

REVISIONE ☐	DATA	ANNOTAZIONI	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
REVISIONE ☐	DATA	ANNOTAZIONI	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
REVISIONE ☐	DATA	ANNOTAZIONI	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
REVISIONE ☐	DATA	ANNOTAZIONI	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
REVISIONE ☐	DATA	ANNOTAZIONI	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
REVISIONE ☐	DATA	ANNOTAZIONI	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
EMISIONE ☒	DATA 17.10.2025	ANNOTAZIONI REVISIONE	DISEGNATO EC	VERIFICATO GD	APPROVATO GD



Azienda Multiservizi e d'Igiene Urbana Genova S.p.A.

CENTRALINO Tel. 010/5584222

DIREZIONE GENERALE
Via G. D'Annunzio 27

AREA GIST gestione impianti e sviluppo tecnologico
Via G. D'Annunzio 27 - Genova

PROGETTO :

PROGETTAZIONE ESECUTIVA RELATIVA ALLE OPERE DI COMPLETAMENTO DELLA COPERTURA SUPERFICIALE FINALE DELLA DISCARICA IN LOCALITÀ "BIRRA"

Localizzazione dell'intervento : **BUSALLA-SAVIGNONE**

OGGETTO:

PIANO DEI COLLAUDI

SCALA

☐ 1 : 20 ☐ 1 : 100 ☐ 1 : 1000
☐ 1 : 25 ☐ 1 : 200 ☐ 1 : 2000
☐ 1 : 50 ☐ 1 : 500 ☐ VARIE

Tav. N. Tot. Tav.

ED02

Progettista : Studio PRD

Indirizzo : Via E.Albareto 21 piano 5 16153

Tel/fax : 010.6517614 **P.I :** 01949510992



FIRMA

**CON
TIMBRO PROFESSIONALE**

N. PROGRESSIVO REGISTRAZIONE	ANNO REGISTRAZIONE	REV.	ANNO REVISIONE	Posizione file	
				Cod. Commessa	
				Data stampa	
RILIEVO ESEGUITO CON STRUMENTAZIONE :					DATA
					NOMINATIVO
					FIRMA
ELABORAZIONE GRAFICA ESEGUITA CON PROGRAMMA :					



INDICE

1 – PREMESSA	3
2 – LINEE GUIDA PER L'ESECUZIONE DEL PIANO E NORME DI RIFERIMENTO	3
3 – SOGGETTI INCARICATI DI ESEGUIRE I CONTROLLI IN CORDO D'OPERA	4
4 – PIANO DEI COLLAUDI	5
4.1. GEOCOMPOSITO BENTONITICO	5
4.1.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	5
4.1.2. Controlli in fase di posa in opera	6
4.1.3. Documentazione	7
4.2. GEOMEMBRANA HDPE	7
4.2.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	7
4.2.2. Controlli preliminari alla fase posa in opera	10
4.2.2.1. Controllo degli strumenti di saldatura e degli strumenti di misura	10
4.2.2.2. Controllo delle certificazioni dei saldatori	11
4.2.2.3. Controllo delle condizioni operative di saldatura:	11
4.2.3. Controlli in fase di posa in opera	12
4.2.3.1. Collaudi in opera non distruttivi	12
4.2.3.2. Collaudo in opera distruttivi	14
4.3. GEOTESSILI NON TESSUTI	15
4.3.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	15
4.3.2. Controlli in fase di posa in opera	17
4.3.3. Documentazione	17
4.4. TUBAZIONI IN HDPE	18
4.4.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	18
4.4.2. Documentazione	18
4.5. MATERIALE MINERALE A BASSA PERMEABILITÀ	18
4.5.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	18
4.5.2. Controlli in fase preliminare alla posa in opera	20
4.5.3. Controlli in fase di posa in opera	21

4.5.4. Documentazione	22
4.6. MATERIALE INERTE PER LO STRATO DI DRENAGGIO	22
4.6.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	22
4.6.2. Controlli in fase di posa in opera	23
4.6.3. Documentazione	24
4.7. TERRENO COLTURALE	24
4.7.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	24
4.7.2. Controllo in fase di posa in opera	26
4.7.3. Documentazione	27
4.8. CANALETTE PREFABBRICATE	27
4.9. GEOSTUOIA GRIMPANTE	28
4.9.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	28
4.9.2. Controlli in fase di posa in opera	29
4.9.3. Documentazione	29
4.10. GEOSTUOIA DRENANTE	30
4.10.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	30
4.10.2. Controlli in fase di posa in opera	32
4.10.3. Documentazione	32
4.11. GEOSTUOIA STRADALE	32
4.11.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	32
4.11.2. Controlli in fase di posa in opera	33
4.11.3. Documentazione	33
4.12. BISTUOIA PRESEMINATA	34
4.12.1. Controlli in fase di fornitura ed accettazione	34
4.12.2. Controlli in fase di posa in opera	35
4.12.3. Documentazione	36
4.13. RILIEVO TOPOGRAFICO	36
4.14. REPORTING	36

1 – PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano dei Collaudi relativo alle opere di copertura superficiale finale adeguata all'attuale morfologia dell'ammasso dei rifiuti, redatto ai sensi del D.Lgs. 121/2020.

Il presente Piano Collaudi viene redatto al fine di uniformare le disposizioni atte a collaudare le opere previste e raccoglierle in un unico documento.

2 – LINEE GUIDA PER L'ESECUZIONE DEL PIANO E NORME DI RIFERIMENTO

Il presente Piano dei Collaudi recepisce quanto riportato all'interno dei documenti progettuali alla base dell'approvazione del progetto Definitivo di cui all'Atto n. 1929/2022, ed è parte integrante del progetto esecutivo delle opere di copertura della discarica Birra, finalizzato a definire le azioni di controllo in corso d'opera al fine di garantire la corretta esecuzione delle stesse nel rispetto della normativa vigente (D.Lgs 121/2020).

Al fine di ottimizzare le tempistiche in cantiere, le verifiche previste "all'arrivo in cantiere" sono state anticipate direttamente presso il produttore, prevedendo presso il sito esclusivamente dei controlli a campione a discrezione della Direzione Lavori.

Le linee guida per l'esecuzione del piano nonché le attività da prevedere in corso d'opera possono essere così sintetizzate:

- Verifiche in fase di fornitura e accettazione delle caratteristiche tecniche e prestazionali dei vari materiali forniti;
- Controllo della corretta esecuzione delle varie lavorazioni in corso d'opera

Al termine delle diverse fasi di lavorazione verranno redatti specifici verbali che avranno il compito di illustrare e sintetizzare le attività di controllo eseguite durante la realizzazione delle opere nonché i risultati delle stesse.



