



## COMUNE DI CUPELLO

PROVINCIA DI CHIETI



REGIONE ABRUZZO



Procedimento di Riesame con valenza di Rinnovo ai sensi dell'art. 29-octies del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. dell'AIA DPC 026/02 DEL 23/07/2015 – POLO TECNOLOGICO DEL CONSORZIO INTERCOMUNALE C.I.V.E.T.A.  
RIESAME DELLE DISCARICHE N°1 e N°2  
CODICE IPPC: IPPC-CH-001

Denominazione:

POLO TECNOLOGICO COMPLESSO DI TRATTAMENTO RIFIUTI

Ubicazione:

Comune di Cupello (Ch)  
C.da Valle Cena

ELABORATO  
**REL-01**

Cod. Doc.: -----

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA  
RISCONTRO VERBALE CDS DEL 12/12/2022

Richiedente:

**CONSORZIO C.I.V.E.T.A.**  
Provincia di Chieti  
C.da Valle Cena, snc  
66051 CUPELLO (Ch)

Scala: ---

Data:

10/02/2023

PROGETTO

PRELIMINARE

☐

DEFINITIVO

☐

ESECUTIVO

☐

**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



Tecnici e Professionisti:

Ing. Luigi Sammartino  
Iscritto al n.1077 dell'Albo degli Ingegneri  
della Provincia di Chieti

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01					
02					
03					
04					

Tecnico:

**Dott. Ing. Luigi Sammartino**

(Iscritto al n.1077 dell'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Chieti)



Il Richiedente:

**CONSORZIO C.I.V.E.T.A.**

C.da Valle Cena – 66051 CUPELLO (Ch)





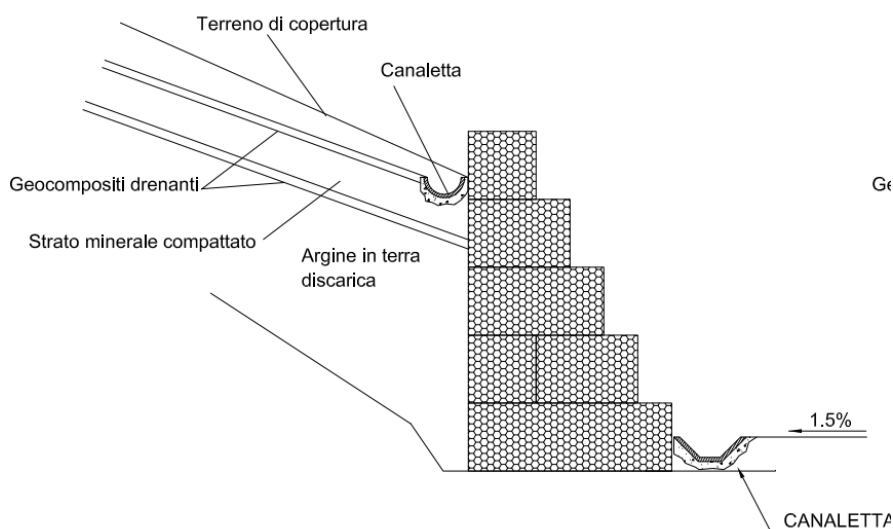
**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



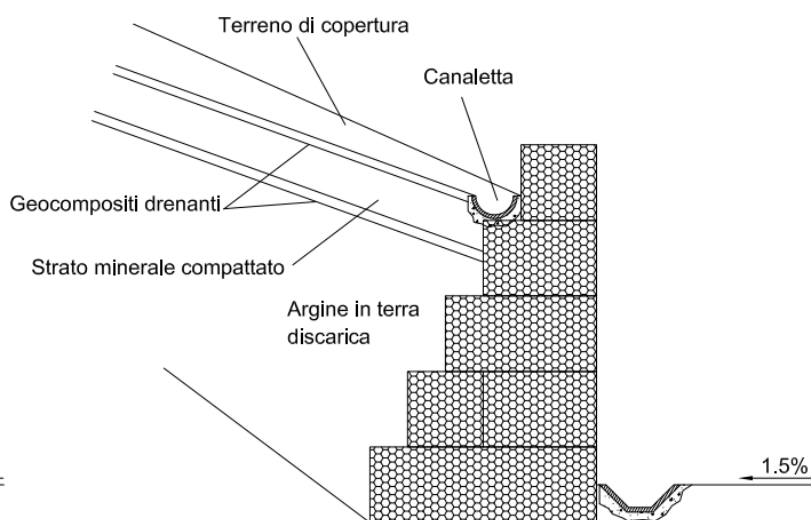
### PUNTO 3 – Aspetti piano altimetrici

Nelle aree perimetrali delle discariche verrà sempre garantita la posa del pacchetto di chiusura anche in corrispondenza delle zone di posa delle gabbionate (*in particolare lungo le scarpate della discarica 2 prospicienti la strada di servizio centrale tra le due discariche*). In tali zone ove insistono gli argini in terra delle discariche il pacchetto sarà raccordato con questi ultimi e sarà comunque garantito con gli spessori previsti dalla norma in vigore.

MURO A GRADONI ESTERNI

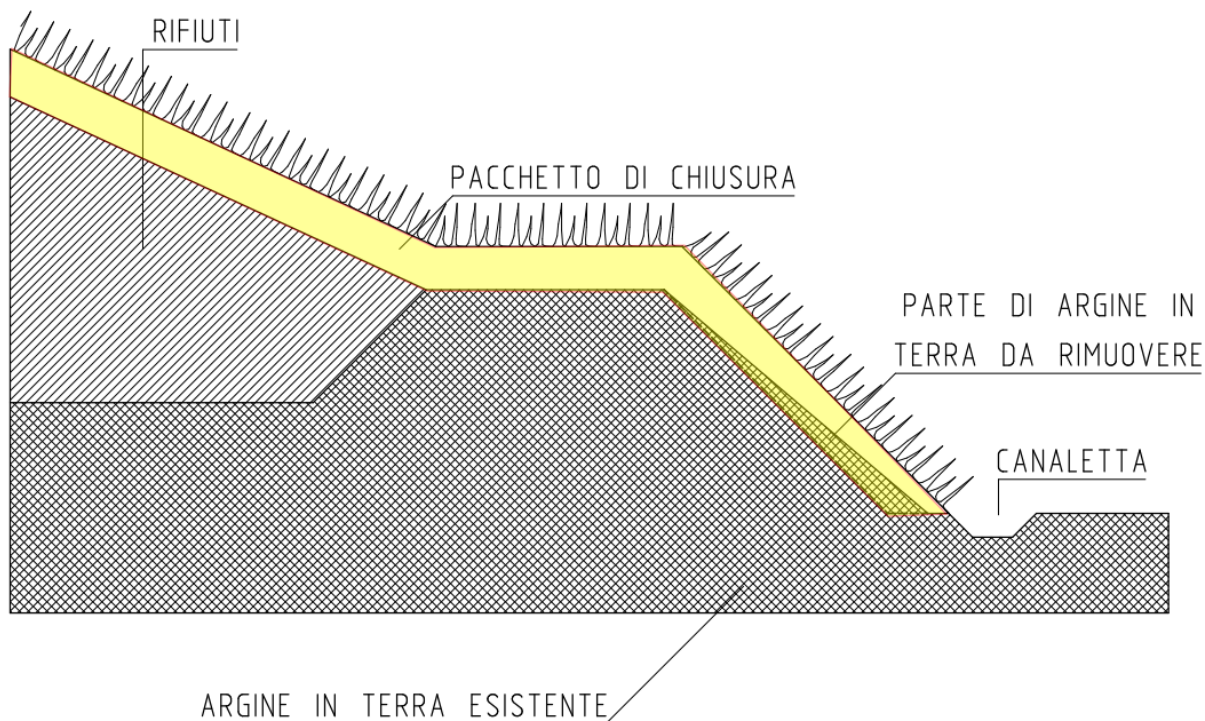


MURO A GRADONI INTERNI





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



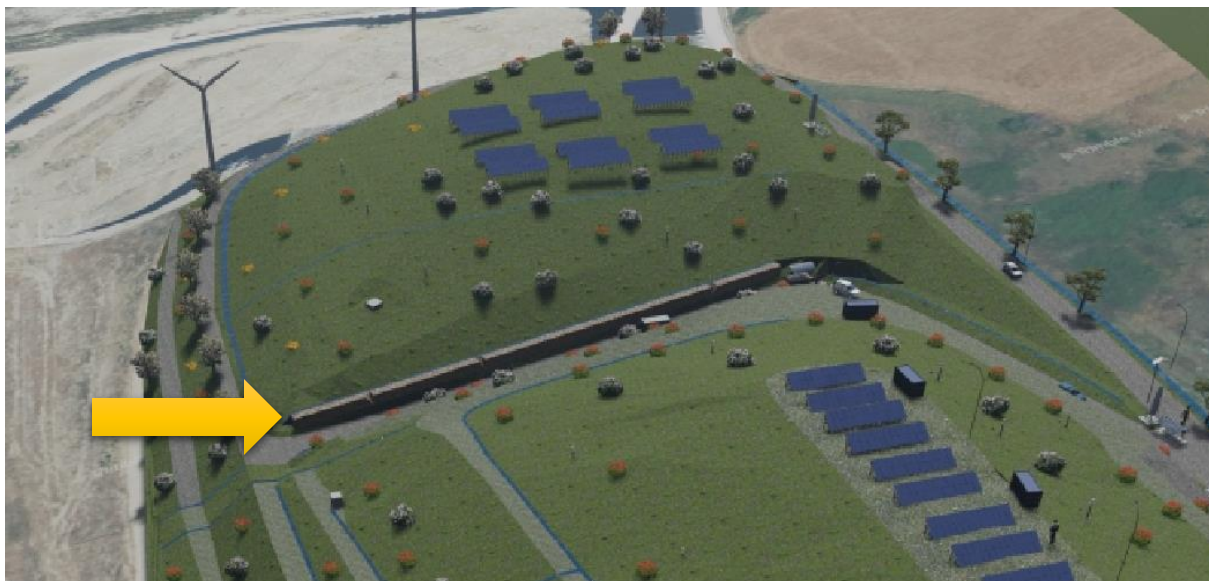
In tali zone ove insistono gli argini in terra delle discariche il pacchetto sarà raccordato con questi ultimi e sarà comunque garantito con gli spessori previsti dalla norma in vigore. Il pacchetto non verrà ridotto ma si eseguirà un rimodellamento morfologico dell'argine in modo da poter raccordare il pacchetto di chiusura con il sistema di canalette perimetrali alla discarica per la raccolta delle acque meteoriche.

Nel rendering proposto di seguito è visibile la zona (tratto di strada tra le due discariche lato discarica n°2) ove verranno realizzate le gabbionate di contenimento per consentire di mantenere la carreggiata stradale e contenere in modo corretto il pacchetto di chiusura.





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



**Vista aerea del sito da S-W**



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente

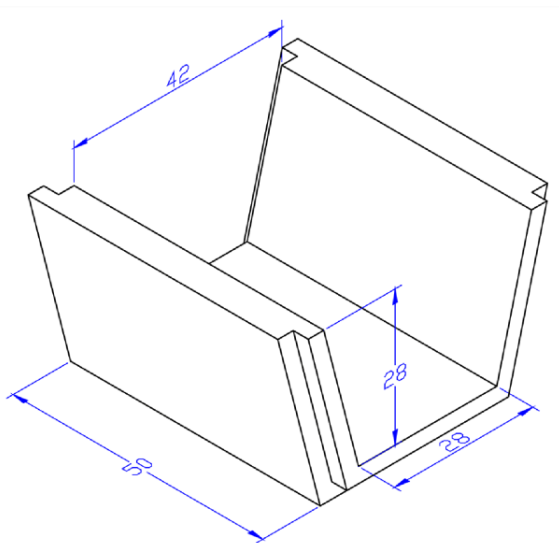


**Vista aerea del sito da N-W**

#### PUNTO 4 – Sistema di raccolta acque meteoriche

I canali di cemento esistenti presso la discarica 1 e 2 sono del tipo a sezione trapezoidale delle seguenti dimensioni (cfr planimetria di seguito allegata).

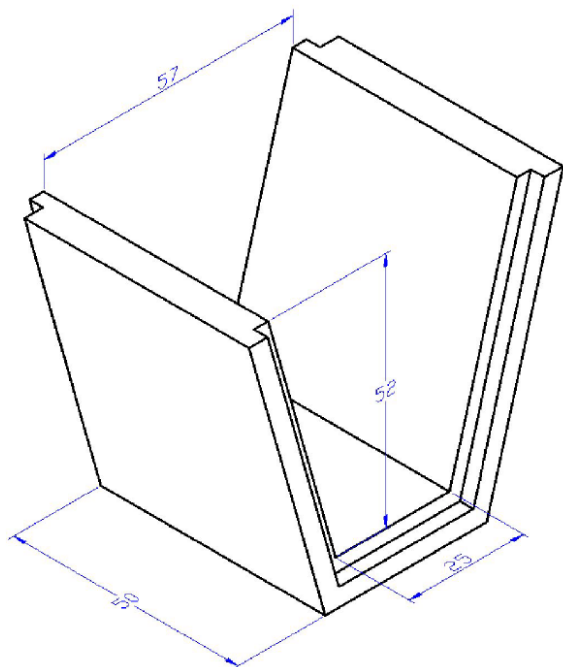
##### CANALE TIPO (A):



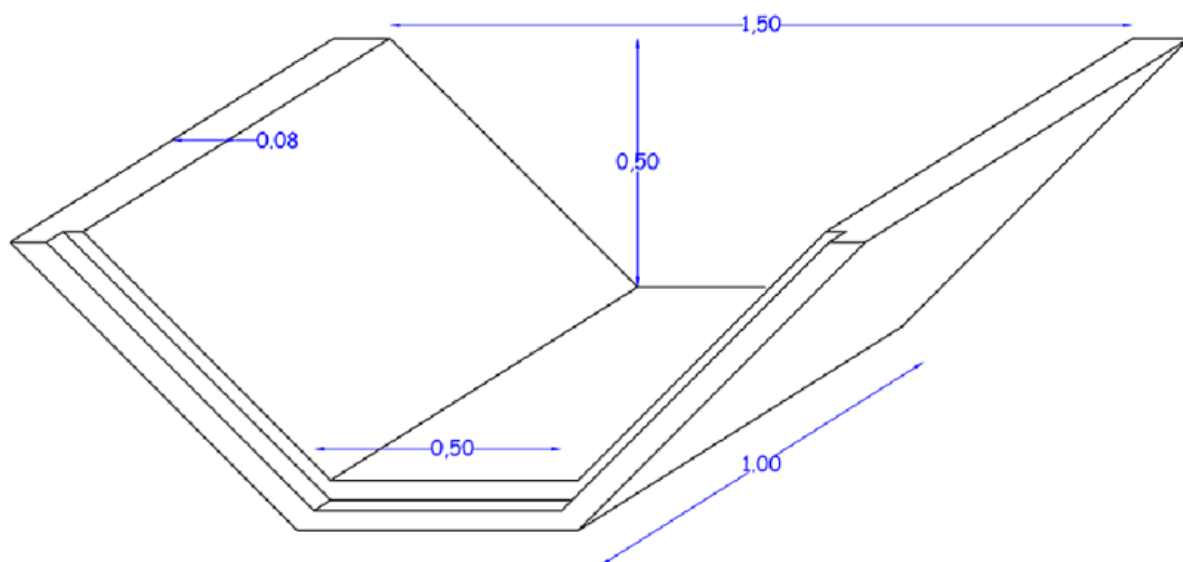




**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



#### CANALE TIPO (C):

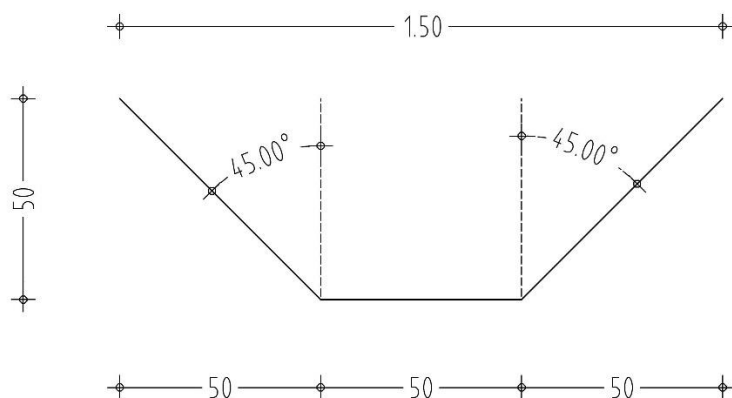




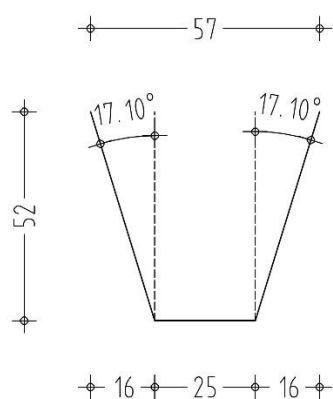
**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



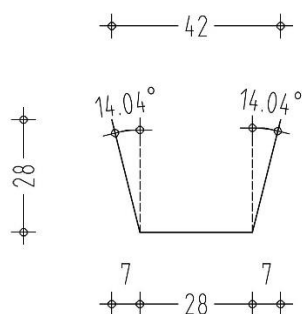
### SEZIONE TRAPEZOIDALE TIPO (C)



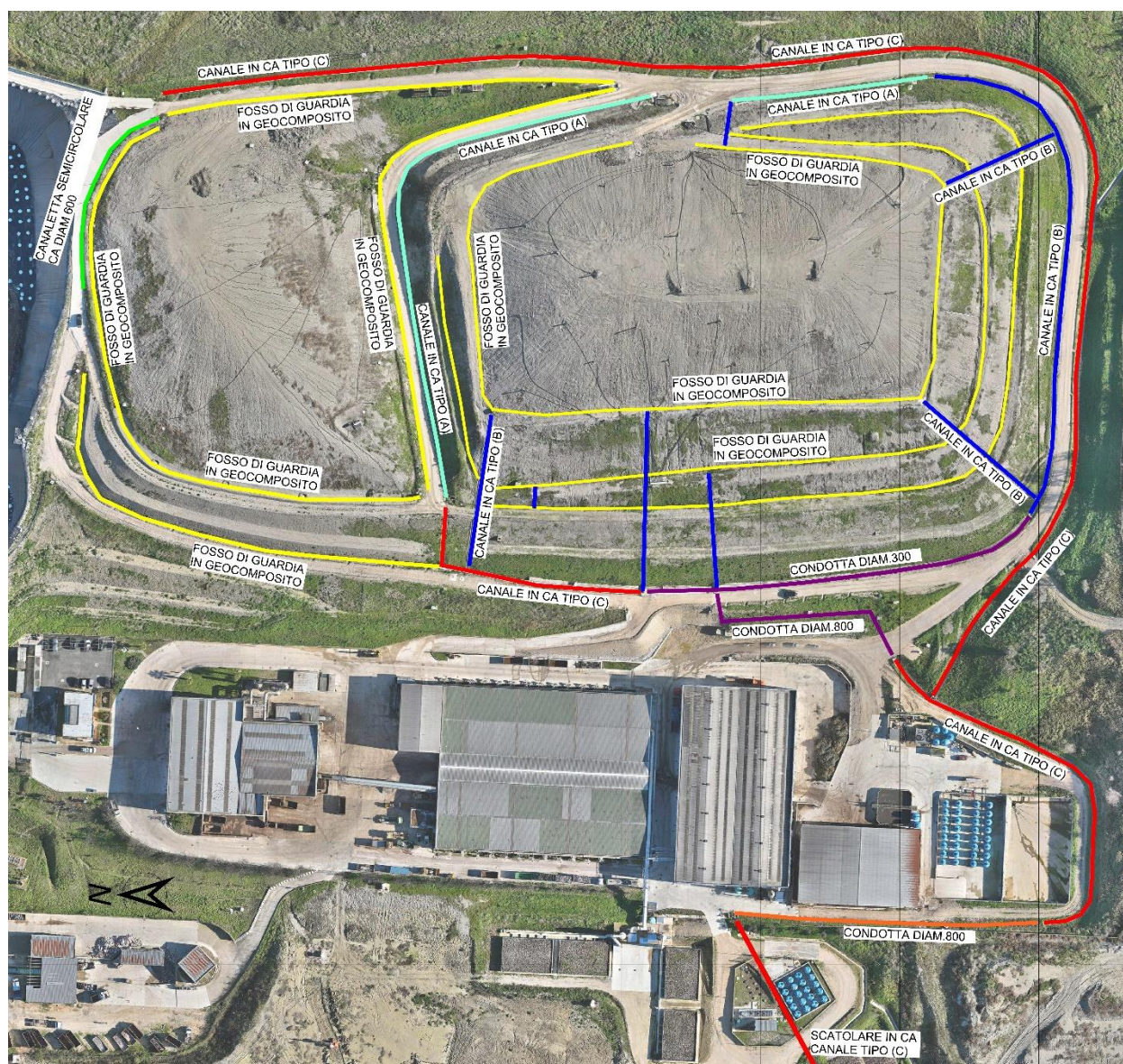
### SEZIONE TRAPEZOIDALE TIPO (B)



