

Dimensionamento Strati equivalente Capping discarica di Ortona

Sommario

Premessa	2
1. Descrizione del pacchetto di COPERTURA	2
2. Confronto tra GLI STRATI IMPERMEABILIZZANTI	2
2.1 CONFRONTO TRA STRATO DI IMPERMEABILIZZAZIONE MINERALE E STRATO DI IMPERMEABILIZZAZIONE CON GCL ED HDPE	2
3. CONCLUSIONI	3
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI	4

Rev00 03.02.2021
numero di pagine 4

Nota:

La presente relazione non costituisce elaborato valido ai fini progettuale dell'opera.

L'utilizzo della stessa rimane responsabilità del tecnico Progettista e della Committenza dell'opera.

Officine Maccaferri non è responsabile dei disegni e dei calcoli trasmessi al Cliente sulla base dei dati forniti dal medesimo, né è responsabile del progetto e delle verifiche sui luoghi che dovessero successivamente realizzarsi senza specifico incarico.

Il presente elaborato è stato realizzato sulla base dei prodotti di Officine Maccaferri ai soli fini dell'elaborazione dell'offerta. Pertanto, Officine Maccaferri non è responsabile in caso di un uso dell'elaborato con prodotti diversi da quelli di Officine Maccaferri o, comunque, non controllato da parte di Officine Maccaferri stessa.

Premessa

La presente Relazione, nell'ambito del pacchetto di copertura (capping) della discarica per rifiuti non pericolosi nel Comune di Ortona (CH) ha lo scopo di analizzare l'equivalenza dello strato di impermeabilizzazione realizzato con materiali geotecnici (geomembrane) nei confronti dell'impermeabilizzazione costituita da uno strato minerale di argilla.

1. Descrizione del pacchetto di COPERTURA

La stratigrafia di copertura interessata dai calcoli è la seguente (dal basso verso l'alto):

- uno strato di regolarizzazione (rimodellazione morfologica)
- un'impermeabilizzazione con geocomposito bentonitico
- un'impermeabilizzazione con geomembrana in HDPE da 1,5 mm
- un geocomposito drenante delle acque meteoriche
- terreno di coltivo

2. Confronto tra GLI STRATI IMPERMEABILIZZANTI

2.1 CONFRONTO TRA STRATO DI IMPERMEABILIZZAZIONE MINERALE E STRATO DI IMPERMEABILIZZAZIONE CON GCL ED HDPE

Il Dlgs 121-2020 prevede che l'impermeabilizzazione del corpo rifiuti sia realizzato da una barriera minerale in argilla di spessore 0,50 m e conducibilità idraulica 1×10^{-8} m/s.

In particolar modo tale strato è descritto come segue: *strato minerale compattato dello spessore $s \geq 0,5$ m e di conducibilità idraulica $k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s integrato da un rivestimento impermeabile superficiale. Le modalità costruttive e il valore della permeabilità dello strato minerale compattato possono essere determinate mediante campo prova in situ (rif par 2.4.3 Copertura superficiale finale)*

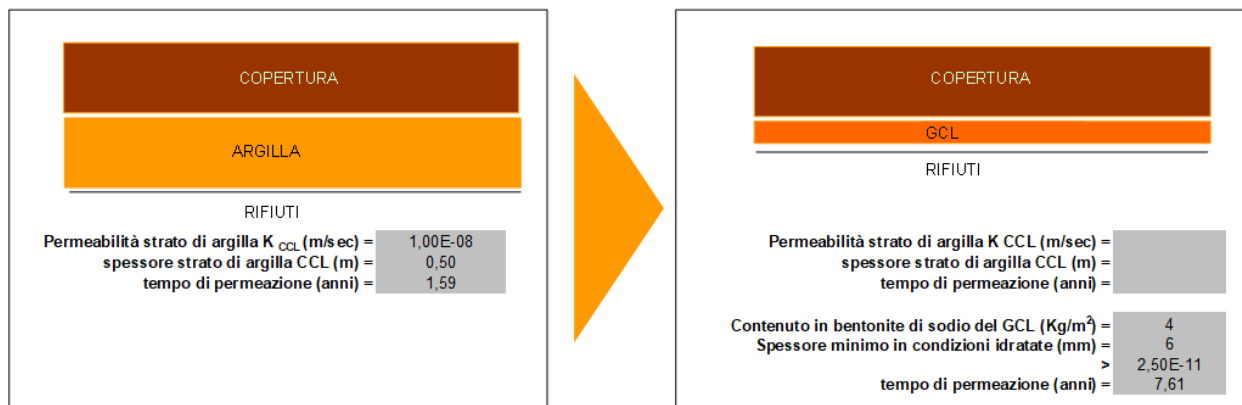
Di seguito è riportata la tabella con il calcolo relativo al tempo di attraversamento di uno strato di impermeabilizzazione costituito da un geocomposito bentonitico GCL su cui sarà applicata una geomembrana in Pead spessore 1,5 mm.