3 – SOGGETTI INCARICATI DI ESEGUIRE I CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Stante la responsabilità dell'esecuzione del piano dei collaudi in capo ad AMIU S.p.A, proponente del progetto e titolare dell'autorizzazione alla realizzazione delle opere, nonché della Direzione Lavori e del Collaudatore in corso d'opera per le proprie competenze, le verifiche in corso d'opera potranno essere eseguite da una pluralità di soggetti operanti sul sito ed in particolare:

- AMIU S.p.A. mediante la propria struttura tecnica;
 - Ufficio di Direzione Lavori;
- oppure direttamente dal Collaudatore in corso d'opera.

4 – PIANO DEI COLLAUDI

Di seguito si individuano, per specifico materiale nonché per specifica lavorazione e/o opera, i controlli ed i collaudi nelle diverse fasi (accettazione, fornitura e posa).

4.1. GEOCOMPOSITO BENTONITICO

4.1.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato dalla D.L., contestualmente alla prima fornitura, a seguito della verifica della documentazione rilasciata dal fornitore che attesti la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni progettuali. Le prove di laboratorio a corredo della suddetta documentazione dovranno essere effettuate da un laboratorio accreditato presso un ente certificato (ISO/IEC 17065) per le prove richieste. Il fornitore dovrà preventivamente comunicare ad AMIU S.p.A, il laboratorio al quale intende affidare le attività di controllo.

I requisiti minimi dovranno essere i seguenti:

Caratteristiche	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
<u>Caratteristiche essenziali</u>			
Spessore	EN ISO 9863-1	mm	≥ 6.5
Conducibilità idraulica	ASTM D5887	m/s	$\leq 5.0 \times 10^{-11}$
Resistenza a trazione longitudinale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 12
Resistenza a trazione trasversale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 12
Allungamento a rottura	UNI EN ISO 10319	%	< 18
Punzonamento statico	UNI EN ISO 12236	kN	≥ 1.85

I certificati sopra menzionati dovranno essere prodotti per ogni lotto di fornitura di



almeno 8.000 m² di materiale omogeneo. L'eventuale rimanenza, se di almeno 5.400m² costituirà lotto a sé.

Durante tutta la fornitura la D.L. dovrà costantemente verificare il rispetto e la rispondenza con le specifiche tecniche di fornitura.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione, AMIU S.p.A., su precisa indicazione della D.L., rigetterà la fornitura in quota parte o in toto previa eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.

AMIU S.p.A., su precisa indicazione della D.L., si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale fornito per verificare la corrispondenza con quanto dichiarato dal fornitore.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura, AMIU S.p.A. su precisa indicazione della D.L. provvederà alla sospensione della fornitura.

4.1.2. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

Preliminarmente alla posa del geocomposito bentonitico, l'Esecutore dovrà verificare l'assenza di lacerazioni o danneggiamenti del materiale e che il piano di appoggio sia costituito da una superficie regolare, priva di elementi appuntiti o sporgenti, rocce o altri materiali in grado di produrre lacerazioni e modificare l'integrità del geocomposito bentonitico.

La successiva posa del geocomposito dovrà avvenire solamente a seguito delle verifiche della D.L. sull'idoneità del piano di appoggio.

AMIU S.p.A., su precisa indicazione della D.L., si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione durante la fase di posa in opera, per valutare il rispetto dei requisiti minimi secondo quanto riportato nella tabella al precedente paragrafo.

Durante la posa la D.L. dovrà verificare, tramite sopralluoghi in sito, che la sovrapposizione tra teli adiacenti non sia inferiore a quanto indicato dal fornitore e comunque non inferiore a 15-20 cm sulle giunzioni longitudinali (direzione di



svolgimento del rotolo) e 30-50 cm in direzione trasversale (sormonti "testa/testa") e che la disposizione degli stessi avvenga secondo le linee di massima pendenza.

Il geocomposito bentonitico dovrà essere ricoperto il giorno stesso della posa con l'ulteriore strato funzionale alla copertura costituito dalla geomembrana in HDPE.

4.1.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni, le revisioni, nonché il prelievo dei campioni utilizzati per le prove saranno documentate dalla D.L. mediante appositi verbali ed elaborati grafici.

4.2. GEOMEMBRANA HDPE

4.2.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato dalla D.L. contestualmente alla prima fornitura, a seguito della verifica della documentazione rilasciata dal fornitore che attesti la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni progettuali.

Le prove di laboratorio a corredo della suddetta documentazione dovranno essere effettuate da un laboratorio accreditato presso un ente certificato (ISO/IEC 17065) per le prove richieste. Il fornitore dovrà preventivamente comunicare ad AMIU S.p.A. il laboratorio al quale intende affidare le attività di controllo.

I requisiti minimi dovranno essere i seguenti:

ENTRAMBI LE SUPERFICI RUVIDE

Caratteristiche	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
<u>Proprietà fisico meccaniche</u>			
Spessore nominale (valore medio con tolleranza $\pm 10\%$ sul valore nominale dichiarato)	UNI EN 1849-2	mm	≥ 2.00
Resistenza alla lacerazione	ISO 34-1	N/mm	≥ 130
Resistenza allo snervamento	UNI EN ISO 527-3 Provetta di tipo 5, velocità di prova 100mm/min	N/mm ²	≥ 17
Resistenza alla rottura		N/mm ²	≥ 30
Allungamento a snervamento (AS)		%	≥ 11
Allungamento a rottura (AR)		%	≥ 750
Resistenza a punzonamento statico	UNI EN ISO 12236	kN	≥ 5.0
<u>Proprietà funzionali</u>			
Flessibilità a freddo	EN 495-2	°C	≤ -40
Stabilità dimensionale	EN 1107-2	%	≤ 2
Coefficiente di dilatazione termica lineare	ASTM D696	mm/mm/ °C	$\leq 1.76 \times 10^{-4}$
Permeabilità ai liquidi	EN 14150	m ³ /m ² x giorno	$\leq 1 \times 10^{-6}$
Permeabilità al gas	ASTM D1434	mol/m ² x giorno	$< 4 \times 10^{-3}$
Spessore asperità	-	mm	0.25
Resistenza al fuoco	ISO 11925-2	-	E
SUPERFICIE: RUVIDA/RUVIDA			
Densità membrana	EN ISO 1183-1	g/cm ³	> 0.940
Indice di fluidità	EN ISO 1133 @190°C/5kg	g/10min	≤ 3
Contenuto nero fumo	EN ISO 11358 ASTM D4218	%	2.0 - 3.0
Dispersione nero fumo	ISO 11420	-	< 3

