



---

## Confronto dell'efficacia di diversi geosintetici come barriere antiradice – relazione finale

### 1. Introduzione

Ci è stato commissionato di confrontare e confrontare l'effetto di diversi geosintetici sulla crescita dei sistemi di radici e germogli delle piante bersaglio. Abbiamo valutato in particolare la loro conformità con i test standard alla "Resistance to Roots". Abbiamo anche valutato le prestazioni dei materiali nel contesto del movimento della soluzione circolante nei sistemi suolo.

### 2. Campioni di prova

Abbiamo testato i seguenti campioni:

- Test di controllo (nessun tessuto)
- Campione1 "materiale geotessile tipo 1"
- Campione2 "materiale geotessile tipo 2"
- Campione3 "Geocomposito Copper Barrier"
- Membrana impermeabile A (IM A)
- Membrana impermeabile B (IM B)

### 3. Sistema di prova

Per confrontare i campioni, abbiamo utilizzato una versione modificata del protocollo che abbiamo utilizzato nel nostro lavoro precedente: **Analisi degli effetti del Geocomposito Copper Barrier. sulla crescita delle radici.**

Questo utilizzava un disco di barriera radicale per separare uno strato di vermiculite superiore da uno strato di terreno inferiore. Lo strato di vermiculite non contiene sostanze nutritive, dando alle piante un "incentivo" alla crescita per raggiungere lo strato di terreno attraversando i dischi sopraccitati. Abbiamo modificato questo protocollo per essere coerenti con gli standard specifici per i test sulla "Resistenza alle radici", utilizzando sigillante siliconico per sigillare i campioni nei vasi. Riteniamo che l'attuale standard di prova non sia sufficientemente impegnativo per una valutazione oggettiva delle barriere radicali, poiché utilizza giovani piantine, che crescono in uno strato superiore del terreno. Queste piante non hanno né il tempo né la voglia di crescere attraverso una barriera radicale. Il nostro test è stato progettato per garantire che se le piante fossero in grado di crescere attraverso la barriera, avrebbero sia il tempo che la motivazione.

## Confronto dell'efficacia di diversi geosintetici come barriere antiradice

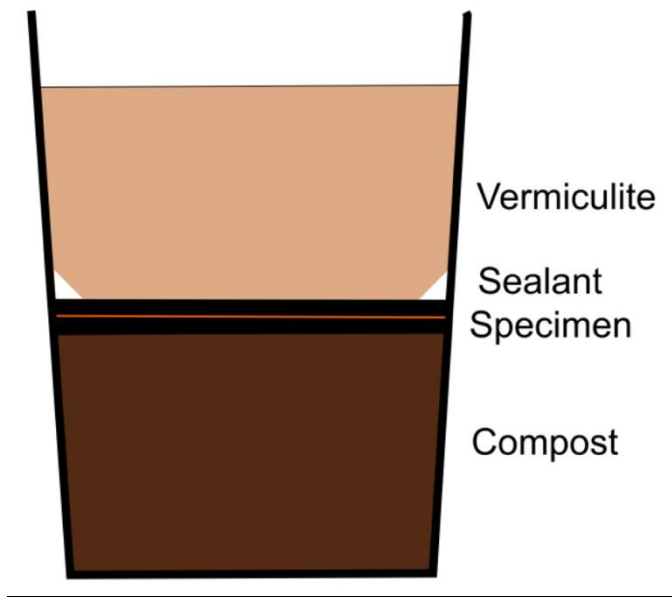


Immagine 1: Impostazione per gli esperimenti

### 4. Misure

Per confrontare i campioni, abbiamo effettuato una serie di valutazioni: a) Crescita dei germogli, valutata su una scala da 0 (debole) a 5 (vigorosa). b) Crescita delle radici nella camera superiore (presente/assente).

c) Crescita delle radici nella camera inferiore (presente/assente).

d) Penetrazione visibile del campione da parte delle radici (presente/assente).

e) Tempo di drenaggio in secondi per 400ml di acqua (applicata nella camera superiore, da drenare dal fondo del contenitore)

### 5. Test sui lupini secondo test standard specifici

Inizialmente abbiamo testato i campioni utilizzando i *Lupinus albus*. Tuttavia, invece di coltivare molti esemplari di *Lupinus albus* per un breve periodo, abbiamo coltivato una singola pianta di lupino in ogni vaso per 8 settimane, per dare loro il massimo tempo possibile per crescere attraverso la barriera facendo sì che le radici divenissero adulte e di conseguenza più forti.