A favore di sicurezza, ancorché non sia effettivamente riscontrabile nella realtà, si effettua un riscontro considerando il solo strato di GCL nel calcolo dell'equivalenza. La geomembrana in PEAD, ove presente aumenterà il contributo in termini di tempi di permeazione.

La conducibilità idraulica ai liquidi del geocomposito bentonitico è stata assunta pari a $2,5 \times 10^{-11}$ m/s, EN 14150.

Come si vede dai risultati ottenuti, nel secondo caso il tempo di attraversamento risulta sensibilmente superiore a quello ottenuto nel caso di impermeabilizzazione minerale.

Tabella 1 – Confronto dei tempi di attraversamento



Assunto come valore unitario il tempo di permeazione dello strato di argilla di spessore un metro la barriera artificiale risulta composta da:

- GEOCOMPOSITO BENTONITICO **MACLINE GCL tipo W10**
- Strato di argilla minerale di spessore **0,50**

Il sistema risulta caratterizzato da un grado di sicurezza equivalente pari a :

4,80

3. CONCLUSIONI

Dai calcoli è emerso che il tempo di attraversamento relativo al geocomposito risulta superiore a quello dell'impermeabilizzazione minerale realizzata con 50 cm di argilla.

L'aggiunta di una geomembrana in PEAD garantirà come minimo un raddoppio dei tempi di permeazione, garantendo un ulteriore grado di sicurezza del sistema

A ciò si aggiunge la considerazione che, dal punto di vista della durabilità, entrambe le soluzioni hanno un tempo di vita maggiore rispetto alla vita media di una discarica in fase di post esercizio.

Pertanto, il GCL e la geomembrana possono essere efficacemente utilizzati per sostituire l'impermeabilizzazione minerale con la sola argilla.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

I riferimenti normativi sono:

- DM 14 Gennaio 2008, Gazzetta Ufficiale Nr 29 del 4 Febbraio 2008, Supplemento Ordinario Nr 30 “Norme tecniche per le costruzioni”
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- UNI EN ISO 10319, Geotextiles - Wide-width tensile test
- Federal Highway Administration (U.S.A.) “Mechanically stabilized earth walls and reinforced soil slopes - Design & Construction Guidelines”
- Koerner, R. M. (1998). “Designing with Geosynthetics”, *4th Edition, Prentice Hall, New Jersey*.
- Koerner, R. M. & Soong, T-Y (2005) “Analysis and design of veneer cover soils” *Geosynthetic International*, 2005, 12, No. 1.
- GRI "Beyond a factor-of-safety value, i.e., the probability of failure". GRI Newsletter/Report, Vol. 15, no. 3.
- AASHTO (1996) Standard Specification for Geotextiles, Designation: M288-96. *American Association of State Transportation and Highway Officials, Washington, D.C.*

I riferimenti bibliografici sono:

- R.M. Koerner, Designing with Geosynthetics, fifth edition, Prentice Hall
- FHWA HI95038 “Geosynthetic Design and Construction Guidelines”.

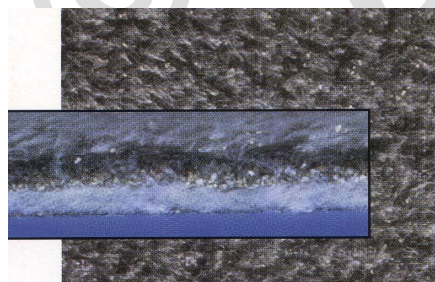
MACLINE® GCL W 10

GEOCOMPOSITI BENTONITICI

I geocompositi bentonitici Macline GCL tipologie W consistono in uno strato di bentonite interposta tra due geotessili (uno del tipo non tessuto agugliato ed uno tessuto) in filamenti di polipropilene; i vari componenti sono tra loro agugliati si da raggiungere le massime prestazioni nelle più svariate e severe condizioni di impiego.