ENTRAMBI LE SUPERFICI LISCE

Caratteristiche	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
<u>Proprietà fisico meccaniche</u>			
Spessore nominale (valore medio con tolleranza $\pm 10\%$ sul valore nominale dichiarato)	UNI EN 1849-2	mm	≥ 2.00
Resistenza alla lacerazione	ISO 34-1	N/mm	≥ 140
Resistenza allo snervamento	UNI EN ISO 527-3 Provetta di tipo 5, velocità di prova 100mm/min	N/mm ²	≥ 18
Resistenza alla rottura		N/mm ²	≥ 32
Allungamento a snervamento (AS)		%	≥ 11
Allungamento a rottura (AR)		%	≥ 800
Resistenza a punzonamento statico	UNI EN ISO 12236	kN	≥ 5.5
<u>Proprietà funzionali</u>			
Flessibilità a freddo	EN 495-2	°C	≤ -40
Stabilità dimensionale	EN 1107-2	%	≤ 2
Coefficiente di dilatazione termica lineare	ASTM D696	mm/mm/ °C	$\leq 1.76 \times 10^{-4}$
Permeabilità ai liquidi	EN 14150	m ³ /m ² x giorno	$\leq 1 \times 10^{-6}$
Permeabilità al gas	ASTM D1434	mol/m ² x giorno	$< 9.38 \times 10^{-4}$
Spessore strato coestruso	-	%	-
Resistenza al fuoco	ISO 11925-2	-	E
SUPERFICIE: LISCIA/LISCIA			
Densità membrana	EN ISO 1183-1	g/cm ³	> 0.940
Indice di fluidità	EN ISO 1133 @190°C/5kg	g/10min	≤ 3
Contenuto nero fumo	EN ISO 11358 ASTM D4218	%	2.0 – 2.5
Dispersione nero fumo	ISO 11420	-	< 3



I certificati sopra menzionati dovranno essere prodotti per ogni lotto di fornitura di almeno 10000 m² di materiale omogeneo. L'eventuale rimanenza, se di almeno 2000 m² costituirà lotto a sé.

Durante tutta la fornitura la D.L. dovrà costantemente verificare il rispetto e la rispondenza con le specifiche tecniche di fornitura.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione, AMIU S.p.A., su precisa indicazione della D.L., rigetterà la fornitura in quota parte o in toto previa eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.

AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L. si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale fornito per verificare la corrispondenza con quanto dichiarato dal fornitore. Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura, AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L, provvederà alla sospensione della fornitura.

4.2.2. CONTROLLI PRELIMINARI ALLA FASE POSA IN OPERA

Preliminarmente alla posa in opera delle geomembrane, l'Esecutore dovrà provvedere ad un controllo visivo dello stato delle stesse, con particolare riferimento a eventuali difetti superficiali quali, incisioni, scalfitture, lacerazioni, abrasioni, etc.

La D.L. dovrà inoltre accertare che il piano di posa, costituito dal geocomposito bentonitico, risulti regolare e non presenti danni o lacerazioni.

La successiva posa della geomembrana dovrà avvenire solamente a seguito delle indicazioni fornite dalla D.L.

4.2.2.1. CONTROLLO DEGLI STRUMENTI DI SALDATURA E DEGLI STRUMENTI DI MISURA

Le attrezzature utilizzate per la saldatura dovranno essere controllate, revisionate e tarate con frequenza almeno annuale. Le operazioni dovranno essere svolte dal produttore o da un centro da esso autorizzato.

Discarica per rifiuti non pericolosi denominata "Birra" nei territori comunali di Busalla e Savignone (GE)
Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con atto dalla Provincia di Genova 3407/2009
Procedura di chiusura D.Lgs.121/20
Opere di completamento della copertura superficiale finale e di adeguamento alle prescrizioni
Progetto esecutivo – PIANO DEI COLLAUDI

Le operazioni di controllo devono essere documentate con apposito certificato di revisione che dovrà essere sempre disponibile presso il cantiere insieme ai certificati di taratura degli strumenti di misura.

Tali operazioni dovranno essere ripetute ogni qualvolta verranno sostituiti parti o in toto gli strumenti utilizzati per la saldatura delle geomembrane.

4.2.2.2. CONTROLLO DELLE CERTIFICAZIONI DEI SALDATORI

Il personale incaricato all'esecuzione delle operazioni di saldatura dovrà essere in possesso di specifico patentino previsto dalla norma UNI 10567.

In particolare la D.L. prima dell'inizio delle attività dovrà verificare la validità del certificato e il campo di validità in riferimento alle classi di qualifica.

4.2.2.3. CONTROLLO DELLE CONDIZIONI OPERATIVE DI SALDATURA:

Le operazioni di saldatura saranno ritenute valide qualora le condizioni ed i parametri accertati in fase di saldatura non si discostino dalle seguenti tolleranze:

Parametro	Intervallo
Temperatura dell'elemento termico	$\pm 10^{\circ}\text{C}$
Temperatura del gas caldo	$\pm 10^{\circ}\text{C}$
Portata del gas caldo	$\pm 30 \text{ l/min}$
Forza di saldatura	$\pm 4 \text{ N per mm di larghezza rulli}$
Velocità di avanzamento	$\pm 0,5$ per attrezzatura meccanizzata $\pm 0,2$ per attrezzatura manuale
Temperatura della geomembrana (misurata prima dell'inizio delle operazioni di saldatura)	non inferiore a $+ 5^{\circ}\text{C}$

4.2.3. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

4.2.3.1. COLLAUDI IN OPERA NON DISTRUTTIVI

Tutte le saldature dovranno essere collaudate. Le operazioni di collaudo saranno svolte dai posatori sotto il controllo della Direzione Lavori e dovranno essere documentate in un apposito verbale redatto dalla Direzione Lavori.

A seguito dell'esecuzione dei giunti saldati dovrà essere condotto un esame visivo su tutta la lunghezza dei giunti saldati.

I posatori sotto il controllo della Direzione Lavori dovranno effettuare un controllo visivo e valutare l'aspetto superficiale delle saldature, considerando i seguenti aspetti minimi:

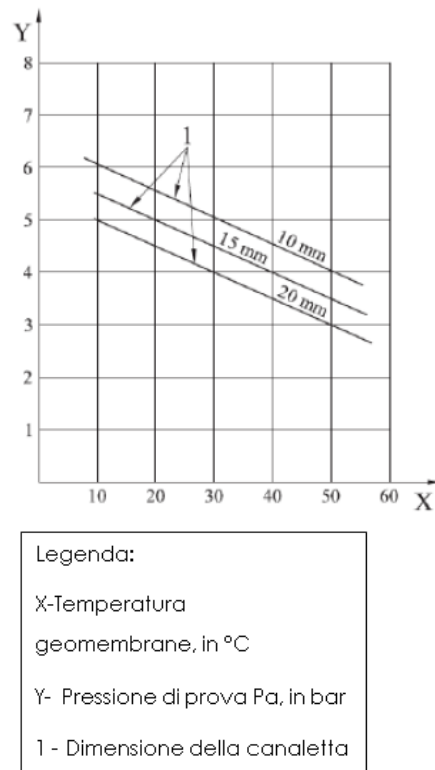
- Uniformità della saldatura;
- Per i giunti a cordone sovrapposto, la simmetria e l'uniformità del deposito di materiale d'apporto rispetto all'asse longitudinale della saldatura;
- La presenza di superfici lisce e prive di incisioni;
- L'assenza di intagli o presenza di fori nel giunto.

