

# SOLUZIONI GEOSINTETICHE per corsi d'acqua

*Ing. Massimiliano Nart – Ufficio Tecnico TeMa Technologies and Materials, divisione Geo Solutions.*

Ogni qual volta si debba prevedere la progettazione di un vaso artificiale oppure di un canale per lo stoccaggio o il trasporto di un certo quantitativo di acqua, può rendersi necessario prevedere l'impermeabilizzazione dell'involucro.

Il sistema di impermeabilizzazione da adottare può dipendere da diversi fattori, il principale dei quali è senza dubbio la destinazione d'uso dell'opera.

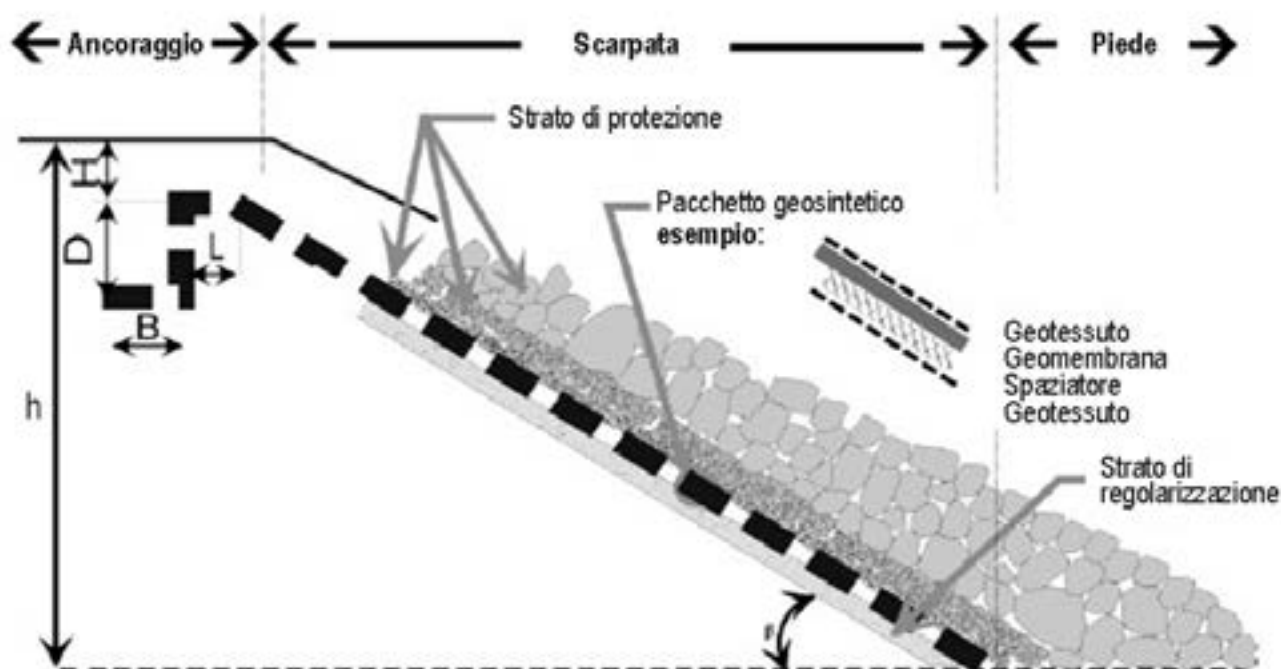
Se si tratta di bacini artificiali, le possibili destinazioni d'uso potrebbero essere:

- riserve idriche ad uso antincendio
- sistemi per l'innevamento artificiale
- riserve idriche
- bacini di decantazione
- impianti per i trattamenti terziari delle acque di scarico (fitodepurazione).

Nel caso dei canali, le casistiche sono decisamente inferiori rispetto ai bacini, trattandosi sostanzialmente di sistemi per il trasporto di acque a scopi irrigui o di trasporto (idrovie).

Parallelamente al sistema di impermeabilizzazione, in funzione delle differenti condizioni al contorno, è possibile e necessario prevedere diversi accorgimenti a protezione e garanzia dello strato impermeabile.

In funzione del tipo di opera in terra considerata (bacino o canale), di seguito verranno evidenziate le possibili opere accessorie che potrebbero essere realizzate mediante sistemi geosintetici, in relazione alla problematica specifica.



Sezione tipo di sponda rivestita.

## BACINI ARTIFICIALI

Un bacino artificiale è sostanzialmente un vaso creato artificialmente attraverso uno sbarramento. La vasca che si viene a creare è caratterizzata da un fondo e da pareti che necessariamente devono essere rese impermeabili, in quanto il sistema deve poter essere in grado di contenere rilevanti quantità d'acqua.

Un'altra tipologia di bacini artificiali è rappresentata dai bacini di decantazione. Si tratta di vasche, generalmente di grandi dimensioni, all'interno delle quali far decantare dei liquidi.

Generalmente, all'interno della vasca vengono immerse acque cariche di materie solide o grasse, provenienti da scarichi fognari o da rifiuti industriali. Il processo di decantazione permette l'eliminazione della gran parte delle sostanze inquinanti.

Le vasche di decantazione vengono utilizzate anche per l'irrigazione dei campi, al fine di ridurre la velocità dell'acqua e permettere la decantazione dei materiali solidi in sospensione.

Per queste opere è fondamentale definire dei sistemi che siano in grado di proteggere lo strato di impermeabilizzazione.

Chiaramente, in funzione del tipo di rivestimento previsto, è necessario individuare il sistema di protezione più adeguato.

