continuità fisica fra i due sistemi di impermeabilizzazione. Particolari soluzioni progettuali nella realizzazione del sistema di impermeabilizzazione artificiale delle sponde potranno eccezionalmente essere adottate e realizzate anche con spessori inferiori a condizione che garantiscano comunque una protezione equivalente e previa approvazione dell'ente territoriale competente.»

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

e:

$$i_1 = \frac{\Delta h_1}{D_1} \quad i_2 = \frac{\Delta h_2}{D_2} \quad i_3 = \frac{\Delta h_3}{D_3} \quad i_4 = \frac{\Delta h_4}{D_4}$$

$$\Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 + \Delta h_4$$



da cui:

$$\Delta h = D_1 \cdot i_1 + D_2 \cdot i_2 + D_3 \cdot i_3 + D_4 \cdot i_4$$

$$v_1 = k_1 \cdot i_1 \quad v_2 = k_2 \cdot i_2 \quad v_3 = k_3 \cdot i_3 \quad v_4 = k_4 \cdot i_4$$

$$v = v_1 = v_2 = v_3 = v_4$$

Tenendo conto che:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

con evidenti passaggi si giunge all'equazione rappresentativa della permeabilità equivalente, relativa, qui di seguito, **al solo pacchetto dei tre geocompositi** (trascurando, quindi, l'effetto del terreno fine rullato della sponda a tergo dei GCB):

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente: S.I.A. S.r.l.		
	Sito:		
	Revisione:	Data:	14 ottobre 2021

$$k = \frac{D}{\frac{D_1}{k_1} + \frac{D_2}{k_2} + \frac{D_3}{k_3}}$$

Introducendo nell'equazione i valori numerici si perviene al seguente quadro:

Coefficiente di permeabilità k_1 (m/s)	1,00E-11
Spessore barriera D_1 (m)	0,006
Coefficiente di permeabilità k_2 (m/s)	5,00E-13
Spessore barriera D_2 (m)	0,006
Coefficiente di permeabilità k_3 (m/s)	1,00E-11
Spessore barriera D_3 (m)	0,006
Spessore complessivo D (m)	0,018
k equivalente (m/s)	1,36E-12

Noto il Coefficiente di permeabilità equivalente k , pari a $1,36 \cdot 10^{-12}$ m/s è ora possibile calcolare il tempo di attraversamento T_a del pacchetto di barriera sottoposto a un carico idraulico di 0,30 m, con le seguenti modalità:

	Equazioni	Valori
Velocità v (Darcy) (m/s)	$v = k \cdot i$	
Gradiente i (m/m)	$i = \frac{\Delta h}{D}$	16,67
	da cui: $v = k \cdot \frac{\Delta h}{D}$	2,27E-11
Tempo di attraversamento t_s (s)	$t_s = \frac{D}{v}$	
	da cui: $t_s = \frac{D^2}{k \cdot \Delta h}$	7,92E+08
Tempo di attraversamento t_a (anni)	$t_a = \frac{t_s}{3600 \cdot 24 \cdot 365}$	25,11

Pertanto, il pacchetto di tre GCB, con le caratteristiche essenziali delle specifiche tecniche, ottempera il valore minimo del tempo di attraversamento di normativa.

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

4. VERIFICHE DI ACCETTABILITA' DEI GEOCOMPOSITI PROPOSTI

4.1 Geocomposito intermedio

Per quanto attiene al GCB “laminato” intermedio, nella richiesta del Tecnico Responsabile si fa riferimento al prodotto della NAUE: *Bentofix X2 NSP 4900*, con le seguenti caratteristiche, confrontate con i minimi delle specifiche tecniche:

	NORMA	Valori minimi S.T.	<i>Bentofix X2 NSP 4900</i>
Geotessile inferiore in PP laminato con membrana in film nero di PE	EN ISO 9864	Geotessile non tessuto agugliato $\geq 200 \text{ g/m}^2$	Geotessile non tessuto agugliato 220 g/m^2
Geotessile superiore in polipropilene	EN ISO 9864	Geotex tessuto $\geq 100 \text{ g/m}^2$	Geotex tessuto 110 g/m^2
Riempimento (max 15 % di umidità)	EN 14196	Benton. sodica $\geq 4.600 \text{ g/m}^2$	Benton. sodica 4.670 g/m^2
Indice di rigonfiamento bentonite	ASTM D5890	$\text{m}/2\text{g} \geq 22$	24
Perdita di fluido bentonite	ASTM D5891	$\text{m} \leq 20$	≤ 18
Massa areica geocomp.(valore medio)	EN 14196	$\text{g/m}^2 \geq 5100$	5250
Spessore nominale (valore medio)	EN ISO 9863-1	$\text{mm} \geq 6$	6
Resistenza scorrimento interstrato	ASTM D6496	$\text{N/m} \geq 350$	≥ 360
Coefficiente di permeabilità	ASTM D5887	$\text{m/s} \leq 5 \times 10^{-13}$	$\leq 1 \times 10^{-14}$
Indice di flusso	ASTM D5887	$\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ s} \leq 5 \times 10^{-9}$	$2,8 \times 10^{-9}$
Resistenza a trazione (long.-trasv.)	EN ISO 10319	$\text{kN/m} \geq 10$	16
Allungamento a rottura (long.-trasv.)	EN ISO 10319	$\% \leq 30$	10
Punzonamento statico (CBR)	EN ISO 12236	$\text{kN} \geq 2,0$	2,8

Si noti come i valori minimi delle specifiche siano rispettati; segnatamente, sia l'indice di flusso, sia il coefficiente di permeabilità appaiono migliorativi rispetto ai suddetti minimi.

Il prodotto proposto è in linea con Progetto e di A.I.A. e, pertanto, accettabile.

4.2 Geocompositi esterni – GCB *Bentofix NSP 5300* della NAUE

Per quanto attiene il GCB da porre agli estremi del pacchetto, nella richiesta del Tecnico Responsabile si fa riferimento a due prodotti; il primo è della NAUE: *Bentofix NSP 5300*, con le seguenti caratteristiche, confrontate con i minimi delle specifiche tecniche:

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

	NORMA	Valori minimi S.T.	<i>Bentofix NSP 5300</i>
Geotessile inferiore in polipropilene	EN ISO 9864	Geotessile non tessuto agugliato $\geq 200 \text{ g/m}^2$	Geotessile non tessuto agugliato 200 g/m^2
Geotessile superiore in polipropilene	EN ISO 9864	Geotex tessuto $\geq 100 \text{ g/m}^2$	Geotex tessuto 100 g/m^2
Riempimento (max 15 % di umidità)	EN 14196	Benton. sodica $\geq 4.800 \text{ g/m}^2$	Benton. sodica 5.000 g/m^2
Indice di rigonfiamento bentonite	ASTM D5890	$\text{m}/2\text{g} \geq 22$	>24
Perdita di fluido bentonite	ASTM D5891	$\text{m} \leq 20$	≤ 18
Massa areica geocomp.(valore medio)	EN 14196	$\text{g/m}^2 \geq 5100$	5330
Spessore nominale (valore medio)	EN ISO 9863-1	$\text{mm} \geq 6$	7
Resistenza scorrimento interstrato	ASTM D6496	$\text{N}/10 \text{ cm} \geq 35$	60
Coefficiente di permeabilità	ASTM D5887	$\text{m/s} \leq 1 \times 10^{-11}$	$1,2 \times 10^{-11}$
Indice di flusso	ASTM D5887	$\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ s} \leq 5 \times 10^{-9}$	$2,4 \times 10^{-9}$
Resistenza a trazione (long.-trasv.)	EN ISO 10319	$\text{kN}/\text{m} \geq 10$	12
Allungamento a rottura (long.-trasv.)	EN ISO 10319	$\% \leq 30$	10
Punzonamento statico (CBR)	EN ISO 12236	$\text{kN} \geq 2,0$	2

Si noti come i valori minimi delle specifiche siano rispettati, con l'eccezione del coefficiente di permeabilità, leggermente superiore al minimo richiesto.

Per questo motivo, il Tecnico Responsabile osservando contestualmente il valore dell'indice di flusso e il maggior spessore rispetto al minimo delle specifiche, ha richiesto la valutazione tecnica dello scrivente.

Detta valutazione deve, ovviamente, prendere la mosse dalla stima del tempo di attraversamento di un pacchetto che veda i due GCB esterni con le caratteristiche del *Bentofix NSP 5300* testè illustrate, mantenendo quello intermedio con le minime di specifica, per non inficiare la stima con le maggiori prestazioni dell'intermedio offerto, riportate nel precedente paragrafo.

Utilizzando il metodo di calcolo riportato nel precedente capitolo, si perviene al valore del tempo di attraversamento ricercato.

Il dettaglio del calcolo è qui di seguito proposto.

<i>Coefficiente di permeabilità k_1 (m/s)</i>	<i>1,20E-11</i>
<i>Spessore barriera D_1 (m)</i>	<i>0,007</i>
<i>Coefficiente di permeabilità k_2 (m/s)</i>	<i>5,00E-13</i>
<i>Spessore barriera D_2 (m)</i>	<i>0,006</i>
<i>Coefficiente di permeabilità k_3 (m/s)</i>	<i>1,20E-11</i>
<i>Spessore barriera D_3 (m)</i>	<i>0,006</i>
<i>Spessore complessivo D (m)</i>	<i>0,019</i>
<i>k equivalente (m/s)</i>	<i>1,45E-12</i>

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

Il tempo di attraversamento è quindi così calcolato:

	Equazioni	Valori
Velocità v (Darcy) (m/s)	$v = k \cdot i$	
	$i = \frac{\Delta h}{D}$	
Gradiente i (m/m)		15,79
	$v = k \cdot \frac{\Delta h}{D}$	
da cui:		2,29E-11
Tempo di attraversamento t_s (s)	$t_s = \frac{D}{v}$	
da cui:	$t_s = \frac{D^2}{k \cdot \Delta h}$	8,29E+08
Tempo di attraversamento t_a (anni)	$t_a = \frac{t_s}{3600 \cdot 24 \cdot 365}$	26,28
Fattore di sicurezza Nuovo D.Lgs 36/2003 (25 anni)		1,05

Si noti come il maggiore spessore del GCB proposto, pari a 7 mm rispetto ai 6 mm minimi di specifica, supplisca al pur modesto maggior valore del coefficiente di permeabilità, migliorando leggermente le prestazioni del pacchetto complessivo, portando il tempo di attraversamento a 26,28 anni, a fronte dei 25 anni del minimo di specifica.

Il prodotto proposto è pertanto, tecnicamente accettabile.