Per il collaudo delle saldature sono ammesse le seguenti prove:

- Collaudo ad aria compressa o con gas idoneo delle saldature a doppia pista:

Consiste nell'inserire aria compressa nei due terminali della linea saldata tramite aghi e verificare la tenuta della saldatura per una durata di almeno 5 min.

Il collaudo si esegue immettendo aria compressa ad una pressione che risulta essere dipendente dalla temperatura del telo secondo il seguente schema:



Nel caso si adottino dimensioni della canaletta di prova diverse da quelle indicate nella figura precedente, la pressione da utilizzare può essere ottenuta per interpolazione lineare dei dati contenuti dalla figura stessa.

La prova deve essere effettuata non prima di un'ora dal termine dell'esecuzione del giunto.

Il collaudo si intende superato se dopo 5 min dall'immissione di aria, la caduta di pressione risulta inferiore del 10% rispetto al valore di pressione applicato.

- Collaudo di saldature a cordone sovrapposto:

Il collaudo verrà eseguito utilizzando punteruoli applicati sul cordolo di saldatura al fine di individuare difetti.

Tale verifica potrà essere eseguita anche per la saldatura delle geomembrane non finalizzate alla realizzazione della copertura superficiale della discarica (vedi posa geomembrane di impermeabilizzazione sotto platea)

4.2.3.2. COLLAUDO IN OPERA DISTRUTTIVI

La D.L. eseguirà prove distruttive a sfogliamento (peeling) su provette di larghezza non inferiore a 20 mm in numero non minore di 1 ogni 300 m lineari di saldatura.

Per le prove a doppia saldatura dovranno essere sottoposte a prova di pelatura entrambe le saldature.

La prova di resistenza a sfogliamento deve essere eseguita utilizzando apposita attrezzatura da campo, corredata da certificati di taratura in corso di validità, che permetta di applicare carico e velocità di deformazione uniforme. La distanza tra gli afferraggi dovrà essere almeno di 40 mm e la superficie di contatto tra gli stessi e le geomembrane non inferiore a 10 mm.

La velocità di applicazione del carico deve essere di 100 mm/min.

Si dovranno valutare in maniera qualitativa la deformazione ed il comportamento a rottura ed in maniera quantitativa la resistenza meccanica.

La prova si intende superata se:

- la rottura si verifica sulla provetta fuori dalla saldatura;
- la rottura avviene nella zona di saldatura purché sia raggiunta una resistenza non inferiore al 75 % dello snervamento ottenuta da prova di trazione.

Si dovrà prevedere l'esecuzione di una planimetria di posa dei teli su cui saranno tracciate le linee di saldatura delle geomembrane e verranno indicati i punti di prelievo dei provini. In particolare la suddetta planimetria dovrà contenere:

- La posizione di tutte le saldature eseguite;
- La data di esecuzione;
- I tipi di collaudo e le zone di prelievo dei campioni;
- La posizione delle riparazioni con le modalità di saldatura adottate.



4.2.4. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante la dichiarazione di conformità, i certificati di controllo delle geomembrane, i certificati di revisione e taratura degli strumenti di misurazione, i certificati di qualifica dei saldatori, il diagramma di posa certificazioni, le revisioni, i certificati dei controlli eseguiti sui giunti, le planimetrie di posa e giunzione delle geomembrane, nonché il prelievo dei provini utilizzati per le prove distruttive dovranno essere documentate dalla Direzione Lavori e conservati dal Committente per almeno 10 anni successivi all' intervento.

4.3. GEOTESSILI NON TESSUTI

4.3.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato dalla D.L., contestualmente alla prima fornitura, a seguito della verifica della documentazione rilasciata dal fornitore che attesti la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni progettuali.

Le prove di laboratorio a corredo della suddetta documentazione dovranno essere effettuate da un laboratorio accreditato presso un ente certificato (ISO/IEC 17065:2012) per le prove richieste. Il fornitore dovrà preventivamente comunicare ad AMIU S.p.A, il laboratorio al quale intende affidare le attività di controllo.

Le caratteristiche riscontrabili tramite la documentazione a corredo della fornitura in fase di accettazione, saranno le seguenti:

Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
Massa Areica	EN ISO 9864	g/mq	400
Spessore (2kPa)	EN 9863-1	mm	≤ 2.7
Resistenza a trazione longitudinale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 32
Resistenza a trazione trasversale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 32
Allungamento a carico massimo longitudinale	EN ISO 10319	%	≥ 50
Allungamento a carico massimo trasversale	EN ISO 10319	%	≥ 55
Resistenza a punzonamento statico	EN ISO 12236	kN	≥ 6
Resistenza a punzonamento dinamico	EN ISO 3433	mm	≥ 9
Permeabilità normale al piano	EN ISO 11058	l/m ² sec	≤ 35

I limiti di accettazione che dovranno essere verificati con prove di laboratorio sono di seguito riportati per singola tipologia di materiale:

Parametro	Unità di misura	Descrizione/Limite
Composizione		Fiocco Polipropilene non rigenerato
Produzione		Agugliato, Termofissato, senza Collanti
Colore		Uniforme bianco
Resistenza agli UV e agli Agenti Chimici		Ottima
Imputrescibilità	%	100
Intaccabilità da Muffe, Batteri e Roditori	%	100

I certificati sopra menzionati dovranno essere prodotti per ogni lotto di fornitura di almeno 8000 m² di materiale omogeneo. L'eventuale rimanenza, se di almeno 5400 m² costituirà lotto a sé.



Durante tutta la fornitura la D.L. dovrà costantemente verificare il rispetto e la rispondenza con le specifiche tecniche di fornitura.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione AMIU S.p.A. su precisa indicazione della D. L., rigetterà la fornitura in quota parte o in toto previa eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.

AMIU S.p.A. su precisa indicazione della D.L. si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale fornito per verificare la corrispondenza con quanto dichiarato dal fornitore.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura AMIU S.p.A. su precisa indicazione della D.L. provvederà alla sospensione della fornitura.

4.3.2. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

Preliminarmente alla posa del geotessile non tessuto, l'Esecutore dovrà verificare l'assenza di lacerazioni o danneggiamenti del materiale e che il piano di appoggio sia costituito da una superficie regolare, priva di elementi appuntiti o sporgenti, rocce o altri materiali in grado di produrre lacerazioni e modificare l'integrità del geotessile.

La successiva posa del geotessile dovrà avvenire solamente a seguito delle indicazioni fornite dalla D.L.

4.3.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni, le revisioni, nonché il prelievo dei campioni forniti, saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.



4.4. TUBAZIONI IN HDPE

4.4.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

I materiali consegnati presso il sito indicato da AMIU S.p.A., verranno definitivamente accettati solo a seguito della verifica dei requisiti di identificazione, marcatura, dimensionali (spessore, diametro, fessurazione ove richiesta) sulla base delle schede tecniche, della proposta di fessurazione e dello specifico utilizzo previsto in sede progettuale.