Nel giro di poche settimane si è riscontrata una netta differenza nella crescita delle piante con "membrana Impermeabile A" e "membrana Impermeabile B" rispetto ad altri esemplari. Le piante erano molto piccole con poche foglie, dall'aspetto giallo e "stressato". Questi sono i classici sintomi della privazione di nutrienti. Ci si aspetterebbe che le piante che non sono riuscite ad attraversare l'esemplare di **Geocomposito Copper Barrier** siano anch'esse affette da rachitismo non potendo accedere con le radici ai nutrienti contenuti nel compost in quanto non in grado di accedere allo strato di terreno. Sorprendentemente, le piante nel test con il **Geocomposito Copper Barrier** erano sane come tutte le altre piante

dell'esperimento (Figura 2, 3). Ciò potrebbe suggerire che le piante hanno superato la **Barriera in rame**.

Tuttavia, quando abbiamo esaminato i campioni alla fine dell'esperimento, chiaramente non era così. Non abbiamo osservato radici attraversare nessuna delle barriere: **Geocomposito Copper Barrier**, “membrana impermeabile A” e “membrana impermeabile B” (Figura 4). Pertanto **Barriera di rame**, la “membrana impermeabile A” e la “membrana impermeabile B” sono tutte barriere antiradice altamente efficaci. Al contrario, le radici erano cresciute attraverso tutti i campioni “**materiale geotessile tipo 1**” (Figura 2) e “**materiale geotessile tipo 2**” (Figura 3). Coerentemente con queste osservazioni, la crescita delle radici nella camera inferiore era assente nei campioni di **Barriera di rame** e delle membrane impermeabili A/B.



Immagine 2: Crescita delle piante con differenti specie.

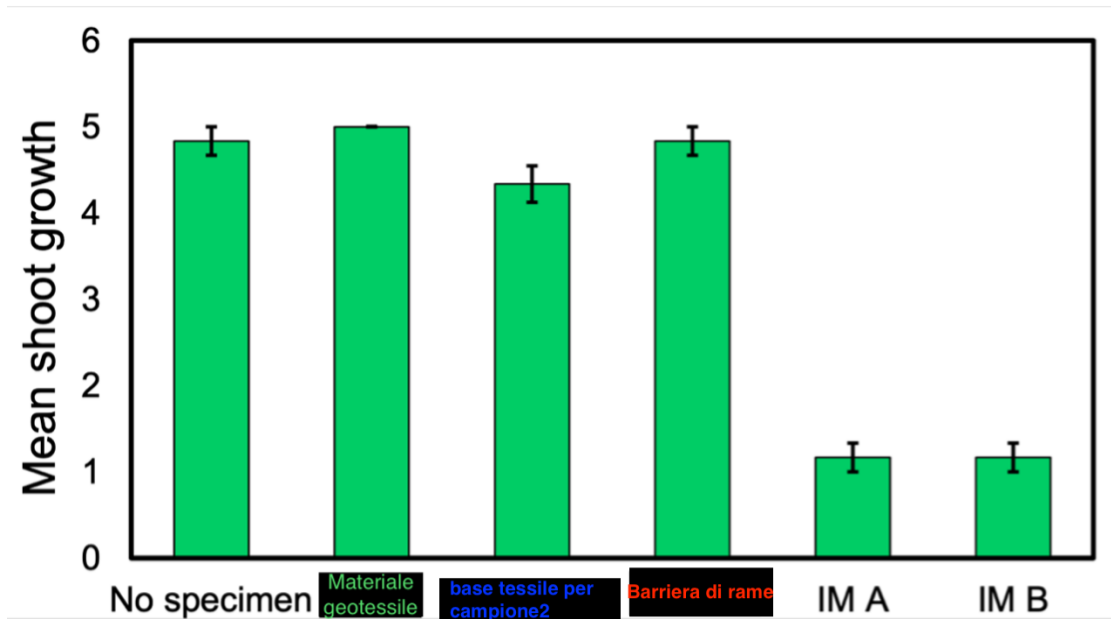


Immagine 3: Crescita media dei germogli di lupino (su una scala da 0 a 5) con diversi esemplari.