4.3 Geocompositi esterni – GCB *MACLINE GLC W 35* della *MACCAFERRI*

Per quanto attiene il GCB da porre agli estremi del pacchetto, nella richiesta del Tecnico Responsabile si fa riferimento a due prodotti; il secondo è della *MACCAFERRI*: *MACLINE GLC W 35*, con le seguenti caratteristiche, confrontate con i minimi delle specifiche tecniche:

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

	NORMA	Valori minimi S.T.	MACLINE GLC W 35
Geotessile inferiore in polipropilene	EN ISO 9864	Geotessile non tessuto agugliato $\geq 200 \text{ g/m}^2$	Geotessile non tessuto agugliato 200 g/m^2
Geotessile superiore in polipropilene	EN ISO 9864	Geotex tessuto $\geq 100 \text{ g/m}^2$	Geotex tessuto 100 g/m^2
Riempimento (max 15 % di umidità)	EN 14196	Benton. sodica $\geq 4.800 \text{ g/m}^2$	Benton. sodica 6.700 g/m^2
Indice di rigonfiamento bentonite	ASTM D5890	$\text{m}/2\text{g} \geq 22$	>24
Perdita di fluido bentonite	ASTM D5891	$\text{m} \leq 20$	≤ 18
Massa areica geocomp.(valore medio)	EN 14196	$\text{g}/\text{m}^2 \geq 5100$	7000
Spessore nominale (valore medio)	EN ISO 9863-1	$\text{mm} \geq 6$	8
Resistenza scorrimento interstrato	ASTM D6496	$\text{N}/10 \text{ cm} \geq 35$	60
Coefficiente di permeabilità	ASTM D5887	$\text{m}/\text{s} \leq 1 \times 10^{-11}$	$1,5 \times 10^{-11}$
Indice di flusso	ASTM D5887	$\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ s} \leq 5 \times 10^{-9}$	$3,8 \times 10^{-9}$
Resistenza a trazione (long.-trasv.)	EN ISO 10319	$\text{kN}/\text{m} \geq 10$	12
Allungamento a rottura (long.-trasv.)	EN ISO 10319	$\% \leq 30$	20
Punzonamento statico (CBR)	EN ISO 12236	$\text{kN} \geq 2,0$	2,2

Si noti come i valori minimi delle specifiche siano rispettati, con l'eccezione del coefficiente di permeabilità, leggermente superiore al minimo richiesto.

Per questo motivo, il Tecnico Responsabile osservando contestualmente il valore dell'indice di flusso e il maggior spessore rispetto al minimo delle specifiche, ha richiesto la valutazione tecnica dello scrivente.

Detta valutazione deve, ovviamente, prendere la mosse dalla stima del tempo di attraversamento di un pacchetto che veda i due GCB esterni con le caratteristiche del *MACLINE GLC W 35* testè illustrate, mantenendo quello intermedio con le minime di specifica, per non inficiare la stima con le maggiori prestazioni dell'intermedio offerto, riportate nel paragrafo 4.1.

Utilizzando il metodo di calcolo riportato nel precedente capitolo, si perviene al valore del tempo di attraversamento ricercato.

Il dettaglio del calcolo è qui di seguito proposto.

Coefficiente di permeabilità k_1 (m/s)	1,50E-11
Spessore barriera D_1 (m)	0,008
Coefficiente di permeabilità k_2 (m/s)	5,00E-13
Spessore barriera D_2 (m)	0,006
Coefficiente di permeabilità k_3 (m/s)	1,50E-11
Spessore barriera D_3 (m)	0,008
Spessore complessivo D (m)	0,022
k equivalente (m/s)	1,68E-12

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente:	S.I.A. S.r.l.		
	Sito:			
	Revisione:		Data:	14 ottobre 2021

Il tempo di attraversamento è quindi così calcolato:

	Equazioni	Valori
Velocità v (Darcy) (m/s)	$v = k \cdot i$	
	$i = \frac{\Delta h}{D}$	
Gradiente i (m/m)		13,64
	$v = k \cdot \frac{\Delta h}{D}$	
	da cui:	2,30E-11
Tempo di attraversamento t_s (s)	$t_s = \frac{D}{v}$	
	da cui:	9,58E+08
	$t_s = \frac{D^2}{k \cdot \Delta h}$	
Tempo di attraversamento t_a (anni)	$t_a = \frac{t_s}{3600 \cdot 24 \cdot 365}$	30,39
Fattore di sicurezza Nuovo D.Lgs 36/2003 (25 anni)		1,22

Si noti come il maggiore spessore del GCB proposto, pari a 8 mm rispetto ai 6 mm minimi di specifica, supplisca al pur modesto maggior valore del coefficiente di permeabilità, migliorando leggermente le prestazioni del pacchetto complessivo, portando il tempo di attraversamento a 30,39 anni, a fronte dei 25 anni del minimo di specifica.

Il prodotto proposto è pertanto, accettabile.

DOTT.ING. STEFANO BUSANA Consulenza e Progettazione Ambiente e Territorio – Geotecnica - Idraulica	Committente: S.I.A. S.r.l.		
	Sito:		
	Revisione:	Data:	14 ottobre 2021

Fibre-reinforced Geosynthetic Clay Liner (GBR-C)

Bentofix® NSP 5300

Bentofix® NSP 5300 is a shear strength transmitting geosynthetic clay barrier (GBR-C), continuously needle-punched through all components. A GBR-C is also known as geosynthetic clay liner (GCL) or bentonite mat. Additional bentonite powder is impregnated into a 500 mm overlapping area on both longitudinal sides of the cover layer. The 300 mm length longitudinal overlapping areas are marked on the carrier layer.

Property	Test method*	Unit	Value
Geotextile layers:			
Cover layer (polypropylene nonwoven):			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	≥ 200
Carrier layer (polypropylene woven):			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	≥ 100
Bentonite layer (sodium bentonite powder):			
Mass per unit area	EN 14196 (ρ_{CLAY})	g/m ²	5,000
Swell index	ASTM D5890	ml/2g	≥ 24
Fluid Loss	ASTM D5891	ml	≤ 18
Water content	ISO 11465 (5hrs, 105 °C)	%	approx. 10
Geosynthetic Clay Liner:			
Mass per unit area	EN 14196 ($\rho_{\text{GBR-C}}$)	g/m ²	5,330
Thickness	EN ISO 9863-1	mm	7.0
Tensile strength, md/cmd**	EN ISO 10319 / ASTM D6768	kN/m	12.0 / 12.0
Elongation at max. strength, md/cmd**	EN ISO 10319 / ASTM D6768	%	10.0 / 6.0
Peel strength	ASTM D6496	N/10 cm***	≥ 60
		N/m	≥ 360
Static puncture	EN ISO 12236 / ASTM D6241	N	2,000
Hydraulic Conductivity (k_{10})	EN 16416 / ASTM D5887	m/s	1.2×10^{-11}
Permittivity (Ψ_{10})	EN 16416 / ASTM D5887	1/s	1.6×10^{-9}
Index Flux (q_{10})	EN 16416 / ASTM D5887	(m ³ /m ²)/s	2.4×10^{-9}
Roll dimensions:			
width x length, / diameter (approx.)	-	m x m / m	5.00 x 40 / 0.60

* = based on; **md = machine direction, cmd = cross machine direction; ***max. peak

The listed technical values are guiding values, achieved in our laboratories and/or independent testing institutes. Our products are subject to changes without prior notice.

Fibre-reinforced Geosynthetic Clay Liner (GBR-C)

Bentofix® X2 NSP 4900

Bentofix® X2 NSP 4900 is a shear strength transmitting geosynthetic clay barrier (GBR-C), continuously needle-punched through all components. A GBR-C is also known as geosynthetic clay liner (GCL) or bentonite mat. Following its needling process a polyethylene layer is coated to the entire surface of the woven side. Additional bentonite powder is impregnated into a 500 mm overlapping area on both longitudinal sides of the nonwoven layer. The 300 mm length longitudinal overlapping areas are marked on the coating side. The geotextile layers meet the requirements according to ISO/TS 13434 of at least 100-year service lives.

Property	Test method*	Unit	Values
Geotextile layers:			
Polypropylene nonwoven:			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	≥ 200
Polypropylene woven:			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	≥ 100
Bentonite layer (sodium bentonite powder):			
Mass per unit area	EN 14196 (ρ_{CLAY})	g/m ²	4,670
Swell index	ASTM D5890	ml/2g	≥ 24
Fluid Loss	ASTM D5891	ml	≤ 18
Water content	ISO 11465 (5hrs, 105 °C)	%	approx. 10
Polyethylene coating:			
Mass per unit area	EN ISO 9864	g/m ²	≥ 200
Bentofix X2 NSP 4900:			
Mass per unit area	EN 14196 ($\rho_{\text{GBR-C}}$)	g/m ²	5,250
Thickness	EN ISO 9863-1	mm	6.0
Tensile strength, md/cmd**	EN ISO 10319 / ASTM D6768	kN/m	16.0 / 16.0
Elongation at max. strength, md/cmd**	EN ISO 10319 / ASTM D6768	%	10.0 / 6.0
Peel strength (nonwoven vs.woven/coating)	ASTM D6496	N/10 cm***	≥ 60
		N/m	≥ 360
Static puncture	EN ISO 12236 / ASTM D6241	N	2,800
Hydraulic Conductivity (calculated by testing according to EN 14150), PE-coating only	EN 14150 (10 m water head)	m/s	≤ 10 ⁻¹⁴
Hydraulic Conductivity (k ₁₀), GBR-C only	EN 16416 / ASTM D5887	m/s	1,5 x 10 ⁻¹¹
Index Flux (q ₁₀), GBR-C only	EN 16416 / ASTM D5887	(m ³ /m ²)/s	2,8 x 10 ⁻⁹
Roll dimensions:			
width x length, / diameter (approx.)	-	m x m / m	4.85 x 50 / 0.40

* = based on; **md = machine direction, cmd = cross machine direction; ***max. peak

The listed technical values are guiding values, achieved in our laboratories and/or independent testing institutes. Our products are subject to changes without prior notice.

Bontec® PROTEC 800

Needle Punched Nonwoven Geotextiles

Technical data sheet

Product description

Polymer	Density	Melting Point	Construction
PP	0,91 kg/dm ³	165 °C	Fibres

Properties

Mechanical Properties	Standard	Performance	Tolerance
Tensile strength - MD	EN ISO 10319	55 kN/m	-7,2 kN/m
Tensile strength - CMD	EN ISO 10319	55 kN/m	-7,2 kN/m
Elongation at maximum load - MD	EN ISO 10319	90 %	+/-20,7 %
Elongation at maximum load - CMD	EN ISO 10319	100 %	+/-23 %
Static puncture resistance (CBR)	EN ISO 12236	9 kN	-1,8 kN
Dynamic perforation resistance (cone drop)	EN ISO 13433	0,0 mm	+1,0 mm
Hydraulic Properties	Standard	Performance	Tolerance
Water permeability normal to the plane (Vh50)	EN ISO 11058	30 l/m ² s	-9 l/m ² s
Waterflow in the plane, @20 kPa	EN ISO 12958	7,0x10 ⁻⁶ m ² /s	-2,1x10 ⁻⁶ m ² /s
Characteristic Opening Size (O90)	EN ISO 12956	63 µm	+/-18,9 µm
Physical Properties	Standard	Performance	Tolerance
Thickness under 2 kPa	EN ISO 9863-1	6,5 mm	+/-1,30 mm
Weight	EN ISO 9864	800 g/m ²	+/-80,0 g/m ²
Length (+/- 1%) x width (+/- 1%)		35 x 5,25 m	
Roll diameter (+/- 10%)		65 cm	
Durability	Standard	Performance	
Predicted minimal durability in years in natural soils with 4 < pH < 9 and soil temperatures < 25°C	Applicable application standard: Annex B	100	
Maximum allowed time between installation and covering of the geosynthetic	EN 12224	2 weeks	

Version date : 1/09/2017

Version n° : 5

The Quality Management System of Bonar has been approved to the ISO 9001 Quality Management System Standard. Certificates are available on request.



