

Geocomposito drenante

Il geocomposito drenante assicura il drenaggio delle acque di infiltrazione meteorica, sopra alla geomembrana in LDPE, che potrebbero ridurre drasticamente l'attrito tra geomembrana e terreno soprastante ed innescare dei fenomeni di slittamento del terreno di ricopertura. Questo materiale è realizzato con l'accoppiamento meccanico a caldo di una georete in polietilene ad alta densità (azione drenante e distribuzione dei carichi) con due geotessili TNT (azione filtrante) in polipropilene.

FASI DELL'INTERVENTO

- Prima di procedere alla posa del pacchetto di impermeabilizzazione le superfici devono essere regolarizzate e preparate in modo tale da escludere ogni tipo di danneggiamento.

Si procede dal basso verso l'alto sovrapponendo nell'ordine (figura 1):

- geotessile di protezione di base;
 - geocomposito bentonitico;
 - geomembrana LDPE;
 - geotessile di protezione;
 - geocomposito drenante.
- Si stende il manto di protezione di base, costituito da geotessile TNT, srotolando le bobine dall'alto verso il basso; i fogli sono sovrapposti e quindi termosaldati tra loro. Tale procedura è eseguita per la posa al di sopra e al di sotto del pacchetto di impermeabilizzazione (geomembrana LDPE e/o geocomposito bentonitico).
- Il materassino bentonitico è posato in strisce sovrapposte, sempre dall'alto verso il basso. L'impermeabilità delle sovrapposizioni delle varie strisce è assicurata ricoprendo i lembi stessi dei due geotessili sovrapposti, con bentonite secca sfusa che si tramuta in gel se idratata.
- Si passa quindi alla geomembrana in LDPE posizionando fogli già preassemblati in stabilimento (di superficie variabile tra 500, 1000 e 2000 mq); così da limitare al massimo le giunzioni in cantiere e velocizzare le operazioni. I singoli fogli sono uniti tra loro tramite saldatura a termofusione o gas caldo; oppure tramite l'applicazione di nastro biadesivo e/o cucitura. Le saldature in cantiere sono quindi limitate alla giunzione dei fazzoletti ed alle parti di raccordo con manufatti in cemento armato o pozzetti passanti. In presenza delle teste dei pozzi di captazione del biogas in HDPE, prima della posa della geomembrana LDPE si salda per estrusione un "collare" in HDPE alla tubazione (figura 2). Dopo aver posizionato la geomembrana LDPE intorno al pozzo, si sigilla con argilla naturale e si protegge la stessa con un geotessile TNT posto in opera come precedentemente descritto.
- Per ultimo il posizionamento del geocomposito drenante. Anche in questo caso il manto è srotolato dalle bobine e posizionato in strisce contigue, fissate tra loro tramite fascette plastiche. In presenza di sponde inclinate si adotta una trincea di ancoraggio realizzata sulla sommità del rilevato, dove immergere il pacchetto di impermeabilizzazione (figura 3). Su coperture provvisorie, e comunque fino alla ricopertura con il terreno, è necessario zavorrare le superfici con funi in nylon e pneumatici (figura 3, 4) o tramite sacchi di sabbia o terra, così da prevenire eventuali danni dovuti all'azione del vento.



figura 2:
Esempio di capping definitivo di discarica.

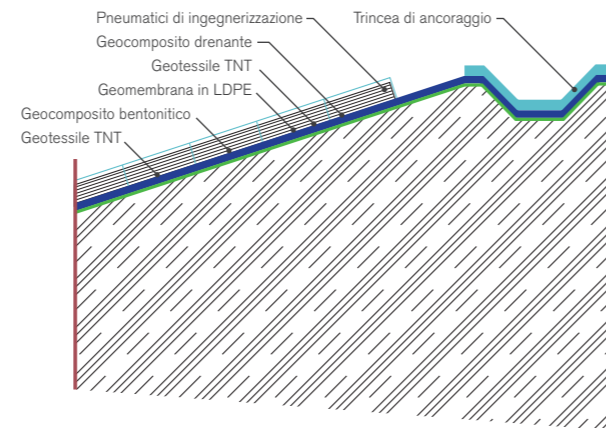


figura 3:
Schema di ancoraggio di testa.



figura 4:
Copertura provvisoria zavorrata con pneumatici.