### SEZIONE TRAPEZOIDALE TIPO (A)







Planimetria con indicazione tipologia dei canali per raccolta acque meteoriche

### CANALE GIALLO IN GEOCOMPOSITO:

Sono costituiti da canali di terra rinverdibili e sono un valido ed affermato sistema costruttivo ideale nelle applicazioni dell'ingegneria naturalistica. Essi sono realizzati applicando allo scavo nel terreno una speciale geostuoia che ne garantisce l'impermeabilizzazione della sezione idraulica e favorisce nel tempo un rinverdimento controllato degli stessi. I canali rinverdibili possono essere realizzati in modo molto

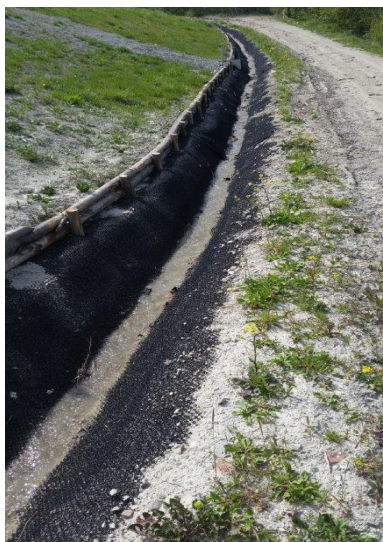




**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



efficace per la raccolta delle acque di dilavamento dei versanti. Essi fungono da collettori delle acque meteoriche e ne favoriscono la raccolta e lo smaltimento. Con la geostuoia si fanno opere a basso impatto ambientale e di veloce realizzazione. A tal proposito, si riporta nelle figure seguenti alcuni esempi di canalette rivestite in vari cantieri siti in Italia (Avellino e Vignola (Modena) – Materiali Maccaferri):



*Esempi di canalette realizzate con geostuoie Maccaferri tipo Macmat L1*





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



*Esempio di canaletta rinverdita*

L'utilizzo della GEOSTUOIA si presenta come una rapida soluzione per la realizzazione di canali in terra rinverdibili. Il prodotto viene fornito in rotoli e a seguito della stesa all'interno del canale, fornisce un sistema di impermeabilizzazione e copertura dello stesso, che favorisce nel tempo la ricrescita della vegetazione trattenendo l'humus proveniente dal dilavamento delle acque di pioggia. Il fissaggio della stuoia alla sezione del canale avviene con un sistema di picchetti di facile e veloce installazione. Al fine di migliorare il risultato si prevede l'intasamento con il medesimo terreno di scavo a mitigazione dell'impatto visivo.



*Sistema di Fissaggio geostuoia Macmat L1*



## Materiali utilizzati e Vantaggi

Il geocomposito che si intende utilizzare risulta costituito da una geostuoia tridimensionale polimerica accoppiata con una membrana rinforzata (geotessile tessuto in polipropilene laminato su entrambi i lati con un film di rivestimento impermeabile in polipropilene) protetta – da un lato – da un geotessile nontessuto. La geostuoia ha una massa areica minima di 500 g/mq valutata in accordo EN ISO 9864, ed è costituita da due strutture, realizzate in filamenti di polipropilene termosaldati tra loro nei punti di contatto e stabilizzati per resistere ai raggi UV, anch'esse termosaldate nei punti di contatto: quella superiore a maglia tridimensionale con un indice alveolare >90% mentre quella inferiore sarà a maglia piatta. La membrana esterna ha una massa areica di minimo 350 g/mq in accordo alla EN ISO 9864, ed è caratterizzata da una resistenza a punzonamento dinamico non superiore a 15 mm valutato in accordo alla EN ISO 13433, e avrà una permeabilità al vapor d'acqua pari a 2 g/(mq\*g), calcolata secondo la ASTM F372. Lo spessore nominale del geocomposito è di minimo 15 mm ad un carico nominale pari a 2 kPa. Il geocomposito è caratterizzato da una massa areica non inferiore a 850 g/mq e una resistenza a trazione nominale in entrambe le direzioni (MD e CMD) di 10 kN/m ( $\pm 1.5\%$ ) valutata in accordo alla EN ISO 10319. Il materiale geocomposito ha vita utile superiore a 30 anni previa ricopertura con terreno di intasamento o copertura con terreno di apporto solido proveniente dal corso d'acqua.

Rispetto ai classici canali per lo scolo delle acque superficiali, la scelta del geocomposito è caratterizzata dai seguenti VANTAGGI:

- *Facilità di movimentazione e trasporto on site,*
- *Velocità di installazione – Riduzione dei tempi -30% rispetto un canale prefabbricato; e -50% rispetto a un canale in cls gettato in opera;*
- *Impatto visivo gradevole, dovuto alla colorazione marrone terra della struttura;*
- *Flessibilità strutturale dell'opera, che non viene sottoposta a sifonamento;*
- *Adattabilità alle asperità del terreno, tipica di un materiale flessibile;*
- *Uniformità del deflusso acqueo anche in caso di leggeri smottamenti, a differenza di quanto accade con canalizzazioni in cls/acciaio.*
- *Bassissima manutenzione legata esclusivamente allo sfalcio dell'erba in eccesso*
- *Nessun problema di durabilità strutturale,*

- *Basso impatto ambientale con una ridotta emissione di CO<sub>2</sub> comparata alle soluzioni in calcestruzzo;*
- *I canali rinverdibili si integrano nel sistema ambientale non rappresentando un elemento di discontinuità paesaggistica;*
- *I canali di questo tipo si rendono da subito ambiente utile per la ripopolazione delle specie locali.*

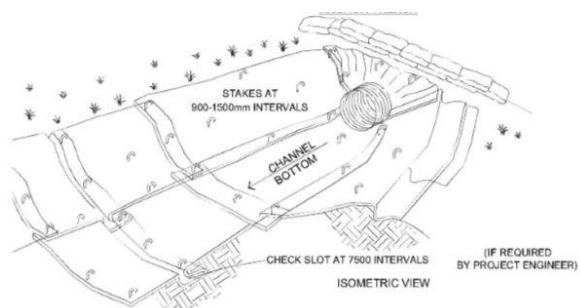
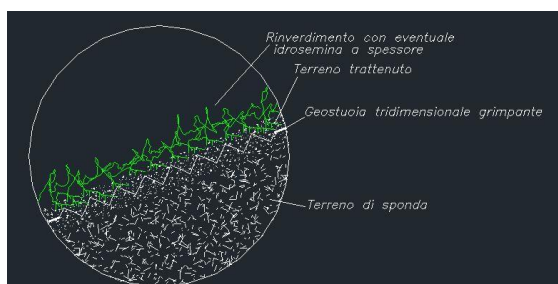
Al fine di esplicitare al meglio i suddetti vantaggi si riassumono in una tabella comparativa le caratteristiche delle diverse tipologie di canalette rinverdibili di seguito:

- *Canalette semicircolari in acciaio*
- *Canalette prefabbricate in cemento*
- *Canalette prebitumate*
- *Canalette eseguite con materiali naturali (legname e/o pietrame)*

Caratteristiche principali	Canaletta in acciaio	Canaletta in cemento	Canaletta prebitumata	Canalette in materiale naturale	Canaletta rivestita con geocomposito
% di impermeabilità	95/98	95/98	95	75/95	95/98
Peso Kg/m	da 20 a 25	circa 15	circa 20	Variabile in funzione dei componenti	circa 0,8-0,9
Flessibilità	MOLTO BASSA	MOLTO BASSA	BASSA	VARIABILE	ALTA
Grado di difficoltà della posa in opera su versanti inclinati escluso scavo e sistema di giunzione	Non agevole Pesante a volte si deve rinfiacare con cemento o materiale inerte; in senso longitudinale è necessario fissaggio meccanico con dadi e bulloni	Non agevole Pesante da manovrare; in senso long. deve essere sigillata con apposita malta	Non agevole Pesante, sono necessarie attrezzature meccaniche per la movimentazione dei rotoli	Variabile è funzione della reperibilità on site dei materiali che la compongono	Agevole Leggero, si fissa al terreno mediante picchetti in acciaio; in senso longitudinale è sufficiente effettuare una sovrapposizione dei lembi
Impatto ambientale	Alto Non Rinverdibile, a lungo termine deve essere valutata la durabilità in quanto la protezione in zinco perde la sua efficacia e si innescano fenomeni di ossidazione e corrosione.	Alto Non Rinverdibile, a lungo termine il cls è sottoposto a fessurazione e rottura a causa dell'aging e di eventuali assestamenti ai quali non si adatta,	Basso Rinverdibile, tende ad accogliere specie arbustive	Basso Rinverdibile e ben integrate con l'ambiente circostante	Basso Rinverdibile e compatibile con il territorio, lo strato grimpante che può essere di colore marrone, può essere saturato con terreno, mix terra in sito e cemento, ghiaio, idrosemina



**CANALETTA DI REGIMAZIONE ACQUE SUPERFICIALI  
REALIZZATA CON GEOCOMPOSITO ANTIEROSIVO -**





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



## STUDIO IDROLOGICO E VERIFICHE IDRAULICHE

L'obiettivo di questo lavoro è costituito dalla verifica idraulica del canale destinato allo scarico delle acque meteoriche afferenti il bacino delle discariche. Il tempo di ritorno utilizzato per la verifica è pari a 20 anni. Il bacino non è strumentato con stazioni di misura idrografiche; perciò la verifica viene effettuata mediante l'applicazione di una metodologia statistica per la stima della precipitazione di progetto e l'applicazione successiva del metodo razionale per la stima del picco di piena corrispondente ad un tempo di ritorno ventennale.

DATI PLUVIOGRAFICI					
(Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive)					
Stazione di : VASTO			Numero di osservazioni = 42		
Quota (m s.l.m.) : 120					
Anno	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)
1950	19.80	22.20	22.20	42.40	42.40
1951	22.80	28.60	32.00	41.00	42.20
1952	35.60	39.20	39.20	42.20	42.60
1953	30.60	34.00	40.20	41.00	68.00
1954	20.60	21.60	26.40	48.40	69.00
1955	16.80	22.00	31.00	51.60	83.00
1956	30.60	38.80	49.40	81.80	102.60
1957	25.00	61.00	104.00	152.20	185.40
1958	20.60	32.60	36.80	50.80	70.40
1959	12.00	29.00	43.20	55.00	69.60
1960	30.80	30.80	45.40	57.20	75.00
1961	22.60	25.00	29.60	49.40	57.00
1962	43.40	49.60	58.80	58.80	58.80
1963	22.40	31.60	53.80	64.40	81.40
1964	12.40	15.40	22.80	30.60	51.40
1965	25.20	25.20	26.20	27.60	37.60
1966	53.60	121.60	214.40	237.60	250.40
1967	36.60	65.60	75.60	77.40	77.40
1968	23.00	31.00	52.00	93.00	126.80
1969	55.00	88.00	115.40	146.60	187.40
1970	24.00	41.00	48.60	50.00	50.00
1971	18.40	28.20	35.50	63.50	112.20
1972	18.20	20.00	25.40	27.40	37.00
1973	13.60	19.00	20.20	20.20	26.40
1974	27.80	33.00	39.60	45.60	58.20
1975	15.60	16.40	20.80	33.60	33.80
1976	22.00	56.00	83.00	92.80	102.60
1977	35.40	48.80	48.80	50.40	59.20
1978	11.00	15.40	25.40	34.80	39.40
1979	23.00	33.00	35.60	36.00	67.40
1980	20.00	22.40	40.40	43.20	46.40
1981	8.00	10.60	22.40	33.40	44.60
1982	29.80	34.60	34.60	43.00	46.40
1983	23.00	34.80	38.60	39.60	41.00
1984	22.00	38.80	44.00	74.00	83.00
1985	17.00	28.40	39.00	50.60	63.60
1986	27.80	28.60	38.00	58.00	76.40
1987	20.20	27.80	32.20	48.20	52.40
1988	32.40	44.40	60.40	62.00	65.00
1989	14.80	22.00	30.00	40.80	48.20
1990	14.00	22.20	31.00	53.40	56.80
1991	33.00	52.80	54.00	54.40	58.20





## ANALISI STATISTICA DEI DATI PLUVIOGRAFICI ( Metodo di Gumbel )

**Tabella 1 -** Valori per ciascuna durata  $t$ , della media  $\mu(h_t)$ , dello scarto quadratico medio  $\sigma(h_t)$  e dei due parametri  $\alpha_t$  e  $u_t$  della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1")

N° osservazioni = <b>42</b>	<b>t = 1 ora</b>	<b>t = 3 ore</b>	<b>t = 6 ore</b>	<b>t = 12 ore</b>	<b>t = 24 ore</b>
$\mu(h_t)$	24.53	35.50	46.81	59.62	72.54
$\sigma(h_t)$	10.24	20.33	33.51	38.80	44.38
$\alpha_t = 1,283/\sigma(h_t)$	0.13	0.06	0.04	0.03	0.03
$u_t = \mu(h_t) - 0,45\sigma(h_t)$	19.93	26.35	31.73	42.16	52.57

**Tabella 2 -** Altezze massime di pioggia regolarizzate, di durata  $t$  e assegnato tempo di ritorno  $Tr$

<b>Tr assegnato</b>		<b>t = 1 ora</b>	<b>t = 3 ore</b>	<b>t = 6 ore</b>	<b>t = 12 ore</b>	<b>t = 24 ore</b>
20 anni	$h_{t,Tr} =$	43.63 mm	73.44 mm	109.32 mm	132.02 mm	155.34 mm

**Tabella 3 -** Altezza critica di pioggia di assegnato tempo di ritorno  $T$  (mm/h)

<b>Tr assegnato</b>	<b>LEGGE DI PIOGGIA <math>h = a \times t^n</math></b>
20 anni	$\rightarrow h = 46.527 \times t^{0.4086}$



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA				TEMPO DI CORRIVAZIONE $t_c$ (ore)	
Superficie del Bacino	$S =$	0.10	Km <sup>2</sup>	Giandotti	$\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} = 0.35$
Lunghezza percorso idraulico principale	$L =$	0.60	Km		
Altitudine max percorso idraulico	$H_{max} =$	220.00	m (s.l.m.)	{ Kirpich, Watt- Chow, Pezzoli	$\Rightarrow t_c = 0.02221 \left( \frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.8}$
Altitudine min percorso idraulico	$H_0 =$	125.00	m (s.l.m.)		
Pendenza media percorso idraulic	$P =$	0.16	(m/m)		
Altitudine max bacino	$H_{max} =$	220.00	m (s.l.m.)		
Altitudine sezione considerata	$H_0 =$	100.00	m (s.l.m.)		
Altitudine media bacino	$H_m =$	160.00	m (s.l.m.)		
Dislivello medio bacino	$H_m - H_0 =$	60.00	m		

CALCOLO DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA PER UN ASSEGNATO TEMPO DI RITORNO  
( FORMULA del METODO RAZIONALE )

$$Q_{max} = \frac{C \cdot h_c \cdot S}{3,6 \cdot t_c}$$

con :

- $C$  = coefficiente di deflusso
- $h_c$  = altezza critica di pioggia (mm/h)
- $S$  = superficie del bacino (km<sup>2</sup>)
- $t_c$  = tempo di corrivazione (ore)
- 3,6 = fattore di conversione che permette di ottenere la Qmax in m<sup>3</sup>/sec

RISULTATI

Deflusso $C =$	0.40	$S$ (km <sup>2</sup> ) = 0.10	$t_c$ (ore) = 0.35
----------------	------	-------------------------------	--------------------

$T_r$ assegnato	a	n	$t_c$ (ore)	$h_c$ (mm/h)	$Q_{max}$ (m <sup>3</sup> /sec)
20 anni	46.53	0.41	0.35	30.27	0.96

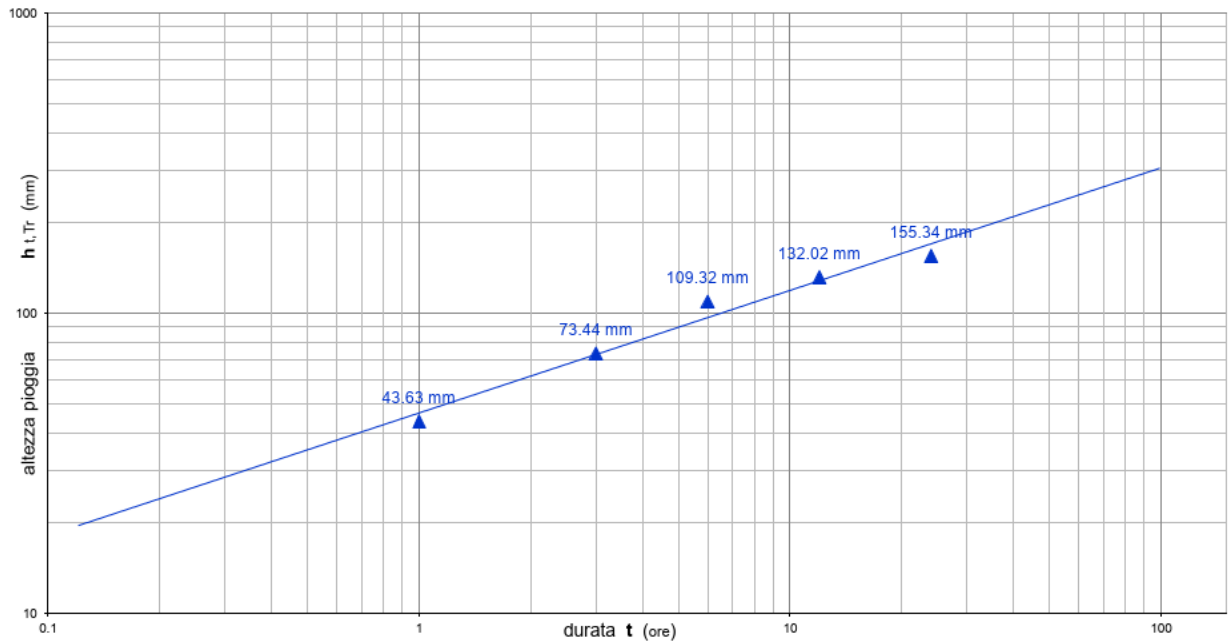


**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



— Tr assegnato :  $y = 46.527x^{0.4086}$

Curva di probabilità pluviometrica



## VERIFICA IDRAULICA CANALE

SEZIONE TRAPEZIA O RETTANGOLARE O TRIANGOLARE

N.B. La sezione rettangolare si ottiene imponendo  $\alpha_1 = \alpha_2 = 0$  mentre quella triangolare si ottiene imponendo  $B = 0$ .

1.5	Base sezione B (m)
45	Angolo inclinaz. $\alpha_1$ sponda sx ( $^\circ$ )
45	Angolo inclinaz. $\alpha_2$ sponda dx ( $^\circ$ )
1.635	Tirante idrico $h_0$ (m)
	Portata $Q_0$ di moto uniforme (mc/s)
0.2	Pendenza i del fondo del canale/tubo (%)
50	indice di scabrezza di Strickler ( $m^{1/3}/s$ )

**Annulla** **Salva e chiudi**

verifiche

idrauliche nei canali e delle tubazioni a pelo libero in condizione di moto uniforme.

Le applicazioni pratiche riguardano gli alvei naturali (fiumi, torrenti) e artificiali (canali a cielo aperto, fognature, reti di drenaggio discariche per rifiuti ecc).





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



Il moto uniforme nelle correnti a pelo libero si ha quando le tre linee di fondo, piezometrica e dei carichi totali hanno la stessa pendenza, e quindi sono parallele. Il tirante idrico, l'area della sezione idrica, la portata e la distribuzione delle velocità rimangono costanti lungo l'intero tratto del canale, fiume, tubazione.

