

La realizzazione di strutture di rinforzo e sostegno dei terreni quali gabbionate, muri in c.a., terre rinforzate, palificate vive, soil nailing, etc. sono opere diffusamente utilizzate nella realizzazione di muri di sostegno di sottoscarpa e di controripa. Esse sono applicate in **ambito di consolidamento di versante, di sistemazione montana e forestale, di allargamento stradale, ferroviario e protezione spondale idraulica.**

In particolar modo in ambito idraulico di protezione spondale, stradale montano o di allargamento e rifacimento della carreggiata (sottoscarpa e controripa) non sempre tali tecniche, da sole, rappresentano la soluzione ottimale di intervento che consenta di ottenere contemporaneamente un'opera solida, drenante, facilmente rinverdibile, a basso impatto ambientale e paesaggistico.

I muri di sostegno classici in calcestruzzo o cemento armato (quando non staticamente necessari) rappresentano un'opera "in grigio" per la quale non è auspicabile il diffuso utilizzo per **limiti di integrazione ambientale** e paesaggistica.

Le palificate vive, siano esse a parete semplice o doppia, soffrono di limiti tecnici applicativi che ne restringono fortemente **l'applicabilità** all'ambito dell'Ingegneria Naturalistica limitandone l'utilizzo a problematiche **geotecniche** di ridotta entità.

La realizzazione di terre rinforzate, in alcuni contesti, quali ad esempio gli allargamenti stradali di controripa, risulta particolarmente onerosa per la necessità di **sbancamenti** a danno di litologie in posto. Altre tipologie di opere possono rivelarsi particolarmente onerose per la necessità di realizzare forti sbancamenti di alloggiamento e **opere di mascheramento** successive alla posa.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

La **nuova tecnologia Nail-Gabions** (sistema che abbina gabbioni e chiodatura del terreno) studiati dalla Borghi Azio SpA rappresentano una interessante e utile novità geotecnica che permette di realizzare opere miste di sostegno-rinforzo.

La struttura di **sostegno a gravità in gabbioni** è abbinata ad elementi di ripartizione e distribuzione delle sollecitazioni. L'elemento di ripartizione è studiato per lavorare solidalmente con **chiodature di rinforzo dei terreni** (chiodi o barre autoperforanti). Le gabbionate sono infatti dotate di struttura di rinforzo avente la funzione di ripartizione degli sforzi per rendere solidale l'opera a gravità con l'elemento di chiodatura del terreno.

La **struttura di rinforzo** in profilato di ferro zincato ha forma specificamente studiata per lavorare come elemento a trave orizzontale con profilo ad U. L'elemento di rinforzo a trave orizzontale presenta un foro in corrispondenza dell'incrocio delle diagonali della parete posteriore del gabbione, attraverso il quale praticare e far passare l'**elemento di chiodatura** del terreno. Quest'ultimo viene reso solidale con la struttura di rinforzo stessa e, tramite questa, all'intera struttura di sostegno a gravità in gabbioni che lavora come muro monolitico chiodato.

Tale tecnologia realizza un presidio geotecnico drenante che presenta caratteristiche di lavoro come muro a gravità e caratteristiche di miglioramento geotecnico del terreno attraverso la resistenza a taglio e trazione offerta dalle chiodature. Anche l'opera in gabbioni riceve un notevole miglioramento geotecnico nei confronti di possibili meccanismi di rottura per scivolamento e rottura globale.

Inoltre tali opere possono essere facilmente **rinverdite** con inserimento di talee durante le fasi costruttive oppure tramite utilizzo di **Gabbioni Rinverditi** già predisposti con apposite tasche vegetative.



Foto 1 – Fasi costruttive prima del riempimento del gabbione



Foto 2 – Dettaglio della piastra e testa del chiodo



Foto 3 – Realizzazione della chiodature



Foto 4 – Gabbionata chiodata a fine lavori



FINALITÀ TECNICHE

- interventi in zone con scarsi spazi di lavoro (interventi stradali di controripa e sottoscarpa)
- riduzione degli scavi in terreni potenzialmente buoni
- riduzione nell'impiego di materiali inerti
- miglioramento delle caratteristiche tecniche delle singole tecnologie (muro di sostegno in gabbioni, chiodatura, soil nailing, rinforzo corticale, etc...)
- possibilità di intervento senza interruzione delle infrastrutture viarie

DIMENSIONAMENTO

La **progettazione** di un muro di sostegno in gabbioni richiede la determinazione delle spinte statiche e dinamiche (introdotte mediante forze pseudostatiche equivalenti) agenti sul muro per la valutazione della stabilità del complesso terreno-struttura ed interna alla struttura.