Questa struttura, fittamente agugliata, garantisce una notevole resistenza al taglio del geocomposito ed allo spellamento dei singoli strati, garantendo prestazioni idrauliche standard di bassa permeabilità su superfici anche ad elevata inclinazione.

MACLINE® GCL			W 10	Note
Caratteristiche dei geotessili				
Strato di base			Geotessile non tessuto agugliato	
Strato superiore			Geotessile tessuto	
Polimero			Polipropilene	
Massa areica unitaria	EN ISO 9864	g/m ²	Strato di base 200 - Strato superiore 100	1
Caratteristiche della bentonite				
Tipologia			Bentonite di sodio	
Peso specifico		g/cm ³	2.60	
Punto di fusione		°C	1340	
Granulometria		mesh	Miscela speciale tra 6 e 30 (circa)	
Contenuto di montmorillonite		%	90 (-10)	2, 5
Assorbimento d'acqua	ASTM E946	%	> 650	
Capacità di rigonfiamento libera	ASTM D5890	ml/2g	> 24	
Perdita di flusso	ASTM D5891	ml	< 18	
Massa bentonite @12% umidità	EN 14196	g/m ²	4000	3
Caratteristiche del geocomposito (GBR-C)				
Massa areica unitaria	EN 14196	g/m ²	4300	1, 3
Spessore	EN ISO 9863-1	mm	6.0	1
Resistenza allo spellamento	ASTM D6496	N/10 cm	65	1, 5
Permeabilità	EN 16416 ASTM D5887	m/s	1.5x10 ⁻¹¹ (+1.0x10 ⁻¹¹)	2, 5
Indice di flusso	EN 16416 ASTM D5887	m ³ /m ² s	≤ 7.0x10 ⁻⁹	
Resistenza a trazione (longitudinale)	EN ISO 10319	kN/m	12.0 (-2.5)	4
Allungamento (longitudinale)	EN ISO 10319	%	≤ 20	5
Resistenza al punzonamento (CBR)	EN ISO 12236	kN	2.2 (-0.4)	4
Larghezza dei rotoli		m	5.0 o 5.1	6



- 1) Valore nominale; è ammessa una tolleranza standard del 10%
- 2) Valore tipico
- 3) Valore nominale funzione del grado di umidità della bentonite fissato al 12% Il contenuto minimo di bentonite a secco (0% umidità) è fissata a 3150 g/m²
- 4) Valore MARV al 95% del limite di confidenza (valore medio meno la tolleranza)
- 5) Dato riportato a titolo informativo
- 6) Valore nominale, una tolleranza standard dell'1% è ammessa. La larghezza del rotolo può essere di 5.00m o 5.10m secondo le necessità di produzione e la disponibilità a stock. Si prega di verificare con la logistica.

L'imballaggio di protezione non deve essere rimosso fino a quando MACLINE® GCL non è pronto per essere installato; MACLINE® GCL deve essere coperto entro un giorno dopo l'installazione (EN 12224 - durabilità).

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 e di analisi di laboratorio ma non costituiscono una garanzia prestazionale minima dei materiali. In ogni modo nessuna responsabilità per un errato utilizzo progettuale delle stesse potrà essere imputata al produttore o ai suoi distributori.

Officine Maccaferri Italia S.r.l.

Via JF Kennedy 10, 40069 Zola Predosa (BO) - Italy
T: (+39) 051 643 6000 F: (+39) 051 643 6201
E: info@it.maccaferri.com www.maccaferri.com/it

Azienda con Sistema Qualità Certificato
da Bureau Veritas con accreditamento Accredia e Ukas

GEOMEMBRANE IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEAD/HDPE)

MACLINE SDH è una geomembrana in polietilene ad alta densità da polimero vergine di polietilene in misura superiore al 97% e contenuto in nero fumo (carbon black) superiore al 2% (norma di riferimento UNI 11309). Per tutte le caratteristiche non eventualmente indicate si rimanda alla norma UNI 11309 cui il materiale risulta conforme.