## UNITA' DI MISURA

Sistema Internazionale

lunghezze (dimensioni canali, tubi ...): m (metri)

tempo: s (secondi)

aree sezioni:  $m^2$

coeff. di conduttanza:  $m^{(1/2)}/s$

velocità corrente: m/s

portata:  $m^3/s$

## METODI DI CALCOLO

Per la soluzione del problema di verifica idraulica dei canali e tubazioni a pelo libero in condizioni di moto uniforme viene utilizzata la formula di Chezy con coefficiente di conduttanza calcolato con la formula di Bazin o di Kutter o di Strickler o di Manning

## DATI DI INPUT

Calcolo di verifica con incognita la portata

tirante idrico,  $h_o=0.45$  m

pendenza del fondo del canale/tubo,  $i=0.5\%$

sezione del canale/tubo: trapezia

base,  $B=0.5$  m

angolo inclinazione sponda sinistra,  $\alpha_1=45^\circ$

angolo inclinazione sponda destra,  $\alpha_2=45^\circ$

materiale costituente le pareti: Canali in calcestruzzo ordinario

scabrezza delle pareti (Strickler),  $c=70$  ( $m^{1/3}/s$ )



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



COEFFICIENTI DI SCABREZZA				
Materiale	$\gamma$ Bazin	$m$ Kutter	$c$ Strickler	$n$ Manning
Tubi in PEAD, PVC, PRFV	0,06	0,09	120	0,0083
Tubi nuovi in gres o ghisa rivestita	0,11	0,18	100	0,0120
Tubi/canali in cemento liscio	0,11	0,18	100	0,0120
Tubi/canali in acciaio trafilato nuovo	0,11	0,18	100	0,0120
Tubi in servizio con lievi incrostazioni	0,2	0,25	80	0,0125
Tubi in calcestruzzo ordinario	0,3	0,45	70	0,0140
Tubi in servizio corrente con incrostazioni e depositi	0,4	0,6	60	0,0170
Canali in calcestruzzo ordinario	0,3	0,45	70	0,0140
Canali in muratura o pietrame	0,45	0,65	60	0,0170
Canali in argilla consolidata	0,74	1	50	0,0200
Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo	1,1	1,3	40	0,0250
Canali in terra con erba sul fondo	1,3	1,5	40	0,0250
Canali in abbandono con vegetazione	2,2	3	30	0,0350
Canali in roccia senza rivestimento	3,5	4	25	0,0400
Fiumi/torrenti naturali regolari	1,3	1,5	40	0,0250
Fiumi/torrenti a letto sgombro su alveo naturale non rimaneggiato	2,8	3	30	0,0350

## RISULTATI

area della sezione idrica,  $A_o=0.4275$  mq

contorno bagnato,  $C=1.773$  m

raggio idraulico,  $R=A_o/C=0.2411$  m

coefficiente di conduttanza,  $X=55.2261$  m<sup>(1/2)</sup>/s

velocità di moto uniforme,  $V_o=X*(R*i)^{(1/2)}=1.9176$  m/s

portata di moto uniforme,  $Q_o=A_o*V_o=0.8198$  mc/s con tirante idrico pari a 0.45 mt

portata di moto uniforme con tirante idrico pari a 0,48 mt = 0.96 mc/sec



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



Tabella scale delle portate e delle velocità

<u>ho (m)</u>	<u>Vo (m/s)</u>	<u>Qo (m<sup>3</sup>/s)</u>
0.045	0.5702	0.014
0.09	0.8437	0.0448
0.135	1.0465	0.0897
0.18	1.2129	0.1485
0.225	1.357	0.2214
0.27	1.4861	0.309
0.315	1.6045	0.4119
0.36	1.7148	0.5309
0.405	1.8188	0.6666
0.45	1.9176	0.8198
0.495	2.0123	0.9911
0.54	2.1034	1.1813
0.585	2.1914	1.3909
0.63	2.2768	1.6209
0.675	2.3599	1.8717

Il tirante idrico correlato alla portata massima di progetto pari a 0,96 mc/sec è pari a 0,48 mt.



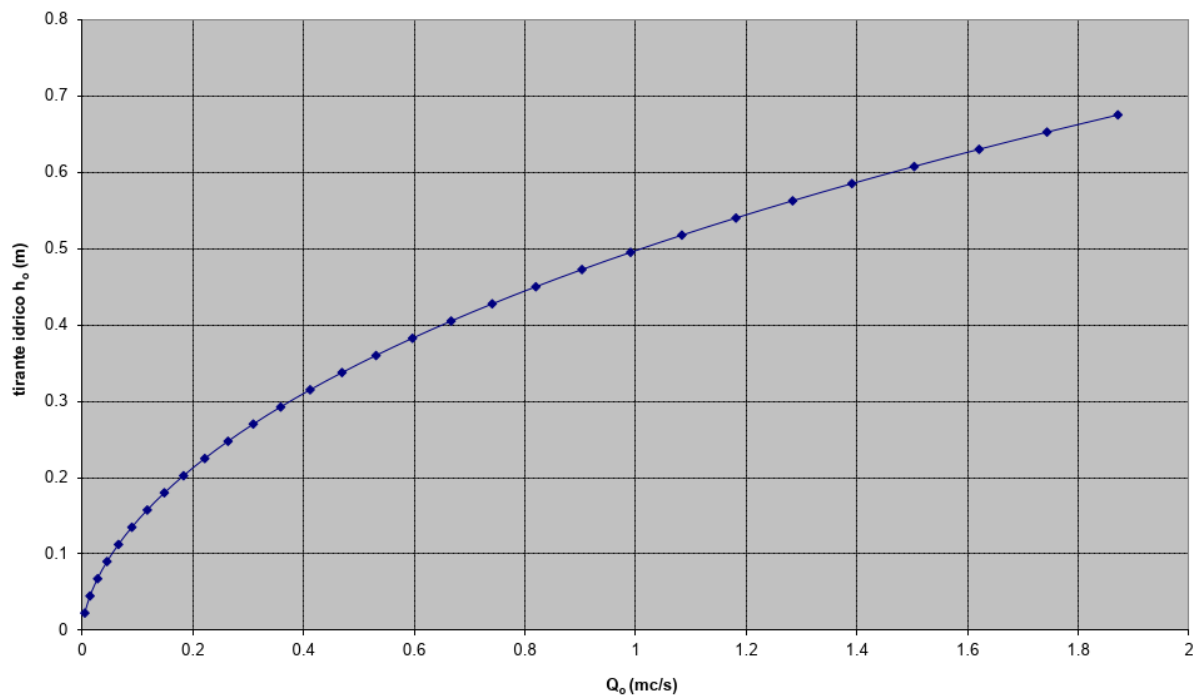


**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



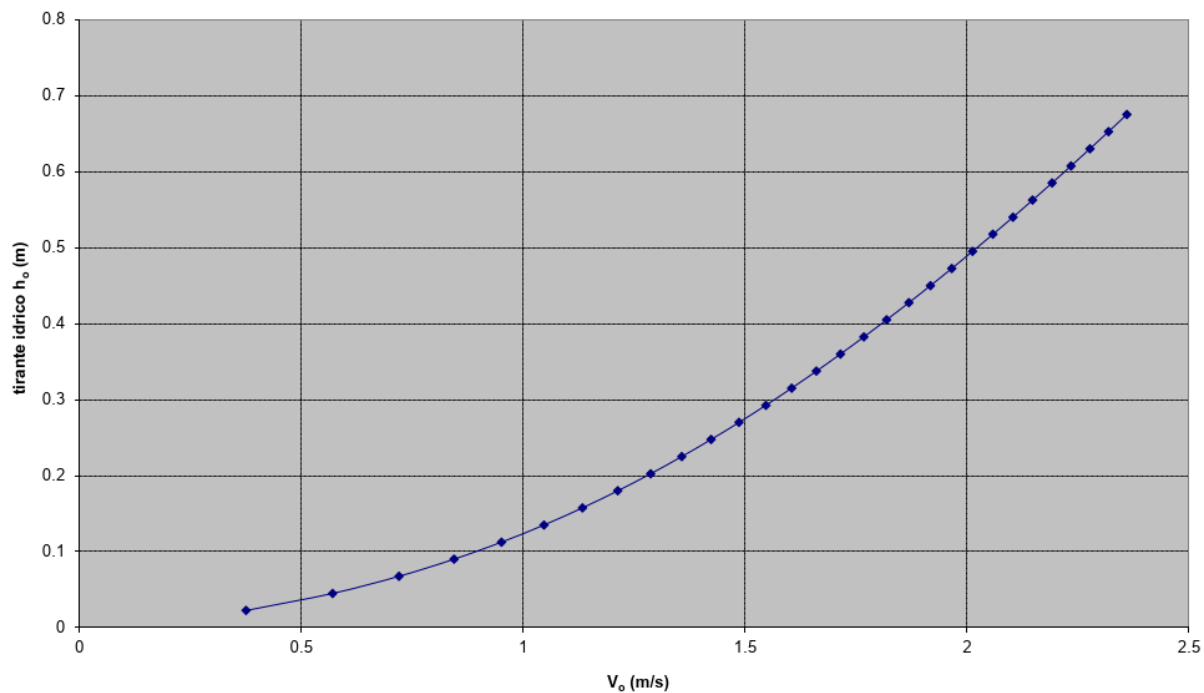
**Scala delle portate di moto uniforme (Sezione trapezia/rettangolare/triangolare)**

$i=0.5\%$ ;  $B=0.5$  m; inclinaz. sponde ( $\alpha_1=45^\circ$ ,  $\alpha_2=45^\circ$ ); Canali in calcestruzzo ordinario



**Scala delle velocità di moto uniforme (Sezione trapezia/rettangolare/triangolare)**

$i=0.5\%$ ;  $B=0.5$  m; inclinaz. sponde ( $\alpha_1=45^\circ$ ,  $\alpha_2=45^\circ$ ); Canali in calcestruzzo ordinario



## PUNTO 6 – Sistema di estrazione del biogas

Sul questo punto intendiamo proporre un emendamento al QRE che risulta presente in AIA e che denota, allo stato attuale, la presenza di un dato errato. A servizio del corpo delle discariche N. 1 e N. 2, al fine di adempiere compiutamente alle prescrizioni del D.Lgs. 13/01/2003 N° 36 e s.m.i., risulta installata la torcia ad alta temperatura modello HT150RTB fornita dalla società CONVECO S.r.l. (N° matricola HT1502006). Trovandoci nel caso di impraticabilità del recupero energetico viene attuata la termodistruzione del gas in conformità alle norme del punto 2.5. dell'Allegato 1 del D.Lgs 36/03 e s.m.i. e cioè in idonea camera di combustione a temperatura  $T > 850\text{ }^{\circ}\text{C}$ , concentrazione di ossigeno maggiore o uguale a 3% in volume e tempo di ritenzione maggiore o uguale a 0,3 s. In questa sede, si evidenzia che la Tabella 12.1 del PMC di cui al Riesame A.I.A. ai sensi dell'art. 29-octies, comma 3, lett. a) del D.lgs.152/2006 DETERMINAZIONE N. DPC026/195 del 08/08/2022 riporta un valore errato per la portata volumetrica degli effluenti della combustione. In funzione delle analisi allegate N° Prot. 2212/22/MDT dello Studio ESE di Vasto (CH), si propone la Tabella di seguito allegata, tenendo conto che la portata volumetrica misurata per i fumi dal Punto di Emissione E5 è variabile, adattandosi alla portata volumetrica del biogas in ingresso alla torcia, che mediamente è pari a 60 mc, per garantire il continuo funzionamento della stessa. Analogamente, i valori di O<sub>2</sub> e di H<sub>2</sub>O nei fumi sono variabili, in quanto la torcia ad alta temperatura, dovendo garantire le prescrizioni del D.Lgs. 13/01/2003 N° 36 e s.m.i. (temperatura  $T > 850\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; O<sub>2</sub>  $\geq 3\%$ ; tempo di ritenzione  $\geq 0,3\text{ s}$ ) adatta automaticamente i flussi degli elementi che partecipano alla combustione del biogas effettivamente aspirato.

La torcia, infatti, è un presidio ambientale che ha per scopo il contenimento del rilascio di metano (gas climalterante) in atmosfera, al tempo stesso garantendo che sia massimizzata la captazione di metano dal corpo di discarica, anche ai fini della riduzione dei rischi per la sicurezza connessi alla presenza di metano nel corpo di discarica. Per il contenimento delle emissioni in atmosfera di HCl, HF e metalli è possibile intervenire solo sull'efficienza del sistema di eliminazione della condensa, non sulla regolazione/ottimizzazione della combustione prodotta in torcia. Quindi, la misurazione di HCl, HF e metalli non può essere funzionale ad esaminare e accertare le prestazioni ambientali della torcia. In relazione a quanto detto al punto precedente, a valle del

sistema di eliminazione della condensa già esiste un sistema di monitoraggio. La presenza di ossidi di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) nei fumi della torcia è dovuta per la quasi totalità alla presenza di idrogeno solforato, mercaptani e solfuri, i quali sono in buona parte abbattuti insieme con la condensa. Quindi non solo la misurazione degli ossidi di zolfo non fornisce indicazioni sulle prestazioni della torcia, ma per contenere le emissioni di ossidi di zolfo appare più diretto ed efficace tenere sotto controllo lo stato di funzionamento del sistema di eliminazione della condensa.

Analogamente per l'ammoniaca, ci si attende che essa sia abbattuta nel sistema di eliminazione della condensa. Inoltre, la quota parte di ammoniaca che durante la combustione va a produrre ossidi di azoto è probabilmente residuale rispetto agli ossidi di azoto prodotti dall'azoto atmosferico.

Nel QRE attuale la portata volumetrica dei fumi è indicata erroneamente, con riferimento alla portata di biogas alimentata alla torcia invece che alla portata dei fumi emessi. Fermo restando che questo errore vada corretto come proposto nel nuovo QRE allegato, è necessaria una puntualizzazione in merito al significato di questo valore nel QRE stesso. La portata volumetrica dei fumi della torcia è correlata sia alla portata di biogas alimentato sia all'eccesso di aria per la combustione. Poiché l'obiettivo della torcia è massimizzare la portata di biogas combusto, non è appropriato che il valore della portata volumetrica indicato nel QRE sia interpretato con un limite da non oltrepassare.

Si propone, quindi, di indicare nel QRE per la torcia un valore di portata volumetrica di 1200  $\text{Nm}^3/\text{h}$  (*definito sulla base delle recenti misurazioni sperimentali eseguite dai laboratori incaricati – cfr allegati*), ma si chiede di precisare che tale valore costituisca un valore conoscitivo e non un valore massimo ammissibile. Conseguentemente, si chiede di prendere atto del fatto che tutti i valori nella colonna dei flussi di massa siano da intendere come conoscitivi e non prescrittivi.





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



Punto di emissione	Provenienza	Sistema di abbattimento	Portata volumetrica (Nm3/h)	Durata emissione	Quota del punto di rilascio	Superficie punto di emissione	Parametro	Valori limite di emissione proposti (mg/Nm3)	Metodologi misura	Flusso di massa limite (kg/h)	Flusso di massa limite (kg/a)
E5	Discarica	Torchia ad Alta	1.204	24 h/g	4,39 mt	0,709 mq	Polveri totali	10	UNI EN 13284-1:2017	0.01204	105.470
							HCl	10	UNI EN 1911: 2010	0.01204	105.470
							C.O.T.	10	UNI EN 13649:2015	0.01204	105.470
							HF	2	ISO 15713: 2006	0.002408	21.094
							NO2	200	UNI EN 14792:2017	0.2408	2.109.408
							CO	100	UNI EN 15058:2017	0.1204	1.054.704
							SO2	35	UNI EN 14791:2017	0.04214	369.146
							NH3	30	EPA CTM 027/97	0.03612	316.411
							Cd	0.05	UNI EN 14385:2004	0.0000602	0.527
							Tl		UNI EN 14385:2004		
							Hg	0.05	UNI EN 13211:2003	0.0000602	0.527
							As	0.5	UNI EN 14385:2004	0.000602	5.274
							Sb		UNI EN 14385:2004		
							Pb		UNI EN 14385:2004		
							Cr		UNI EN 14385:2004		
							Co		UNI EN 14385:2004		
							Cu		UNI EN 14385:2004		
							Mn		UNI EN 14385:2004		
							Ni		UNI EN 14385:2004		
							V		UNI EN 14385:2004		

#### Quadro Riassuntivo Emissione Convogliata in Atmosfera E5 con Flussi di Massa Limite

PUNTO DI EMISSIONE		Provenienza impianto	Altezza m	Portata Nmc/h	Durata emissione		T °C	Sistema di abbattimento	Sostanza inquinante	Concentrazioni autorizzate mg/Nm³	Flusso di massa		Diametro e forma del punto di emissione	Solo se previsto tenore di	
Nuova numerazione	Numerazione ex DPR 203/88				h/gg	gg/a					kg/h	kg/a		Ossigeno	Vapor acqueo
E5	Discarica – Torcia ad Alta temperatura combustione del biogas di discarica	4,39 m	1.204	24	365	850°C	Torcia ad alta temperatura	Polveri totali	10	0,01204	105,470	0,95 m (circolare)	-	-	
								HCl	10	0,01204	105,470				
								C.O.T.	10	0,01204	105,470				
								HF	2	0,002408	21,094				
								NO2	200	0,2408	2.109,408				
								CO	100	0,1204	1.054,704				
								SO2	35	0,04214	369,146				
								NH3	30	0,03612	316,411				
								Cd	0,05	0,0000602	0,527				
								Tl		0,0000602	0,527				
								Hg	0,05	0,0000602	0,527				
								As	0,5	0,000602	5,274				
								Sb							
								Pb							
								Cr							
								Co							
								Cu							
Mn															
Ni															
V															

Tabella E.4 – ETD AIA rimodulato



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente

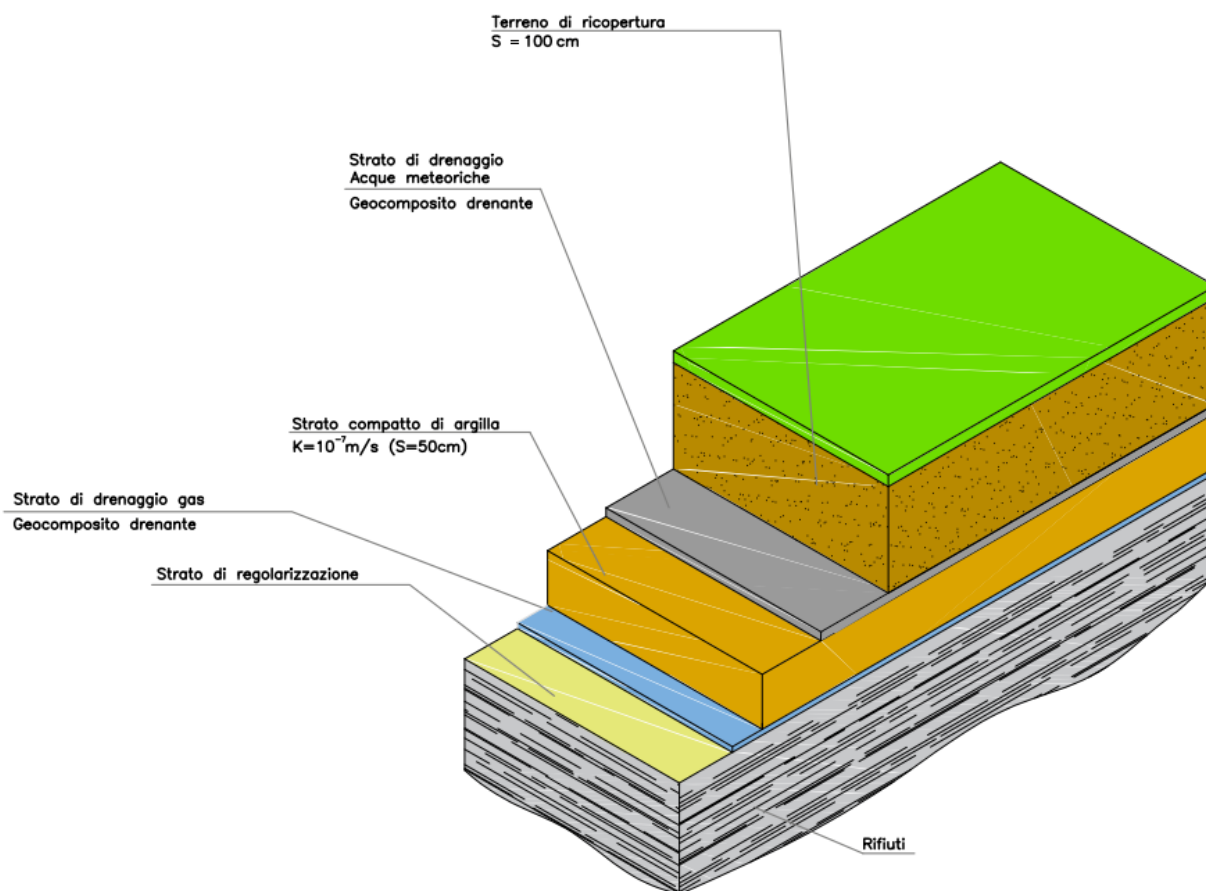


## PUNTO 8 – Copertura delle discariche

Sul punto si chiarisce che lo spessore medio dello strato di argilla compattata presente sulle due discariche è pari a circa 50 – 70 cm. L'argilla citata è del tipo marnosa e presenta caratteristiche di permeabilità molto basse garantendo l'isolamento della massa dei rifiuti dall'ambiente esterno con conseguente garanzia di piena efficienza del sistema di estrazione del biogas. Di seguito si propongono la soluzione tecnica per il pacchetto di chiusura finale delle discariche e le verifiche idrauliche:



Geocomposito drenante realizzato mediante accoppiamento a caldo di una georete e di due geotessili non tessuto in grado in grado di assolvere una funzione filtro dreno protettiva.