Le verifiche necessarie sono:

Verifica allo scivolamento

Verifica al ribaltamento

Verifica al carico limite del terreno di fondazione

Verifica alla stabilità globale

Verifica di rottura interna tra concio e concio

Borghi Azio SpA fornisce ai progettisti interessati supporto tecnico e software per il dimensionamento delle strutture in gabbioni

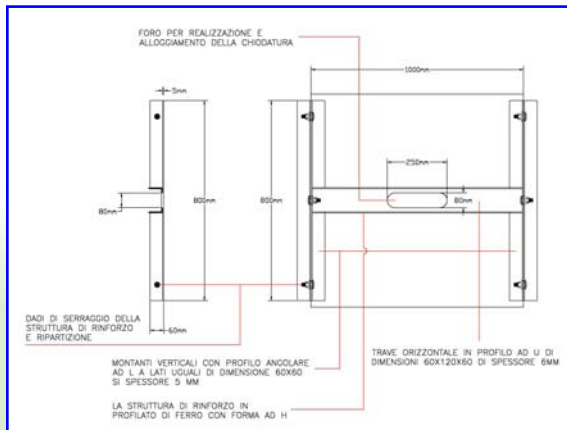
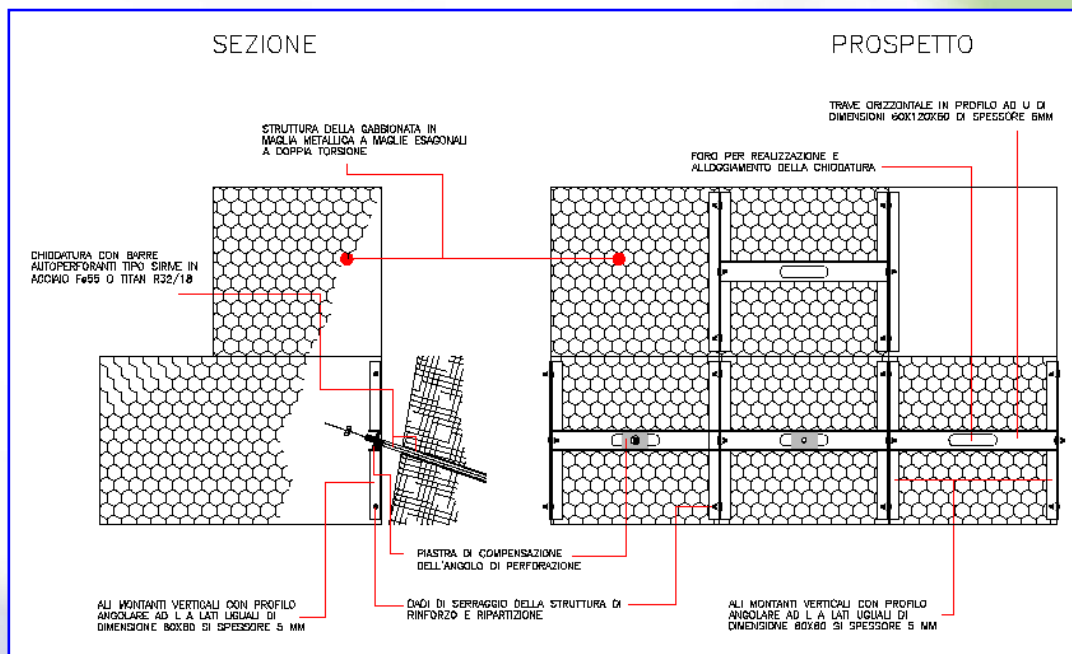


Figura 1 – Sistema di rinforzo



Sistema Nail-Gabions domanda brevetto n°. RE2007A000076