SUPERFICIE: LISCIA/LISCIA CARATTERIZZAZIONE DELLA MATERIA PRIMA				COLORE: NERO CODICE RAL: -			
Proprietà	Unità	Metodo Test	Valore	PROPRIETA' FUNZIONALI			
Proprietà	Unità	Metodo Test	Valore	Proprietà	Unità	Metodo Test	Valore
Densità membrana (4)	g/cm ³	EN ISO 1183-1	>0.940	Flessibilità a freddo (4)	°C	EN 495-2	≤ -40
Indice di fluidità (4)	g/10min	EN ISO 1133 @190°C/5kg	< 3	Stabilità dimensionale (4)	%	EN 1107-2	<2
Contenuto nero fumo (4)	%	EN ISO 11358 ASTM D4218	2.0 - 2.5	Coefficiente di dilatazione termica lineare (4)	mm/mm/°C	ASTM D696	<1.76x10 ⁻⁴
Dispersione nero fumo (4)	- -	ISO 11420	< 3	Permeabilità ai liquidi (1,3)	m ³ /m ² x giorno	EN 14150	<1x10 ⁻⁶
DURABILITA' Resistenza agli agenti atmosferici; 3000h (1) - EN 12224 Resistenza all'ossidazione ; 85°C & 90d (1) - EN 14575 Resistenza ai microrganismi (4) EN 12225 Resistenza chimica (4) EN 14415 Resistenza al percolato (4) EN 14414 Fessurazione da sollecitazione ambientale (1,2) h ASTM D5397 EN 14576				Permeabilità al gas (1,3) spessore ≤1.5 mm spessore ≥2.0 mm	mol/m ² x giorno	ASTM D1434	6.03 x 10 ⁻³ 9.38 x 10 ⁻⁴
				Spessore strato coestruso	%	-	-
				Resistenza al fuoco (4)	-	ISO 11925-2	E
				1. I test indicati sono parte del mandato del certificato CE e sono riportate nelle DoP; 2. Valori nominali; per i valori minimi si rimanda alla normativa UNI 11309 cui il materiale è conforme o alla DoP relativa al materiale di interesse; 3. Valori testati riportati sul certificato emesso su ciascun rotolo all'atto della fornitura; 4. I test indicati non sono parte del mandato del certificato CE pertanto i valori relativi ai test indicati sono forniti a titolo informativo; 5. Tolleranza pari all'uno per cento (1%) della dimensione nominale dichiarata; 6. Tolleranza massima pari al 10%; valore tipico 6%.			

PROPRIETA' FISICO MECCANICHE GEOMEMBRANA			MACLINE SDH					
Proprietà	unità	Metodo test	075	100	150	200	250	300
Spessore (2,3,4,6)	mm	EN 1849-2	0.75	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
Ampiezza dei rotoli (4,5)	m	EN 1848-2	8.0 & 5.10					
Lunghezza dei rotoli (4,5)	m	EN 1848-2	variabile					
Proprietà meccaniche:								
• Resistenza allo snervamento (2,3,4)	N/mm ²	EN ISO 527-3 campioni 5 100 mm/min	18	18	18	18	18	18
• Allungamento a snervamento (2,3,4)	N/mm		>9	11	11	11	11	11
• Resistenza a rottura (1,2,3)	%		32	32	32	32	32	32
• Resistenza a rottura (1,2)	N/mm ²		32	32	48	64	80	96
• Allungamento a rottura (2,3)	%		>600	800	800	800	800	800
Resistenza al punzonamento statico (1,2,3)	kN	EN ISO 12236	>2.0	3.2	4.5	5.5	6.6	7.0
Resistenza alla lacerazione (2,4) (4)	N/mm N	ISO 34-1	110	140 140	140 210	140 280	140 350	140 420

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.

Officine Maccaferri Italia S.r.l.

Via JF Kennedy 10, 40069 Zola Predosa (BO) - Italy

T: (+39) 051 643 6000 F: (+39) 051 643 6201

E: info@it.maccaferri.com www.maccaferri.com/it

Maccaferri operates under strict quality assurance and management procedures. Please visit the website of your local subsidiary for details of their Certifications.

**REALIZZAZIONE DI UNO STRATO DRENANTE
MEDIANTE L'IMPIEGO DEL GEOCOMPOSITO
SINTEX DRAIN GSG 60.12
DISCARICA DI ORTONA (CHIETI)**

04/02/2021

GEOSINTEX S.R.L.

GEOSINTETICI - GEOSYNTHETICS

Via L. Da Vinci, 12 - 36066 Sandrigo (VI) Italia - C.F./P.IVA 02076110242

Tel. +39 0444 750180 - **Fax** +39 0444 750181 - **E-mail** info@geosintex.com - **Web** www.geosintex.com

Società unipersonale soggetta a direzione e coordinamento di EDILFLOOR S.P.A./A subsidiary of EDILFLOOR S.P.A.
EORI IT02076110242; R.E.A.VI 204532; Iscr.Reg.Impr.VI Nr. 02076110242; Capitale sociale € 100.000,00 i.v.