Per quanto attiene il pacchetto di chiusura delle discariche si fornisce in allegato una relazione tecnica dettagliata con tutti i chiarimenti richiesti da ARTA e con le verifiche idrauliche.

## DIMENSIONAMENTO GEOCOMPOSITO DRENANTE

### CALCOLO DELLA PORTATA AMMISSIBILE

La portata in ingresso nello strato di materiale granulare viene calcolata in accordo alla Legge di Darcy:

$$q_h^* = Q_{Darcy} \frac{E}{L}$$

dove:

- $Q_{Darcy}$  = portata nello strato granulare;
- $E$  = fattore di equivalenza;
- $L$  = lunghezza dello strato drenante.

La velocità del flusso all'interno di un geocomposito è proporzionale al gradiente idraulico che è definito come segue:

$$i = \delta h / L$$

dove:

- $\delta h$  = perdita di carico idraulico lungo la distanza  $L$  nel geocomposito [m];
- $L$  = distanza tra 2 punti lungo la direzione del flusso nel geocomposito [m].

Quando il geocomposito è posto su un piano quasi orizzontale, è possibile approssimare  $i$  come segue:

$$i = \tan \alpha = V/H$$

La portata di un geocomposito può essere espressa in termini di:

- trasmissività = portata per unità di larghezza del geocomposito e per unità di gradiente idraulico

$$\theta = (q / B) / i$$



- portata unitaria = portata per unità di larghezza del geocomposito, per uno specifico gradiente idraulico

$$Q = q / B$$

dove:

- $\theta$  = trasmissività del geocomposito [l/s/m o m<sup>3</sup>/s/m];
- B = larghezza del campione di geocomposito [m];
- q = portata misurata per un campione di geocomposito di larghezza B [l/s o m<sup>3</sup>/s];
- Q = portata unitaria per unità di larghezza del geocomposito [l/s/m o m<sup>3</sup>/s/m].

A livello internazionale viene utilizzata solo la portata unitaria Q, che viene misurata con un sistema simile a quello sviluppato da Darcy per i suoi studi.

### Pressione applicata al geocomposito

La valutazione della pressione applicata al geocomposito è fondamentale nella progettazione di un geocomposito.

La pressione applicata dipende dalla posizione del geocomposito e dalle caratteristiche dei materiali a contatto con esso.

Per un geocomposito posto su una superficie piana o inclinata, la pressione applicata è data dal peso del terreno sovrastante e da eventuali sovraccarichi sulla superficie del terreno:

$$p = \gamma H + q$$

dove:

- $\gamma$  = peso specifico del terreno [kN/m<sup>3</sup>];
- H = spessore del terreno sul geocomposito [m];
- q = sovraccarico distribuito sulla superficie del terreno [kPa].

### Comportamento a compressione del geocomposito

In funzione del tipo di anima drenante, tutti i geocompositi saranno tipicamente soggetti a compressione a breve termine e a creep dovuto a compressione, dovuti a carichi e pressioni. In generale, un aumento del carico porterà ad una riduzione, graduale o istantanea, dello spessore dell'anima drenante.



È possibile definire due tipi di comportamento a compressione dell'anima drenante:

- anima comprimibile, senza nessun punto di collasso definito;
- anima collassabile, con punti di collasso ben definiti.

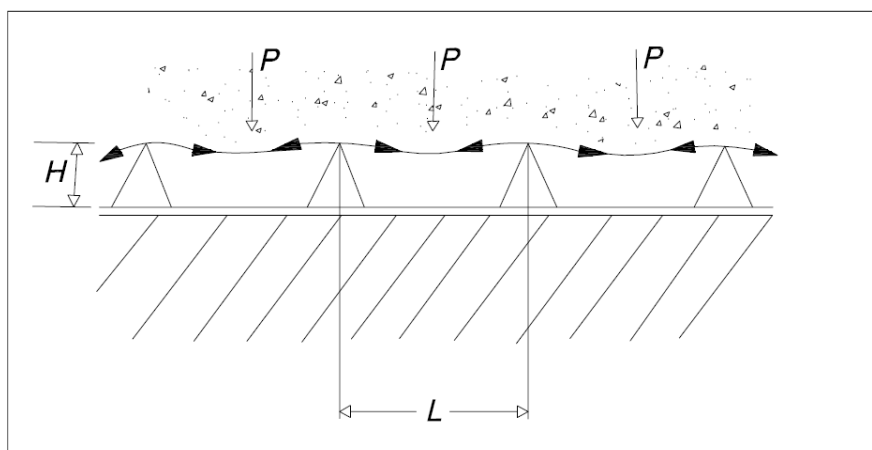


Fig. 1 Diminuzione dell'area della sezione trasversale del geocomposito drenante a contatto con il terreno

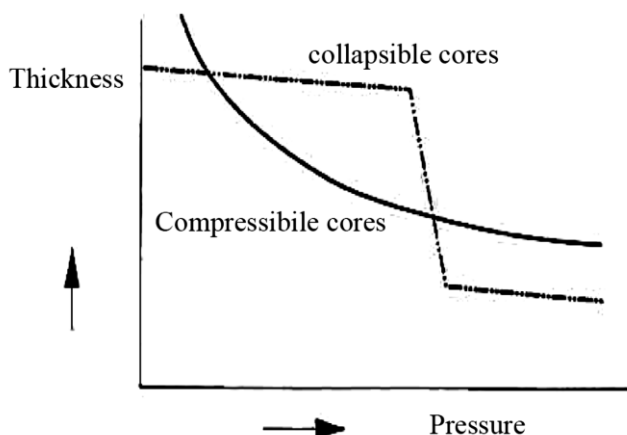


Fig. 2 Effetti della pressione sullo spessore dell'anima drenante del geocomposito

La capacità drenante del geocomposito è direttamente proporzionale allo spessore dell'anima drenante, quindi il valore di riferimento della portata dovrebbe essere determinato solo quando i carichi applicati e il geocomposito raggiungono l'equilibrio e lo spessore e la capacità drenante non si riducono ulteriormente. I dreni comprimibili

raggiungono questo equilibrio in poche ore, mentre per i dreni collassabili l'equilibrio è più difficile da determinare. Si fa notare che tutti i geocompositi che verranno utilizzati hanno ane drenanti comprimibili, quindi la rottura dovuta al collasso dell'anima drenante non avverrà mai.

### Calcolo della portata ammissibile

La portata ammissibile per uno specifico geocomposito dipende dai seguenti fattori:

- *tipo e caratteristiche dell'anima drenante;*
- *tipo e caratteristiche dei geotessili e processo di accoppiamento all'anima drenante;*
- *caratteristiche e materiali a contatto con le due facce del geocomposito;*
- *pressione applicata;*
- *vita utile;*
- *gradiente idraulico per la portata all'interno del geocomposito.*

La portata in piano del geocomposito drenante viene misurata tramite il test standard della EN ISO 12958. I risultati dei test vengono generalmente riassunti in grafici dove si mette in relazione la portata unitaria  $Q$  [l/m/s] e la pressione uniforme applicata al geocomposito  $p$  [kPa].

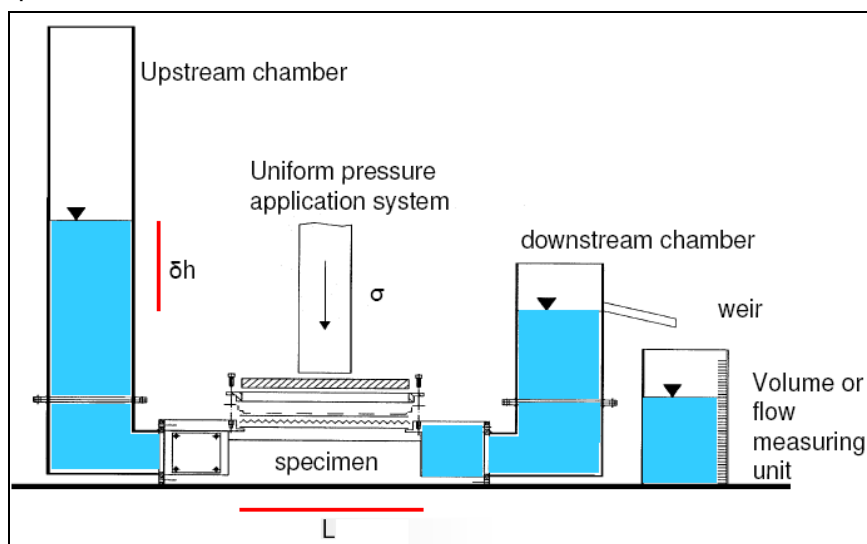


Fig. 3 Schema dell'apparecchiatura utilizzata per misurare la portata che passa attraverso il geocomposito drenante, secondo la EN ISO 12958:2010.



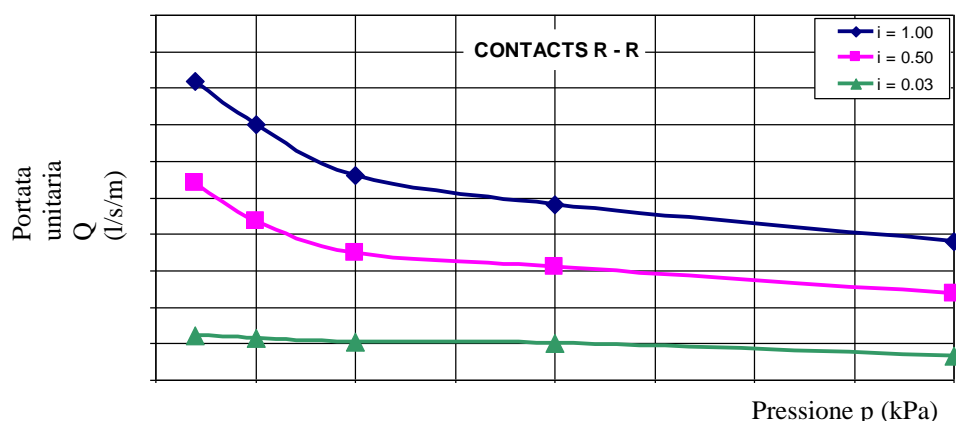


Fig. 4 Diagramma tipo dei risultati del test.

Se si deve valutare una portata unitaria per un gradiente  $i_2$  diverso dal gradiente  $i_1$  utilizzato nei test, è possibile calcolarla con la seguente formula (Rimoldi, 1989):

$$Q_{i_2} = Q_{i_1} \cdot \sqrt{\frac{i_2}{i_1}} \quad (1)$$

dove:

- $Q_{i_1}$  = portata unitaria per il gradiente  $i_1$ , ottenuta dai test [l/s/m or m<sup>2</sup>/s];
- $Q_{i_2}$  = portata unitaria per il gradiente  $i_2$  specifico [l/s/m or m<sup>2</sup>/s];
- $i_1$  = gradiente idraulico utilizzato nei test;
- $i_2$  = gradiente idraulico per cui si vuole calcolare la portata.

Inoltre, i test vengono eseguiti con acqua ad una temperatura pari a 20°C.

È possibile calcolare una portata unitaria per un'altra temperatura o viscosità con la seguente equazione:

$$Q_T = Q_{20} \cdot \left( \frac{\eta_{20}}{\eta_T} \right) = Q_{20} \cdot CT \quad (2)$$

dove:

- $Q_{20}$ ,  $Q_T$  = portata unitaria a 20°C e T °C;
- $\eta_{20}$ ,  $\eta_T$  = viscosità dell'acqua a 20°C e T °C;
- CT = fattore di correzione per temperatura e viscosità.

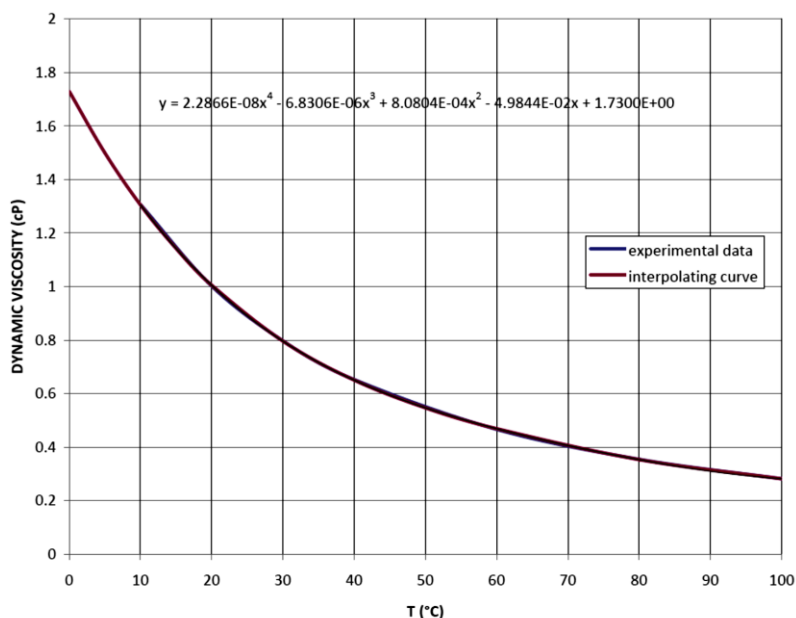


Fig. 5 Viscosità dinamica dell'acqua vs temperatura

Table 1 Viscosità dinamica per diversi liquidi

Liquid	Dynamic viscosity		Cinematic viscosity	
	cP = $10^{-3}$ Pa·s	Notes	$10^{-6}$ m <sup>2</sup> /s	Notes
acetic acid 15 ° C	1,310	15°C		
acetic acid 100 ° C	0,430	100°C		
ethyl alcohol 20 ° C	1,200	20°C	1,525	20°C
methyl alcohol 20 ° C	0,597	20°C	0,740	20°C
nitric acid 0 ° C	2,275	15°C		
nitric acid 10 ° C	1,770	100°C		
sulfuric acid 20 ° C	25,400	20°C		
water -8 ° C	2,408	-8°C		
water -4 ° C	2,068	-4°C		
water 0 ° C	1,787	0°C		
water 4 ° C	1,567	4°C		
water 8 ° C	1,386	8°C		
water 12 ° C	1,235	12°C		
water 16 ° C	1,109	16°C		
water 20 ° C	1,001	20°C	834,167	20°C
water 28 ° C	0,833	28°C		

water 32 ° C	0,765	32°C		
water 40 ° C	0,653	40°C		
water 48 ° C	0,566	48°C		
water 52 ° C	0,529	52°C		
water 60 ° C	0,467	60°C		
water 80 ° C	0,355	80°C		
water 90 ° C	0,315	90°C		
water 100 ° C	0,282	100°C		
liquid air at -192.3 ° C	0,172	-192°C		
air at 18 ° C	0,018	18°C		
air at 40 ° C	0,019	40°C		
air at 810 ° C	0,044	810°C		
glycerine (10 % in aqueous solution)			1,263	20°C
glycerine (20 % in aqueous solution)			1,661	20°C
glycerin (100 % in aqueous solution)	1,490	20°C	1398,100	20°C
liquid mercury -20 ° C	1,855	20°C		
liquid mercury 0 ° C	1,685	20°C		
liquid mercury 20 ° C	1,554	20°C	104,271	20°C
liquid mercury 100 ° C	1,240	100°C		
liquid mercury 200 ° C	1,052	200°C		
liquid mercury 340 ° C	0,921	340°C		
mercury vapor at 273 ° C	0,012	273°C		
methane at -181.6 ° C	0,049	-181,6°C		
lubricating oil (Castor)	2420,000	20°C		
engine oil S.A.E. 5 W	1250,000	-18°C	3,800	100°C
engine oil S.A.E. 10 W (minimum)	1250,000	-18°C	4,100	100°C
engine oil S.A.E. 10 W (maximum)	2500,000	-18°C		
engine oil S.A.E. 15 W (minimum)	2500,000	-18°C	4,100	100°C
engine oil S.A.E. 15 W (maximum)	5000,000	-18°C		

Dalla tabella è evidente come la temperatura del liquido che deve essere drenato, influisca sulla portata ammissibile nel geocomposito, quindi la temperatura di progetto deve essere stimata attentamente. Le situazioni più comuni:

- *acqua drenata dal terreno circostante: la temperatura dell'acqua può essere assunta uguale alla temperatura annuale del luogo considerato (come stima grossolana: paesi nordici  $T = 10-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , in paesi con climi moderati  $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , in paese con climi caldi equatoriali  $T = 25-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ );*



- *percolato di discarica: la temperatura in discarica può raggiungere 50-60°C durante la fermentazione dei rifiuti.*

In questo caso, trattandosi di un capping superficiale consideriamo  $T = 20^{\circ}\text{C}$ .

## DETERMINAZIONE DELLA PORTATA AMMISSIBILE DI UN GEOCOMPOSITO DRENANTE

Per tutte le applicazioni, la portata ammissibile del geocomposito nel tempo di progetto  $Q_a$  è ottenuta applicando dei Fattori di Riduzione (Cancelli & Rimoldi, 1989; Koerner, 1994):

$$Q_a = \frac{Q_L}{FS} = \frac{Q_L * Flr}{RFin \cdot RFcr \cdot RFcc \cdot RFbc} =$$

dove:

- *$RFin$  = Fattore di riduzione dovuta all'introflessione del geotessile nell'anima drenante a causa del*
- *carico applicato*
- *$RFcr$  = Fattore di riduzione dovuto al creep (deformazione a carico costante);*
- *$RFcc$  = Fattore di riduzione dovuto all'occlusione dell'anima drenante da fattori chimici*
- *$RFbc$  = Fattore di riduzione dovuto all'occlusione dell'anima drenante da fattori biologici*
- *$Flr$  = Fattori di riduzione empirici legati alle diverse configurazioni di test dei materiali (test R/R – R/S – S/S) – tale valore è il reciproco di quello indicato in tabella come RFI*



**Table 5 – Indicative range of values for the different RFs**

Term	Description	Indicative range
RF <sub>in</sub>	Reduction Factor for intrusion of the filter geotextiles into the draining core	1,0 – 2,0
RF <sub>cr-Q</sub>	Reduction Factor for flow rate due to compressive creep of the core	1,0 – 6,0
RF <sub>cc</sub>	Reduction Factor for pore/volume reduction due to chemical clogging	1,0 – 1,5
RF <sub>bc</sub>	Reduction Factor for pore/volume reduction due to biological clogging (not including applications in landfills)	1,0 – 1,3
RF <sub>L</sub>	Reduction Factor for overall uncertainties on laboratory data and field conditions	1,0 – 1,5
Π RF	Product of all Reduction Factors for the site-specific conditions	1,0 – 35,1

Figura 1: tabella dei coefficienti riduttivi secondo in accordo ISO TR 18228-4 Design using geosynthetics — Part 4: Drainage

#### CRITERI DI ACCETTAZIONE

Trovata la portata in ingresso Q<sub>Design</sub>, la portata ammissibile Q<sub>a</sub> deve essere calcolata per uno o più geocompositi:

Il fattore di sicurezza finale FSG è dato da:

$$FSG = Q_a / Q_D$$

Se  $FSG \geq 1.5$  allora il geocomposito è verificato

## DIMENSIONAMENTO GEOCOMPOSITO DRENANTE

### SEZIONI DI PROGETTO

In condizioni di progetto il geocomposito si trova confinato da un carico di circa 20 kPa paragonabile a quello generato da a 1 m di terreno con densità di circa 1.7 t/m<sup>3</sup>.