The information set forth in this data sheet reflects the best knowledge of the time of publication. The document is subject to change pursuant to new developments and findings. The same reservation applies to the properties of the products described. No liability is undertaken for results obtained by usage of the products and information.



Progress through performance
A **Low & Bonar** solution

Low & Bonar NV
Industriestraat 39, 9240 Zele, Belgium
T: +32 (0) 52 457 487 / F: +32 (0) 52 457 495
info@lowandbonar.com / www.bontecgeosynthetics.com

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL MANUFATTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

(Art. 7 del D.M. N°37 del 22 Gennaio 2008)

Il sottoscritto **Lanfranco Veneziani**, Direttore Tecnico della ditta **CONVECO s.r.l.** con sede a Brescia (BS) Italia in Via Luigi Abbiati n. 43 , P. IVA 03101160178, iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, N° 581) della camera C.I.A.A. di Brescia, N°43775.

Esecutrice di	TUBO FESSURATO PER BIOGAS D.160 SDR 11 3 FESSURE SP.6 MM TUBO FESSURATO PER DRENAGGIO D.225 SDR 11 3 FESSURE SP.6 MM MANICOTTO D.250 SDR 26 AD INFILAGGIO CON VITI PER TUBO FESSURATO DRENAGGIO
Commissionata da	SOCIETÀ INTERCOMUNALE AMBIENTE
Ordine n°	2020IT 000189

DICHIARA

che i manufatti sono stati realizzati in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6 del D.M. n. 37/2008, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui sono destinati, avendo in particolare:

- rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5
- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego
- installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6 del D.M. n. 37/2008);
- controllato i manufatti ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle Norme e dalle disposizioni di legge;
- Le saldature testa a testa sono certificate PN 3,2 in quanto sono stati utilizzati i seguenti parametri:
 - Pressione di saldatura: 37,7
 - Bordo: 2,8 mm
 - Tempo di saldatura: 288 Secondi
 - Tempo di raffreddamento: 34 Minuti

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dei manufatti da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Brescia, 20/07/2020

CONVECO s.r.l.
Ing. LANFRANCO VENEZIANI
Direttore Tecnico



CONVECO s.r.l
YOUR SPECIALIST IN BIOGAS TECHNOLOGY

Via Luigi Abbiati, 43 – 25131 Brescia – Italy

P.I. e C.F. 03101160178 – Tel. +39 030 3662711 – Fax +39 030 3662769

e-mail: info@conveco.com – web: www.conveco.com

Il dichiarante.....



**CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA /
CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK
N. / No. 2014FIPC3/3**

Si certifica / This is to certify

che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti della norma di riferimento di cui sotto /
that the following products comply with the requirements established by the reference standard mentioned below

TUBI DI POLIETILENE (PE) / POLYETHYLENE PIPES (PE)

Nome commerciale / Trade name:

RENO 80; RENO 100; RENOVATION VRC; RENOVATION VRC +; RENO 100 IRD

(descrizione e caratteristiche come da Allegato al presente Certificato /
description and features as described in the Annex to this Certificate)

Fabbricante / *Manufacturer*

IDROTHERM 2000 S.P.A.

Sede legale / *Head office*

Via Pio La Torre 21 - 55032 Castelnuovo di Garfagnana (LU) - ITALY

Sito produttivo / *Production site*

Via Pio La Torre 21 - 55032 Castelnuovo di Garfagnana (LU) - ITALY

Norma di riferimento /
Reference standard

- UNI EN 12201-2:2013 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE)" / "Plastics piping systems for water supply, and for drainage and sewerage under pressure - Polyethylene (PE)"
- Documenti normativi di riferimento indicati nella suddetta norma / *Reference standard documents mentioned in the above standard*

Il Fabbricante è pertanto autorizzato a contrassegnare i suddetti prodotti con il Marchio di Qualità RINA / *The manufacturer is therefore authorized to mark the above products with the RINA Quality Mark*

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto del Regolamento RINA per il rilascio del Certificato di Conformità del prodotto e relativa concessione della Licenza d'uso del Marchio di Qualità / *The validity of this Certificate is dependent on compliance with the RINA Rules for the issue of the Certificate of product Conformity and, pertinent concession of the Licence to use the Quality Mark*

Prima emissione / *First issue* 26/02/2014

Emissione corrente / *Current issue* 14/01/2019



PRD N° 002 B

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC
*Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual
Recognition Agreements*

Andrea Alloisio
Certification Compliance & Process Improvement
Director

RINA SERVICES S.p.A.

Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)

Questo Certificato è composto di 1 pagina e di 1 allegato / *This Certificate consists of 1 page and 1 annex*

Per informazioni sulla validità del certificato visitare il sito www.rina.org / *For information concern validity of the certificate please visit the www.rina.org site*

I servizi effettuati ed i documenti rilasciati da RINA in relazione alla certificazione non esonerano le parti in questione dai loro doveri o da qualsivoglia responsabilità, né danno adito ad alcun diritto o reclamo contro RINA relativamente a tali doveri, obblighi e responsabilità / *The services performed and the documents issued by RINA with reference to the certification do not exonerate the involved parties from their duties or from any liability, nor give rise to any right or claim against RINA with reference to these duties, obligations and responsibilities*



**CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA /
CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK**

N. / No. 2014FIPC3/3

Allegato (emissione corrente del 14/01/2019 - Pagina 1 di 5) / Annex (current issue of 14/01/2019 - Page 1 of 5)

Materiale / Material	Nome commerciale / Trade name	SDR	PN	DN (mm)
PE 80	RENO 80	41	3,2	315÷1200
PE 80	RENO 80	33	4	315÷1200
PE 80	RENO 80	26	5	50÷1200
PE 80	RENO 80	21	6	40÷1200
PE 80	RENO 80	17	8	32÷1200
PE 80	RENO 80	13,6	10	25÷1200
PE 80	RENO 80	11	12,5	20÷1000
PE 80	RENO 80	9	16	16÷800
PE 80	RENO 80	7,4	20	16÷450
PE 80	RENO 80	6	25	16÷355

Andrea Alloisio
Certification Compliance & Process Improvement
Director

RINA SERVICES S.p.A.

Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)



**CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA /
CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK**

N. / No. 2014FIPC3/3

Allegato (emissione corrente del 14/01/2019 - Pagina 2 di 5) / Annex (current issue of 14/01/2019 - Page 2 of 5)

Materiale / Material (*)	Nome commerciale / Trade name	SDR	PN	DN (mm)
PE 100	RENO 100	41	4	315÷1200
PE 100	RENO 100	33	5	315÷1200
PE 100	RENO 100	26	6	50÷1200
PE 100	RENO 100	21	8	40÷1200
PE 100	RENO 100	17	10	32÷1200
PE 100	RENO 100	13,6	12,5	25÷1200
PE 100	RENO 100	11	16	20÷1000
PE 100	RENO 100	9	20	16÷800
PE 100	RENO 100	7,4	25	16÷450

(*) Materiale conforme alla Norma UNI EN 1622 "Qualità dell'acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)" / Material in compliance with the UNI EN 1622 standard "Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN)"

Andrea Alloisio
Certification Compliance & Process Improvement
Director

RINA SERVICES S.p.A.

Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)



**CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA /
CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK**

N. / No. 2014FIPC3/3

Allegato (emissione corrente del 14/01/2019 - Pagina 3 di 5) / Annex (current issue of 14/01/2019- Page 3 of 5)

Materiale / Material (*)	Nome commerciale / Trade name	SDR	PN	DN (mm)
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	41	4	315÷1200
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	33	5	315÷1200
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	26	6	50÷1200
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	21	8	40÷1200
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	17	10	32÷1200
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	13,6	12,5	25÷1200
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	11	16	20÷1000
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	9	20	16÷800
PE 100	RENOVATION VRC (Monostrato / Singlelayer)	7,4	25	16÷450

(*) Materiale conforme alla Norma UNI EN 1622 "Qualità dell'acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)" / Material in compliance with the UNI EN 1622 standard "Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN)"

Andrea Alloisio
Certification Compliance & Process Improvement
Director

RINA SERVICES S.p.A.
Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)



**CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA /
CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK**

N. / No. 2014FIPC3/3

Allegato (emissione corrente del 14/01/2019 - Pagina 4 di 5) / Annex (current issue of 14/01/2019 - Page 4 of 5)

Materiale / Material (*)	Nome commerciale / Trade name	SDR	PN	DN (mm)
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	41	4	315÷1200
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	33	5	315÷1200
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	26	6	50÷1200
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	21	8	40÷1200
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	17	10	32÷1200
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	13,6	12,5	25÷1200
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	11	16	20÷1000
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	9	20	16÷800
PE 100	RENOVATION VRC + (Multistrato / Multilayer)	7,4	25	16÷450

(*) Materiale conforme alla Norma UNI EN 1622 "Qualità dell'acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)" / Material in compliance with the UNI EN 1622 standard "Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN)"

Andrea Alloisio
Certification Compliance & Process Improvement
Director

RINA SERVICES S.p.A.
Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)



**CERTIFICATO DI CONFORMITÀ E LICENZA D'USO DEL MARCHIO DI QUALITÀ RINA /
CERTIFICATE OF CONFORMITY AND LICENCE TO USE THE RINA QUALITY MARK**

N. / No. 2014FIPC3/3

Allegato (emissione corrente del 14/01/2019 - Pagina 5 di 5) / Annex (current issue of 14/01/2019 - Page 5 of 5)

Materiale / Material (*)	Nome commerciale / Trade name	SDR	PN	DN (mm)
PE 100	RENO 100 IRD	41	4	315÷1200
PE 100	RENO 100 IRD	33	5	315÷1200
PE 100	RENO 100 IRD	26	6	50÷1200
PE 100	RENO 100 IRD	21	8	40÷1200
PE 100	RENO 100 IRD	17	10	32÷1200
PE 100	RENO 100 IRD	13,6	12,5	25÷1200
PE 100	RENO 100 IRD	11	16	20÷1000
PE 100	RENO 100 IRD	9	20	16÷800
PE 100	RENO 100 IRD	7,4	25	16÷450

(*) Materiale conforme alla Norma UNI EN 1622 "Qualità dell'acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN)" / Material in compliance with the UNI EN 1622 standard "Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN)"

Andrea Alloisio
Certification Compliance & Process Improvement
Director

RINA SERVICES S.p.A.