Privacy: informativa sui dati personali consultabile sul sito www.geosintex.com

Privacy: informative report on personal data available on www.geosintex.com

SOMMARIO

PREMESSA.....	3
1. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI.....	3
2. METODI DI CALCOLO	4
3. CONFRONTO TRA LA CAPACITA' DRENANTE DI 50 CM DI GHIAIA E QUELLA DEL GEOCOMPOSITO DRENANTE SINTEXDRAIN GSG 60.12.....	4
4. CONCLUSIONI.....	6

GEOSINTEX S.R.L.

GEOSINTETICI - GEOSYNTHETICS

Via L. Da Vinci, 12 - 36066 Sandrigo (VI) Italia - C.F./P.IVA 02076110242

Tel. +39 0444 750180 - **Fax** +39 0444 750181 - **E-mail** info@geosintex.com - **Web** www.geosintex.com

Società unipersonale soggetta a direzione e coordinamento di EDILFLOOR S.P.A./A subsidiary of EDILFLOOR S.P.A.

EORI IT02076110242; R.E.A.VI 204532; Iscr.Reg.Impr.VI Nr. 02076110242; Capitale sociale € 100.000,00 i.v.

Privacy: informativa sui dati personali consultabile sul sito www.geosintex.com

Privacy: informative report on personal data available on www.geosintex.com

PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di dimensionare ed analizzare l'efficienza del geocomposito drenante SintexDrain GSG 60.12 come strato drenante alla base di una sovrastruttura stradale.

In particolare verranno esaminati il geocomposito drenante per il drenaggio delle acque.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

I riferimenti bibliografici sono:

- D.L.vo 3 settembre 2020, n. 121 recante "Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti", pubblicato sulla G.U. n. 228 del 14 settembre 2020.
- Koerner, R. M. (1998). "Designing with Geosynthetics", 4th Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Koerner, R. M. & Soong, T-Y (2005) "Analysis and design of veneer cover soils" *Geosynthetic International*, 2005, 12, No. 1.
- Giroud, J.P., Zhao, A, and Richardson, G.N (2000) "Effect of Thickness reduction on Geosynthetic Hydraulic Transmissivity", *Geosynthetic International*, Vol.7 Nos. 4-5, pp.
- Giroud, J.P., Zhao, A, (2000) "Design of Liquid Collection Layers with Radial Flow". *Geosynthetic International*, Vol.7 Nos. 4-5, pp.
- Giroud, J.P., Zornberg, J.G., and Zhao, A. (2000) "Hydraulic Design of Geosynthetic and Granular Liquid Collection Layers", *Geosynthetic International*, Vol.7 Nos. 4-5, pp.
- GRI "Beyond a factor-of-safety value, i.e., the probability of failure". GRI Newsletter/Report, Vol. 15, no. 3.
- GRI Standard – GC8 (2001) Determination of the Allowable Flow Rate of a Drainage Geocomposite.

GEOSINTEX S.R.L.

GEOSINTETICI - GEOSYNTHETICS

Via L. Da Vinci, 12 - 36066 Sandrigo (VI) Italia - C.F./P.IVA 02076110242

Tel. +39 0444 750180 - **Fax** +39 0444 750181 - **E-mail** info@geosintex.com - **Web** www.geosintex.com

Società unipersonale soggetta a direzione e coordinamento di EDILFLOOR S.P.A./A subsidiary of EDILFLOOR S.P.A.

EORI IT02076110242; R.E.A.VI 204532; Iscr.Reg.Impr.VI Nr. 02076110242; Capitale sociale € 100.000,00 i.v.

Privacy: informativa sui dati personali consultabile sul sito www.geosintex.com

Privacy: informative report on personal data available on www.geosintex.com

- AASHTO (1996) Standard Specification for Geotextiles, Designation: M288-96. *American Association of State Transportation and Highway Officials, Washington, D.C.*
- R.M. Koerner, *Designing with Geosynthetics*, fifth edition, Prentice Hall
- FHWA HI95038 "Geosynthetic Design and Construction Guidelines".

