



## **BesTec® Rivestimenti spondali -** **Alta qualità per grandi esigenze**

## BesTec® Materassi in pietra Tipo SKM



BesTec® Rulli in pietra, di forma cilindrica per garantire la protezione al piede spondale

### Alta qualità per grandi esigenze

Dalla metà degli anni '80 sono stati sviluppati, come complemento di **Armaflor® Fascine di cocco, BesTec® Rulli in pietra**. Questo prodotto era stato sviluppato basandosi sui gabbioni cilindrici in filo zincato. L'obiettivo era, però, già stato definito: ottenere una struttura già definitiva, pronta per la rapida messa in opera, altamente flessibile, priva di problemi di corrosione, da sviluppare per il controllo dell'erosione al piede delle sponde.

Il compito successivo era quello di creare un sistema simile per sostituire le opere di rivestimento tradizionali (rivestimenti in pietre sciolte o con reti zincate). Poiché la speciale rete sviluppata per i rulli di pietra non permetteva di realizzare una struttura bidimensionale si provò, nei test iniziali, a porre i rulli in pietra affiancati su un idoneo geotessile (Tessuto Non Tessuto) e poi collegati l'uno all'altro mediante un sistema di cucitura. Successivamente venne poi sviluppato il **BesTec® Materassi** per rivestimento nella variante rinverdita. Si tratta di una struttura rettangolare completamente chiusa che può essere anche fornita già con la vegetazione. E' un prodotto di alta qualità che può essere impiegato in acque navigabili e nella protezione delle coste. Le realizzazioni effettuate nel corso di quindici anni hanno permesso di ottenere ottime referenze.



Produzione di BesTec® Rivestimenti spondali nella variante pronta per essere vegetata



Controllo della qualità della rete prima del riempimento

Il **materasso in pietra Tipo SKM** è la versione leggera dei **BesTec® Rivestimento**, che può essere impiegata in acque non navigabili.

Il **materasso in pietra** differisce dai **rivestimenti in pietra** tradizionali nello spessore, compreso tra cm 20 e 30.

Nella scelta e nella realizzazione si raccomanda di verificare le caratteristiche di qualità del prodotto proposto:

1. Viene utilizzata una rete in PP, priva di nodi, molto resistente alla trazione



Controllo qualità BGS

2. I test eseguiti presso BGS nelle fasi di preparazione, trasporto e installazione hanno evidenziato come le pietre, nelle reti con maglia superiore a mm 45, tendono a uscire dalla rete stessa, danneggiandola e strappandola



Pietre che strappano dalla maglia

3. In base alle norme EN 13383 vengono impiegate pietre intere e spezzate nella curva granulometrica CP45/125



Pietre nel BGS  
Rivestimento in pietra

4. Il filato che compone la rete ha un diametro di mm 5 che assicura una elevata stabilità a ciascuna maglia. BGS deliberatamente evita, per la chiusura e la sutura delle singole celle, materiale diverso da quello della rete: viene impiegato PP oppure, in applicazioni speciali graffette in acciaio inossidabile



Filato da mm 5

5. Il rivestimento viene realizzato con una rete a formare una “**scatola completa**” così da creare singole sezioni interne completamente separate che hanno il vantaggio di permettere la migliore distribuzione delle pietre all'interno e il collegamento ottimale con i rivestimenti adiacenti



Struttura completa di  
BGS Rivestimenti  
spondali

6. Mediante l'impiego di una tramoggia di riempimento ogni sezione riempita assume una forma corretta che impedisce la formazione di vuoti tra le pietre. Il risultato soddisfa le specifiche dell'Istituto Federale di Ingegneria Idraulica (BAW).



Protezione di parete  
con BGS Rivestimento  
spondale

7. I rivestimenti spondali BGS possono essere posati senza lacune (vedi foto a sinistra) per velocizzare i lavori di realizzazione, come si potrà osservare nelle foto successive. BesTec® Rivestimenti in pietra sono conformi ai requisiti dell'Istituto Federale di Ingegneria Idraulica (BAW), riducendo al minimo la formazione di vuoti nel rivestimento.



Protezione di parete  
con BGS Rivestimento  
spondale



Negli impianti di prova eseguiti da BGS si è osservato che l'impiego di reti con filato di diametro inferiore a mm 3 porta e disegno cilindrico della maglia non consente di evitare la formazione di fessure tra i singoli elementi. Inoltre non si otteneva una superficie di contatto uniforme.

**8. Un esempio negativo di installazione (con una brutta copia del sistema BesTec®) nella regione Reno-Vestfalia del Nord**



Si prega di annotare i criterio di qualità sopra indicati, a nostro avviso molto importanti. Per gli interventi di rivestimento spondale che ricerchino un livello elevato di qualità si consiglia l'impiego di BesTec® Rivestimento spondale

**Peso**

**BesTec® rivestimento spondale**, a seconda della versione, ha un peso di circa 400-500 kg/m<sup>2</sup>.



Sistema BesTec®

## Rete



Rete realizzata con cuciture  
di alta qualità

A seguito di una serie di numerose prove interne che hanno impiegato un filato di **diametro inferiore a mm 4** e reti annodate per realizzare BesTec® Rulli in pietra e Materassi in pietra che hanno fornito risultati negativi si è deciso di **NON** impiegare quelle tipologie:

### Chiusura e modalità di connessione

Le foto mostrano il sistema di cucitura della rete per chiudere la “bocca di riempimento” e la cucitura di connessione tra le reti di ciascun rivestimento secondo lo standard



Cucitura di tutti i punti per  
garantire la resistenza a  
carichi elevati



Impiego di materiali  
equivalenti per la chiusura  
della rete



Le dimensioni della maglia e  
spessore del filo ritorto sono stabili

Attraverso l'ulteriore sviluppo di **BesTec® Rivestimenti spondali** sono stati ottenute forme rettangolari dai profili precisi che permettono di soddisfare le esigenze dell'ingegneria idraulica.



Regolarità e forma planare: BesTec®  
Rivestimenti spondali



Adatto per carichi elevati

**Vita utile e qualità :**

Negli ultimi 15 anni sono state eseguite numerose installazioni di **BesTec® rivestimenti spondali**, anche in zone difficili.



Sul fiume Elbe di Amburgo .....senza danni per anni

**Galleria fotografica di esempi di impiego:**









## Esempi di installazione di BesTec® Rivestimento spondale



Successivamente alla realizzazione delle reti da impiegare come sistemi di rivestimento spondale viene eseguito un controllo di qualità molto dettagliato perché questi prodotti resistono fino a una velocità dell'acqua di 7 m/s.

Negli ultimi 15 anni sono stati eseguiti numerosi rivestimenti che hanno permesso di dimostrare l'efficacia del sistema BesTec®.



BesTex® KDW posato presso il fiordo di Kieler nel mar Baltico in combinazione con altri tipi di rivestimento.



In questo caso sono stati utilizzati per sostituire rulli in pietra posizionati 15 anni prima.

BesTec® rivestimento spondale posato da più di dieci anni sul fiume Trave a Lubeca



Sul fiume Reno nei pressi di Colonia



Rete priva di nodi



Adatta per carichi elevati

BesTec® Materassi in pietra,  
perfettamente e saldamente  
uniti, senza lacune



Ulteriori informazioni su BesTec® Materassi in pietra e rivestimenti spondali, così come sull'intera gamma di prodotti, sono disponibili sul nostro sito aziendale [www.bestmann-green-systems.it](http://www.bestmann-green-systems.it).