APPROFONDIMENTO CAPPING

Ecco come RAINBOW opera:

IL METODO

L'infiltrazione delle acque meteoriche in caso di pioggia, può innescare un processo di inquinamento di falde e corsi d'acqua per infiltrazione o dilavamento; nel particolare caso delle discariche, tale infiltrazione aumenta la produzione di percolato e può produrre aumenti di volume delle masse, favorendo fenomeni di scivolamento dei rifiuti. Il capping prevede la copertura del sito inquinato, può essere:

- temporaneo, in attesa dell'asportazione del materiale contaminato o dei suoi assestamenti
 - definitivo, a cui fa seguito una seconda copertura di terreno, successivamente rinaturalizzato con piantumazione.
- Una copertura di solo terreno argilloso non garantisce un'impermeabilità assoluta, soprattutto nel caso di manufatti in rilevato, con sponde pendenti ed elevate, interrotte da serie di berme rompitratta. Inoltre essa risente particolarmente di alcuni fattori climatici, come pioggia (sovrassaturazione e lisciviazione) e variazioni di temperatura (disseccamento e screpolatura).

È necessario dunque l'utilizzo di rivestimenti adeguati, come guaine geosintetiche e geotessuti, in grado di rispondere a precisi requisiti come:

- facilità e rapidità di posa in opera anche su vaste aree, in elevazione e con sponde ripide ed irregolari;
- elevata resistenza a trazione e punzonamento, per contrastare efficacemente tensioni indotte sia dal peso della copertura vegetale sia da eventuali cedimenti differenziali e assestamenti del substrato;
- costi e tempi di realizzazione contenuti.



La rapida copertura dell'area interessata è una delle azioni preliminari adottate per la messa in sicurezza di siti inquinati ed in particolare per le discariche.

Il capping evita l'inquinamento di falde e corsi d'acqua per infiltrazione o dilavamento, la dispersione di odori, fluidi gassosi e polveri contaminanti; nonché la proliferazione di insetti e la presenza di animali randagi ed uccelli, potenziali veicoli di infezioni.

- Terreno naturale di riporto s < 1000 mm
- Geocomposito drenante con massa aerica 750 g/mq
- Geotessile non tessuto con massa aerica 500 g/mq
- Geomembrana in LDPE spessore 0,55 mm
- Geocomposito bentonitico k = 5x10 cm/s
- Geotessile non tessuto da 1000 g/mq CBE 4,5 kN
- Strato di drenaggio del gas e di rottura capillare
- Strato di regolarizzazione
- Rifiuti

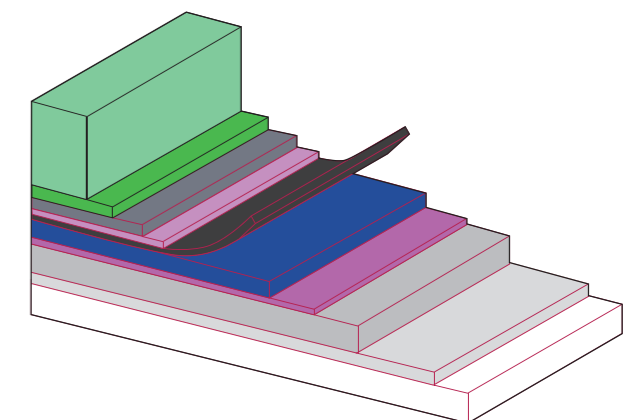


figura 1:
Esempio di capping definitivo di discarica.

MATERIALI IMPIEGATI

Il sistema di capping più idoneo viene scelto in funzione delle situazioni reali di cantiere; ecco una panoramica di materiali utilizzati da Rainbow:

Geomembrana in polietilene a bassa densità (LDPE) rinforzata

Le geomembrane sono rinforzate con un tessuto interno di polietilene ad alta densità che costituisce l'armatura interna sulla quale è laminato, a caldo su entrambi i lati, un doppio strato di polietilene a bassa densità, stabilizzato ai raggi UV. La strutturazione aumenta la resistenza alla trazione e perforazione senza compromettere la flessibilità.

Per la sua leggerezza e duttilità questo materiale si presta alla copertura provvisoria o definitiva di discariche con fianchi anche molto inclinati, interrotti da frequenti gradoni, tipici delle discariche sviluppate in altezza.

La geomembrana è prodotta conformemente alla Certificazione di Qualità ISO 9002.

Il materiale viene fornito preformato con dimensioni massime di 20x50 m²: facile da manovrare permette la copertura di vaste superfici limitando il numero delle saldature.