Via Corsica, 12 – 16128 Genova (GE)

ALLEGATO 8

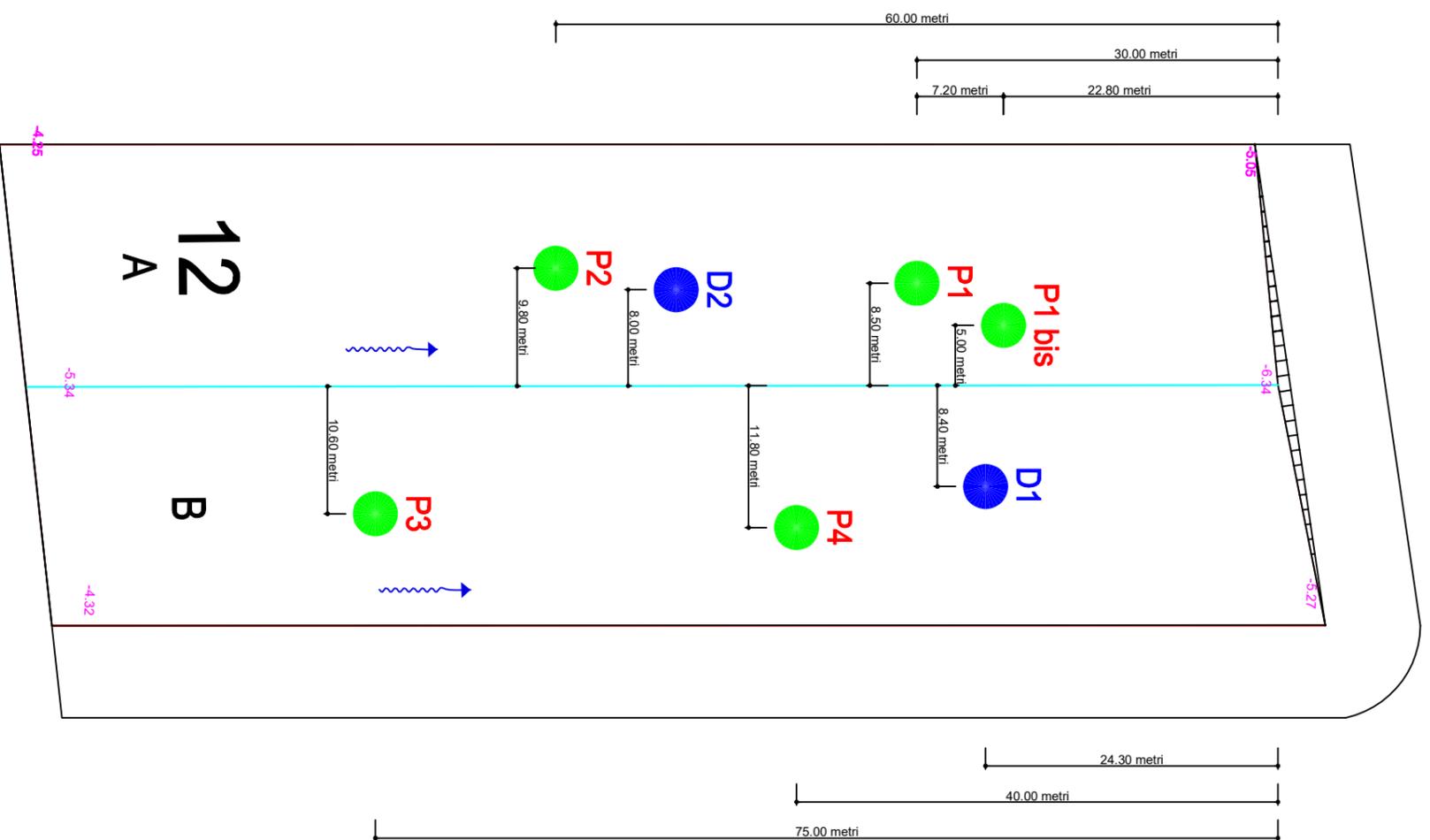
Elaborato grafico n. 1: Planimetria vasca 12 A-B con individuazione punti di campionamento fondo in argilla;

LEGENDA PUNTI DI INDAGINE

D1	prova di compattazione in sito
D2	prova di compattazione in sito
P1	spess. argilla 100 cm (raggiunto il fondo naturale) prelievo campione 1A da 00 a - 50 cm con fustella prelievo campione 1B da - 50 a - 100 cm con fustella
P1-bis	spess. argilla 112 cm (raggiunto il fondo naturale)
P2	spess. argilla 102 cm (non raggiunto il fondo naturale) prelievo campione 2A da 00 a - 70 cm con fustella prelievo campione 2B da - 70 a - 100 cm con fustella
P3	spess. argilla 101 cm (raggiunto il fondo naturale) prelievo campione 3A da 00 a - 50 cm con fustella prelievo campione 3B da - 50 a - 100 cm con fustella
P4	spess. argilla 102 cm (raggiunto il fondo naturale) prelievo campione 4A da 00 a - 50 cm con fustella prelievo campione 4B da - 50 a - 100 cm con fustella

Presenti il 13/10/2021

- ing. Ugo Bonato
- ing. Stefano Busana
- geom. Giampietro Dalla Libera
- ing. Giulia Dal Corso
- Impresa Sartorello Costruzioni
- Studio Geotechna



N.B. : quote riferite al fondo vasca in argilla (P.C. - 0,635)

Società Intercomunale Ambiente S.r.l.

Via Quadri, s.n. - 36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
tel. 0444/583558 fax 0444/381735
email: info@sia.vi.it
C.F. e P.IVA 03667040244

Committente: Società intercomunale Ambiente S.r.l.
Via Quadri, s.n. - 36040 Grumolo delle Abbadesse

Progetto: DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
DI GRUMOLO DELLE ABBADESSE

Oggetto: COLLAUDO FUNZIONALE SEMIVASCA 12 SETTORI A-B
RILIEVO DELLA VASCA DOPO LA POSA DELL'ARGILLA DI FONDO
CON LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE

Progettista e D.L.

Collaudatore

Committente

Concessionaria

Commessa n. Tavola n. **1**

Scala: 1:500 Data: 13/10/2021
Tipo: Civile

Disegnato: MEN
Controllato: MEN

Approvato: BUS
File:

RILIEVO FONDO VASCA IN ARGILLA DELLA SEMIVASCA

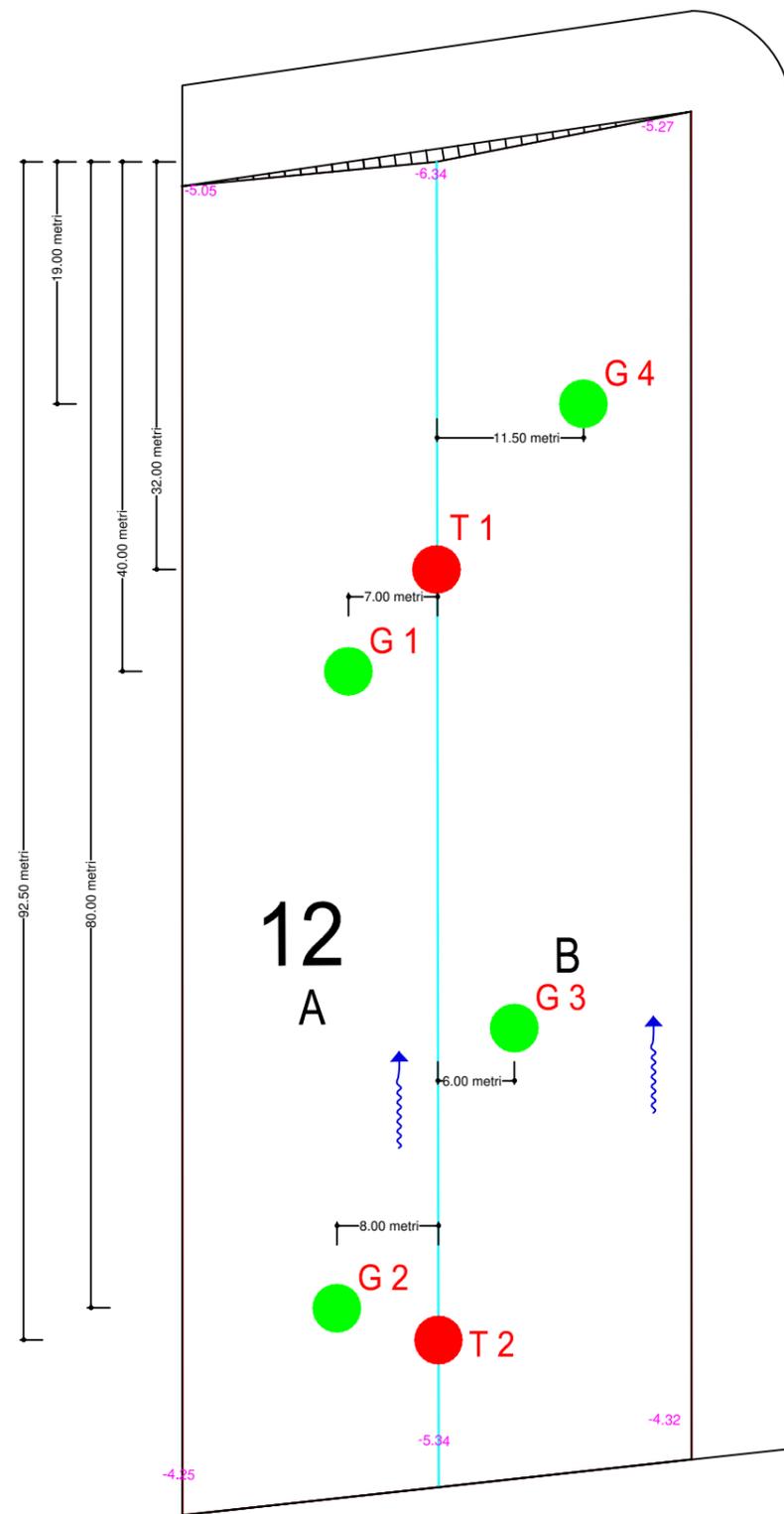
12 A-B CON LOCALIZZAZIONE PUNTI DI INDAGINE

Scala 1:500



ALLEGATO 9

Elaborato grafico n. 2: Planimetria vasca 12 A-B con individuazione punti di verifica impermeabilizzazione, ghiaia e rete di drenaggio percolato



RILIEVO STRATO DRENANTE DI FONDO VASCA DELLA SEMIVASCA 12 A-B CON LOCALIZZAZIONE PUNTI DI INDAGINE
Scala 1:500

Presenti il 10/02/2022

- ing. Ugo Bonato
- ing. Stefano Busana
- geom. Gianluca Meneghin
- geom. Giampietro Dalla Libera
- geol. Eros Tomio

LEGENDA PUNTI DI INDAGINE

G 1	Verificato spessore GHIAIA NON CALCAREA = 72 cm Verifica presenza TELO TNT DOPPIO = positivo Verifica presenza GEOMEMBRANA HDPE = positivo
G 2	Verificato spessore GHIAIA NON CALCAREA = 63 cm Verifica presenza TELO TNT DOPPIO = positivo Verifica presenza GEOMEMBRANA HDPE = positivo
G 3	Verificato spessore GHIAIA NON CALCAREA = 58 cm Verifica presenza TELO TNT DOPPIO = positivo Verifica presenza GEOMEMBRANA HDPE = positivo
G 4	Verificato spessore GHIAIA NON CALCAREA = 55 cm Verifica presenza TELO TNT DOPPIO = positivo Verifica presenza GEOMEMBRANA HDPE = positivo
T 1	Verificato presenza TUBO FESSURATO in HDPE diam. 225 mm - DE 225 SDR 11 (PN16) ricoperto con GHIAIA NON CALCAREA = 87 cm
T 2	Verificato presenza TUBO FESSURATO in HDPE diam. 225 mm - DE 225 SDR 11 (PN16) ricoperto con GHIAIA NON CALCAREA = 78 cm

