



## MURI DI SOSTEGNO IN GABBIONI

Le strutture in **gabbioni** sono opere diffusamente utilizzate nella realizzazione di muri di sostegno di sottoscampa e di controripa in **ambito di consolidamento di versante, stradale, ferroviario, idraulico ed architetonico.**

I gabbioni sono strutture scatolari realizzate in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio e/o polimero plastico (protezioni a **lunga durabilità - Norme Tecniche per le Costruzioni, Con. Sup. LL.PP. Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione, Settembre 2013**). La maglia esagonale che forma la struttura è a doppia torsione tipo 8x10. Le strutture scatolari vengono riempite in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura (fra 15 e 25 cm. preferibilmente ciottolo di fiume o spaccato da cava compatto e resistente non gelivo e non friabile). L'inerte deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità, forma della struttura e mutuo incastro del materiale lapideo (non sono idonei materiali di forma troppo regolare come pietre squadrate, mattoni o blocchetti). La struttura in gabbione sfrutta la mutua interazione tra pietrame e rete metallica, agendo come un insieme solidale e monolitico. Risultano quindi fondamentali le quantità e qualità delle legature interne che permettono al sistema la corretta ed efficace ripartizione delle spinte e dei carichi.

I muri in gabbioni agiscono come strutture di sostegno a gravità che realizzano una elevata funzione di drenaggio delle acque. Le caratteristiche proprie di flessibilità e drenaggio dei gabbioni conferiscono ai muri di sostegno così realizzati lo status di **miglior struttura per la mitigazione di fenomeni franosi fino a profondità di 4-5 metri in terreni limo-argillosi con elevato tenore d'acqua.** E' sempre buona norma prevedere opere accessorie di collettamento e smaltimento delle acque captate dalle strutture in gabbioni.

Le gabbionate possono essere **rinverdite** con inserimento di talee durante le fasi costruttive oppure possono essere predisposte con una specifica tasca vegetativa pre-assemblata (**Gabbione Verde**). Le talee dovranno essere di specie autoctone idonee al sito con portamento arbustivo, di lunghezza tale da assicurare il radicamento nel terreno.

La realizzazione di opere combinate di **Ingegneria Naturalistica** con gabbioni e talee ha una importante funzione di mitigazione dell'impatto ambientale, inserimento paesaggistico e miglioramento della funzionalità geotecnica nel tempo (drenaggio e rinforzo diffuso degli impianti radicali).

Le opere di sostegno in **gabbioni** rispetto alle classiche opere in grigio presentano diversi **vantaggi**:

- **ammettono spostamenti e deformazioni** sensibili senza perdere di **funzionalità statica**
- in virtù della porosità non ostacolano la circolazione idrica di falda e svolgono una **efficace azione drenante**
- possono essere facilmente ed efficacemente **rinverdite**

## DIMENSIONAMENTO

La progettazione delle opere in gabbioni deve avvenire secondo i criteri stabiliti per i muri di sostegno a gravità tradizionali, con riferimento agli stati limite elencati al Cap. 6.5.3.1.1 del D.M. 14.01.2008 (**NTC2008**) validi sia per le condizioni statiche che per quelle pseudo-statiche. Si ricorda inoltre che il gabbione applicato in ambito idraulico necessita anche di adeguate valutazioni tecniche e funzionali in base alle proprie caratteristiche di resistenza alle tensioni di trascinarsi. **La Borghi Azio® SRL fornisce ai progettisti interessati supporto tecnico sia in fase progettuale che cantieristica** e fornisce gratuitamente copia del software aggiornato alle **"Norme Tecniche per le Costruzioni"** contenute nel D.M. 14.01.2008.



**Foto 1** – Muro in gabbioni a consolidamento e drenaggio di un corpo gravitativo di materiali limoso-argillosi saturi.



**Foto 2** – Opera di contenimento e protezione idraulica di un rilevato di approccio ad un attraversamento sul Fiume Aniene.



**Foto 3** – Serie di briglie trasversali in gabbioni sul torrente Guadarolo – Ligonchio (RE). Si noti la protezione della gaveta con rivestimento in tondo di legname.



## CARATTERISTICHE TECNICHE

I gabbioni a scatola sono strutture prismatiche realizzate in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI EN 10223-3) (fig.3). I gabbioni sono riempiti in opera con pietrame per creare una struttura flessibile, permeabile e monolitica.

Il filo utilizzato nella produzione del gabbione a scatola è in acciaio dolce trafilato a freddo con rivestimento in bagno galvanico a caldo in lega di Zinco e Alluminio (ZN.AL5%). Successivamente alla galvanizzazione può essere applicato sul filo, mediante estrusione in fase di produzione, un rivestimento in polimero plastico per consentire una maggiore protezione e durabilità in ambienti particolarmente aggressivi (**Linee guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione. Con. Sup. LLPP - Settembre 2013**). I gabbioni Borghi sono certificati con **Marcatura CE**.

Le specifiche standard e le tolleranze di filo, maglia, rete e le dimensioni dei gabbioni sono indicate nelle Tabelle di seguito riportate.