2. METODI DI CALCOLO

Occorre determinare l'equivalenza idraulica tra 50 cm di materiale granulare e il geocomposito drenante SintexDrain GSG 60.12 con pendenza massima prevista pari al 5% e sovraccarico equivalente a $s=1.00$ m di terreno. Per eseguire tale calcolo si farà riferimento ai testi riportati in bibliografia

3. CONFRONTO TRA LA CAPACITA' DRENANTE DI 50 CM DI GHIAIA E QUELLA DEL GEOCOMPOSITO DRENANTE SINTEXDRAIN GSG 60.12

La portata massima (Q) di uno strato di ghiaia di spessore pari a 50 cm, supponendo una pendenza trasversale di progetto pari al 4% viene ricavata attraverso la legge di Darcy

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = k \text{ (m/s)} \cdot A \text{ (m}^2\text{)} \cdot i \text{ (-)}$$

da cui si ricava la portata per unità di profondità (q):

$$q \text{ (m}^3\text{/s}\cdot\text{m)} = k \text{ (m/s)} \cdot s \text{ (m)} \cdot i \text{ (-)}$$

Si suppone:

- una permeabilità della ghiaia $k_{ghiaia} = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s
- una pendenza trasversale della copertura $p = 5\%$ (\Rightarrow gradiente idraulico $i = 0,05$)

e si ottiene:

$$q_{ghiaia} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ (m/s)} \cdot 0,5 \text{ (m)} \cdot 0,04 = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3\text{/s}\cdot\text{m} = \mathbf{0,025 \text{ l/s}\cdot\text{m} = q_{ghiaia}}$$

GEOSINTEX S.R.L.

GEOSINTETICI - GEOSYNTHETICS

Via L. Da Vinci, 12 - 36066 Sandrigo (VI) Italia - C.F./P.IVA 02076110242

Tel. +39 0444 750180 - **Fax** +39 0444 750181 - **E-mail** info@geosintex.com - **Web** www.geosintex.com

Società unipersonale soggetta a direzione e coordinamento di EDILFLOOR S.P.A./A subsidiary of EDILFLOOR S.P.A.

EORI IT02076110242; R.E.A.VI 204532; Iscr.Reg.Impr.VI Nr. 02076110242; Capitale sociale € 100.000,00 i.v.

Privacy: informativa sui dati personali consultabile sul sito www.geosintex.com

Privacy: informative report on personal data available on www.geosintex.com

Il calcolo della capacità drenante all'acqua del geocomposito ***SintexDrain GSG 60.12*** dipende dalla pressione (σ) di cui risente in geocomposito in sito e dal gradiente ($i = 0,04$).

– **Calcolo della pressione a cui sarà sottoposto SintexDrain GSG 60.12**

$$\sigma \text{ (kPa)} = \gamma \text{ (kN/m}^3\text{)} \cdot H \text{ (m)} + q \text{ (kPa)} = 20 \cdot 1.0 + 0 = \mathbf{20 \text{ kPa}}$$

γ = peso (ipotizzato) del terreno cosituente il corpo del rilevato (kN/m^3) = 20 kN/m^3

H = altezza massima del terreno di copertura da porsi sopra lo strato drenante (m) = 1.00 m

q = sovraccarico (kPa) = 0 kPa

– **Calcolo della capacità drenante massima di SintexDrain GSG 60.12**

SintexDrain GSG 60.12 sarà a contatto da entrambi i lati con terreno. La capacità drenante considerata è quella calcolata secondo la norma ISO 12958.

E' nota la portata di SintexDrain GSG 60.12 per il gradiente $i=0.1$

$$q \text{ (}\sigma=20 \text{ kPa; } i=0,1\text{)} = 0.690 \text{ l/s}\cdot\text{m} \quad (\text{ISO 12958})$$

La trasmissività del geocomposito è pari a :

$$\theta_{i=0.1} = \frac{q}{i} = \frac{0.690 \text{ l} / \text{sm}}{0.1} = 6.90 \text{ l} / \text{sm}$$

Uguagliando la trasmissività del geocomposito con gradiente di $i=0.05$ a quella con gradiente di $i=0.1$, è possibile ricavare la portata del GSG 60.12 a breve termine con $\sigma=20 \text{ kPa; } i=0,05$:

$$q \text{ SintexDrain GSG 60.12 (}\sigma=20 \text{ kPa; } i=0,05\text{)} = \theta_{i=0.1} \cdot i = 6.90 \text{ l} / \text{sm} \cdot 0.05 = 0.345 \text{ l} / \text{sm}$$

Per calcolare la portata del geocomposito a lungo termine (100 anni) occorre tener conto di alcuni fattori di riduzione della portata, in particolare:

$\text{RF}_{\text{CR}} = 1.40$ (deformazione per creep);

$\text{RF}_{\text{IN}} = 1.40$ (possibile inclusione del nontessuto all'interno della georete);

$\text{RF}_{\text{CC}} = 1.20$ (occlusione chimica);

$\text{RF}_{\text{BC}} = 1.20$ (occlusione biologica).