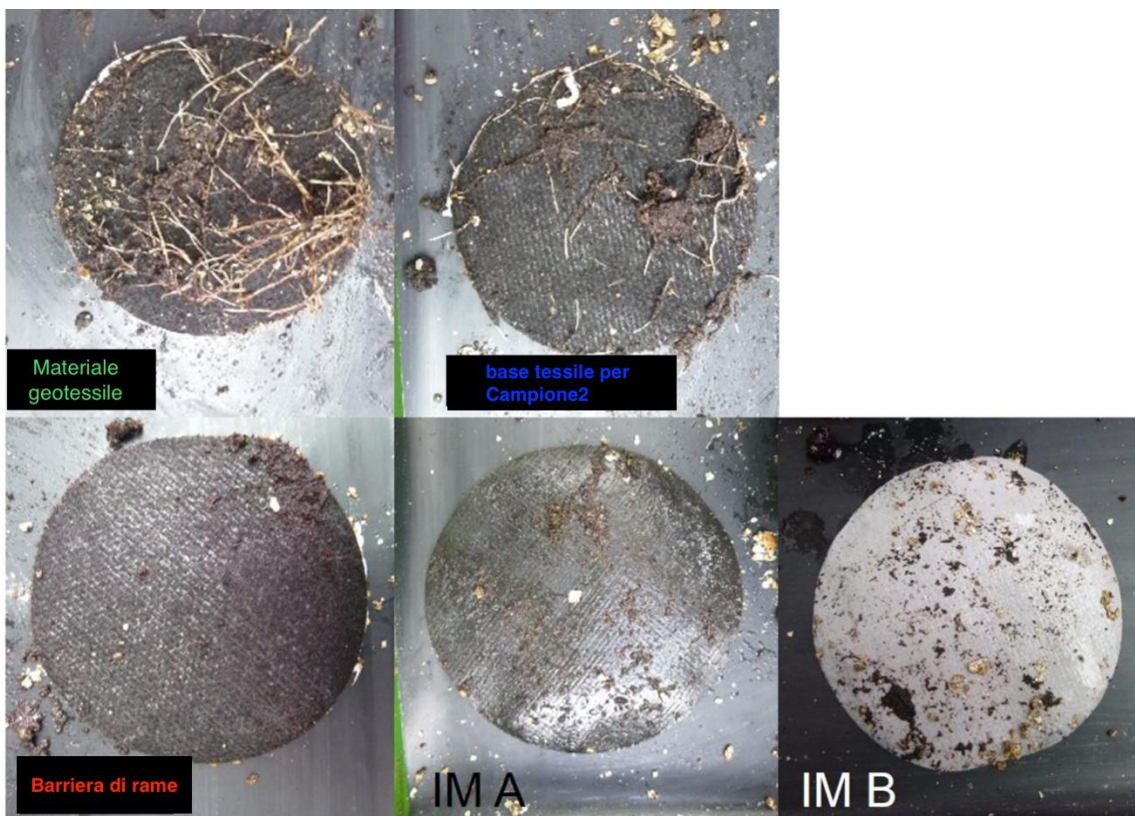


Immagine 4: Fotografie di esempio della parte inferiore dei campioni, che mostrano la presenza o la mancata penetrazione della radice di lupino attraverso il campione.

L'unica spiegazione possibile per la differente crescita dei germogli tra le piante con **Geocomposito Copper Barrier** e le **membrane impermeabili A/B** è che le piante con **Geocomposito Copper Barrier** sono state in grado di attingere all'acqua e alle sostanze

nutritive della sezione inferiore, passate attraverso il campione di **Geocomposito Copper Barrier**, e dunque disponibile alle piante nella sezione superiore.

Al contrario, le piante cresciute nei vasi ove era posta la membrana impermeabile non hanno potuto accedere a tali sostanze nutritive risultando così "denutrite". Ciò è coerente con la natura permeabile del **Geocomposito Copper Barrier** e con la natura impermeabile delle membrane A/B. **Questi risultati implicano che le barriere della "membrana impermeabile A" e della "membrana impermeabile B" bloccano la normale circolazione di acqua e nutrienti che si verifica nel suolo, diversamente Geocomposito Copper Barrier consente il normale il "movimento" di tali nutrienti.**

Per dimostrare le differenze nelle proprietà dei materiali di questi campioni, abbiamo condotto semplici test di "drenaggio per inondazione", per simulare l'effetto di forti piogge su terreni ove erano state precedentemente applicate le barriere sopracitate. Abbiamo applicato 500 ml di acqua a ciascun vaso nella camera superiore e misurato il tempo impiegato da 400 ml di acqua per drenare nella sezione inferiore del vaso.