Una possibile soluzione praticabile è la seguente:

- geotessile di grammatura adeguata posto nella parte inferiore dello strato impermeabilizzante
- strato di impermeabilizzazione
- geotessile non tessuto posto nella parte superiore dello strato impermeabilizzante
- geostuoia antierosiva tridimensionale.

La funzione dello strato antierosivo è sostanzialmente quello di garantire maggiore stabilità al terreno di copertura finale, per quanto riguarda la parte all'a-



sciutto della sponda, e di proteggere il pacchetto impermeabilizzante per quanto attiene la parte sommersa.

Il prodotto geosintetico senza rinforzo (K-MAT) che viene utilizzato come supporto di base per produrre i sistemi X-GRID AM (geostuoie rinforzate con geogriglie), è costituito da una struttura geometrica tridimensionale, ad elevato indice dei vuoti (superiore al 90%), ottenuta per estrusione di monofilamenti sintetici aggrovigliati e saldati nei punti di contatto in polipropilene (PP).

I dati caratteristici del prodotto sono i seguenti:

- spessore, misurato a 2 kPa secondo la norma EN 964-1, risulta pari a 20 mm (toll. -10%)
- resistenza a trazione MD (direzione longitudinale al verso di produzione) secondo la norma EN ISO 10319, pari a 2,1 kN/m (toll.  $\pm$  10%)
- resistenza a trazione CMD (direzione trasversale al verso di produzione) secondo la norma EN ISO 10319, pari a 1,3 kN/m (toll.  $\pm$  10%)
- allungamento a carico max MD (direzione longitudinale al verso di produzione) secondo la norma EN

ISO 10319, pari al 60% (toll.  $\pm$  15%)

- allungamento a carico max CMD (direzione trasversale al verso di produzione) secondo la norma EN ISO 10319, pari al 60% (toll.  $\pm$  15%)

I rotoli verranno prodotti in larghezze variabili da 2 m fino a 4 m, per uno sviluppo longitudinale pari a 25 m.

Le modalità di installazione sono estremamente semplici: è necessario prevedere l'ancoraggio del rivestimento sintetico in sommità e al piede della sponda, all'interno di trincee in terra.

Non potendo picchettare il prodotto, in quanto si andrebbe a danneggiare lo strato impermeabilizzante, esso è appositamente dotato di resistenza a trazione opportuna per resistere alle sollecitazioni imposte dai carichi esterni.

## CANALI

Per i canali, oltre a sussistere le stesse modalità protettive del rivestimento impermeabile previste per i bacini, è possibile prevedere la realizzazione di sponde o argini rinforzati mediante manufatti in terre rinforzate.

Un muro in terra rinforzata è sostanzialmente un ammasso di terreno reso

solidale grazie all'inserimento di elementi di rinforzo sintetici (geogriglie) capaci di assorbire parte delle sollecitazioni a cui il manufatto in terra è sottoposto dal sistema dei carichi esterni.

Il principio di funzionamento è molto semplice: l'attrito che si sviluppa all'interfaccia terreno-rinforzo mobilita all'interno del rinforzo sintetico delle azioni di trazione, le quali incrementano la capacità dell'ammasso rinforzato (sistema composito) di resistere alle sollecitazioni imposte.

Nell'ambito di canali o corsi d'acqua, la necessità di incrementare la capacità di invaso suggerisce a volte il ricorso a tali manufatti, che sono in grado di garantire un rialzo arginale limitando gli impedimenti alla base.

Il sistema è costituito da elementi di rinforzo sintetici (geogriglie tessute in poliestere ad alta tenacità tipo X-GRID), da un pannello in rete elettrosaldata sagomata diam. 8 mm maglia 15x15 cm, dotata di tiranti, da elementi antierosivi da posizionarsi tra geogriglia e cassero costituiti da geostuoie in polipropilene tipo

K-MAT F (spess. nominale 8 mm).

Dal punto di vista realizzativo, le principali fasi di installazione del sistema, consistono in:

**Fase 1:** pulizia dell'area e predisposizione del piano di posa.

**Fase 2:** posizionamento dei casseri a perdere in rete elettrosaldata.

**Fase 3:** posizionamento dell'elemento antierosivo al fronte, costituito da una biostuoia in paglia cocco tipo Ecovermat PC 450.

**Fase 4:** posizionamento della geogriglia di rinforzo (X-Grid 55), per una lunghezza totale  $L_{tot}$  data dalla somma di tre componenti:

$$L_{tot} = L_a + 2 * L_s + 2 * L_p$$

$L_a$ : lunghezza della base del trapezio.

$L_s$ : lunghezza del risvolto.

$L_p$ : lunghezza dello strato i-esimo in corrispondenza del paramento frontale.

$S_v$ : spessore dello strato i-esimo.

**Fase 5:** formazione dell'elemento i-esimo, prevedendo il riporto di terreno in funzione dello spessore  $S_v$  previsto (50 cm). Solitamente le categorie di terreni da impiegarsi per la realizzazione dei manufatti in terre rinforzate appartengono alle classi A1, A2-4, A2-5 e A3 (secondo le norme italiane CNR-UNI 10006), prevedendo, in fase di posa, l'esecuzione di un'adeguata compattazione mediante rulli vibranti.

Solitamente è necessario il raggiungimento di valori di densità non inferiore al 90% di quella massima raggiungibile con la prova AASHTO modificata.

**Fase 6:** ultimata la stesura dello strato i-esimo, sarà necessario prevedere il risvolto sia della geogriglia che della biostuoia.

**Fase 7:** allestimento del sistema di cassetta in corrispondenza dello strato successivo, ripetendo in modo sequenziale le fasi precedentemente analizzate.

[www.temacorporation.com](http://www.temacorporation.com)