Caratteristiche tecniche di riferimento:

Resistenza a trazione longitudinale	27 KN/m	UNI EN ISO 319
Resistenza a trazione trasversale	28 KN/m	UNI EN ISO 319
Resistenza a trazione delle presaldature	rottura fuori giunto	UNI 8202/3
Resistenza alla lacerazione longitudinale	300 N	ASTM D 751/B
Resistenza alla lacerazione trasversale	300 N	ASTM D 751/B
Resistenza al punzonamento	CBR 5.000N	UNI EN ISO 12236
Massa areica	340 gr/mq	UNI EN ISO 1849-2
Spessore nominale	0.55 mm	UNI EN ISO 1849-2
Permeabilità al vapor d'acqua	1,6 gr/mq x 24 h	ASTM E 96 - 2000
Coefficiente di permeabilità	2.85 x 10 ⁻¹⁴ m/sec	UNI 8202/23
Resistenza agli U.V.	stabilizzata	
Resistenza alle temperature	da - 30° C a + 70° C	
Colore	verde	
Misure standard larghezza	fino a 8 m, lunghezza a richiesta	
Misure speciali	manti presaldati in fabbrica di larghezza fino a 20 m	

Geotessile TNT di protezione

Per proteggere la geomembrana in LDPE da lacerazioni causate dal contatto diretto con oggetti a spigoli vivi (es. elementi litoidi) contenuti nei terreni di copertura è efficace la posa in opera di un manto di geotessile tessuto non tessuto in fibre sintetiche in fiocco di polipropilene (oppure poliestere), coesionate meccanicamente con agotrattamento.

Le caratteristiche del geotessile sono variabili a seconda delle esigenze delle singole situazioni.

Caratteristiche tecniche di riferimento geotessile con massa areica di 1200 g/m²:

TEST	STANDARDS	UNIT	RESULTS MEAN	TOLL
Peso	UNI EN ISO 9864	g/m ²	1200	+/- 10%
Spessore	UNI EN ISO 964	mm	10	+/-10%
Resistenza trazione media	UNI EN ISO10319	KN/m	44.0	+/-10%
Allungamento MD CMD	UNI EN ISO10319 Eseguito su campione banda larga 20/20 cm	%	> 50	
Punzonamento statico	UNI EN ISO 12236	KN/m	10	(-0.411 KN/m)
Permeabilità all'acqua	UNI EN ISO 11058	mm/s	NA	
Apertura filtrazione	UNI EN ISO 12956	µm	NA	
Larghezza rotolo	EN 10320	m	6	± 5%
Lunghezza rotolo	EN 10320	m	50 + 100	± 5%

Geocomposito bentonitico

In alcuni casi in sostituzione (o integrazione) della copertura con terreno argilloso si stende sull'area da isolare un manto in geocomposito bentonitico, che garantisce un'impermeabilizzazione equivalente a quella fornita da 1 metro di argilla compattata.

Il geocomposito bentonitico (inglese: Geotextile Clay Liner - G.C.L.) è formato da bentonite secca granulare incapsulata tra due geotessili tenuti uniti da una notevole agugliatura.

Se idratata, la bentonite secca crea un gel bentonitico di buona qualità, mentre la struttura tessile ne impedisce la libera espansione.

Il geocomposito bentonitico ha quindi un'elevata capacità autosigillante, ideale per fori di piccole dimensioni.

Caratteristiche dei geotessili di supporto: geotessile non tessuto

polimero	polipropilene		
massa areica	g/m ²	200	ASTM D4596
resistenza allo strappo	N	200	ASTM D4632
resistenza al punzonamento	N	200	ASTM D4833
resistenza allo scoppio	kPa	1300	ASTM D3786

Caratteristiche dei geotessili di supporto: geotessile tessuto

polimero	polipropilene		
massa areica	g/m ²	105	ASTM D6261
resistenza allo strappo	N	600	ASTM D4632
resistenza al punzonamento	N	310	ASTM D4833
resistenza allo scoppio	kPa	1820	ASTM D3786
resistenza agli UV (dopo 150 ore)	%	90	ASTM D4356

Caratteristiche della geomembrana

polimero HDPE LDPE e LLDPE coestrusi e laminati con orientamento isotropico

Caratteristiche della bentonite

tipo	bentonite naturale di sodio		
peso specifico	g/cm ²	2,60	
punto di fusione	°C	1340	
contenuto in montmorillonite	%	> 90	X ray diffraction
assorbimento d'acqua	%	> 700	DIN 18132
capacità di rigonfiamento libera	m/2g	> 24	ASTM D6890
perdita di bentonite	ml	< 18	ASTM D6891
contenuto in bentonite (v. medio)	g/m ²	4800	
12% di umidità			

Caratteristiche del geocomposito (GCL)

massa unitaria (v. medio)	g/m ²	5200	
spessore nominale	mm	6	
sistema di connessione		meccanica secondo agugliatura	
resistenza al taglio interna (idratato)	kPa	29	ASTM D5321
resistenza allo "spellamento"	N	> 65	ASTM D4632
resistenza al punzonamento	N	490	ASTM D4833
permeabilità	m/sec	1x10 ⁻¹²	ASTM D5084 *
perdite di flusso	m ³ /m ² /sec	1x10 ⁻⁹	ASTM D5887 *
lunghezza dei rotoli	m	45,7	
larghezza dei rotoli	m	4,4	
superficie del rotolo	m	202	
diametro del rotolo	m	0,61	