"materiale geotessile tipo 1" non offriva quasi alcun ostacolo al drenaggio, rispetto ai campioni senza barriera. **Geocomposito Copper Barrier** e "materiale geotessile tipo 2" hanno rallentato il drenaggio di circa 4 volte rispetto ai campioni senza barriere. Coerentemente con quanto visto precedentemente, la "membrana impermeabile A" e la "membrana impermeabile B" hanno impedito totalmente il drenaggio. **Dunque, gli ultimi due materiali appena menzionati hanno ridotto il drenaggio; tuttavia, mentre l'effetto della membrana impermeabile A e B sul drenaggio dell'acqua nel suolo è grave, l'effetto del Geocomposito Copper Barrier è solo moderato.**

#### Comparison of the effectiveness of different geosynthetics as root barriers

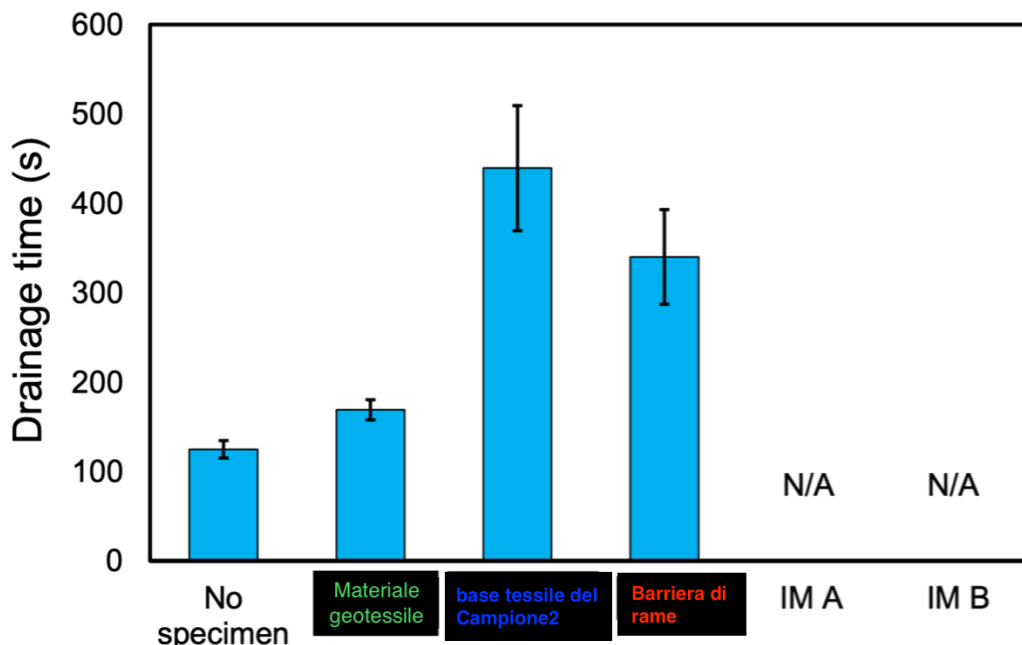


Immagine 5: tempo medio di drenaggio per 400 ml di acqua da campioni diversi. Nei campioni IM A ed IM B: non si è verificato nessun drenaggio.

## 6. Test su poligono giapponese Reynotria japonica, test standard specifici

Successivamente abbiamo testato i campioni utilizzando rizomi appena estratti di poligono giapponese, per testare gli esemplari di una specie invasiva con un apparato radicale molto forte.

Ancora una volta, abbiamo coltivato una singola pianta in ogni vaso per 8 settimane, per dare loro il massimo tempo possibile per crescere attraverso l'esemplare con radici forti e adulte.

I risultati sono stati essenzialmente gli stessi osservati in precedenza con i lupini:

a) La crescita dei germogli è stata fortemente inibita con i campioni di **membrana impermeabile A** e **membrana impermeabile B**, coerentemente con la privazione di nutrienti nella sezione superiore del vaso. Questo non era il caso dei campioni di **Geocomposito Copper Barrier**, **“materiale geotessile tipo 1”** e **“materiale geotessile tipo 2”** (Immagine 6).

b) Le radici non sono cresciute attraverso i campioni di **membrana impermeabile A**, e **membrana impermeabile B** ma sono cresciute attraverso i campioni **“materiale geotessile tipo 1”** e **“materiale geotessile tipo 2”** Di conseguenza, in ciascuno di questi campioni si è riscontrato lo sviluppo delle radici nella camera inferiore.