Solo qualora le verifiche accertino il rispetto dei limiti di accettazione indicati all'interno delle specifiche tecniche, AMIU S.p.A. provvederà per iscritto all'accettazione definitiva del materiale fornito.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione AMIU S.p.A. rigetterà la fornitura in quota parte o in toto previa eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.

4.4.2. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni, le revisioni, le planimetrie di posa, saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.5. MATERIALE MINERALE A BASSA PERMEABILITÀ

4.5.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il fornitore, preliminarmente alla prima fornitura, dovrà fornire gli esiti delle analisi chimiche e geotecniche effettuate su di almeno n. 3 campioni compositi prelevati dal cumulo di terreno oggetto di fornitura.

Le analisi chimiche sul materiale dovranno dimostrare il rispetto di:

Discarica per rifiuti non pericolosi denominata "Birra" nei territori comunali di Busalla e Savignone (GE)
Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con atto dalla Provincia di Genova 3407/2009
Procedura di chiusura D.Lgs.121/20
Opere di completamento della copertura superficiale finale e di adeguamento alle prescrizioni
Progetto esecutivo – PIANO DEI COLLAUDI

- Limiti di cui alla tabella 1 colonna B dell'Allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 per i parametri dal n. 1 al n. 16 (escluso n.13), idrocarburi C<12 e C>12, IPA, BTEX, PCB.

Il laboratorio scelto per le suddette analisi chimiche dovrà fornire ad AMIU tramite il fornitore il certificato di Accreditamento presso ACCREDIA per la realizzazione di analisi chimiche sui terreni.

Le analisi geotecniche dovranno evidenziare che il materiale abbia le seguenti proprietà:

Parametri		Unità di misura	Valore di riferimento	Metodo di prova
Prova granulometrica	Passante al vaglio ASTM n°200	%	≥ 80	ASTM D 422
Limiti di Attemberg	Limite liquido	%	25-50	ASTM D 4318
	Indice di plasticità	%	8-40	ASTM D 4318
	Classificazione USCS	/	CL-ML-CH	
Prova Proctor Modificata	Densità secca max.	kN/m ³	>17.5	UNI EN 13286 – 2:2005/CNR BU n°69-78

I controlli dovranno essere effettuati presso un laboratorio in possesso di certificazione UNI EN ISO 9001:2015 e di accreditamento presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per le analisi geotecniche.

Il fornitore dovrà consegnare ad AMIU i documenti che diano l'evidenza che:

- Il prodotto sia originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale prodotto;
- Il prodotto possa essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- Rispetto dei parametri previsti dall'Allegato 3 del DM 5 Febbraio 1998;



La mancata consegna della documentazione e delle autorizzazioni richieste da AMIU costituisce rigetto della fornitura.

Solo qualora siano confermati i valori di riferimento eseguiti tramite prove di laboratorio, AMIU provvederà per iscritto all'accettazione definitiva del materiale fornito.

Successivamente alla prima fornitura, ogni 4.000t di materiale consegnato, il fornitore dovrà fornire ad AMIU le analisi che confermino il rispetto dei requisiti minimi geotecnici di cui sopra.

Successivamente alla prima fornitura, ogni 8.000 t di materiale consegnato, il fornitore dovrà fornire ad AMIU le analisi che confermino il rispetto dei requisiti minimi chimici di cui sopra.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione, AMIU rigetterà la fornitura del lotto di riferimento previa eventuale ulteriore verifica da concordarsi con il fornitore.

Durante tutta la fase di fornitura, indipendentemente dal quantitativo fornito, AMIU si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale in arrivo.

I controlli potranno essere di tipo visivo oppure analitico previo prelievo di campioni rappresentativi direttamente sul mezzo in ingresso o sul materiale scaricato.

Qualora il materiale minerale provenga da più siti, la procedura sopra descritta dovrà essere ripetuta per ogni sito.

4.5.2. CONTROLLI IN FASE PRELIMINARE ALLA POSA IN OPERA

La posa in opera dello strato minerale a bassa permeabilità dovrà essere preceduta dalla fase di preparazione del piano di posa.

Il piano di posa dovrà essere adeguatamente regolarizzato, compattato e reso privo di qualsiasi asperità che possa compromettere una corretta posa dello strato minerale.

Il materiale impiegato, prima delle operazioni di stesura e di compattazione, dovrà

essere uniformemente umidificato od essiccato per raggiungere il grado di umidità ottimo, richiesto per ottenere la migliore costipazione e comunque garantire il livello di impermeabilità richiesto.

4.5.3. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

A completamento dello strato finito di materiale a bassa permeabilità dovranno essere verificati i seguenti parametri:

- Spessore previsto in sede progettuale;
- Prova di permeabilità con prova tipo Boutwell (ASTM D 6391)

Lo spessore dello strato e la prova di permeabilità dovranno essere eseguite ogni 2000 m² di materiale compattato e secondo le insindacabili indicazioni fornite dalla D.L e l'esito di tale prova dovrà dimostrare che:

- Lo spessore risulti maggiore o uguale a 50 cm;
- La conducibilità idraulica verticale sia $k \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s.

Lo spessore dovrà essere verificato tramite asta graduata o carotaggio e documentato fotograficamente.

Tutte le prove effettuate dovranno seguire una procedura standard. L'ubicazione delle stesse dovrà essere riportata su idonea planimetria al fine di poter meglio identificare distribuzione e uniformità dei controlli eseguiti.

Le cavità prodotte dalle prove devono essere ripulite e opportunamente sigillate con materiale minerale a bassa permeabilità (limo) compattata a mano.

Ogni verifica dello spessore dovrà essere codificato ed essere documentata fotograficamente. La documentazione fotografica è riportata all'interno della documentazione redatta dalla Direzione Lavori.

Lo strato minerale dovrà essere rieseguito per quelle parti dello strato minerale nelle quali non dovessero essere verificati i valori di permeabilità sopra indicati.

E' facoltà della Direzione Lavori ordinare nuovi test e prove su campioni, nel numero ritenuto più consono, qualora non si siano verificati i valori di permeabilità richiesti anche in una sola delle prove effettuate.

4.5.4. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni e il prelievo dei campioni utilizzati per le prove saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.6. MATERIALE INERTE PER LO STRATO DI DRENAGGIO

4.6.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato da AMIU S.p.A, contestualmente alla prima fornitura, a seguito della verifica della documentazione rilasciata dal fornitore che attesti la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni progettuali.

Le prove di laboratorio a corredo della suddetta documentazione dovranno essere effettuate da un laboratorio in possesso di certificazione UNI EN ISO 9001 autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici per le prove geologico-geotecniche.