N.B.: quote riferite al fondo vasca in argilla (P.C. - 0,635)

Società Intercomunale Ambiente S.r.l. Via Quadri, s.n. - 36040 Grumolo delle Abbadesse (VI) tel. 0444/583558 fax 0444/381735 email: info@sia.vi.it C.F. e P.IVA 03667040244		Commessa n.	Tavola n. 2
Committente: Società intercomunale Ambiente S.r.l. Via Quadri, s.n. - 36040 Grumolo delle Abbadesse		Scala: 1:500	Data: 10/02/2022 Tipo: Civile
Progetto: DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI DI GRUMOLO DELLE ABBADESSE		Disegnato: MEN Controllato: MEN	
Oggetto: COLLAUDO FUNZIONALE SEMIVASCA 12 SETTORI A-B RILIEVO VERIFICA SPESSORI STRATO DRENANTE IN GHIAIA E PRESENZA RETE DI RACCOLTA DEL PERCOLATO DI FONDO VASCA		Approvato: BUS File:	
Progettista e D.L. 	Collaudatore	Committente	Concessionaria

ALLEGATO 10

Copia elaborati dell'indagine geoelettrica in sito per
la verifica dell'integrità della geomembrana in
HDPE

PROGETTO GEOAMBIENTE SRL

Viale Dionisio, 6
98035 GIARDINI NAXOS (ME)

RAPPORTI DI PROVA
relativi alle
INDAGINE GEOFISICA SUPERFICIALE
DI TIPO GEOELETTRICO

VERIFICA DELL'INTEGRITA' DEL TELO IMPERMEABILIZZANTE
IN HDPE
VASCA N. 12 AB
DISCARICA DI GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

Responsabile Tecnico



Dr. Geol. Andrea Baldracchi

GEOTECHNA srl

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

Direttore Laboratorio



Dr. Geol. Renato Bartolomei

Torri di Quartesolo (VI),

07/02/2022

archivio n° R 006 /22



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

PROGETTO GEOAMBIENTE srl
Viale Dionisio, 6 - 98035 GIARDINI NAXOS (ME)

**Indagini geofisiche superficiali di tipo Geoelettrico per la verifica
dell'integrità del telo impermeabilizzante in HDPE della vasca n. 12AB della
discarica per RU di Grumolo delle Abbadesse (VI)**

Vicenza, 07 Febbraio 2022

CONTENUTO

1.0 - Premessa;

2.0 - Introduzione alle tecniche utilizzate;

2.1. Metodo del rilievo del gradiente del campo elettrico indotto;

3.0 - Metodologia utilizzata nell'indagine;

4.0 - Elaborazione dei dati acquisiti;

◦ Gradiente del campo elettrico indotto;

5.0 - Interpretazione dei dati geofisici;

◦ Analisi dei dati acquisiti;

6.0 - Conclusioni;

- Bibliografia;
- Documentazione fotografica;
- Mappa del gradiente del campo elettrico.

1.0 Premessa;

Su richiesta di Geotechna s.r.l. e per conto della Ditta Progetto GeoAmbiente s.r.l., in data 28 Gennaio 2022 è stato eseguito uno studio geofisico della vasca n. 12AB, nella discarica per RSU di Grumolo delle Abbadesse (VI), per la verifica della tenuta dei teli di base.

Lo studio deve verificare la tenuta del telo in HDPE e dare indicazioni sulle eventuale presenza di punti di perdita dello stesso.

Per lo studio è stata fatta un'indagine geofisica del rilievo del gradiente del campo elettrico indotto all'interno della vasca., per la capacità di fornire informazioni informazioni dettagliate in modo completamente non invasivo, senza danneggiare le strutture esistenti.

Allo scopo si è provveduto a far coprire il fondo della vasca con uno strato di acqua, che si comporta come conduttore omogeneamente disperso all'interno della vasca e permette una più accurata verifica della tenuta dei teli con le misure geoelettriche, come ben evidenziato dalle linee guida e dalla documentazione tecnica.

La copertura di acqua infatti si comporta come un buon conduttore omogeneamente steso sopra ai teli in HDPE e ne permea ogni punto, mettendo in comunicazione elettrica eventuali fori o lacerazioni con il terreno esterno ai teli di tenuta.

Preliminarmente al rilievo si è provveduto ad una accurata quadrettatura dell'area in modo da poter ubicare con accuratezza i dati acquisiti e le eventuali anomalie riscontrate.

Questa è stata fatta sulla base di una maglia di 5 m di lato e mediante l'ausilio di uno squadro e di cordina metrica; una volta marcati i riferimenti a passo 5 m sui bordi della vasca, si è provveduto a marcare i punti intermedi con della vernice fluorescente sul fondo della vasca all'intersezione del graticcio costruito.

Il vertice di coordinate 0,0 è stato assegnato allo spigolo SW della vasca.

L'elettrodo di immissione del campo elettrico è stato posizionato nell'angolo NE.

2.0 Introduzione alle tecniche usate;

2.1 Metodo del Rilievo del gradiente del campo elettrico indotto;

I metodi geoelettrici ben si prestano per la verifica della integrità dei teli in HDPE, questi infatti presentano intrinsecamente una elevata resistenza elettrica.

Se la messa in opera del telo in Polietilene ad alta densità (HDPE) è steso e saldato nelle giunzioni in modo corretto, la sua copertura determinerà un isolamento elettrico quasi perfetto tra il materiale contenuto al suo interno ed il terreno circostante.

La verifica pertanto si baserà sulla misura del suo isolamento elettrico tramite l'uso di una doppia coppia di elettrodi AB e MN.

Una coppia di elettrodi AB fissi, posizionati uno sulla superficie del terreno all'interno dell'area da controllare e l'altro all'esterno, a debita distanza, serve a stabilire una circolazione di corrente mediante l'applicazione di una differenza di potenziale ai suoi capi, fornita da un generatore a corrente continua. (Fig.1)

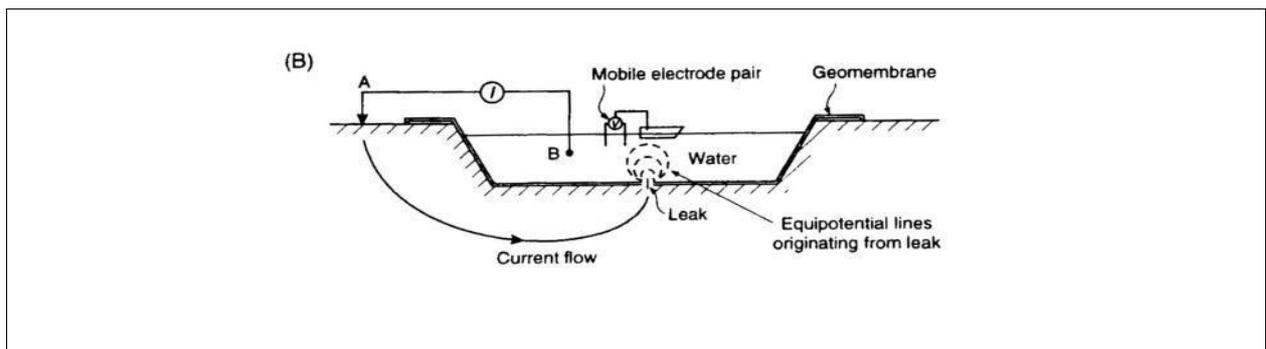


Fig.1: Modalità di acquisizione dei dati geoelettrici utilizzata per la verifica dell'integrità della membrana in HDPE a Commons. (tratto da: *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, J.M. Reynolds, Wiley, 1997-2003)

La seconda coppia MN, mobile, serve per la misura della differenza di potenziale (gradiente ΔV), questa viene rilevata lungo le ipotetiche linee equipotenziali del campo elettrico generato dalla coppia AB di elettrodi.

Il campo elettrico generato all'interno del fondo della discarica deve apparire omogeneo e sufficientemente simmetrico, senza evidenti salti o deformazioni dello stesso.

Si riporta di seguito un'immagine esplicativa di come dovrebbe apparire tale campo (a), e come appare il gradiente (ΔV) lungo una sezione all'interno del campo elettrico generato (c). (Fig.2)

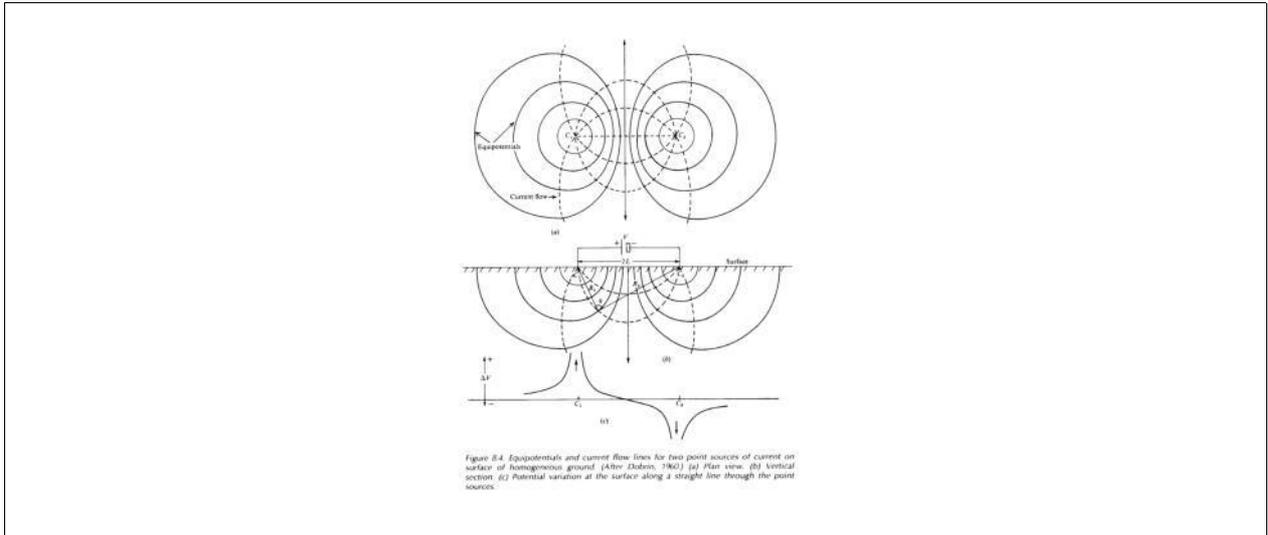


Fig.2: Andamento linee equipotenziali e linee di corrente indotte per due punti di corrente su superficie di materiale omogeneo (tratto da: *Applied Geophysics II° ed.*, W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff, Cambridge Univ. 1995)

L'eventuale presenza di fessurazioni o lacerazioni si evidenzia con un marcato flusso di corrente che determinerà una elevata ed anomala differenza di potenziale, con dei picchi e delle evidenti deformazioni del trend (fig.3) che invece deve apparire monotonale o comunque con variazioni continue e mai repentine.