GEOSINTEX S.R.L.

GEOSINTETICI - GEOSYNTHETICS

Via L. Da Vinci, 12 - 36066 Sandrigo (VI) Italia - C.F./P.IVA 02076110242

Tel. +39 0444 750180 - **Fax** +39 0444 750181 - **E-mail** info@geosintex.com - **Web** www.geosintex.com

Società unipersonale soggetta a direzione e coordinamento di EDILFLOOR S.P.A./A subsidiary of EDILFLOOR S.P.A.

EORI IT02076110242; R.E.A. VI 204532; Iscr.Reg.Impr.VI Nr. 02076110242; Capitale sociale € 100.000,00 i.v.

Privacy: informativa sui dati personali consultabile sul sito www.geosintex.com

Privacy: informative report on personal data available on www.geosintex.com

La produttività di tutti i fattori di riduzione risulta:

$$RF_{TOT} = \prod RF_i = 1.40 * 1.40 * 1.20 * 1.20 = 2.82$$

Pertanto la portata del geocomposito a lungo termine è pari a :

$$q_{\text{SintexDrain GSG 60.12 LT}} (\sigma=20 \text{ kPa}; i=0,05) =$$

$$= q_{\text{SintexDrain GSG 60.12 BT}} (\sigma=20 \text{ kPa}; i=0,05) / RF_{TOT} = \frac{0.345 \text{ l/sm}}{2.82} = 0.122 \text{ l/sm}$$

Risulta pertanto :

$$q_{\text{SintexDrain GSG 60.12}} (\sigma=20 \text{ kPa}; i=0,05) = 0.122 \text{ l/sm} > 0,025 \text{ l/s}\cdot\text{m}$$

SintexDrain GSG 60.12 con un gradiente pari a 0,05 e una pressione di 20 kPa drena, a lungo termine, 4.89 volte di più di uno strato di 50 cm di ghiaia.

$$\text{Fattore di sicurezza} = FS = q_{\text{SintexDrain GSG 60.12 LT}} / q_{\text{ghiaia}} = 0,122 / 0,025 \approx \mathbf{4.89}$$

4. CONCLUSIONI

La relazione ha esaminato l'equivalenza idraulica del geocomposito drenante SintexDrain GSG 60.12 rispetto a 50 cm di ghiaia nei confronti del drenaggio delle acque meteorica.

Dalle calcolazioni è emerso che la portata idraulica dell'SintexDrain GSG 60.12 risulta superiore, sia a breve termine che a lungo termine, a quelle della ghiaia con spessore $s=50$ cm e pendenze di progetto.

Pertanto il geocomposito drenante può essere efficacemente utilizzato per sostituire il materiale granulare previsto in progetto, sia come mantenimento della portata nel tempo che per facilità di posa e reperibilità del materiale impiegato.

GEOSINTEX S.R.L.

GEOSINTETICI - GEOSYNTHETICS

Via L. Da Vinci, 12 - 36066 Sandrigo (VI) Italia - C.F./P.IVA 02076110242

Tel. +39 0444 750180 - **Fax** +39 0444 750181 - **E-mail** info@geosintex.com - **Web** www.geosintex.com

Società unipersonale soggetta a direzione e coordinamento di EDILFLOOR S.P.A./A subsidiary of EDILFLOOR S.P.A.

EORI IT02076110242; R.E.A. VI 204532; Iscr.Reg.Impr.VI Nr. 02076110242; Capitale sociale € 100.000,00 i.v.

Privacy: informativa sui dati personali consultabile sul sito www.geosintex.com

Privacy: informative report on personal data available on www.geosintex.com

SINTEXDRAIN GSG 60.12



0099/CPR/A42/0122-0125

Geocomposito costituito da una georete tridimensionale in polietilene ad alta densità (HDPE) accoppiata a due geotessili nontessuti in polipropilene (PP). La georete è realizzata con tre filamenti la cui geometria crea canali con elevata capacità drenante anche ad elevate pressioni e bassi gradienti idraulici.