I requisiti minimi verificati dal fornitore e riscontrabili tramite la documentazione a corredo della fornitura in fase di accettazione, saranno i seguenti:

Parametri	Metodo di prova		Unità di misura	Requisiti minimi
Prova granulometrica	ASTM D 422	Fuso granulometrico	mm	16-32
		Presenza di fine	%	≤ 5
Materiale organico	ASTM D 2974		%	≤ 2
Permeabilità idraulica – misurata in sito			m/s	$k \geq 10^{-4}$



Il fornitore dovrà dare evidenza dei requisiti minimi sopra esposti tramite presentazione di certificati e documentazione tecnica precedentemente alla prima fornitura e in seguito all'accettazione da parte di AMIU S.p.A, ogni 1000 ton di materiale fornito.

Durante tutta la fase di fornitura, indipendentemente dal quantitativo fornito, AMIU S.p.A. su specifica indicazione della D.L., si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale in arrivo al sito di destino.

I controlli potranno essere di tipo visivo oppure analitico previo prelievo di campioni rappresentativi direttamente sul mezzo in ingresso e/o sul materiale scaricato. Il materiale oggetto di campionamento non potrà essere utilizzato in assenza del risultato delle verifiche e dovrà essere stoccato temporaneamente presso il sito di destino.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L. provvederà alla sospensione della fornitura.

4.6.2. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

A completamento dello strato di drenaggio, in accordo alle disposizioni fornite dalla D.L., dovrà essere verificato che lo spessore rispetti i requisiti previsti in sede progettuale.

Lo spessore verrà verificato dall'Appaltatore sotto la sorveglianza della D.L. tramite l'esecuzione di trincee ogni 2000 m² di materiale posato.

Lo spessore dovrà essere verificato tramite asta graduata e documentato fotograficamente.

A termine delle prove, l'Appaltatore dovrà ripristinare lo spessore previsto dal progetto con il materiale di proveniente dallo scavo.

La verifica sarà ritenuta positiva se lo spessore rilevato sarà pari o superiore a 50 cm. Qualora sia rilevato uno spessore inferiore saranno eseguite almeno altre 2 trincee in

prossimità al fine di accertare se lo spessore inferiore abbia valore locale o meno. Le zone che, a seguito della verifica, risulteranno avere uno spessore inferiore a 0,50 m dovranno essere ricaricate.

Comunque ove non riscontrato lo spessore minimo di 50 cm si dovrà operare con ricariche sino al raggiungimento di tale valore.

4.6.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni e le prove effettuate saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.7. TERRENO COLTURALE

4.7.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato da AMIU S.p.A a seguito della verifica documentale attestante l'esecuzione dei controlli già effettuati a cura e a carico del fornitore nel rispetto di tutti i requisiti minimi e con i relativi metodi di prova.

I requisiti minimi verificati dal fornitore e riscontrabili tramite la documentazione a corredo della fornitura in fase di accettazione, saranno i seguenti:

Composizione Fisica:

Parametri	Metodo di prova		Unità di misura	Requisiti minimi
Prova granulometrica	ASTM D 422	Contenuto di scheletro	%	≤ 15
		Tessitura media impasto	%	Indicativamente 40-45% sabbia, 40-45% limo, 13-17% argilla
		Dimensioni max	mm	100
Peso specifico	ISO/TS 17892-3		kN/m ³	≤ 19
Angolo di attrito	ISO/TS 17892-10		°	≥ 18

I requisiti minimi di cui sopra dovranno essere attestati da certificati rilasciati da un laboratorio accreditato ACCREDIA per le analisi di tipo chimico e ad un laboratorio autorizzato da Ministero dei Lavori Pubblici per le prove geologico-geotecniche.

Le prove previste dovranno essere effettuate ogni 2000 ton di materiale fornito.

Qualora la composizione dello strato colturale avvenga con la miscelazione di materiale biostabilizzato, si dovrà verificare tutta la documentazione attestante il rispetto dei requisiti di cui all'Allegato A della DGR 1361/2007, nonché le caratteristiche fissate nell'Allegato 1 del D.Lgs 36/2003, compresa la documentazione di approvazione degli impianti di trattamento da cui viene prodotto il misto stabilizzato.

Il materiale biostabilizzato in particolare dovrà rispettare i seguenti parametri:

Parametri	Limiti
Indice di respirazione dinamico [mgo ₂ /(kgs _{vh})]	≤ 1000
Metalli (mg/kg di sostanza secca)	I limiti previsti dalla tabella 3.1 della D.C.I. 27 luglio 1984
Inerti (% peso)	≤ 15
Plastica (% peso)	≤ 5
Vetro (% peso)	≤ 10
Unità (% peso)	≤ 50
Granulometria (mm)	≤ 50

Le analisi chimico-fisiche del materiale biostabilizzato dovranno essere condotte presso laboratorio accreditati ACCREDIA ogni 1000 ton di materiale fornito.

Durante tutta la fase di fornitura, indipendentemente dal quantitativo fornito, AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L, si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale in arrivo al sito di destino.

I controlli potranno essere di tipo visivo oppure analitico previo prelievo di campioni rappresentativi direttamente sul mezzo in ingresso e/o sul materiale scaricato. Il

materiale oggetto di campionamento non potrà essere utilizzato in assenza del risultato delle verifiche e dovrà essere stoccato temporaneamente presso il sito di destino.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L. provvederà alla sospensione della fornitura.

4.7.2. CONTROLLO IN FASE DI POSA IN OPERA

Qualora lo strato colturale sia composto dalla miscelazione di terreno colturale e da materiale biostabilizzato si dovrà verificare quanto segue:

- Il materiale biostabilizzato dovrà essere miscelato in proporzione non superiore al 50%;
- Il materiale dovrà essere steso con uno spessore pari ad almeno 50 cm di spessore, nelle aree sub pianeggianti e nei versanti di pendenza massima 24°;
- Nei versanti di pendenza maggiore di 30°, il materiale dovrà essere steso con uno spessore pari ad almeno 20 cm.

A completamento dello strato di terreno colturale, in accordo alle disposizioni fornite dalla D.L. dovrà essere verificato che lo spessore rispetti i requisiti previsti in sede progettuale.

Lo spessore dello strato sarà verificato secondo le indicazioni dalla Direzione Lavori in un numero pari ad una prova ogni 5000 m² di terreno colturale steso.

Lo spessore verrà verificato dall'Appaltatore in accordo con la D.L. tramite appositi fori in fustella o scavi tramite trincea. Lo stesso Appaltatore a termine delle verifiche è tenuto al ripristino dello strato di terreno colturale secondo le indicazioni progettuali.

La verifica sarà ritenuta positiva se lo spessore misurato sarà pari o superiore a 50 cm nelle aree sub pianeggianti e nei versanti di pendenza massima 24° e 20 cm Nei versanti di pendenza maggiore di 30°. Qualora sia rilevato uno spessore inferiore



saranno eseguiti almeno altri 2 fori in prossimità al fine di accertare se lo spessore inferiore abbia valore locale o meno. Le zone che a seguito della verifica risulteranno avere uno spessore inferiore a 0,30 m o 0,10 m dovranno essere ricaricate.