Dato che il campo elettrico generato è rinchiuso all'interno di uno spazio delimitato questo può evidenziare, in corrispondenza dei bordi, delle deformazioni, dette “effetto bordo”, ma sempre senza evidenti salti e comuni alle varie sezioni.

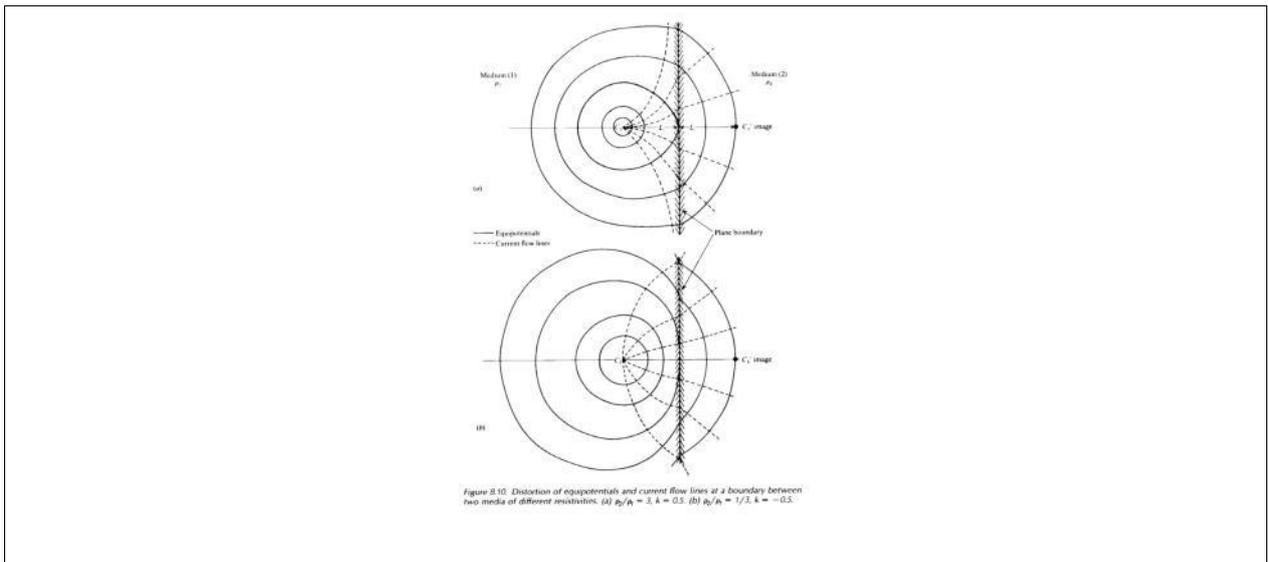


Fig.3: Distorsione delle linee equipotenziali e linee di corrente in zone di contatto con differente resistività (tratto da: *Applied Geophysics II° ed.*, W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff, Cambridge Univ. 1990-1995)

L'acquisizione di numerosi punti di misura permette di ottenere dei diagrammi dettagliati dell'andamento del gradiente del campo elettrico (C.E.) lungo delle sezioni discrete, mentre con una elaborazione bidimensionale tramite un programma di contouring si può ricostruire una mappa dell'andamento del gradiente del campo elettrico, che evidenzierà le zone anomale.

3.0 Metodologia utilizzata nell'indagine;

Il rilievo è stato fatto sulla base di una accurata quadrettatura di 5 m di lato, sul fondo della vasca 12AB.

Per facilitare le misure, il fondo della vasca è stato numerato mediante delle coordinate alfanumeriche, sviluppata tramite righe e colonne per una facile individuazione dei punti di misura.

I riferimenti sull'asse X (righe) sono stati numerati, distanziati a passo di 5 m, con un numero compreso tra 1 e 7½, quest'ultimo valore è dovuto al fatto che le ultime misure sono state fatte traslando le sonde di 1/2 spaziatura, mancando lo spazio per una misura piena.

L'asse Y (colonne) è stato numerato con una sigla alfabetica compresa tra A e Z (0-100 m) con intervallo di 5 m.

La prima misura è stata fatta nell'angolo sud-ovest è pertanto contrassegnata dai punti A1-A2 (riga A punti 1-2), l'ultima (angolo nord est) Z6-Z7 (riga Z, punti 6-7).

Le misure del gradiente del campo elettrico indotto all'interno della vasca 12AB sono state fatte mediante un multimetro digitale, con ingresso ad alta impedenza, marca Fluke, con uscita seriale dei dati, questi possono essere registrati in continuo da un computer portatile e salvati nella memoria interna.

Per le misure di potenziale si sono utilizzati due opportuni elettrodi quadrati di 20 cm di lato posti ad una distanza di 5 m; il gradiente è pertanto riferito alla differenza di potenziale su 5 m ($\Delta V/5$ m).

Per la creazione del campo elettrico indotto si sono utilizzati due elettrodi, l'uno, posto sul lato NE al limite del bordo di fondo ed immerso nell'acqua che permea la vasca, l'altro posto esternamente al telo di tenuta a circa 50 m in corrispondenza dell'angolo a Nord dell'area della discarica.

Il posizionamento di un elettrodo lontano permette di avere una minore influenza dalle

geometrie di acquisizione.

I due elettrodi di energizzazione (all'interno ed all'esterno della vasca) sono stati connessi ad un opportuno generatore di alta tensione in corrente continua alimentato da una batteria da macchina da 12 V.

Preliminarmente si è verificato il corretto funzionamento del sistema tramite un multimetro digitale ad alta impedenza.

Se il sistema risulta isolato ed i teli non presentano lacerazioni, la corrente che circola deve essere minima e legata solo alle eventuali perdite secondarie (umidità superficiale, teli in HDPE non perfettamente puliti, ecc.) con valori variabili tra qualche milliampere a poco più di una decina.

Alla verifica di chiusura del circuito il generatore forniva una tensione continua di 145 V, tra i due elettrodi AB (l'uno nell'acqua e l'altro in terra) con una corrente di 0,16 Ampere (160 milliampere).

Questa misura ha evidenziato la presenza di un deciso flusso di corrente circolante tra l'interno e l'esterno della vasca.

L'isolamento elettrico operato sulle sponde, preliminarmente al rilievo, è apparso corretto, con i teli in geotessuto, spostati in modo che non siano in contatto con il terreno circostante.

Si ricorda che possono esistere delle piccole perdite elettriche anche a vasca perfettamente isolata dal terreno circostante dovute all'umidità sui teli e delle coperture, specialmente se non perfettamente puliti ed asciutti, ma in genere sono di qualche milliampere.

Si è proceduto pertanto all'esecuzione della mappatura del gradiente del campo elettrico sul fondo della vasca, per verificare eventuali lacerazioni o fori del telo di tenuta in HDPE.

Si sono acquisite un totale di 140 misure di potenziale elettrico equi distanziate di 5m.

4.0 Elaborazione dei dati acquisiti

Gradiente del campo elettrico indotto:

L'elaborazione dei dati geoelettrici consiste sostanzialmente nel riportare su un diagramma (distanza, gradiente elettrico) i valori misurati dallo strumento, per una rapida ispezione della coerenza delle misure.

In seguito si calcolano le coordinate medie rappresentative di ogni punto di misura che

vengono riferite ad un sistema di assi, che sono orientati indicativamente con l'asse X e l'asse Y paralleli agli assi della vasca.

Successivamente si calcola il gradiente normalizzato rispetto alla corrente immessa per la generazione del campo elettrico statico e si genera una mappa delle anomalie del gradiente del campo elettrico, quindi si grafica il campo con l'ausilio di linee equipotenziali e di una scala colore che permette una veloce ispezione e valutazione della posizione delle anomalie rilevate.

5.0 Interpretazione dei dati geofisici:

Il monitoraggio dell'andamento del potenziale all'interno del fondo della discarica permette di valutare l'eventuale presenza di fori, lacerazioni o cattive giunzioni dei teli in HDPE.

Infatti qualora sia presente un punto di perdita, attraverso di questo si verrebbe a riversare un elevato flusso di corrente che indurrebbe a sua volta una forte differenza di potenziale nell'immediato intorno del punto di perdita.

Questa forte differenza di potenziale, lungo un ipotetico profilo, è riconoscibile come un picco positivo-negativo del potenziale misurato, posto a cavallo del punto di perdita.

La seguente immagine (Fig.4), tratta da “Linee Guida per la verifica ed il collaudo delle barriere impermeabili per la messa in sicurezza di siti contaminati”, Università degli Studi di Milano Dipartimento di Scienze della Terra ‘A. Desio’, evidenzia in modo chiaro come si riconosce, in un rilievo, una anomalia di potenziale dovuta alla presenza di una lacerazione puntuale nella geomembrana.

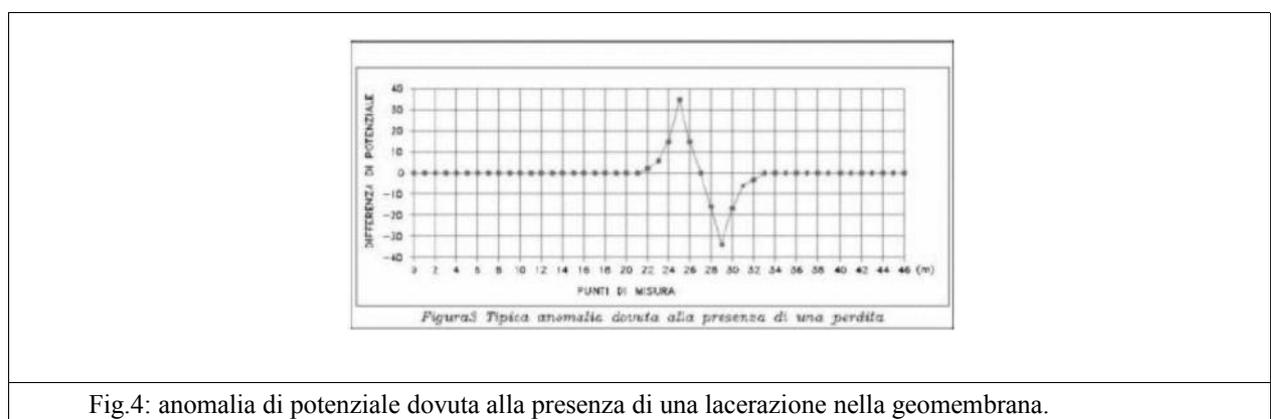


Fig.4: anomalia di potenziale dovuta alla presenza di una lacerazione nella geomembrana.

Il bel diagramma riportato nel testo non sempre appare così chiaro, nella realtà la forma

della curva si approssima all'esempio; nel caso siano presenti più punti di perdita, la forma dei picchi può apparire deformata, per le interazioni di campi elettrici limitrofi deformati da più punti di perdita e/o da geometrie lineari (tagli o giunture non saldate).

- **Analisi dati acquisiti**

L'elaborazione dei dati acquisiti ha permesso di elaborare una mappa dettagliata del gradiente del potenziale elettrico all'interno della vasca di tenuta.