## FILO

- **Resistenza a trazione:** i fili utilizzati per la produzione dei gabbioni e del filo di legatura dovranno avere una resistenza a trazione compresa tra 350-550 N/mm<sup>2</sup> (UNI EN 10223-3 e Linee Guida Cons. Sup. LLPP Settembre 2013)
- **Allungamento:** L'allungamento non deve essere inferiore al 10%, in conformità alle UNI EN 12223-3. I test devono essere effettuati su di un campione di almeno 25 cm di lunghezza
- **Rivestimento galvanico a caldo ZN.AL5%:** Le quantità minime di lega ZN.AL riportate nella Tabella 3 soddisfano le disposizioni delle UNI EN 10244-2
- **Adesione del rivestimento galvanico:** secondo UNI EN 10244-2
- **Rivestimento Polimerico (eventuale):** in aggiunta alla protezione galvanica il filo può essere rivestito con polimero plastico conforme alle EN-10245-3

## TABELLE PESI E MISURE

**1. Tabella delle dimensioni dei gabbioni a scatola con filo 2,70int./3,70est. mm con zincatura ZN.AL5% e rivestimento polimerico per estrusione**

Tutte le misure e le dimensioni sono nominali (Tolleranze: ± 5%)		
L=Lunghezza (m)	W=Larghezza (m)	H=Altezza (m)
1,50	1	1
2,00	1	1
3,00	1	1
4,00	1	1
1,50	1	0,5
2,00	1	0,5

**2. Tabella delle dimensioni dei gabbioni a scatola con filo 3,00 mm con zincatura ZN.AL5%**

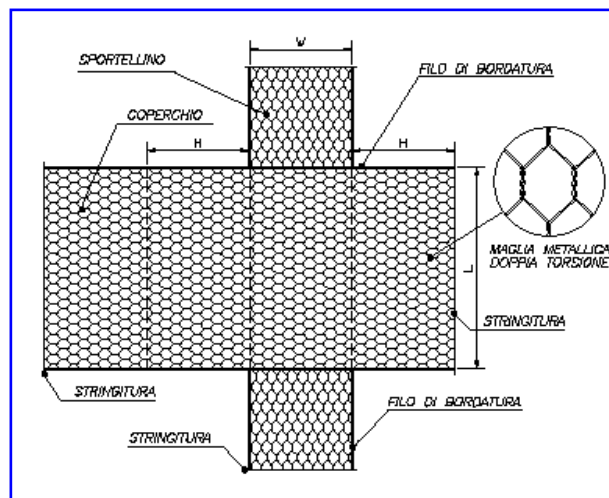
Tutte le misure e le dimensioni sono nominali (Tolleranze: ± 5%)		
L=Lunghezza (m)	W=Larghezza (m)	H=Altezza (m)
1,50	1	1
2,00	1	1
3,00	1	1
4,00	1	1
1,50	1	0,5
2,00	1	0,5

**3. Tabella combinazioni standard della Maglia - Filo**

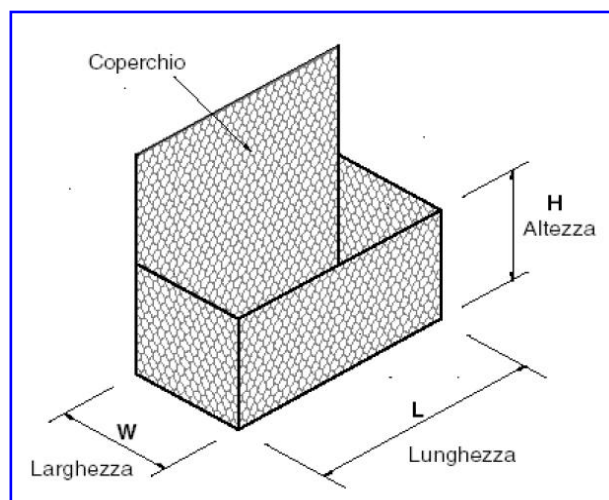
Maglia tipo	D (mm)	Tolleranza	Diametro filo (mm)
8 x 10	80	+16% / -4%	2,70int./3,70est.
8 x 10	80	+16% / -4%	3,00

**4. Tabella tipologie standard diametri dei fili**

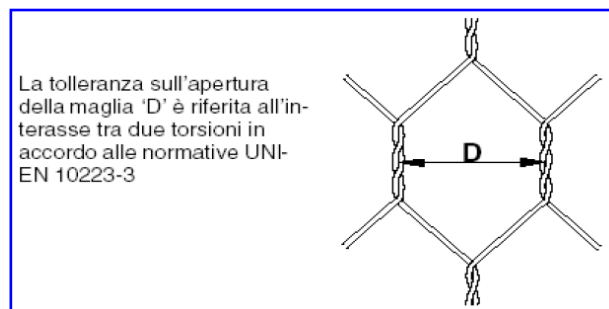
	Filo maglia (mm)	Filo bordatura (mm)	Filo legatura (mm)
Diametro interno filo metallico φ mm.	2,70 3,00	3,40 3,90	2,20 2,20
Tolleranza filo (±) φ mm.	0,06 0,07	0,07	0,06
Quantità minima di rivestimento galvanico(gr/m2)	245 255	265 275	230



**Fig. 1 - Struttura aperta del gabbione a scatola**



**Fig. 2 - Caratteristiche dimensionali del gabbione**



**Fig. 3 - Maglia metallica a doppia torsione**