Al carico costante applicato in fase di esercizio si vuole aggiungere e considerare anche, al momento della posa degli strati di copertura, la sollecitazione dovuta ai mezzi d'opera dell'ordine di 50 kPa. Si assume che il deflusso delle acque avvenga lungo le linee di massima pendenza delle sezioni. Vengono dimensionate le seguenti geometrie delle scarpate della sezione più significativa la numero 11 ovvero la parte in pianoro e la parte in scarpata.

#### Pendenza di progetto

- Pianoro: assunto un gradiente  $i = 0.05$  (5%) -3 gradi
- Scarpata 11: assunto un gradiente  $i = 0.358$  (35.8%) -21 gradi

#### Lunghezza inclinata tratto di deflusso del dreno:

- Tratto in piano: 50 m
- Tratto in piano: 65 m
- I dati di pioggia sono stati forniti dal committente e sono riferiti ad un T ritorno di 20 anni

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
43.62	0.34	1.00	$h(t) = 43,6 t^{0,345}$

*Figura 5 Risultati della curva di possibilità pluviometrica (Runoff Lab)*

- Si assume, al fine di raggiungere un Tempo di ritorno di pioggia di 30 anni in linea con quanto citato all'articolo 2.4.3 del D.Lgs 121/2020, una pioggia di progetto di 55 mm ovvero il 25% in più di quella ventennale
- Portata in ingresso al dreno per un tempo di 1 h,
- Coefficiente di Infiltrazione 0.4



## SCELTA DEL GEOCOMPOSITO DRENAGGIO ACQUE

Utilizzando il foglio di calcolo MacFlow, che implementa la teoria sopra descritta e contiene il database dei geocompositi drenanti Maccaferri, è possibile identificare il prodotto più adatto a drenare la portata richiesta nelle condizioni di progetto.

Condizioni al contorno:

1. *Gradiente: variabile*
2. *Contatto: R/S tipico dell'applicazione del drenante tra una membrana ed uno terreno. Eventuali contatti in condizioni diverse possono essere a fattore di sicurezza (S/S) o di insicurezza (R/R). Si assume come da CSA, di applicare un coefficiente correttivo di 0,6 per le portate stimate in condizione R/R (non cautelative)*
3. *Carico assunto a fattore di sicurezza pari a 50 kPa.*

I coefficienti riduttivi scelti per il progetto di drenaggio delle acque sono di seguito riportati

- *$R_{Fin} = 1,10$ , assunto sulla base della conformazione geometrica a W del geocomposito scelto;*
- *$R_{Fcr} = 1,04$ : valore ricavato dal DDS (DDS- Compressive Creep MD W1081-1101 allegato alla presente relazione) valido per il carico di 50 kPa e Tempo di progetto 50 anni*
- *$R_{Fcc} = 1,10$  assunto sulla base delle prassi ingegneristiche;*
- *$R_{Fbc} = 1,10$  assunto sulla base delle prassi ingegneristiche.*
- *$F_{lr}$  = Fattori di riduzione empirici legati alle diverse configurazioni di test dei materiali. Per passare da test R/R a R/S si assume 0.6*

I fattori di riduzione utilizzati per il calcolo nel presente elaborato sono determinati sulla base delle prassi ingegneristiche e delle normative attualmente in vigore.

Il parametro indice della riduzione di spessore dovuto a effetti viscosi dei materiali è invece normato in accordo alla ISO 25619-1:2008, Geosynthetics - Determination of Compressive behavior - Part 1: Compressive Creep Properties.

Il prodotto deve, quindi, possedere la certificazione emessa da enti certificati terzi, in accordo a tale norma, con durata del test di almeno 10.000 h. La certificazione in accordo

alla norma ISO 25619 permette di avere dati sperimentali più accurati rispetto a quelli ricavabili con prove accelerate sui materiali secondo ASTM D7361-07.

Tali dati sono reperibili nel DDS- Compressive Creep MD W1081-1101.

La prova tiene conto di una riduzione dovuta al fenomeno di creep applicato in condizioni di scarpata. In tale configurazione prevarranno sia gli effetti di confinamento normale al piano sia quelli di sforzo di taglio (shear stress) tipici dell'applicazione in scarpata.

I fattori viscosi possono influire sensibilmente sulle prestazioni idrauliche nel tempo di un geocomposito drenante, ed in assenza di prove specifiche si considera un fattore di riduzione mediamente tra 3 e 4 per i soli effetti di creep (figura 1).

La scelta di un prodotto certificato permette di ridurre l'alea di tale prestazione ottimizzando il design del gcd di progetto.

Al fine di inserire un ulteriore fattore di sicurezza della verifica i parametri di creep sono assunti in presenza di un carico di confinamento di 50 kPa sicuramente più gravoso delle condizioni di esercizio. Il tempo del fattore di creep RFcr. è pari a 50 anni

#### CALCOLO EQUIVALENZA STRATO ACQUE METEORICHE

Lo strato di drenaggio delle acque in accordo al DLGs 36/2003 e successivo DLGs 121/2020 è caratterizzato da spessore  $\geq 0,5$  m ed è costituito da materiale drenante (ghiaia). Nella presente proposta, discussa in sede di CdS, è previsto l'utilizzo di un geocomposito drenante delle medesime caratteristiche dello STRATO DRENANTE MINERALE di spessore  $s \geq 0,5$  m di idonea trasmissività e permeabilità  $k \geq 10^{-5}$  m/s.

Il calcolo sarà svolto verificando prima l'equivalenza con uno strato minerale, ed successivamente verificando che il geocomposito possa smaltire la Q di progetto generata dalla pioggia. L'equivalenza del materiale proposto con lo strato richiesto dalla normativa come per il caso precedente (equivalenza geocomposito drenante con strato drenante superficiale), è stata verificata confrontando la portata all'interno dei due materiali. La conducibilità idraulica ai liquidi (acqua) è assunta per questo progetto pari a  $1 \times 10^{-3}$  m/s valore medio di un terreno naturale, sapendo che uno strato drenante di tale tipo ha solitamente una permeabilità variabile tra di  $5 \times 10^{-2}$  m/s, e  $5 \times 10^{-4}$

SEZIONE PIANORO – gradiente 0.05

Equivalenza minerale

Utilizzando uno strato di ghiaia delle seguenti caratteristiche:

- spessore:  $s = 0.5$  m (spessore);
- angolo di inclinazione della scarpata rispetto al piano orizzontale 5%

Applicando la legge di Darcy si ottiene una portata idraulica specifica (ai liquidi) pari a:

$$q_{ghiaia} = k_{ghiaia} * s * i = 1 * 10^{-3} * 0.5 * 0.05 = 0.005 * 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s} / \text{m} = 0.025 \text{ l/m/s}$$

Tale valore va confrontato con la  $Q_a$  del Geocomposito drenante di progetto tipo MACDRAIN W1101 nelle stesse condizioni di esercizio contatto R/S, pressione di confinamento 50 kPa, gradiente  $i = 0.05$ .

Per poter confrontare i valori ottenuti con Darcy è opportuno applicare il coefficiente correttivo di Giroud in questo caso pari 1.374.

$$Q_{ghiaia \text{ corretta}} = Q_{ghiaia} * 1.374 = 0.034 \text{ l/m/s}$$

Si assume ora la Portata a breve termine del geocomposito drenante nelle condizioni di progetto. Poiché la scheda commerciale non riporta il gradiente richiesto (0.05) si utilizza l'equazione di Rimoldi (1) partendo dalla portata nota più prossima pari a 0.55 l/m/s @50 kPa, a gradiente 0.03 e contatto R/S

$$Q_l = 0.71 \text{ l/m/s.}$$

Si calcola quindi la portata ammissibile a lungo termine sul geocomposito drenante:

$$Q_a = \frac{Q_L}{FS} = \frac{0.71}{1.10 \cdot 1.04 \cdot 1.10 \cdot 1.10} =$$

$$Q_a = 0.51 \text{ l/m/s}$$



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



Il rapporto prestazionale fra stato modificato e stato autorizzato è pari a:

$$FS = \frac{Q_a}{Q_{ghiaia}} = \frac{0,51}{0,034} = 14.90 \geq 1.50 - \textit{Verificato}$$

Equivalenza rispetto pioggia di progetto

Risulta interessante verificare a questo punto la capacità drenante del dreno rispetto alla pioggia di progetto assunta pari a 55 mm/h.

Il software Macflow restituisce tale valore che deve essere confrontato con  $Q_a$  appena calcolato:

$Q_{toe} = 0.306$  l/m/s per una lunghezza di deflusso di 65 m

Tale valore è confrontabile con la  $Q_a$  del dreno di progetto

$$FS = \frac{Q_a}{Q_{toe}} = \frac{0,51}{0,306} = 1.65 \geq 1.50 - \textit{Verificato}$$

SEZIONE SCARPATA – gradiente 0.358

Equivalenza minerale

Utilizzando uno strato di ghiaia delle seguenti caratteristiche:

- spessore:  $s = 0.5$  m (spessore);
- angolo di inclinazione della scarpata rispetto al piano orizzontale 35.8%

Applicando la legge di Darcy si ottiene una portata idraulica specifica (ai liquidi) pari a:

$$q_{ghiaia} = k_{ghiaia} * s * i = 1 * 10^{-3} * 0.5 * 0.358 = 0.177 * 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{s} / \text{m} = 0.179 \text{ l/m/s}$$

Tale valore va confrontato con la  $Q_a$  del Geocomposito drenante di progetto MACDRAIN W1101 nelle stesse condizioni di esercizio contatto R/S, pressione di confinamento 50 kPa, gradiente  $i = 0.358$ .

Per poter confrontare i valori ottenuti con Darcy è opportuno applicare il coefficiente correttivo di Giroud in questo caso pari 1.071.

$$Q_{ghiaia \text{ corretta}} = Q_{ghiaia} * 1.071 = 0.192 \text{ l/m/s}$$





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



Si assume ora la Portata a breve termine del geocomposito drenante nelle condizioni di progetto. Poiché la scheda commerciale non riporta il gradiente richiesto (0.358) si utilizza l'equazione di Rimoldi (1) partendo dalla portata nota più prossima pari a 0.90 l/m/s @50 kPa, a gradiente 0.1 e contatto R/S

$Q_l = 1,70 \text{ l/m/s}$ .

Si calcola quindi la portata ammissibile a lungo termine sul geocomposito drenante:

$$Q_a = \frac{Q_L}{FS} = \frac{1.70}{1.10 \cdot 1.04 \cdot 1.10 \cdot 1.10} =$$

$Q_a = 1.23 \text{ l/m/s}$

Il rapporto prestazionale fra stato modificato e stato autorizzato è pari a:

$$FS = \frac{Q_a}{Q_{ghiaia}} = \frac{1.23}{0,192} = 6.40 \geq 1.50 - \textit{Verificato}$$

Equivalenza rispetto pioggia di progetto

Risulta interessante verificare a questo punto la capacità drenante del dreno rispetto alla pioggia di progetto assunta pari a 55 mm/h. Il software Macflow restituisce tale valore che deve essere confrontato con  $Q_a$  appena calcolato:

$Q_{toe} = 0.397 \text{ l/m/s}$  per una lunghezza di deflusso di 65 m

Tale valore è confrontabile con la  $Q_a$  del dreno di progetto

$$FS = \frac{Q_a}{Q_{toe}} = \frac{0,51}{0,397} = 3.00 \geq 1.50 - \textit{Verificato}$$

Il geocomposito di drenaggio delle acque meteoriche risulta quindi idoneo al drenaggio delle acque meteoriche di progetto calcolate a 30 anni di TR

## DIMENSIONAMENTO STRATO BIOGAS

Lo strato di drenaggio del gas e di rottura capillare in accordo al DLGs 36/2003 e successivo DLGs 121/2020 è caratterizzato da spessore  $\geq 0,5$  m ed è costituito da materiale drenante (ghiaia).

Nella presente proposta alternativa, già discussa in sede di CdS, è previsto l'utilizzo di un geocomposito drenante delle medesime caratteristiche di quello previsto per lo strato drenante superficiale per la raccolta delle acque meteoriche.

L'equivalenza del materiale proposto con lo strato richiesto dalla normativa come per il caso precedente (*equivalenza geocomposito drenante con strato drenante superficiale*), verrà verificata confrontando la portata all'interno dei due materiali.

La conducibilità idraulica ai gas è misurabile sperimentalmente e risulta all'incirca 1/10 di quella ai liquidi (acqua); avendo ipotizzato per lo strato di ghiaia una permeabilità ai liquidi pari a  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s, la conseguente conducibilità ai gas è dell'ordine di  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s. Il carico di confinamento agente sul geocomposito drenante Biogas di progetto è facilmente identificabile ed è la somma del carico verticale del terreno di copertura (Terreno 1 m) + quello generato dal carico verticale dello strato minerale (argilla 50 cm) + carico supplementare.

Carico verticale di confinamento

- *Terreno vegetale* =  $1 \text{ m} \cdot 17 \text{ kN/m}^3$  = circa 20 kPa
- *Strato minerale* =  $0,5 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3$  = circa 10 kPa
- *Sovraccarico dei mezzi + carichi statici aggiuntivi* = 30 kPa

Carico di confinamento utilizzato per il calcolo = 100 kPa a favore di sicurezza

Le seguenti verifiche sono condotte nelle condizioni di equivalenza più gravose in quanto calcolate con un k superiore (liquidi), ed avendo dati omogenei e confrontabili con quelli dei geocompositi drenanti in commercio.

I coefficienti riduttivi scelti per il progetto di drenaggio del BIOGAS sono di seguito riportati

- *RFin* = 1,10. assunto sulla base della conformazione geometrica a W del geocomposito scelto;



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



- *RFcr 1,14: valore ricavato dal DDS (DDS- Compressive Creep MD W1041-1071 allegato alla presente relazione) valido per il carico di 100 kPa e Tempo di progetto 50 anni*
- *RFcc = 1,10 assunto sulla base delle prassi ingegneristiche;*
- *RFbc = 1,10 assunto sulla base delle prassi ingegneristiche.*
- *Flr = Fattori di riduzione empirici legati alle diverse configurazioni di test dei materiali. Per passare da test R/R a R/S si assume 0.6*

I fattori di riduzione assunti per il calcolo nel presente elaborato sono definiti sulla base delle prassi ingegneristiche e delle normative attualmente in vigore.

Il parametro indice della riduzione di spessore dovuto a effetti viscosi dei materiali è invece normato in accordo alla ISO 25619-1:2008, Geosynthetics - Determination of Compressive behavior - Part 1: Compressive Creep Properties

Il prodotto deve quindi possedere la certificazione emessa da enti certificati terzi, in accordo a tale norma, con durata del test di almeno 10.000 h. La certificazione in accordo alla norma ISO 25619 permette di avere dati sperimentali più accurati rispetto a quelli ricavabili con prove accelerate sui materiali secondo ASTM D7361-07.

Tali dati sono reperibili nel DDS- Compressive Creep MD W1081-1101.

La prova tiene conto di una riduzione dovuta al fenomeno di creep applicato in condizioni di scarpata. In tale configurazione prevarranno sia gli effetti di confinamento normale al piano sia quelli di sforzo di taglio (shear stress) tipici dell'applicazione in scarpata.

I fattori viscosi possono influire sensibilmente sulle prestazioni idrauliche nel tempo di un geocomposito drenante, ed in assenza di prove specifiche si considera un fattore di riduzione mediamente tra 3 e 4 per i soli effetti di creep (figura 1).

La scelta di un prodotto certificato permette di ridurre l'alea di tale prestazione ottimizzando il design del gcd di progetto.

Al fine di inserire un ulteriore fattore di sicurezza della verifica i parametri di creep sono assunti in presenza di un carico di confinamento di 50 kPa sicuramente più gravoso delle condizioni di esercizio. Il tempo del fattore di creep RFcr. è pari a 50 anni



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



SEZIONE PIANORO – gradiente 0.05

Equivalenza minerale

Utilizzando uno strato di ghiaia delle seguenti caratteristiche:

- spessore:  $s = 0.5$  m (spessore);
- angolo di inclinazione della scarpata rispetto al piano orizzontale 5%

Applicando la legge di Darcy si ottiene una portata idraulica specifica (ai liquidi) pari a:

$$q_{ghiaia} = k_{ghiaia} * s * i = 1 * 10^{-3} * 0.5 * 0.05 = 0.005 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m} = 0.025 \text{ l/m/s}$$

Tale valore va confrontato con la  $Q_a$  del Geocomposito drenante di progetto MACDRAIN W1071 nelle stesse condizioni di esercizio contatto R/S, pressione di confinamento 100 kPa, gradiente  $i = 0.05$ .

Per poter confrontare i valori ottenuti con Darcy è opportuno applicare il coefficiente correttivo di Giroud in questo caso pari 1.374.

$$Q_{ghiaia \text{ corretta}} = Q_{ghiaia} * 1.374 = 0.034 \text{ l/m/s}$$

Si assume ora la Portata a breve termine del geocomposito drenante nelle condizioni di progetto. Poiché la scheda commerciale non riporta il gradiente richiesto (0.05) si utilizza l'equazione di Rimoldi (1) partendo dalla portata nota più prossima pari a 0.21 l/m/s @100 kPa, a gradiente 0.03 e contatto R/S

$$Q_l = 0,195 \text{ l/m/s.}$$

Si calcola quindi la portata ammissibile a lungo termine sul geocomposito drenante:

$$Q_a = \frac{Q_L}{FS} = \frac{0.65}{1.10 \cdot 1.143 \cdot 1.10 \cdot 1.10} =$$

$$Q_a = 0,195 \text{ l/m/s}$$



Il rapporto prestazionale fra stato modificato e stato autorizzato è pari a:

$$FS = \frac{Q_a}{Q_{ghiaia}} = \frac{0,195}{0,034} = 5.70 \geq 1.50 - \textit{Verificato}$$

#### IMPATTO AMBIENTALE – Vantaggi nell'uso dei geompositi

La scelta di utilizzare geocompositi all'interno di un progetto inerente discariche per rifiuti nasce da diversi fattori, sia tecnici sia ambientali.

Dal punto di vista prettamente tecnico, il materiale sintetico viene prodotto in uno stabilimento controllato in cui sono implementati tutti i controlli previsti dai processi legati alla marcatura CE dei materiali da costruzione. Tale condizione garantisce prestazioni costanti nell'arco delle diverse produzioni, permettendo una ragionevole qualità del prodotto finito.

Al contrario, l'utilizzo di materiali naturali prevede una maggior attenzione alle modalità operative di messa in opera (si pensi alla permeabilità attesa di uno strato di argilla), nonché sovente problematiche di stabilità del pacchetto installato. A ciò va aggiunta anche la maggior difficoltà nel determinare gli esatti spessori dei materiali installati su superfici molto ampie e in pendenza.

In secondo luogo, è importante ricordare come in termini di consumo del territorio e delle risorse naturali l'utilizzo di geosintetici garantisca:

1. *Minor numero di mezzi d'opera in cantiere;*
2. *Minor consumo di risorse naturali, talvolta poste in zone lontane dal sito di realizzazione degli interventi (ns caso)*

A titolo esemplificativo, si calcola l'impatto di uno strato di materiale inerte tipo ghiaia, che viene installata su due strati. (100 cm)

Assumendo la massima portata di un automezzo pari a 30 ton, e la densità del materiale da cava per gli strati del biogas ed idraulici pari a 1600 kg/m<sup>3</sup>, è possibile stimare in circa 18-20 m<sup>3</sup> la massima capacità di carico di un autotreno.

Dovendo ipotizzare di installare due strati da 50 cm (per acque meteoriche e biogas) rif 2.4.3 Dlgs 121/2020, ogni autotreno trasporta circa 20 m<sup>2</sup> di superficie utile.

Al confronto, stimando in circa 5500 m<sup>2</sup> la capacità di carico di un GCD sintetico, è facile intuire come il rapporto sia nettamente favorevole in termini di autotreni di materiale sintetico.

A maggior conforto di ciò, e volendo pensare agli impatti ambientali dei vari materiali, si propone di scegliere materiali caratterizzati da idonea certificazione ambientale EPD in accordo a ISO 14025 and EN 15804.

La scelta di fornitori certificati garantisce una maggiore trasparenza ambientale e la possibilità di fare paragoni in termini, ad esempio, di emissione di CO<sub>2</sub> equivalente tra la soluzione tradizionale e quella sintetica.