Georete	Norme		Valore	U.M.	Tolleranza %	Tolleranza (unità)
Tipo di polimero	HDPE					
Carbon black	[ASTM D4218]	2,0 ± 3,0 %				
Densità	[ASTM D1505]	>	0,94	g/cm3		
Geotessile	Norme		Valore	U.M.	Tolleranza %	Tolleranza (unità)
Massa areica	[EN ISO 9864]		120	g/m2	+/- 10	+/- 12
Resistenza al punzonamento dinamico cone drop	[EN ISO 13433]		30	mm	+ 20	+ 6
Resistenza al punzonamento statico CBR	[EN ISO 12236]		1,40	kN	- 10	- 0,14
Indice di velocità	[EN ISO 11058]		90	mm/s	- 30	- 27
Apertura caratteristica	[EN ISO 12956]	<	170	µm		
Geocomposito	Norme		Valore	U.M.	Tolleranza %	Tolleranza (unità)
Spessore	[EN ISO 9863-1]	20 kPa	6,00	mm	+/- 20	+/- 1,20
	[EN ISO 9863-1]	200 kPa	5,50	mm	+/- 20	+/- 1,10
Resistenza a trazione	[EN ISO 10319]	MD	21,5	kN/m	- 20	- 4,3
	[EN ISO 10319]	CMD	18,0	kN/m	- 20	- 3,6
Allungamento al carico massimo	[EN ISO 10319]	MD	35	%	+/- 30	+/- 11
Resistenza al punzonamento statico CBR	[EN ISO 12236]		3,00	kN	- 20	- 0,60
Resistenza al punzonamento dinamico cone drop	[EN ISO 13433]		10,0	mm	+ 20	+ 2,0
Permeabilità nel piano, superfici di contatto	Hard - Hard					
Capacità drenante nel piano	[EN ISO 12958]	20 kPa i=1	2,180	l/m*s	+/- 30	+/- 0,654
	[EN ISO 12958]	50 kPa i=1	2,080	l/m*s	+/- 30	+/- 0,624
	[EN ISO 12958]	100 kPa i=1	2,030	l/m*s	+/- 30	+/- 0,609
	[EN ISO 12958]	200 kPa i=1	1,640	l/m*s	+/- 30	+/- 0,492
Capacità drenante nel piano	[EN ISO 12958]	20 kPa i=0.5	1,580	l/m*s	+/- 30	+/- 0,474
	[EN ISO 12958]	50 kPa i=0.5	1,490	l/m*s	+/- 30	+/- 0,447
	[EN ISO 12958]	100 kPa i=0.5	1,380	l/m*s	+/- 30	+/- 0,414
	[EN ISO 12958]	200 kPa i=0.5	1,100	l/m*s	+/- 30	+/- 0,330
Capacità drenante nel piano	[EN ISO 12958]	20 kPa i=0.1	0,690	l/m*s	+/- 30	+/- 0,207
	[EN ISO 12958]	50 kPa i=0.1	0,630	l/m*s	+/- 30	+/- 0,189
	[EN ISO 12958]	100 kPa i=0.1	0,590	l/m*s	+/- 30	+/- 0,177
	[EN ISO 12958]	200 kPa i=0.1	0,490	l/m*s	+/- 30	+/- 0,147

Caratteristiche di durabilità

Resistenza agli agenti atmosferici	[EN 12224]	Da coprire entro 15 giorni dall'installazione.
Durata di vita in servizio	[-]	Previsione di durabilità di 100 anni in terreni naturali con 4<pH<9 e temperature del terreno <25°C in base ai risultati del metodo di prova EN ISO 13438 procedura A in accordo alla norma EN 13249:2016 e seguenti.

I valori riportati corrispondono alla media dei risultati ottenuti nel nostro laboratorio o presso laboratori esterni accreditati con un livello di confidenza del 95%.

L'azienda si riserva la facoltà di apportare modifiche alla presente scheda tecnica senza alcun preavviso e non si assume alcuna responsabilità relativamente all'utilizzo delle informazioni in essa contenute e all'uso del prodotto.

MD = Machine Direction/Longitudinale; CMD = Cross Machine Direction/Trasversale; NA = Not Applicable/Non Applicabile

Ref.

Cod. 002556

Rev.2

Data Rev.: 02-10-2019