Comunque ove non riscontrati gli spessori minimi si dovrà operare con ricariche sino al raggiungimento di tali valori.

4.7.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.8. CANALETTE PREFABBRICATE

4.8.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato, in via preliminare, da AMIU S.p.A a seguito della verifica sulla completezza documentale e a seguito di una verifica visiva condotta sul materiale in arrivo al cantiere.

Le canalette dovranno rispettare le caratteristiche previste in sede progettuale (dimensioni, area utile, ecc)

4.8.2. CONTROLLO IN FASE DI POSA IN OPERA

Preliminarmente alla posa dei manufatti la D.L. dovrà verificare che la base sia adeguatamente regolata, costipata e preparata, e che rispetti le pendenze previste in sede progettuale.

La D.L. dovrà inoltre verificare che gli elementi risultino rettilinei, compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni in modo che ogni elemento possa combaciare perfettamente con il seguente.

4.9. GEOSTUOIA GRIMPANTE

4.9.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

La valutazione della conformità dei dati verrà effettuata tenendo conto dei dati medi e delle relative tolleranze indicate nella successiva tabella.

L'accettazione del prodotto è subordinata alla presentazione alla DL della scheda tecnica del prodotto, del certificato di conformità CE alla norma indicata, del certificato di qualità aziendale; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla scheda CE del prodotto e dalla dichiarazione di conformità secondo UNI EN ISO 17050.

Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
Massa Areica	EN ISO 9864	g/mq	300
Spessore (2kPa)	EN 9863-1	mm	10.0
Resistenza a trazione longitudinale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 1.3
Resistenza a trazione trasversale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 0.6
Deformazione a rottura longitudinale	EN ISO 10319	%	≤ 60
Deformazione a rottura trasversale	EN ISO 10319	%	≤ 60

I certificati sopra menzionati dovranno essere prodotti per ogni lotto di fornitura di almeno 8000 m² di materiale omogeneo. L'eventuale rimanenza, se di almeno 5400 m² costituirà lotto a sé.

Durante tutta la fornitura la D.L. dovrà costantemente verificare il rispetto e la rispondenza con le specifiche tecniche di fornitura.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione AMIU S.p.A. su precisa indicazione della D. L., rigetterà la fornitura in quota parte o in toto previa eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.



AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L. si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale fornito per verificare la corrispondenza con quanto dichiarato dal fornitore.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L, provvederà alla sospensione della fornitura.

4.9.2. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

Preliminarmente alla posa della geostuoia grimpante, l'Esecutore dovrà verificare l'assenza di lacerazioni o danneggiamenti del materiale e che il piano di appoggio sia costituito da una superficie regolare, priva di elementi appuntiti o sporgenti, rocce o altri materiali in grado di produrre lacerazioni e modificare l'integrità della geostuoia.

Il prodotto dovrà essere srotolato dall'alto verso il basso, avendo cura di evitare che il peso del rotolo sia sostenuto solamente dal sistema di aggancio in sommità.

L'Esecutore dovrà controllare che il prodotto sia aderente al suolo sin dall'inizio della stesa attraverso i picchetti di fissaggio, distribuendo in tal modo il suo peso lungo l'intera superficie di contatto.

In testata il prodotto dovrà essere interrato in una piccola trincea di ancoraggio che dovrà essere dimensionata in funzione della trazione di esercizio prevista.

Si dovrà controllare che il tipo ed il numero di picchetti di fissaggio siano conformi al tipo di suolo, alla pendenza della scarpata e al sovraccarico posato sopra il prodotto; in linea di massima è bene prevedere 0.5/1.0 picchetti per ogni metro quadrato di rinforzo.

4.9.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni, le revisioni, nonché il prelievo dei campioni forniti, saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.10. GEOSTUOIA DRENANTE

4.10.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato dalla D.L., contestualmente alla prima fornitura, a seguito della verifica della documentazione rilasciata dal fornitore che attesti la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni progettuali.

Le prove di laboratorio a corredo della suddetta documentazione dovranno essere effettuate da un laboratorio accreditato presso un ente certificato (ISO/IEC 17065:2012) per le prove richieste. Il fornitore dovrà preventivamente comunicare ad AMIU S.p.A, il laboratorio al quale intende affidare le attività di controllo.

Il geocomposito, tipo Enkadrain 5006H o equivalente, avente funzione di drenaggio, separazione e filtrazione delle acque, marcato CE per le applicazioni tecniche previste dalle Norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13257, EN 13265, dovrà essere costituito da un nucleo drenante tridimensionale lavorato termicamente in modo da conferirgli una configurazione a "W", particolarmente adatta a resistere alle pressioni di confinamento esercitate dal terreno di rinterro, racchiuso da due non-tessuti filtranti a filo continuo di tipo termosaldato.

Le caratteristiche riscontrabili tramite la documentazione a corredo della fornitura in fase di accettazione, saranno le seguenti:

Proprietà del geocomposito:

Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
Massa Aerea	EN ISO 9864	g/m ²	620
Spessore a 2kPa	EN ISO 9863-1	mm	≤ 6.0
Resistenza a trazione long./trasv.	EN ISO10319	kN/m	≥ 14.0
Allungamento al carico massimo long./trasv.	EN ISO10319	%	≥ 45
Resistenza alla perforazione dinamica	EN ISO 13433	mm	≤ 15

Valore creep a compressione (20KPa)	Blue Box test: specifiche prove di laboratorio effettuate presso Colbond Geosynthetics Laboratories	%	≤ 5
-------------------------------------	---	---	-----

Proprietà dei non tessuti filtranti:

Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
Peso unitario	EN ISO 9864	g/m ²	110
Spessore a 2kPa	EN ISO 9863-1	mm	≤ 0.43
Resistenza a trazione al %% di allungamento long./trav.	EN ISO10319	kN/m	≥ 3.3
Allungamento a rottura	EN ISO10319	%	≥ 45
Resistenza alla perforazione dinamica	EN ISO 13433	mm	≤ 35
Resistenza a punzonamento statico	EN ISO 12236	kN	≥ 1.0
Permeabilità all'acqua	EN ISO 11058	mm/sec	≤ 70

Il materiale dovrà essere prodotto e distribuito da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9001; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura.

I certificati sopra menzionati dovranno essere prodotti per ogni lotto di fornitura di almeno 8000 m² di materiale omogeneo. L'eventuale rimanenza, se di almeno 5400 m² costituirà lotto a sé.

Durante tutta la fornitura la D.L. dovrà costantemente verificare il rispetto e la rispondenza con le specifiche tecniche di fornitura.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione AMIU S.p.A. su precisa indicazione della D. L., rigetterà la fornitura in quota parte o in toto previa eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.

AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L. si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale fornito per verificare la corrispondenza con



quanto dichiarato dal fornitore.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L, provvederà alla sospensione della fornitura.

4.10.2. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

Al fine di ottimizzare i tempi di posa si richiede che la dimensione dei rotoli forniti in cantiere sia non inferiore a 5,0 metri.

Preliminarmente alla posa della geostuoia drenante, l'Esecutore dovrà verificare l'assenza di lacerazioni o danneggiamenti del materiale e che il piano di appoggio sia costituito da una superficie regolare, priva di elementi appuntiti o sporgenti, rocce o altri materiali in grado di produrre lacerazioni e modificare l'integrità del geostuoia.

La successiva posa della geostuoia dovrà avvenire solamente a seguito delle indicazioni fornite dalla D.L.

4.10.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni, le revisioni, nonché il prelievo dei campioni forniti, saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.11. GEOSTUOIA STRADALE

4.11.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato dalla D.L., contestualmente alla prima fornitura, a seguito della verifica della documentazione rilasciata dal fornitore che attesti la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni progettuali.

Le prove di laboratorio a corredo della suddetta documentazione dovranno essere effettuate da un laboratorio accreditato presso un ente certificato (ISO/IEC 17065:2012) per le prove richieste. Il fornitore dovrà preventivamente comunicare ad

AMIU S.p.A, il laboratorio al quale intende affidare le attività di controllo.

Le caratteristiche riscontrabili tramite la documentazione a corredo della fornitura in fase di accettazione, saranno le seguenti:

Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
Resistenza a trazione longitudinale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 90
Resistenza a trazione trasversale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 90
Allungamento al max carico longitudinale	EN ISO 10319	%	≥ 10
Allungamento al max carico trasversale	EN ISO 10319	%	≥ 12

Durante tutta la fornitura la D.L. dovrà costantemente verificare il rispetto e la rispondenza con le specifiche tecniche di fornitura.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione AMIU S.p.A. su precisa indicazione della D. L., rigetterà la fornitura in quota parte o in toto prelieve eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.

AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L. si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale fornito per verificare la corrispondenza con quanto dichiarato dal fornitore.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L, provvederà alla sospensione della fornitura.

4.11.2. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

Preliminarmente alla posa della geostuoia stradale, l'Esecutore dovrà verificare l'assenza di lacerazioni o danneggiamenti del materiale e che il piano di appoggio sia costituito da una superficie regolare, priva di elementi appuntiti o sporgenti.

4.11.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni, le revisioni, nonché il

prelievo dei campioni forniti, saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.12. BIOSTUOIA PRESEMINATA

4.12.1. CONTROLLI IN FASE DI FORNITURA ED ACCETTAZIONE

Il materiale verrà accettato dalla D.L., contestualmente alla prima fornitura, a seguito della verifica della documentazione rilasciata dal fornitore che attesti la rispondenza dei requisiti alle prescrizioni progettuali.

Le prove di laboratorio a corredo della suddetta documentazione dovranno essere effettuate da un laboratorio accreditato presso un ente certificato (ISO/IEC 17065:2012) per le prove richieste. Il fornitore dovrà preventivamente comunicare ad AMIU S.p.A, il laboratorio al quale intende affidare le attività di controllo.

Le caratteristiche riscontrabili tramite la documentazione a corredo della fornitura in fase di accettazione, saranno le seguenti:

Parametro	Metodo di prova	Unità di misura	Limite di accettazione
Peso	EN ISO 9864	g/mq	150
Spessore	EN 9863-1	mm	3.0
Spessore (20kPa)	EN 9863-1	mm	≤ 1.0
Resistenza a trazione longitudinale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 0.98
Resistenza a trazione trasversale	EN ISO 10319	kN/m	≥ 0.60
Allungamento a rottura longitudinale		%	≥ 42.61
Allungamento a rottura longitudinale		%	≥ 125.34

Durante tutta la fornitura la D.L. dovrà costantemente verificare il rispetto e la rispondenza con le specifiche tecniche di fornitura.

In caso di non rispetto dei limiti di accettazione AMIU S.p.A. su precisa indicazione



della D. L., rigetterà la fornitura in quota parte o in toto previa eventuali ulteriori verifiche da concordarsi con il fornitore.

AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L. si riserva la possibilità di effettuare controlli a campione sul materiale fornito per verificare la corrispondenza con quanto dichiarato dal fornitore.

Qualora tali controlli mostrassero il mancato rispetto dei requisiti di fornitura AMIU S.p.A, su precisa indicazione della D.L, provvederà alla sospensione della fornitura.

4.12.2. CONTROLLI IN FASE DI POSA IN OPERA

Prima della posa l'Esecutore dovrà controllare che il piano di appoggio sia costituito da una superficie regolare, priva di elementi appuntiti o sporgenti, rocce o altri materiali.

Si dovrà stendere la biostuoia senza allungarla facendolo adagiare e aderire stabilmente al terreno grazie anche all'acqua d'irrigazione.

Sulle scarpate e i pendii fissare sulla sommità del pendio ancorandolo eventualmente in una piccola trincea, di qualche centimetro di profondità, scavata a circa mezzo metro oltre la cresta.

Srotolare il biotessile assicurandosi che rimanga in contatto col terreno e fissarlo con picchetti o chiodi a U ad una distanza variabile in funzione dell'inclinazione, delle caratteristiche del luogo e del terreno. Mediamente 1 picchetto ogni 1-2 m² di biotessile.

Quando si effettua la posa si dovrà avere una temperatura stabilmente superiore a 8°-10° e inferiore a 30.

L'esecutore dovrà controllare che l'Irrigazione sia quotidiana per i primi 25-30 giorni fino al completo insediamento del manto erboso.



4.12.3. DOCUMENTAZIONE

Tutta la documentazione comprovante le certificazioni, le revisioni, nonché il prelievo dei campioni forniti, saranno documentate dalla Direzione Lavori mediante appositi verbali.

4.13. RILIEVO TOPOGRAFICO

Tutte le fasi di lavorazione dovranno essere accompagnate da specifici rilevamenti topografici e/o misurazioni.

In particolare dovranno essere documentate:

- Il completamento della riprofilatura dei versanti al fine della verifica dei profili di progetto;
- Il completamento della copertura superficiale, restituzione di rilievo topografico di tutte le aree d'intervento con indicata la morfologia finale, i dettagli dei manufatti realizzati e restituzione dei profili idraulici dei sistemi di gestione delle acque meteoriche.
- Gli spessori dei materiali posati (materiale drenante di biogas e acque meteoriche, argilla, terreno colturale.)

4.14. REPORTING

Le verifiche e i controlli previsti dal presente documento nei riguardi di certificazioni, analisi di laboratorio e sul campo e etichettature dei lotti forniti, saranno documentate dalla D.L. mediante appositi verbali che dovranno essere redatti cronologicamente con numerazione progressiva.

Genova, 17.10.2025