L'analisi dei dati di campagna acquisiti ha permesso di individuare una zona di evidente anomalia già durante la fase di acquisizione, e in un secondo momento di individuarne la posizione con precisione, muovendo con piccoli spostamenti decimetrici gli elettrodi di misura.

La successiva elaborazione dei dati ha permesso una più accurata valutazione delle anomalie misurate mediante la creazione di una mappa del gradiente del campo elettrico.

Questa mostra un andamento del gradiente mediamente omogeneo su tutta la superficie della vasca, con un rumore di fondo contenuto, in cui si evidenziano solo le due aree anomale contigue, di opposta polarità, già individuate durante l'acquisizione delle misure e che si trovano indicativamente tra i punti di misura H6-H7.

Questa anomalia è da attribuirsi ad un punto di perdita, in cui è presente un flusso di corrente che fa da collegamento tra campo elettrico interno ed esterno alla vasca.

Questo punto ha coordinate (X,Y) 22.5, 35.0 m pari alle coordinate del punto medio della congiungente i due picchi positivo e negativo.

L'allegata mappa delle anomalie mette in evidenza il punto di perdita individuato.

Nella mappa è visibile nella parte a Nord-Est un'altra anomalia monopolare con coordinate (X,Y) 28.0, 100.0 m, dovuta all'elettrodo di immissione del campo elettrico.

Non si evidenziano ulteriori anomalie significative.

Nelle foto (Fig.5-8) si mostrano le fasi di verifica della zona di anomalia rilevata, con il punto di rottura del telo in HDPE e la sua successiva fase di sigillatura.



Fig.5: panoramica vasca 12 AB, visione verso Sud

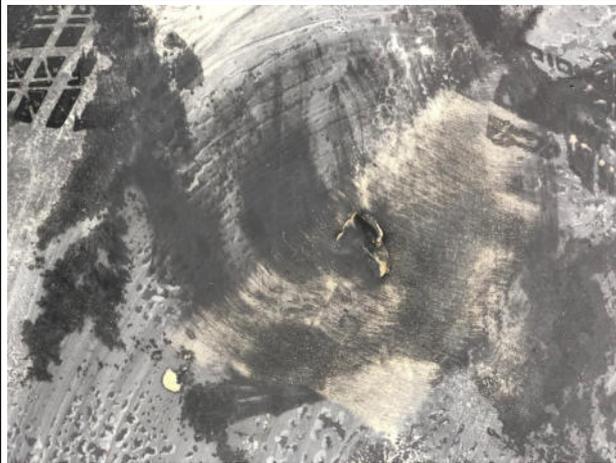


Fig.5: punto di perdita individuato



Fig.6: fasi di sigillatura dello strappo



Fig.7: fasi di sigillatura dello strappo



Fig.8: punto di perdita sigillato

6.0 Conclusioni

La verifica della tenuta del rivestimento in HDPE di fondo della vasca 12AB presso la discarica per RU di Grumolo delle Abbadesse (VI), fatta mediante l'immissione di un campo elettrico artificiale e la rispettiva misura del gradiente elettrico interno alla vasca, ha evidenziato un punto di anomalia.

La successiva fase di verifica ha confermato la presenza di una lesione della guaina in HDPE nel punto individuato.

La documentazione fotografica dell'intervento è riportata in allegato alla presente relazione.

Non si sono evidenziate ulteriori zone anomale riconducibili alla presenza di fori e/o lacerazioni della guaina in HDPE.

Vicenza, 07 Febbraio 2022

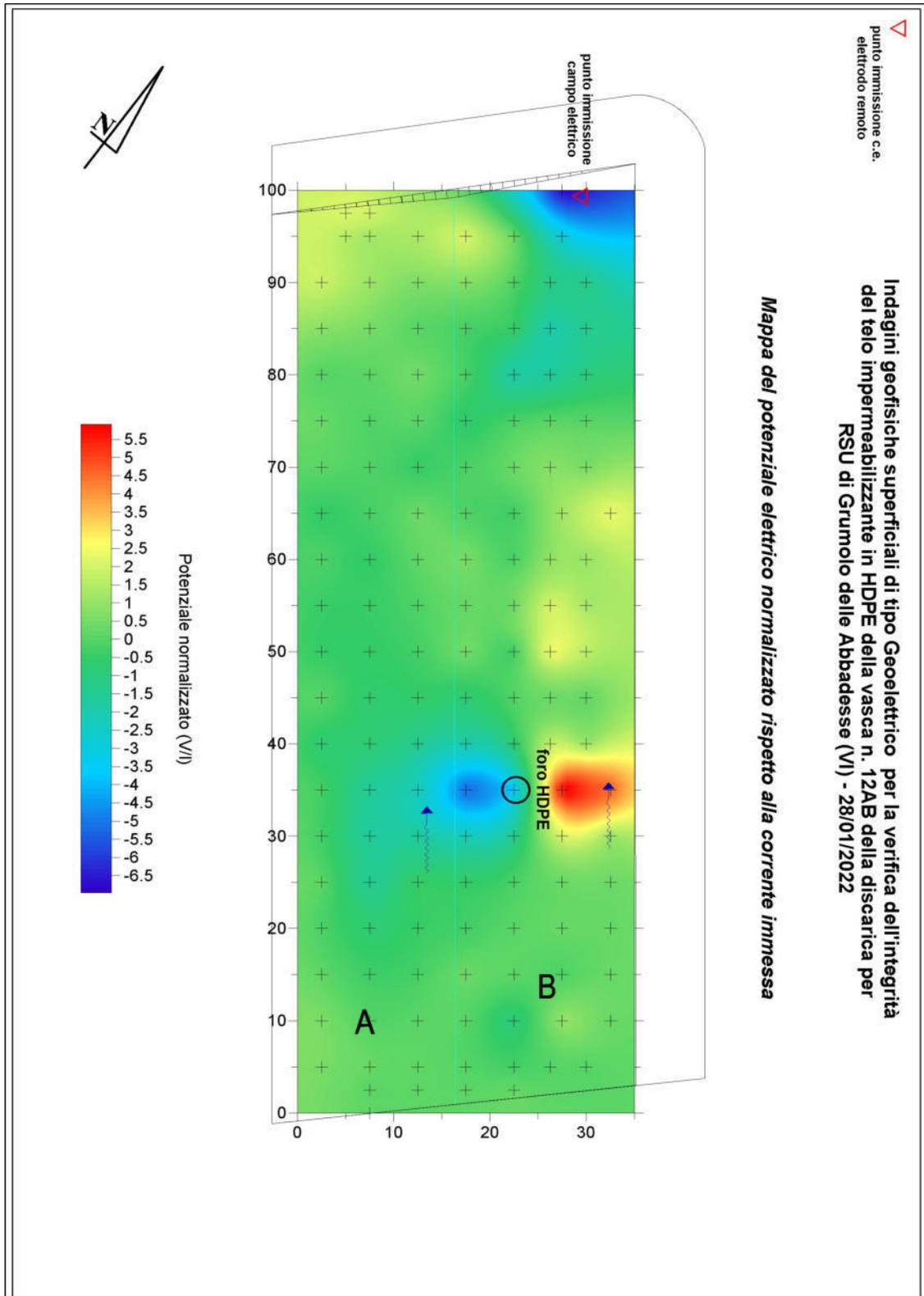
Dott. Geol. Sergio Bartolomei


Sergio Bartolomei

Bibliografia

- W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff, Applied Geophysics II° ed., *Cambridge Univ. 1995*.
- J.M. Reynolds, An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, *ed. Wiley, 1997-2003*.
- Università degli Studi di Milano Dipartimento di Scienze della Terra ‘A. Desio’Linee Guida per la verifica ed il collaudo delle barriere impermeabili per la messa in sicurezza di siti contaminati”.
- Godio A., Naldi M., 2002 - Tecnologie geofisiche nella caratterizzazione di siti contaminati. Torino.
- Godio A., Naldi M., 2003 - Two-dimensional electrical imaging for detection of hydrocarbon contaminants. *Near Surface Geophysics*, pp. 131-137.

Mappa del gradiente normalizzato del campo elettrico indotto



8.2 – RdP rifiuto secco in balla



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Rapporto di prova n°: **2201959-001**

Identificazione: **Rifiuti urbani non differenziati - CER 20 03 01**
Accettazione: **2201959**
Data Prelievo: **29-mar-22**
Data Arrivo Camp.: **29-mar-22** Data Inizio Prova: **30-mar-22**
Data Rapp. Prova: **07-apr-22** Data Fine Prova: **06-apr-22**
Tipologia Campione: **Rifiuto**
Produttore: **S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl**
Luogo Prelievo: **Discarica di Grumolo delle Abbadesse (VI)**
Prelevatore: **Prelevato a cura del personale Environ-Lab S.r.l.**
Mod.Campionam.: **UNI EN 14899:2006 + UNI 10802:2013**

Spettabile:
S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl
Via Quadri,
36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

CER: 20 03 01 rifiuti urbani non differenziati
Impianto di produzione: S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl
Preparazione del campione in laboratorio: UNI EN 15002:2015

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato
Analisi merceologica fatta sul luogo di prelievo:		ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	
quantità di campione sottoposto ad analisi	kg		3,5
carta	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	14,3
plastica film	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	15,7
cuoio	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	4,9
metalli non ferrosi	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	0,1
cartone	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	10,0
pannolini	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	14,9
plastica rigida	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	25,7
poliaccoppiati	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	0,1
tessuto	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	14,3
fraz. organica putrescibile	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2.2	< 0,1

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (§) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Segue rapporto di prova n°: **2201959-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato
-------	-----	--------	-----------

U.M. = unità di misura

Ove applicabile, e se non diversamente specificato:

I valori limite, se indicati, si riferiscono ai valori imposti dal riferimento normativo o dall'autorizzazione descritto nell'intestazione del Rapporto di Prova alla voce "Rif. Legge/Autoriz."; nel caso siano riportati valori limite derivanti da due o più riferimenti normativi/autorizzativi, si fa riferimento alla legenda in calce alle analisi. L'incertezza, se espressa, è riportata come incertezza estesa con un fattore di copertura K=2 e un livello di fiducia del 95%; non viene contemplato il contributo legato al campionamento se questo non è espressamente previsto nel metodo di prova riportato. Ove opportuno è indicata come intervalli di fiducia (limite inferiore o superiore).

Il recupero è utilizzato per il calcolo del risultato solo se previsto dal metodo. Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra l'80% e il 120%.

I risultati espressi attraverso il simbolo "<" esprimono la presenza di una quantità della sostanza inferiore al limite di quantificazione.

Se i risultati riportati sono ottenuti mediante calcolo a partire dai dati analitici rilevati, tale elaborazione è stata effettuata sulla base di dati espressamente dichiarati da chi ha effettuato il campionamento.

I giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Nel caso di campionamento a cura di un soggetto diverso dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto: le informazioni riguardanti la data, il luogo, la metodica, il soggetto che effettua il campionamento, la descrizione, l'identificazione, nonché eventuali condizioni del campione e/o condizioni ambientali all'atto del prelievo sono fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

Il laboratorio non si ritiene responsabile dei dati forniti direttamente dal cliente ma solo della metodica analitica utilizzata nelle fasi di analisi.