Ad oggi un kg di geocomposito drenante viene associato all'emissione di meno di 2.33 kg/CO<sub>2</sub>. (GWP Global Warming Potential – ricavato fco stabilimento di produzione)

Ricercando valori di confronto, risulta <https://www.epditaly.it/wp-content/uploads/2020/03/2020.05.07-Dichiarazione-EPD-Rev.-02-IT.pdf> che un materiale inerte come la ghiaia abbia un GWP assimilabile e pari a 2.67 kg/CO<sub>2</sub>

Considerando che queste due prestazioni sono paragonabili, ancorché peggiorative per l'inerte naturale, rimane la componente trasporto al sito di installazione.

Essendoci un fattore di circa 300 volte sfavorevole al materiale naturale in termini di trasporti necessari al completamento delle consegne, si può definire che il materiale sintetico abbia tutti i vantaggi e le logiche di utilizzo.

## CONCLUSIONI

Si ritiene che il confronto prestazionale GCD/ghiaia giustifichi la sostituzione dello strato drenante in ghiaia con un geocomposito drenante di prestazioni uguali o superiori a quelle ipotizzate. Tale confronto, infatti, mostra che il GCD ha capacità drenante superiore a quella dello strato di materiale naturale (ghiaia).

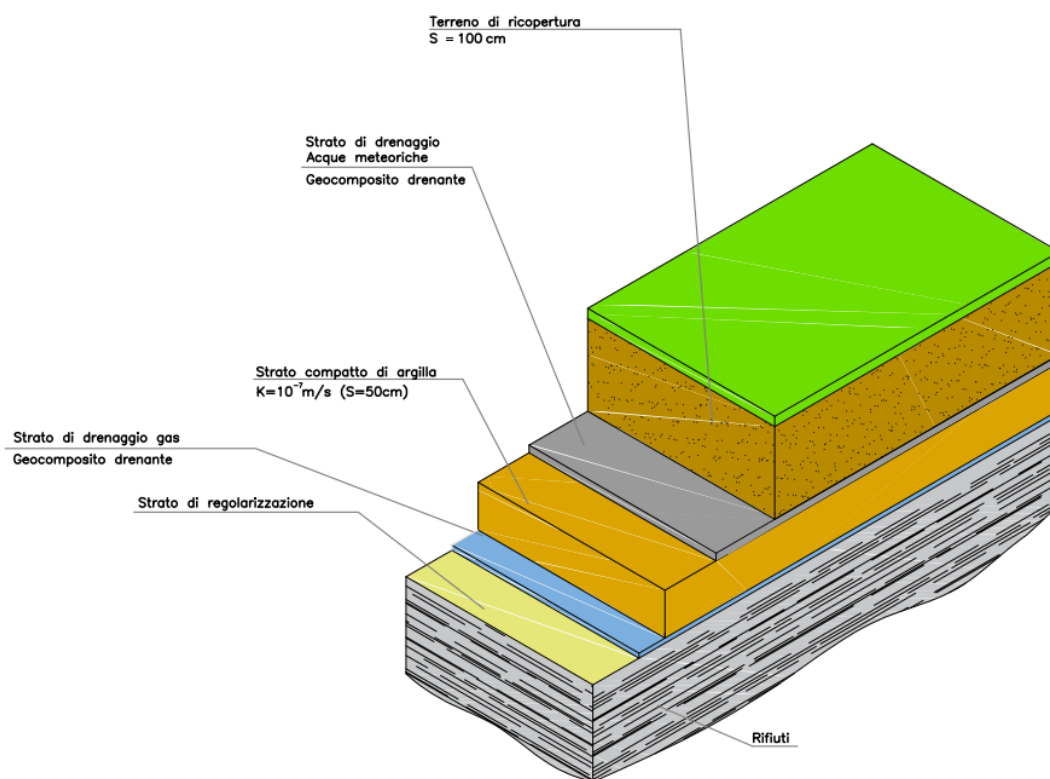
Il geocomposito drenante di progetto tipo Macdrain W1101 risulta idoneo per la raccolta delle acque meteoriche.

Il geocomposito drenante di progetto tipo Macdrain W1071 risulta idoneo per la captazione del biogas.

L'equivalenza è stata condotta in accordo a DLGS 121/2020.

Strato drenante di materiale granulare con spessore  $s \geq 0,5$  m di idonea trasmissività e permeabilità ( $K > 10^{-5}$  m/s). Tale strato può essere sostituito da un geocomposito di drenaggio di caratteristiche prestazionali equivalenti, ovvero in grado di drenare nel suo piano la portata meteorica di progetto, valutata con un tempo di ritorno pari ad almeno 30 anni. I coefficienti riduttivi applicati per la determinazione delle Q di progetto sono ricavati da prove sperimentali sui materiali prodotti da Officine Maccaferri, l'utilizzo di prodotti certificati prestazionalmente nel tempo è suggerito all'interno di progetti di rilevanza ambientale/geotecnica come quelli in discarica. In assenza di tali valori risulta necessario fare riferimento a coefficienti cautelativi come da figura 1. Risulta inoltre importante l'equivalenza di bilancio ambientale che permette di asserire, numeri alla mano, che un GCD risulti molto meno impattante di uno strato di inerte naturale. Rif Certificazione EPD - ISO 14025 and EN 15804

In definitiva, il pacchetto finale di chiusura che si propone risulterà quindi:





**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente

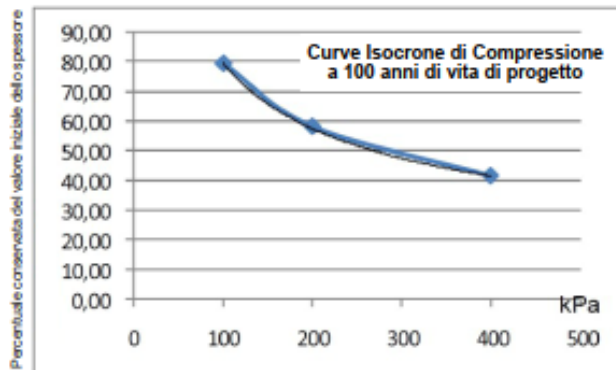
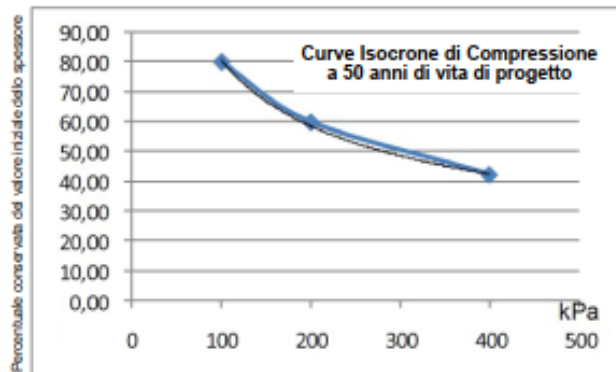
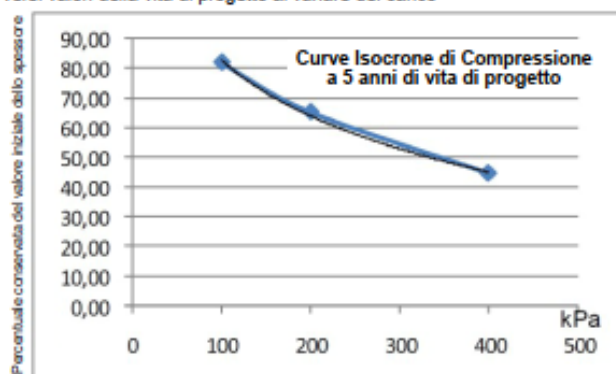


## MACDRAIN W 1041-1051-1061-1071® GEOCOMPOSITI DRENANTI

### Prestazioni di Creep per compressione del MacDrain® W (1041-1051-1061-1071)

I geocompositi MacDrain® sono realizzati con polimeri sintetici, quindi il comportamento a creep per compressione può influire significativamente sulle loro prestazioni di drenaggio a lungo termine a causa della variazione di spessore a carichi costanti. Le informazioni riportate in questo DDS si basano su test eseguiti con carichi di compressione di 50, 100, 200 e 500 kPa utilizzando sia i test di creep per compressione "Stepped Isothermal Method (SIM) or time-temperature superposition (TTS)" sia i test convenzionali di creep per compressione isoterma eseguiti a temperatura ambiente. Il metodo di test utilizzato è l'ASTM D7361-07 (2012), Accelerated Compressive Creep of Geosynthetic Materials Based on Time-Temperature Superposition Using the Stepped Isothermal Method e ISO 25619-1:2008, Geosynthetics - Determination of Compressive behavior - Part 1: Compressive Creep Properties.

Curve Isocrone di Creep per Compressione come variazione dello spessore del nucleo (come percentuale dello spessore iniziale) in base a diversi valori della vita di progetto al variare del carico



Per tutte le applicazioni, la capacità drenante disponibile dei geocompositi deve essere ottenuta applicando una serie di fattori di riduzione che tengano conto di tutti i fenomeni che possono ridurla durante l'intera vita di progetto rispetto alla capacità drenante a breve termine misurata nella EN ISO 12958:2010 o nei test ASTM D4718-08 (2013) secondo i criteri stabiliti nella ASTM D7931-18, "Standard Guide for Specifying Drainage Composite" e nella ISO TR18228, "Designing with geosynthetics - Part4: Drainage":

$$Q_{cr} = \frac{Q_L \cdot F_v}{RF_{in} \cdot RF_{cr-Q} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bc}}$$

$Q_L$  = capacità drenante a lungo termine del geocomposito;  
 $Q_{cr}$  = capacità drenante a breve termine ottenuta da test di laboratorio;  
 $RF_{in}$  = Fattore di riduzione per l'intrusione dei geotessili nell'anima drenante;  
 $RF_{cr-Q}$  = Fattore di riduzione per creep a compressione del geocomposito;  
 $RF_{cc}$  = Fattore di riduzione per intasamento chimico del nucleo drenante;  
 $RF_{bc}$  = Fattore di riduzione per intasamento biologico del nucleo drenante;  
 $F_v$  = Fattore empirico da applicare quando i risultati dei test per  $Q_L$  sono disponibili per condizioni di contatto diverse dalle condizioni di progetto

$RF_{cr-Q}$	50 kPa 1,040 psf	100 kPa 2,090 psf	200 kPa 4,170 psf	500 kPa 10,440 psf
1 anno	1,006	1,094	1,192	2,298
5 anni	1,014	1,117	1,235	2,666
10 anni	1,022	1,126	1,277	3,064
20 anni	1,030	1,135	1,319	3,691
50 anni	1,038	1,143	1,409	4,929
≥ 100 anni	1,046	1,150	1,568	5,992

$RF_{in}$	i valori possono variare in base al tipo di geotessile utilizzato, al carico applicato e ai contatti nelle condizioni di prova (R/R, R/S, S/S)	1.0 - 1.5
$RF_{cc}$	sono suggeriti valori più alti per acqua con alto contenuto di materiali intasanti	1.0 - 1.3
$RF_{bc}$	sono suggeriti valori più alti per percolato, liquami, fluidi biologici	1.0 - 1.3

$F_v$ per tutti i MacDrain	Contatti usati durante i test di portata		
Contatti nelle condizioni di progetto	Rigido / Rigido	Rigido / Soffice	Soffice / Soffice
Rigido / Rigido	1.0	1.5 - 2.5	2.0 - 4.0
Rigido / Soffice	0.5 - 0.7	1.0	1.2 - 2.0
Soffice / Soffice	0.3 - 0.5	0.4 - 0.6	1.0





# CIVETA

Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente

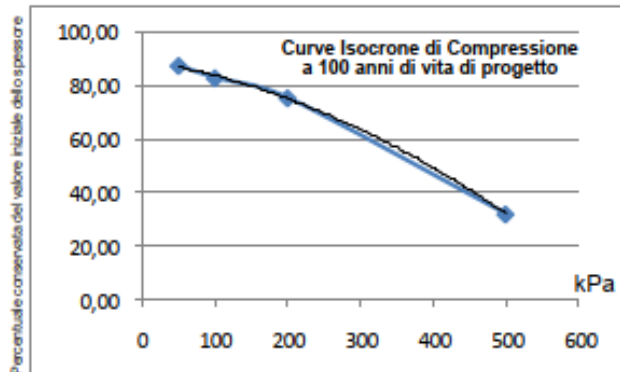
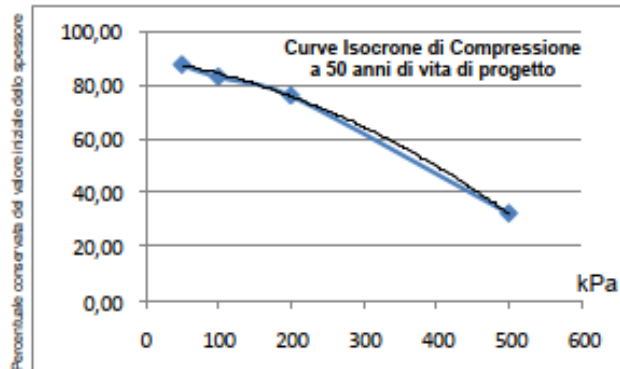
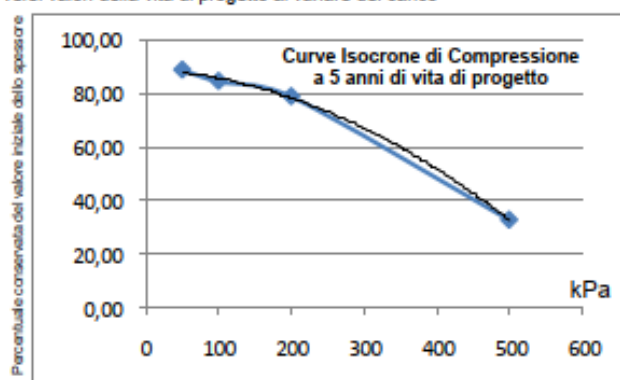


## MACDRAIN W 1081-1091-1101® GECOMPOSITI DRENANTI

### Prestazioni di Creep per compressione del MacDrain® W (1081-1091-1101)

I geocompositi MacDrain® sono realizzati con polimeri sintetici, quindi il comportamento a creep per compressione può influire significativamente sulle loro prestazioni di drenaggio a lungo termine a causa della variazione di spessore a carichi costanti. Le informazioni riportate in questo DDS si basano su test eseguiti con carichi di compressione di 50, 100, 200 e 500 kPa utilizzando sia i test di creep per compressione "Stepped Isothermal Method (SIM) of time-temperature superposition (TTS)" sia i test convenzionali di creep per compressione isoterma eseguiti a temperatura ambiente. Il metodo di test utilizzato è l'ASTM D7381-07 (2012), *Accelerated Compressive Creep of Geosynthetic Materials Based on Time-Temperature Superposition Using the Stepped Isothermal Method* e ISO 25819-1:2008, *Geosynthetics - Determination of Compressive behavior - Part 1: Compressive Creep Properties*.

Curve Isocrone di Creep per Compressione come variazione dello spessore del nucleo (come percentuale dello spessore iniziale) in base a diversi valori della vita di progetto al variare del carico



Per tutte le applicazioni, la capacità drenante disponibile dei geocompositi deve essere ottenuta applicando una serie di fattori di riduzione che tengano conto di tutti i fenomeni che possono ridurla durante l'intera vita di progetto rispetto alla capacità drenante a breve termine misurata nella EN ISO 12958:2010 o nei test ASTM D4716-08 (2013) secondo i criteri stabiliti nella ASTM D7931-18, "Standard Guide for Specifying Drainage Composite" e nella ISO TR18228, "Designing with geosynthetics - Part4: Drainage":

$$Q_d = \frac{Q_L \cdot F_v}{RF_{in} \cdot RF_{cr-Q} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bc}}$$

$Q_d$  = capacità drenante a lungo termine del geocomposito;  
 $Q_L$  = capacità drenante a breve termine ottenuta da test di laboratorio;  
 $RF_{in}$  = Fattore di riduzione per l'intrusione dei geotessili nell'anima drenante;  
 $RF_{cr-Q}$  = Fattore di riduzione per creep a compressione del geocomposito;  
 $RF_{cc}$  = Fattore di riduzione per intasamento chimico del nucleo drenante;  
 $RF_{bc}$  = Fattore di riduzione per intasamento biologico del nucleo drenante;  
 $F_v$  = Fattore empirico da applicare quando i risultati dei test per  $Q_L$  sono disponibili per condizioni di contatto diverse dalle condizioni di progetto

$RF_{cr-Q}$	50 kPa 1,040 psf	100 kPa 2,090 psf	200 kPa 4,170 psf	500 kPa 10,440 psf
1 anno	1,011	1,061	1,118	1,771
5 anni	1,016	1,071	1,136	1,894
10 anni	1,021	1,080	1,153	1,956
20 anni	1,026	1,085	1,161	2,026
50 anni	1,031	1,090	1,170	2,148
≥ 100 anni	1,036	1,099	1,185	2,242

$RF_{in}$	i valori possono variare in base al tipo di geotessile utilizzato, al carico applicato e ai contatti nelle condizioni di prova (R/R, R/S, S/S)	1.0 - 1.5
$RF_{cc}$	sono suggeriti valori più alti per acqua con alto contenuto di materiali intasanti	1.0 - 1.3
$RF_{bc}$	sono suggeriti valori più alti per percolato, liquami, fluidi biologici	1.0 - 1.3

$F_v$ per tutti i MacDrain	Contatti usati durante i test di portata		
Contatti nelle condizioni di progetto	Rigido / Rigido	Rigido / Sofice	Sofice / Sofice
Rigido / Rigido	1.0	1.5 - 2.5	2.0 - 4.0
Rigido / Sofice	0.5 - 0.7	1.0	1.2 - 2.0
Sofice / Sofice	0.3 - 0.5	0.4 - 0.6	1.0



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



## MACDRAIN® W 1071 GEOCOMPOSITO DRENANTE

Geocomposito per drenaggio planare ottenuto da accoppiamento per termosaldatura continua di anima drenante in monofilamenti polimerici estrusi (GMA), sagomata secondo un profilo a "W" a canali paralleli, a due strati in geotessile (GTX) avente funzione di separazione, filtrazione e protezione.

MacDrain®			W 1071
Geocomposito (GCO)			
Spessore a 2 kPa <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9863-1	mm	6.9 (+/- 10%)
Spessore a 20 kPa <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9863-1	mm	-
Massa areica <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	720 (+/- 10%)
Resistenza trazione - MD <sup>(2,4)</sup>	EN ISO 10319	kN/m	20.0 (- 6.0)
Capacità drenante nel piano- MD <sup>(1,2,4,5)</sup>	EN ISO 12958	l/m/s	Vedere tabella sotto (+/- 25%)

		Proprietà a breve termine				
		Gradiente =	0.03	0.1	1.0	Dopo 20 anni <sup>(5)</sup> Dopo 100anni <sup>(5)</sup>
Contatto morbido/morbido <sup>(4)</sup>	20 kPa	-	-	2.24 <sup>(2)</sup>	-	-
	20 kPa	0.36	0.56	2.44	-	-
	100 kPa	0.21	0.48	1.77	1.56	1.54
	200 kPa	0.18	0.34	1.56	1.18	0.99

Filtri esterni (GTX-N)			
Struttura: Geotessile nontessuto			
Materia prima: poliolefina stabilizzata UV			
Massa areica <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	120 (+/- 17%)
Spessore a 2 kPa <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9863-1	mm	0.70 (+/- 29%)
Resistenza a trazione - MD & CMD <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 10319	kN/m	10.6 (- 3.6)
Resistenza a punzonamento statico <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 12236	N	1600 (- 24%)
Resistenza a punzonamento dinamico <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 13433	mm	26 (+ 22)
Flusso perpendicolare al piano <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 11058	l/m <sup>2</sup> /s	115 (+/- 40)
Apertura caratteristica O <sub>90</sub> <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 12956	µm	132 (+/- 77)

Anima Drenante (GMA)			
Struttura: geostuoia tridimensionale con struttura a canali longitudinali paralleli composta da monofilamenti estrusi aggrovigliati			
Materia prima: polipropilene, stabilizzato UV con carbon black			
Massa areica <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	480 (+/- 6%)

Proprietà di durabilità, ambientali e di sostenibilità			
In terreno naturale con 4<ph<9 e temperatura del terreno <25°C per una vita d'esercizio minima di <sup>(2)</sup> : 25anni, 50anni (tipo II), 100anni (tipo I)			
Contenuto di SVHC <sup>(5)</sup>	ISO 14025 EN 15804	%	≤ 0.1
Riscaldamento Globale (GWP <sub>100yr</sub> ) <sup>(6)</sup>		kg CO <sub>2</sub> -Eq.	≤ 1.68E+00
Eutrofizzazione (EP) <sup>(6)</sup>		kg Phosphate-Eq.	≤ 3.78E-04
Acidificazione (AP) <sup>(6)</sup>		kg SO <sub>2</sub> -Eq.	≤ 3.42E-03



- (1) valore informativo non riportato in DoP;  
(2) valore certificato riportato in DoP;  
(3) valore nominale; se non indicato, si ammette una tolleranza standard del 10%;  
(4) il valore caratteristico corrisponde al valore medio al netto della tolleranza e corrisponde al MARV al 95% del limite di confidenza;  
(5) le proprietà a lungo termine riportate sono calcolate sulla base di test di creep a lungo termine eseguiti con carichi da 50 a 500 kPa utilizzando sia dei test di creep denominati Stepped Isothermal Method (SIM) of time-temperature superposition (TTS), sia dei test di creep isotermico convenzionale eseguiti a temperatura ambiente secondo ASTM D7351-07-2012 e ISO 25619-1-2008;  
(6) valori calcolati per metro quadrato di prodotto con riferimento ai valori riportati nel certificato EPD S-P-01470 rilasciato in conformità a EN15804+A1 e ISO14125 a Maccaferri con riferimento alla famiglia di prodotti MacDrain con validità fino al dicembre 2023.