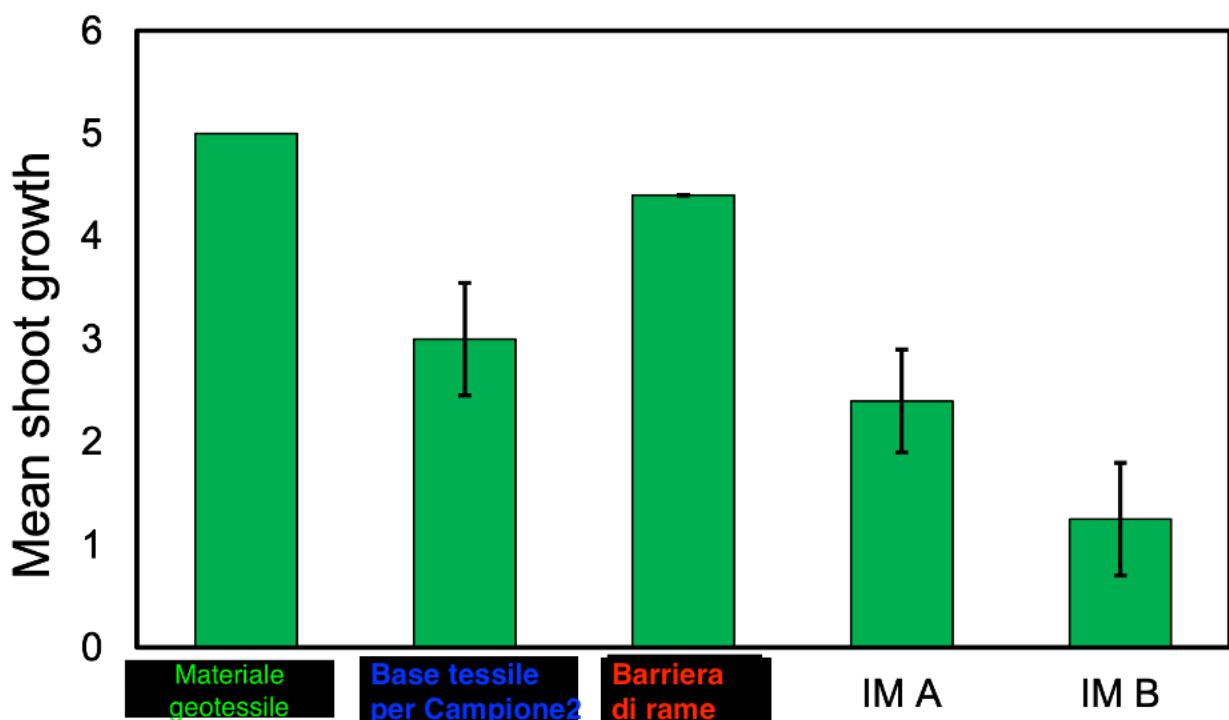


Immagine 6: Crescita media dei germogli di poligono giapponese (su una scala da 0 a 5) con diversi esemplari.

## 7. Conclusioni generali

Dai dati che abbiamo raccolto, è chiaro che **Geocomposito Copper Barrier** e le **membrane impermeabili A/B** sono tutte barriere antiradice altamente efficaci.

Tuttavia, c'è una chiara differenza nelle proprietà del materiale di **Geocomposito Copper Barrier** e della **membrana impermeabile A/B** con la natura permeabile del **Geocomposito Copper Barrier** che consente un drenaggio efficace attraverso la barriera. Inoltre, consente anche la normale circolazione dell'acqua e dei nutrienti nel terreno, che invece risultano fortemente inibiti dalle **membrane impermeabile A e B**.

Si può presumere che **Geocomposito Copper Barrier** consentirebbe anche un efficiente scambio d'aria attraverso la barriera ("traspirabilità") in misura molto maggiore rispetto alla **membrana impermeabile A/B**.

Pertanto c'è una notevole differenza tra le proprietà fisiche dei materiali che dovrebbero essere utilizzati, fattore che va considerato ampiamente.

Material	Prevents root growth?	Allows shoot growth?	Allows drainage?
Materiale geotessile	✗	✓	✓
Base tessile del Campione2	✗	✓	✓
IM A	✓	✗	✗
IM B	✓	✗	✗
Barriera di rame	✓	✓	✓