Nel caso di campioni di rifiuto, il produttore e il codice EER riportati sono forniti dal cliente sotto la sua responsabilità.

Nel caso di prelievi effettuati direttamente dal Laboratorio, i dati grezzi registrati durante il campionamento e/o le condizioni del campione all'arrivo in laboratorio, sono registrati su apposita modulistica interna e disponibili su richiesta presso la nostra struttura.

Le informazioni riguardanti l'identificazione e la descrizione del campione, eventuali caratteristiche del punto di prelievo ed eventuali attività in corso durante il campionamento, sono rese dal committente sotto sua responsabilità.

Il campione analizzato sarà conservato per un periodo di 20 gg dalla data di stampa del Rapporto di Prova, salvo diversa indicazione del cliente e solo se di matrice non deperibile, così come indicato nelle condizioni generali di fornitura disponibili sul nostro sito internet all'indirizzo www.envirolabsrl.it

----- FINE RAPPORTO DI PROVA -----

Il Chimico Responsabile del Laboratorio



I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (§) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Rapporto di prova n°:

2203882-001

Identificazione: **Secco di balla**

Accettazione: **2203882**

Data Prelievo: **17-giu-22**

Data Arrivo Camp.: **17-giu-22** Data Inizio Prova: **17-giu-22**

Data Rapp. Prova: **24-giu-22** Data Fine Prova: **17-giu-22**

Tipologia Campione: **Rifiuto**

Luogo Prelievo: **Comune di Grumolo delle Abbadesse (VI)**

Prelevatore: **Prelevato a cura del personale Environ-Lab S.r.l.**

Mod.Campionam.: **UNI 10802:2013**

Spettabile:

S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl

Via Quadri,

36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato
Analisi merceologica fatta sul luogo di prelievo:		ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	
quantità di campione primario	kg		400
quantità di campione sottoposto ad analisi	kg		102,14
fraz. organica putrescibile	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	0,4
carta e cartone	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	7,0
legno	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	3,2
tessuto	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	17,9
pelle e gomma	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	0,5
pannolini	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	3,7
sottovaglio 20mm	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	7,7
metalli e alluminio	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	3,9
rifiuti urbani pericolosi	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	0,3
plastica e gomma	% p/p	ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 Met 2.2	54,4

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (§) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it

Segue rapporto di prova n°: **2203882-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato
-------	-----	--------	-----------

U.M. = unità di misura

Ove applicabile, e se non diversamente specificato:

I valori limite, se indicati, si riferiscono ai valori imposti dal riferimento normativo o dall'autorizzazione descritto nell'intestazione del Rapporto di Prova alla voce "Rif. Legge/Autoriz."; nel caso siano riportati valori limite derivanti da due o più riferimenti normativi/autorizzativi, si fa riferimento alla legenda in calce alle analisi. L'incertezza, se espressa, è riportata come incertezza estesa con un fattore di copertura $K=2$ e un livello di fiducia del 95%; non viene contemplato il contributo legato al campionamento se questo non è espressamente previsto nel metodo di prova riportato. Ove opportuno è indicata come intervalli di fiducia (limite inferiore o superiore).

Il recupero è utilizzato per il calcolo del risultato solo se previsto dal metodo. Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra l'80% e il 120%.

I risultati espressi attraverso il simbolo "<" esprimono la presenza di una quantità della sostanza inferiore al limite di quantificazione.

Se i risultati riportati sono ottenuti mediante calcolo a partire dai dati analitici rilevati, tale elaborazione è stata effettuata sulla base di dati espressamente dichiarati da chi ha effettuato il campionamento.

I giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Nel caso di campionamento a cura di un soggetto diverso dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto: le informazioni riguardanti la data, il luogo, la metodica, il soggetto che effettua il campionamento, la descrizione, l'identificazione, nonché eventuali condizioni del campione e/o condizioni ambientali all'atto del prelievo sono fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

Il laboratorio non si ritiene responsabile dei dati forniti direttamente dal cliente ma solo della metodica analitica utilizzata nelle fasi di analisi.

Nel caso di campioni di rifiuto, il produttore e il codice EER riportati sono forniti dal cliente sotto la sua responsabilità.

Nel caso di prelievi effettuati direttamente dal Laboratorio, i dati grezzi registrati durante il campionamento e/o le condizioni del campione all'arrivo in laboratorio, sono registrati su apposita modulistica interna e disponibili su richiesta presso la nostra struttura.

Le informazioni riguardanti l'identificazione e la descrizione del campione, eventuali caratteristiche del punto di prelievo ed eventuali attività in corso durante il campionamento, sono rese dal committente sotto sua responsabilità.

Il campione analizzato sarà conservato per un periodo di 20 gg dalla data di stampa del Rapporto di Prova, salvo diversa indicazione del cliente e solo se di matrice non deperibile, così come indicato nelle condizioni generali di fornitura disponibili sul nostro sito internet all'indirizzo www.envirolabsrl.it

Il Chimico Responsabile del Laboratorio

Dr. Marco Bascapè

Ordine dei Chimici e dei Fisici di Pavia n° 362A

FINE RAPPORTO DI PROVA

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (§) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.

11.2 – RdP percolato

Rapporto di prova n°: **2201881-002** *Rapporto di prova in sostituzione di 2201881-001*

Identificazione:	Percolato - Pozzi 5B e 9CD	Spettabile:
Accettazione:	2201881	S.I.A. Società Intercomunale Ambiente srl
Data Prelievo:	28-mar-22	Via Quadri,
Data Arrivo Camp.:	28-mar-22	Data Inizio Prova: 29-mar-22
Data Rapp. Prova:	11-mag-22	Data Fine Prova: 11-apr-22
Tipologia Campione:	Rifiuto	36040 GRUMOLO DELLE ABBADESSE (VI)
Luogo Prelievo:	Discarica di Grumulo delle Abbadesse (VI)	
Prelevatore:	Prelevato a cura del personale Environ-Lab S.r.l.	
Mod.Campionam.:	UNI EN 14899:2006* + UNI 10802:2013	

Risultati delle Prove

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza di misura
* Parametri misurati in loco:				
* temperatura	° C	UNI EN 12457-2:2004	14,6	± 1,0
Parametri misurati in laboratorio:				
pH	unità pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	7,6	± 0,4
conducibilità elettrica specifica a 20 °C	µS/cm	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN 16192:2012 + UNI EN 27888:1995	17840	± 3568
richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l O ₂	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	2911	± 300
manganese	mg/l	UNI EN ISO 15587-2:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 1	± 0,4
ferro	mg/l	UNI EN ISO 15587-2:2002 + UNI EN ISO 17294-2:2016	18,7	± 9,9
* azoto ammoniacale come N	mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	1949	± 300
* cloruri	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	2000	± 400
nitriti	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 4	
solforati	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	1,08	± 0,17
* nitriti	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 1,6	± 0

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (§) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.



Environ-Lab S.r.l.
Sede Operativa: Via Don Bosco, 3 - 27014 Corteolona e Genzone (PV)
Sede Legale: Via XXVI Aprile, 14 - 27049 Stradella (PV)
Partita Iva e C.F. 02570940185
Tel: 0382 969696 - Fax: 0382 972540
E-mail: info@envirolabsrl.it - Sito: www.envirolabsrl.it



LAB N° 1298

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Segue rapporto di prova n°: **2201881-002**

Rapporto di prova in sostituzione di 2201881-001

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza di misura
-------	-----	--------	-----------	----------------------

U.M. = unità di misura

Ove applicabile, e se non diversamente specificato:

I valori limite, se indicati, si riferiscono ai valori imposti dal riferimento normativo o dall'autorizzazione descritto nell'intestazione del Rapporto di Prova alla voce "Rif. Legge/Autoriz."; nel caso siano riportati valori limite derivanti da due o più riferimenti normativi/autorizzativi, si fa riferimento alla legenda in calce alle analisi. L'incertezza, se espressa, è riportata come incertezza estesa con un fattore di copertura K=2 e un livello di fiducia del 95%; non viene contemplato il contributo legato al campionamento se questo non è espressamente previsto nel metodo di prova riportato. Ove opportuno è indicata come intervalli di fiducia (limite inferiore o superiore).

Il recupero è utilizzato per il calcolo del risultato solo se previsto dal metodo. Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra l'80% e il 120%.

I risultati espressi attraverso il simbolo "<" esprimono la presenza di una quantità della sostanza inferiore al limite di quantificazione.

Se i risultati riportati sono ottenuti mediante calcolo a partire dai dati analitici rilevati, tale elaborazione è stata effettuata sulla base di dati espressamente dichiarati da chi ha effettuato il campionamento.

I giudizi di conformità/non conformità eventualmente riportati si riferiscono ai parametri analizzati e si basano sul confronto del risultato con i valori di riferimento senza considerare l'intervallo di confidenza della misura.

Nel caso di campionamento a cura di un soggetto diverso dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto: le informazioni riguardanti la data, il luogo, la metodica, il soggetto che effettua il campionamento, la descrizione, l'identificazione, nonché eventuali condizioni del campione e/o condizioni ambientali all'atto del prelievo sono fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

Il laboratorio non si ritiene responsabile dei dati forniti direttamente dal cliente ma solo della metodica analitica utilizzata nelle fasi di analisi.

Nel caso di campioni di rifiuto, il produttore e il codice EER riportati sono forniti dal cliente sotto la sua responsabilità.

Nel caso di prelievi effettuati direttamente dal Laboratorio, i dati grezzi registrati durante il campionamento e/o le condizioni del campione all'arrivo in laboratorio, sono registrati su apposita modulistica interna e disponibili su richiesta presso la nostra struttura.

Le informazioni riguardanti l'identificazione e la descrizione del campione, eventuali caratteristiche del punto di prelievo ed eventuali attività in corso durante il campionamento, sono rese dal committente sotto sua responsabilità.

Il campione analizzato sarà conservato per un periodo di 20 gg dalla data di stampa del Rapporto di Prova, salvo diversa indicazione del cliente e solo se di matrice non deperibile, così come indicato nelle condizioni generali di fornitura disponibili sul nostro sito internet all'indirizzo www.envirolabsrl.it

Il presente Rapporto di prova annulla e sostituisce il precedente per il seguente motivo:

abbiamo provveduto a modificare l'ID campione da Percolato cisterna a Percolato - Pozzi 5B e 9CD come da vs mail del 27/04/22 e l'unità di misura come da vs mail del 04/05/22

Il Chimico Responsabile del Laboratorio

Dr. Marco Bascapè

Ordine dei Chimici e dei Fisici di Pavia n° 362A

FINE RAPPORTO DI PROVA

(*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove e, ove applicabile, alle attività di campionamento effettuato direttamente dal laboratorio. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio. (\$) = le prove così contrassegnate a fianco del parametro sono subappaltate.

Documento firmato digitalmente ai sensi della normativa vigente

Pagina 2 di 2

desam ingegneria e ambiente s.r.l.
via Girardini 13
310210 Mogliano Veneto (TV)
p.iva 03371080262

t.+39.041.5283952
info@desam.it - desam@pec.desam.it