A seconda dei requisiti di progetto, è possibile realizzare lunghezze e larghezze variabili in accordo col piano di produzione e la disponibilità dei macchinari; si prega di verificare le condizioni di stoccaggio con il reparto logistica. Prodotti speciali possono essere realizzati su richiesta per progetti specifici.

MD : direzione longitudinale  
CMD : direzione trasversale



**EPD®**  
THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

Il produttore, per il proprio processo di ottimizzazione e miglioramento delle caratteristiche tecniche dei prodotti, si riserva la facoltà di modificare gli standard e le caratteristiche dei prodotti senza alcun preavviso. Tutte le informazioni fornite sono date in buona fede sulla base della nostra esperienza; in ogni modo nessuna responsabilità per un errato utilizzo progettuale delle stesse potrà essere imputata al produttore o ai suoi distributori.



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



## MACDRAIN® W 1101 GECOMPOSITO DRENANTE

Geocomposito per drenaggio planare ottenuto da accoppiamento per termosaldatura continua di anima drenante in monofilamenti polimerici estrusi (GMA), sagomata secondo un profilo a "W" a canali paralleli, a due strati in geotessile (GTX) avente funzione di separazione, filtrazione e protezione.

MacDrain®			W 1101
Geocomposito (GCO)			
Spessore a 2 kPa <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9863-1	mm	9.8 (+/- 10%)
Spessore a 20 kPa <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9863-1	mm	-
Massa areica <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	1180 (+/- 10%)
Resistenza trazione - MD <sup>(2,4)</sup>	EN ISO 10319	kN/m	21.0 (- 5.0)
Capacità drenante nel piano- MD <sup>(1,2,4,5)</sup>	EN ISO 12958	l/m/s	Vedere tabella sotto (+/- 25%)

		Proprietà a breve termine			Dopo 20 anni <sup>(5)</sup>	Dopo 100anni <sup>(5)</sup>	
		Gradiente =	0.03	0.1	1.0	1.0	1.0
Contatto morbido/morbido <sup>(4)</sup>	20 kPa	-	-	4.18 <sup>(2)</sup>	-	-	-
Contatto rigido/morbido <sup>(1,4)</sup>	20 kPa	0.62	1.00	4.36	-	-	-
	100 kPa	0.51	0.84	3.42	3.15	3.11	
	200 kPa	0.46	0.72	2.98	2.57	2.51	

Filtri esterni (GTX-N)			
Struttura: Geotessile nontessuto			
Materia prima: poliolefina stabilizzata UV			
Massa areica <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	125 (+/- 10%)
Spessore a 2 kPa <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9863-1	mm	0.73 (+/- 33%)
Resistenza a trazione - MD & CMD <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 10319	kN/m	9.25 (- 1.7)
Resistenza a punzonamento statico <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 12236	N	1600 (- 21%)
Resistenza a punzonamento dinamico <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 13433	mm	26 (+ 6)
Flusso perpendicolare al piano <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 11058	l/m <sup>2</sup> /s	110 (+/- 30)
Apertura caratteristica O <sub>90</sub> <sup>(1,4)</sup>	EN ISO 12956	µm	100 (+/- 45)

Anima Drenante (GMA)			
Struttura: geostuoia tridimensionale con struttura a canali longitudinali paralleli composta da monofilamenti estrusi aggrovigliati			
Materia prima: polipropilene, stabilizzato UV con carbon black			
Massa areica <sup>(1,3)</sup>	EN ISO 9864	g/m <sup>2</sup>	940 (+/- 4%)

Proprietà di durabilità, ambientali e di sostenibilità			
In terreno naturale con 4<ph<9 e temperatura del terreno <25°C per una vita d'esercizio minima di <sup>(2)</sup> : 25anni, 50anni (tipo II), 100anni (tipo I)			
Contenuto di SVHC <sup>(5)</sup>	ISO 14025 EN 15804	%	≤ 0.1
Riscaldamento Globale (GWP <sub>100yr</sub> ) <sup>(5)</sup>		kg CO <sub>2</sub> -Eq.	≤ 2.75E+00
Eutrofizzazione (EP) <sup>(5)</sup>		kg Phosphate-Eq.	≤ 8.19E-04
Acidificazione (AP) <sup>(5)</sup>		kg SO <sub>2</sub> -Eq.	≤ 5.61E-03



- (1) valore informativo non riportato in DoP;  
(2) valore certificato riportato in DoP;  
(3) valore nominale; se non indicato, si ammette una tolleranza standard del 10%;  
(4) il valore caratteristico corrisponde al valore medio al netto della tolleranza e corrisponde al MARV al 95% del limite di confidenza  
(5) le proprietà a lungo termine riportate sono calcolate sulla base di test di creep a lungo termine eseguiti con carichi da 50 a 500 kPa utilizzando sia dei test di creep denominati Staged Isothermal Method (SIM) di time-temperature superposition (TTS), sia dei test di creep isothermico convenzionale eseguiti a temperatura ambiente secondo ASTM D7361-07:2012 e ISO 25619-1:2006;  
(6) valori calcolati per metro quadrato di prodotto con riferimento ai valori riportati nel certificato EPD S-P-01470 rilasciato in conformità a EN15804+A1 e ISO14125 a Maccaferri con riferimento alla famiglia di prodotti MacDrain con validità fino al dicembre 2023.

A seconda dei requisiti di progetto, è possibile realizzare lunghezze e larghezze variabili in accordo col piano di produzione e la disponibilità dei macchinari; si prega di verificare le condizioni di stoccaggio con il reparto logistica. Prodotti speciali possono essere realizzati su richiesta per progetti specifici.

MD : direzione longitudinale  
CMD : direzione trasversale



**EPD®**  
THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

Il produttore, per il proprio processo di ottimizzazione e miglioramento delle caratteristiche tecniche dei prodotti, si riserva la facoltà di modificare gli standard e le caratteristiche dei prodotti senza alcun preavviso. Tutte le informazioni fornite sono date in buona fede sulla base della nostra esperienza; in ogni modo nessuna responsabilità per un errato utilizzo progettuale delle stesse potrà essere imputata al produttore o ai suoi distributori.



## PUNTO 9 – Piano di emergenza interno

IL Consorzio ha provveduto già all'invio del PEI aggiornato ai Vs. uffici.

## PUNTI 10 – 11 - 12 – Piano ripristino ambientale

In merito si richiama quanto già inserito nel paragrafo 2.4 del Piano di Ripristino Ambientale allegato all'AIA e si specifica quanto segue ad integrazione.

Costituiscono contenuti del Piano di Ripristino Ambientale:

- 1. il quadro di riferimento dell'area e della zone limitrofe su morfologia, geomorfologia, geologia, idrogeologia, clima, uso del suolo, idrologia superficiale, boschi, aspetti vegetazionali, di gestione agricola e faunistici;*
- 2. le analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente;*
- 3. gli obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale prescelta;*
- 4. la destinazione d'uso dell'area tenendo conto dei fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti, dell'eventuale formazione di percolato e di biogas, del monitoraggio da eseguire sulle matrici ambientali e sulle emissioni fino alla conclusione della fase post-operativa, delle necessità di favorire il naturale deflusso delle acque meteoriche dell'area stessa.*
- 5. i tempi e le modalità di esecuzione del recupero e dalla sistemazione ambientale.*

Ogni progetto di natura ambientale costituisce un intervento di trasformazione del territorio in grado di alterare, direttamente o indirettamente, con effetto temporaneo o permanente, l'aspetto, il significato e la funzione di qualunque elemento paesaggistico e quindi del paesaggio nel suo complesso.

## OBIETTIVI E VINCOLI DELLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE

Gli interventi di sistemazione e recupero ambientale, estesi su tutte le superfici della discarica, hanno come obiettivo quello di realizzare una continuità vegetazionale con le zone limitrofe, completando, anche sotto il profilo ecosistemico, il risultato acquisito con il ripristino morfologico. Le attività previste per il recupero ambientale saranno realizzate in varie fasi successive e permetteranno il raggiungimento di un adeguato standard di qualità ambientale che durante la Fase Post – Operativa sarà ulteriormente migliorata



con la realizzazione del capping sommitale ed il reinserimento delle aree interessate nell'ambiente circostante. Il piano di recupero mirerà, attraverso taluni interventi da realizzarsi sin dalla fase di cantiere, alla mitigazione di eventuali effetti negativi prodotti dalla discarica durante la fase di esercizio, in linea con le misure di mitigazione e compensazione previste dal Piano Regionale di gestione Rifiuti, che sono, fra l'altro:

1. *piantumazione di specie vegetali con funzione di filtro;*
2. *realizzazione di un inerbimento sui gradoni esterni alla discarica e di raccordo con i versanti superiori - sarà privilegiata l'adozione di tecniche di ingegneria naturalistica (viminate, gabbionate, microgradonature, gradonate vive, cordonate vive, geocelle, idrosemine a spessore) per garantire la stabilità dei fronti durante e dopo le fasi di lavorazione, innescando processi utili alla ricolonizzazione vegetale dei versanti;*
3. *sulle pedate di questi gradoni si procederà alla piantumazione di specie arbustive a carattere pioniero, privilegiando specie bacchifere appetibili all'avifauna - L'avviamento nei terreni agricoli limitrofi, esterni alla recinzione della discarica ma interne al perimetro di proprietà, di colture a perdere quali nutrienti per la fauna selvatica potrà inoltre contribuire al miglioramento del livello di biodiversità.*

## DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA

L'ipotesi per una destinazione urbanistica delle aree a fine coltivazione della discarica, apre ad un uso compatibile con gli aspetti naturalistici, improntata ai principi di sostenibilità con la possibile realizzazione di un parco solare, senza escludere la possibile attivazione di percorrenze mountain bike e sentieristiche, con diffusione di interventi di valorizzazione percettivo-ricreativa con riferimento ad aree sosta di interesse panoramico. La destinazione d'uso finale dell'area di discarica sarà prioritariamente silvo pastorale; il capping sommitale previsto è compatibile con tale destinazione d'uso. Tale destinazione appare coerente con i fenomeni di assestamento della massa dei rifiuti; si prevede che gli assestamenti durante la fase post-operativa non pregiudicheranno nè le pendenze assegnate al capping sommitale nè la capacità di raccolta della rete di canali. Le attività di manutenzione e controllo previste nella Fase Post Operativa garantiranno comunque l'attuazione di eventuali interventi di riassetto e

riordino ove le deformazioni fossero maggiori di quelle attese, con la formazione di percolato; le attività di monitoraggio da eseguire sulle matrici ambientali e sulle emissioni fino alla conclusione della Fase Post-Operativa. Non si avrà produzione di biogas che potrebbe incidere sullo stato vegetativo delle essenze in quanto sarà mantenuto in esercizio l'impianto di captazione del biogas. Anche in fase Post-Esercizio verrà svolta l'attività di prelievo e asporto del percolato. Il prelievo del percolato avverrà dai silos di raccolta e accumulo allocati in vasca di contenimento di sicurezza in cls posti a valle della discarica. Il percolato sarà prelevato con autocisterne ed avviato all'impianto esterno o interno di trattamento.

## DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il piano prevede la successione delle fasi operative secondo un programma teso al conseguimento dei seguenti obiettivi :

- *il miglioramento generale dello stato dei luoghi sia dal punto di vista visuale-percettivo, sia in ordine alla integrazione paesaggistica di questi con il contesto locale. L'assetto finale delle aree sarà quello più consono a garantire la prevista destinazione silvo-pastorale ;*
- *garantire la salubrità dei luoghi, sia attraverso la predisposizione delle opere di copertura in progetto, sia mediante la prosecuzione delle attività di controllo ambientale;*
- *la sistemazione a verde delle aree medesime con inserimento di essenze erbacee e arbustive, a ricopertura delle zone della discarica e di quelle immediatamente circostanti anche con essenze arboree;*
- *il mantenimento della viabilità per le esigenze relative alla gestione degli impianti nella fase Post Esercizio. L'intervento di sistemazione dei gradoni della discarica a fine esercizio sarà attuato con l'ausilio di tecniche di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione del versante*

A fine esercizio verrà realizzata la rinaturalizzazione del capping sommitale, con miscugli di graminacee e leguminose e/o con fiorume raccolto in loco, proseguendo gli interventi già in corso, estendendo la ricomposizione paesaggistica ai gradoni, per conseguire il

consolidamento e limitare l'azione erosiva sui versanti, col fine ultimo di innescare processi spontanei di sviluppo della vegetazione autoctona.

Inoltre, la schermatura visiva della centrale del biogas sarà attuata con masse arbustive di specie autoctone e potenziamento dello schermo di alberi a foglia caduca. Per quanto concerne gli aspetti puramente tecnico-agronomici, si fa osservare che tutti gli interventi di rinverdimento verranno eseguiti secondo criteri naturalistici, sia per perseguire una opportuna affinità ambientale, sia per le migliori garanzie di successo offerte dall'impiego di specie scelte fra quelle già insediate spontaneamente. Al fine di ottenere un elevato grado di compatibilità ambientale, sotto l'aspetto paesaggistico ed agro-forestale, saranno impiegate specie autoctone messe a dimora con interventi gradualmente, in modo tale da ricreare le fitocenosi preesistenti e tipiche dell'habitat. Si prevede, in altri termini, di operare conformemente alle caratteristiche della fitocenosi in atto, senza inserimenti estranei o prematuri. Questi ultimi potranno essere possibili in futuro, quando si sarà formato un manto di copertura erbacea maturo che potrà svolgere funzione protettiva nei confronti di essenze più esigenti. Su tutte le aree interessate, le operazioni di stesura e modellamento del terreno saranno integrate da una concimazione di fondo, composta da sostanze fertilizzanti e compost prodotto nell'impianto di trattamento dei rifiuti a lenta cessione al fine di ottenere, in breve tempo, un compatto manto erboso in grado di permettere lo sviluppo successivo degli esemplari arbustivi che verranno messi a dimora. L'inerbimento sulle le aree della discarica prevede la formazione di un manto erboso, con una sporadica copertura di specie arbustive. L'obiettivo sarà quello di ottenere una cotica erbosa ben radicata, che possa evolversi anche attraverso l'equilibrata migrazione di altre specie presenti nella zona.

Per quanto sia presumibile che essenze arbustive migreranno lentamente sul substrato fertilizzato, i lavori prevedono la messa a dimora di arbusti. Questa operazione sarà favorita dalla fertilizzazione generale del substrato, necessaria inoltre per accelerare sensibilmente la formazione di un manto vegetale più stabile. La crescita degli apparati radicali conferirà stabilità e compattezza al terreno mentre le foglie e i rami, fonti importanti di sostanza organica, assicureranno una migliore regimazione delle acque superficiali, ed in estate impediranno l'eccessivo riscaldamento del terreno, diminuendo il consumo d'acqua per evaporazione e traspirazione. Verranno disposte sulla discarica

delle fasce arbustive costituite da ginestra comune, integrate ed infoltite soprattutto nella parte sommitale del capping, con altre specie (rose selvatiche e prugnolo). Gli interventi dovranno essere eseguiti secondo un criterio naturalistico, in modo che la discarica possa divenire un'unità vegetazionale armonicamente inserita nel paesaggio e ben collegata agli ambienti limitrofi. Il tipo di aggregazione vegetale che meglio si adatta alle caratteristiche del luogo è la macchia boschiva, per la formazione della quale, data l'artificialità del sito e la presenza di un terreno poco evoluto, si ricorrerà a specie arbustive poco esigenti. Pur rispettando questi criteri di impianto, nel collocare a dimora gli esemplari dovrà essere realizzata un'aggregazione il più possibile simile a quella naturale. Durante la piantumazione e successivamente all'intervento di ripristino dovranno essere adottate tutte le migliori tecniche di coltivazione per garantire l'attecchimento della vegetazione ed in particolare sarà prevista l'adozione di un impianto di irrigazione a goccia per la fascia di compensazione così da garantire le condizioni più favorevoli per lo sviluppo della vegetazione arbustiva e l'accrescimento degli esemplari arborei. Si sottolinea ancora il fatto che occorre dare alla zona un aspetto naturale e spontaneo e che l'obiettivo è il ripristino di una copertura vegetale in equilibrio con l'ambiente circostante. Per questo motivo saranno scelte specie autoctone, ma si dovranno anche evitare opere di "giardinaggio" e le piante dovranno essere poste a dimora con sesti irregolari in modo da ottenere una naturale continuità con le aree limitrofe.

#### Tempi e modalità del recupero e delle sistemazioni ambientali

Gli interventi di sistemazione e recupero ambientale, estesi su tutte le superfici esposte della discarica, hanno come obiettivo quello di realizzare una continuità vegetazionale, completando, anche sotto il profilo ecosistemico, il risultato acquisito con il ripristino morfologico. Il recupero morfologico ed ambientale della discarica e il capping sommitale saranno realizzati ed ultimati presuntivamente nel 2024-2025, comunque dopo aver verificato la diminuzione dei cedimenti differenziali del corpo discarica che potrebbero compromettere il pacchetto di chiusura. La seminagione e la messa a dimora delle essenze arbustive avverrà una volta ultimati i lavori di realizzazione del capping



sommitale rispettando il periodo vegetativo anche al fine di ottenere un migliore attecchimento.

#### Cronoprogramma del recupero ambientale in Fase di Gestione Post-Operativa

AZIONE ELEMENTARE / DURATA (MESI)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARAZIONE DEL TERRENO DA COLTIVO												
PREPARAZIONE DEL TERRENO VEGETALE												
STESURA DEL TERRENO PER CAPPING SOMMITALE												
SEMINAGIONE												
PIANTUMAZIONE ARBUSTI												

*Le attività di mantenimento della funzionalità del capping e della copertura vegetale sono già pianificate fra i Controlli e Manutenzioni della Fase di Gestione Post-Operativa.*

#### PUNTO 14 – Emissioni diffuse ed odorigene

IL Consorzio, sulla base delle prescrizioni impartite da ARTA e Regione, ha predisposto l'aggiornamento al Piano di Gestione degli Odori (REV.2) che si allega alla presente relazione.

In merito alla richiesta di chiarimenti formulata in sede di CdS e riportata nel parere ARTA e nella nota della Regione, in particolare all'Art.5 dell'AIA DPC 026/195 del 08/08/2022 si specifica che:

##### Prescrizione 17 (PMC):

Per quanto riguarda la portata di odore (o flusso di odore) delle emissioni diffuse, il loro monitoraggio è previsto nel piano di gestione odori, ove sono specificate le modalità di campionamento (*impiegando, ove pertinente, il sistema wind tunnel*).

##### Prescrizione 22 a) – (Emissioni odorigene)

Si veda il piano gestione odori rev. 2, § 5.2 Tabella 5

##### Prescrizione 22 b)

Si veda il piano gestione odori rev. 2, § 3 Tabella 3

##### Prescrizione 22 c)

Si veda il piano gestione odori rev. 2, §§ 6 e 7.

##### Prescrizione 22 d)

La linea di aspirazione, per costruzione, non può rilasciare emissioni fugitive. In generale, si ritiene che tutte le linee di trasporto degli aeriformi verso i sistemi di abbattimento delle emissioni producano emissioni fugitive trascurabili, non meritevoli di alcuna forma di specifico monitoraggio periodico.

##### Prescrizione 22 e)

Si veda il piano gestione odori rev. 2, §§ 3 e 4.

##### Prescrizione 22 f)

La fissazione di un criterio di accettabilità delle SOER è alternativa alla previsione di eseguire simulazioni di dispersione. Nell'ipotesi di fissare una SOER massima e di

verificare che i risultati delle misurazioni periodiche siano inferiori al valore limite, l'opportunità e il senso di prevedere anche simulazioni di dispersione cadrebbero, perché il rispetto di SOER prefissate sarebbe di per sé garanzia legale che l'impatto olfattivo sia accettabile.

**Prescrizione 22 g)**

Il gestore ha già steso una procedura per la gestione dei rifiuti in ingresso. Essa comprende la gestione del verde ed è stata già trasmessa ai Vs uffici.

**Prescrizione 22 h)**

In impianto sono già installati dispositivi per la chiusura automatica dei portoni; si tratta di portoni automatici ad impacchettamento rapido.

**Prescrizione 22 i)**

L'installazione è esistente ed autorizzata. L'esame dell'effetto cumulo è pertinente nelle procedure di VIA e non è previsto, né in generale nei procedimenti di AIA, né nel caso particolare; non è, comunque, previsto nelle BATC WT 2018.

## PRESCRIZIONI AIA DPC 026/195 DEL 08/08/2022 – Richiesta di chiarimento

Si fornisce di seguito un aggiornamento sullo stato di implementazione delle prescrizioni contenute nell'AIA 195/2022. In merito, avendo soddisfatto quasi tutte le richieste, si intende richiedere un chiarimento circa la messa in opera dei contatori volumetrici sui flussi di seconda pioggia correlati alle aree dell'impianto TMB e della piattaforma ecologica imballaggi. Le prescrizioni contenute nell'AIA citata sembrano riferire tale obbligo esclusivamente all'installazione della piattaforma ecologica. Considerato che l'impegno economico per l'installazione dei contatori volumetrici sulle due linee di seconda pioggia (*impianto TMB e piattaforma*) è esorbitante (*come risulta dal preventivo allegato di importo pari a 23.000 EURO*) si chiede se su tale punto si possa sopassedere evitando l'installazione dei misuratori anche in riferimento al fatto che sono già tracciati e computati volumetricamente mediante FIR gli smaltimenti di acque di prima pioggia agli impianti esterni di depurazione. Avendo il C.I.V.E.T.A. una stazione meteorologica in grado di registrare gli eventi di pioggia, dai dati di pioggia registrati nel PLC è possibile calcolare i volumi di seconda pioggia in funzione della superficie dei piazzali impermeabili serviti dalla rete delle caditoie esistenti.



Spett.le **Consorzio Intercomunale C.I.V.E.T.A.**  
Contrada Valle Cena  
Cupello CH 66051  
Italia

C.A. Marco Antenucci  
☎ 366 4194443  
✉ [ufficiotecnico@civeta.it](mailto:ufficiotecnico@civeta.it)

Preventivo Nr **41650** del 02/02/2023

**Referente tecnico:**  
Ing. Andrea Invernizzi  
☎ +39.0343.37475  
☎ +39.334.3939737  
✉ [andrea.invernizzi@pozzolineutra.com](mailto:andrea.invernizzi@pozzolineutra.com)

**Oggetto:** offerta misuratori di portata Area-Velocity - Cantiere di Cupello (CH).

Egredi Signori,  
vi ringraziamo per averci interpellato. Come da vostra gradita richiesta sottoponiamo qui di seguito l'offerta per quanto in oggetto.

A seguito del sopralluogo effettuato dai nostri tecnici presso il vostro stabilimento, abbiamo valutato che il sistema più adeguato, nonché economicamente più vantaggioso, per la contabilizzazione delle portate di seconda pioggia risulta essere il sistema Area-Velocity.

Tale sistema di contabilizzazione è appositamente studiato per canali a pelo libero e funziona mediante l'inserimento in condotta di un sensore di velocità ad ultrasuoni e di un sensore di livello piezoresistivo. I due sensori vengono collegati a un convertitore con display che fornisce la misura precisa della portata istantanea e del volume d'acqua fluente.

Le opere edili necessarie per l'installazione del sistema Area-Velocity sono limitate al collegamento mediante cavidotto tra il pozzetto in cui verranno installate le sonde e il punto in cui verranno posizionati i convertitori.

Quotiamo separatamente il servizio di installazione e collaudo dei due misuratori da parte di nostro personale specializzato.

Pos.	Descrizione	Quantità	Prezzo Unitario	Importo
1	<p><b>Misuratore di portata MAINSTREAM in versione Compact</b> per installazione stazionaria in canali e condotte a parziale riempimento con sensori di livello e velocità immersi, costituito dalle seguenti parti:</p> <p>Convertitore di portata alloggiato in contenitore in alluminio con protezione IP66 completo di display alfanumerico a cristalli liquidi, Datalogger su memoria FLASH non volatile, Uscita analogica 4-20 mA per la Portata istantanea, 2 uscite digitali programmabili, Ingresso 4-20 mA per misura di livello. Alimentazione 12 VDC e 24 VDC. L'apparecchiatura è fornita completa di Software di configurazione e scarico dati, interamente in lingua Italiana, con cavo seriale completo di convertitore USB integrato</p> <p>Sensore di velocità del tipo immerso ad ultrasuoni con elaborazione della misura in "coerenza di fase" con campo di misura bidirezionale 10+5000 mm/sec completo di 20 metri di cavo</p> <p>Sensore di livello piezoresistivo ad immersione con campo di misura 20+2000 mm completo di 20 metri di cavo e raccordo per montaggio sul sensore di velocità</p>	2	8.350,00	16.700,00 €



# CIVETA

Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



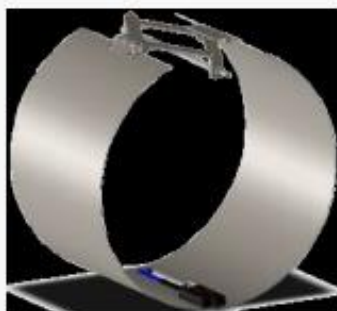
## POZZOLI DEPURAZIONE SRL

Via Pizzo 20/e - 23020 Prata Camporaccio (SO)  
Tel: +39.0343.37475  
P.IVA: IT01263260133 - <http://www.pozzolineutra.com>



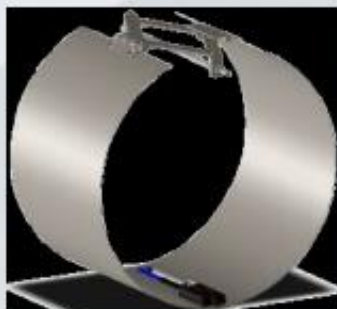
- |   |   |        |          |
|---|---|--------|----------|
| <b>2 Settore di montaggio sensori in condotta a sezione circolare</b> costituito da virola con pantografo incernierato realizzato in acciaio AISI 304, per il posizionamento e supporto dei sensori di Velocità e Livello piezoresistivo in condotta <b>diametro interno 240 mm</b> | 1 | 500,00 | 500,00 € |
|---|---|--------|----------|

Range di utilizzo Ø 210-270 mm



- |   |   |        |          |
|---|---|--------|----------|
| <b>3 Settore di montaggio sensori in condotta a sezione circolare</b> costituito da virola con pantografo incernierato realizzato in acciaio AISI 304, per il posizionamento e supporto dei sensori di Velocità e Livello piezoresistivo in condotta <b>diametro interno 430 mm</b> | 1 | 600,00 | 600,00 € |
|---|---|--------|----------|

Range di utilizzo Ø 390+480 mm



- |   |   |          |            |
|---|---|----------|------------|
| <b>4 MONTAGGIO NR 2 MISURATORI DI PORTATA AREA-VELOCITY</b> a cura di nostro personale specializzato. | 1 | 5.200,00 | 5.200,00 € |
|---|---|----------|------------|

Il montaggio comprende l'assistenza all'installazione per l'esecuzione delle opere edili necessarie, l'installazione delle virole con pantografo, il fissaggio dei sensori di velocità e di livello, il collegamento dei sensori al convertitore, la programmazione dei convertitori e il collaudo finale.

SONO ESCLUSI: scavi, rinterri, ripristino, collegamento elettrico dal q.e. generale sino ai convertitori, fornitura armadi per alloggiamento convertitori e tutto quanto non espressamente citato.



# CIVETA

Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



## POZZOLI DEPURAZIONE SRL

Via Pizzo 20/e - 23020 Prata Camportaccio (SO)

Tel: +39.0343.37475

P.IVA: IT01263260133 - <http://www.pozzolineutra.com>



<b>Totale</b>	<b>23.000,00 €</b>
---------------	--------------------

### CONDIZIONI DI VENDITA

*Tutti i prezzi riportati nella presente proposta si intendono IVA esclusa.*

*Validità offerta: 30 giorni.*

*Condizioni di pagamento: 50% bonifico bancario al momento dell'ordine, 50 % bonifico bancario a collaudo avvenuto.*

*Tempi di consegna: attualmente 3 settimane circa dalla data dell'ordine; nel caso di venduto e indisponibilità dei sensori a magazzino 7 settimane circa.*

*Condizioni di consegna: franco cantiere.*

*E' escluso dalla fornitura tutto quanto non espressamente indicato.*

*Per accettazione*

Grati per l'attenzione, cogliamo l'occasione per porgere cordiali saluti

*Ing. Andrea Invernizzi  
Pozzoli Depurazione Srl*

<b>Prescrizioni A.I.A. N° DPC026/195 del 08/08/2022</b> <b>Art. 5 PRESCRIZIONI</b> Si richiama il rispetto delle condizioni e prescrizioni dell'AIA n. n. DPC026/02 del 23/07/2015 nonché di quanto di seguito evidenziato:		<b>LIMITE TEMPORALE</b>
<b>MATERIE PRIME</b>		
<b>1</b>	Per quanto riguarda lo stoccaggio delle sostanze pericolose nel box Denios, considerando che più contenitori condividono lo stesso bacino di contenimento, è necessario garantire che le sostanze contenute siano fra loro compatibili in caso di sversamento accidentale;	<b>ATTUATO</b>
<b>2</b>	Le aree di stoccaggio delle materie prime, specialmente se pericolose, devono essere coperte, impermeabilizzate tramite idonea pavimentazione industriale, cordolate e dotate di idonee pendenze, tali da far confluire eventuali colaticci verso pozzetti ciechi;	<b>ATTUATO</b>
<b>SCREENING RELAZIONE DI RIFERIMENTO</b>		
<b>3</b>	I contenitori e/o serbatoi devono essere posti su pavimento impermeabilizzato e dotati di sistemi di contenimento di capacità pari al serbatoio stesso oppure nel caso che nello stesso bacino di contenimento vi siano più serbatoi, la capacità del bacino deve essere pari ad almeno il 30% del volume totale dei serbatoi, in ogni caso non inferiore al volume del serbatoio di maggiore capacità, aumentato del 10%;	<b>ATTUATO</b>
<b>4</b>	Le aree adibite a deposito di colli/contenitori di materie prime, rifiuti e prodotti devono essere preferibilmente coperte, impermeabilizzate e cordolate;	<b>ATTUATO</b>
<b>5</b>	Le operazioni di carico e scarico dei serbatoi, dei silos e dei fusti devono essere effettuate su aree perfettamente impermeabili, cordolate, preferibilmente coperte e dotate di pozzetto cieco di raccolta degli sversamenti;	<b>ATTUATO</b>
<b>6</b>	Eventuali caditoie presenti nelle aree di carico e scarico e di movimentazione delle sostanze pericolose, devono essere, se possibile, definitivamente chiuse o in alternativa sempre coperte prima dell'avvio delle operazioni;	<b>ATTUATO</b>
<b>7</b>	L'azienda deve porre in essere procedure di verifica dell'impermeabilizzazione dei piazzali e di ripristino, laddove necessario;	<b>ATTUATO</b>
<b>8</b>	La movimentazione delle sostanze pericolose deve avvenire su aree impermeabilizzate;	<b>ATTUATO</b>
<b>9</b>	L'azienda deve adottare tutti i necessari accorgimenti per garantire che, anche in condizioni diverse dal normale esercizio, non si verifichi la contaminazione del suolo e delle acque;	<b>ATTUATO</b>
<b>10</b>	Gli interventi effettuati (e ripristini) dovranno essere annotati in un apposito registro tenuto a disposizione degli organi di controllo;	<b>ATTUATO</b>
<b>EMISSIONI IDRICHE</b>		
<b>11</b>	In analogia con quanto proposto per la vasca di prima pioggia del TMB, è necessario che anche la vasca di prima pioggia della piattaforma ecologica venga svuotata completamente in modalità automatica entro 72 ore dal termine dell'evento piovoso;	<b>ATTUATO</b>



12	Per quanto attiene il collettamento del pozzetto interno al locale officina ad un silos di accumulo di eventuali sversamenti accidentali ed alla eliminazione del collegamento con il resto della rete di scolo del percolato da realizzare entro la fine del c.a., è necessario trasmettere lo stato di fatto (fino al 31/12/2022) e quello di progetto, specificando che il collegamento deve essere fisso, con pompa di sollevamento azionata da un controllo di livello nel pozzetto;	ATTUATO
13	All'interno della prosecuzione del procedimento di riesame con valenza di rinnovo delle discariche 1 e 2 è necessario che il consorzio espliciti la superficie impermeabilizzata dell'area della piattaforma ecologica;	ATTUATO
14	Il campionamento delle acque di seconda pioggia dell'impianto TMB non deve essere effettuato nel pozzetto S2 bensì nel bypass meccanico che, pertanto, deve essere dotato di pozzetto campionabile da realizzare entro il 31/12/2022;	ATTUATO
15	Deve essere installato, entro il 31/12/2022, un contatore per il computo dei volumi di seconda pioggia della piattaforma ecologica;	RICHIESTO CHIARIMENTO
	<b>PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO</b>	
16	Si deve procedere con cadenza annuale al controllo dello stato di usura dei corpi taglienti del sistema di triturazione presente sulle pompe di rilancio dei percolati provenienti dall'impianto TMB, ricezione rifiuti, aie di maturazione e biocelle. Inoltre, tali manutenzioni devono essere annotate in un apposito registro da tenere a disposizione degli organi di controllo;	ATTUATO
17	È necessario inserire nel monitoraggio delle sorgenti diffuse e degli sfiati previsto nel PMC, oltre al PM 10 anche il flusso di odore in uscita (Wind Tunnel);	ATTUATO
18	Entro il 31/12/2022 deve essere effettuata l'installazione di un contatore volumetrico del percolato in ingresso ai serbatoi su ogni linea;	ATTUAZIONE ENTRO 28/02/2023
	<b>APPLICAZIONE DELLE BAT</b>	
19	Poiché il trattamento dei rifiuti FORSU differenziati, rispetto a quelli non differenziati RUI avviene in turni separati, ma con la stessa linea impiantistica di selezione meccanica, è necessario che la ditta identifichi in maniera chiara e univoca i rifiuti presenti nell'installazione;	ATTUATO
20	Nel report annuale è necessario riportare i consumi idrici per ogni contatore;	ATTUATO



**CIVETA**  
Consorzio Intercomunale del Vastese  
Ecologia e Tutela dell'Ambiente



21	È necessario formulare ed attuare un programma di monitoraggio delle emissioni fuggitive (perdite da flange, guarnizioni, ecc) allo scopo di mitigare le emissioni odorigene, che preveda azioni di prevenzione e controllo di cui si darà evidenza nel report annuale;	ATTUATO
	<b>EMISSIONI ODORIGENE</b>	
22	All'interno della prosecuzione del procedimento di riesame con valenza di rinnovo delle discariche 1 e 2 deve essere aggiornato il Piano di gestione degli odori con le indicazioni di seguito riportate e di tali adempimenti deve esserne data evidenza nel report annuale. a) Il Consorzio è tenuto a relazionare circa la modalità di quantificazione dei flussi emissivi utilizzata nello studio previsionale; b) Devono essere considerati tutti gli sfiati e le superfici di scarica in quanto potenziali fonti emissive significative per le molestie olfattive; c) Devono essere considerate le modalità di identificazione delle emissioni odorigene conseguenti a eventuali sversamenti e colaticci; d) È necessario prevedere una procedura di controllo e manutenzione a prevenzione delle emissioni fuggitive (linee di aspirazione e adduzione al biofiltro e agli scrubber) e darne evidenza nel report annuale; e) È necessario prevedere una periodica verifica dei livelli di emissione delle sorgenti diffuse con piano di campionamento adeguato all'estensione della superficie emissiva; f) Deve essere proposto un limite di accettabilità espresso come SOER per le sorgenti diffuse significative; g) Deve essere prevista una procedura di GESTIONE (FIFO) E ACCETTAZIONE PER VERDE; h) Occorre prevedere una verifica sistematica della tenuta della depressione dei capannoni e loro chiusura con allarmi visivi e sonori; i) Deve essere valutato l'effetto cumulo con sorgenti odorigene analoghe nelle vicinanze;	ATTUATO
23	Deve essere prevista una procedura di contenimento e pulizia delle superfici esterne ai capannoni per la gestione dei colaticci ed è necessario darne evidenza nel report annuale;	ATTUATO
24	Il percolato deve essere stoccato solo in contenitori chiusi ed è necessario darne evidenza nel report annuale anche con documentazione fotografica;	ATTUATO
25	Deve essere attuato e riesaminato regolarmente il piano di gestione degli odori, nell'ambito del sistema di gestione ambientale (BAT 12), che tenga puntualmente conto delle indicazioni fornite nella nota ARTA n. 35054 del 21/07/2022 e deve esserne data evidenza nel report annuale;	ATTUATO
26	È necessario fornire un protocollo contenente azioni e tempistiche (BAT 12) e darne evidenza nel report annuale;	ATTUATO
27	Deve essere presentato un programma di prevenzione e riduzione degli odori progettato per identificare la fonte/i e caratterizzare i contributi delle fonti e deve esserne data evidenza nel report annuale;	ATTUATO
28	È necessario attuare misure di prevenzione e/o riduzione ed indicarle nella relazione che il consorzio trasmetterà in occasione della trasmissione del report annuale;	ATTUATO

29	In merito all'attuazione della BAT 13, nella relazione che il consorzio trasmetterà in occasione della trasmissione del report annuale deve essere indicata quale tecnica o combinazione delle stesse il Consorzio intenda applicare;	ATTUATO
30	Il Consorzio è tenuto a trasmettere in ogni report annuale l'evidenza delle azioni previste ed attuate sulla base del Piano di gestione degli odori, dando evidenza degli esiti delle misure effettuate e dei periodici aggiornamenti del Piano, formulati nell'ottica del miglioramento continuo;	ATTUATO
	<b>PIANO DI EMERGENZA INTERNO</b>	
31	All'interno della prosecuzione del procedimento di riesame con valenza di rinnovo delle discariche 1 e 2 è necessario fornire una tabella di confronto con la Circolare 1121/19 con un cronoprogramma di attuazione degli eventuali aspetti non pienamente attuati;	ATTUATO
	<b>PIANI DI GESTIONE</b>	
32	I periodi di non funzionamento dell'impianto dovranno essere tempestivamente comunicati all'A.C. e al Distretto Arta e annotati su appositi registri e in caso di guasti o malfunzionamenti la Società dovrà provvedere tempestivamente al ripristino della funzionalità dei trattamenti dei rifiuti in ingresso.	ATTUATO
33	<u>Si fa presente che per le prescrizioni sopra riportate il SGRB-dpc026 chiederà la verifica di ottemperanza per il tramite dell'ARTA;</u>	
	<b>ADEMPIMENTI A SEGUITO DELL'AGGIORNAMENTO AL DM n. 188 del 22/09/2020</b>	
34	non sono ammessi rifiuti di carta e cartone selezionati da rifiuto indifferenziato;	ATTUATO
35	ai sensi dell'art. 5 del DM 188/2020, dovrà presentare via PEC a Regione e ad ARTA, una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà alla prima produzione di carta EoW e successivamente ogni 6 mesi o al variare delle caratteristiche di qualità dei rifiuti in ingresso o del processo produttivo utilizzando il modulo di cui all'allegato 3 del suddetto D.M.;	ATTUATO
36	dovrà conservare per sei mesi un campione di carta e cartone recuperati;	ATTUATO
37	il controllo dei rifiuti in ingresso dovrà essere fatto da personale formato;	ATTUATO
38	i rifiuti saranno sottoposti a verifica visiva, saranno analizzati da laboratorio di fiducia, così come descritto in procedura operativa, provvedendo alla verbalizzazione su apposito giornale dei lavori.	ATTUATO
39	PRESENTAZIONE AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO DI CHIUSURA DELLE DISCARICHE 1 E 2 CON AGGIORNAMENTO AL DECRETO 120 SUI PACCHETTI DI CHIUSURA	ATTUATO