

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

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 - DM 14/9/05 - Norme Tecniche per le Costruzioni, Con. Sup. LL.PP. - Linee guida per la redazione di capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione 16/2006 Maggio 2006**) 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 trascinamento. **La Borghi Azio S.p.A. 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 eutettica 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 alla redazione dei capitolati con rete metallica a doppia torsione. Consiglio Superiore dei LLPP 12/05/06**).

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

### FILO

Tutti i test sul filo devono essere fatti prima della fabbricazione della maglia.

- **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 12/05/06)
- **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)	Peso (kg)
1,50	1	1	14,90
2,00	1	1	18,30
3,00	1	1	25,00
4,00	1	1	31,00
1,50	1	0,5	10,70
2,00	1	0,5	13,50

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)	Peso (kg)
1,50	1	1	16,10
2,00	1	1	19,30
3,00	1	1	26,80
4,00	1	1	34,00
1,50	1	0,5	11,50
2,00	1	0,5	14,60

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

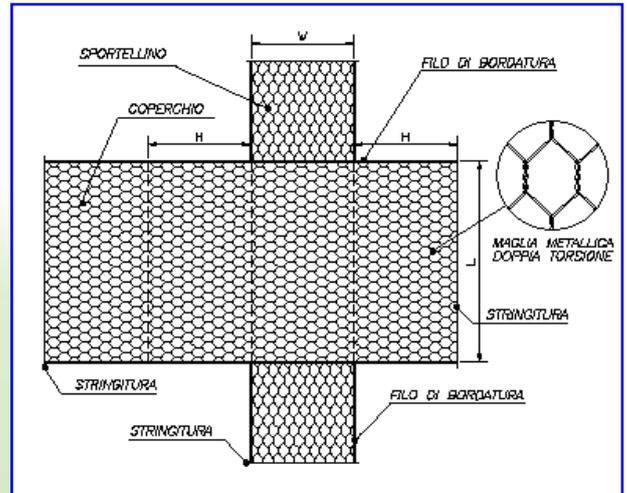


Fig. 1 – Struttura aperta del gabbione a scatola

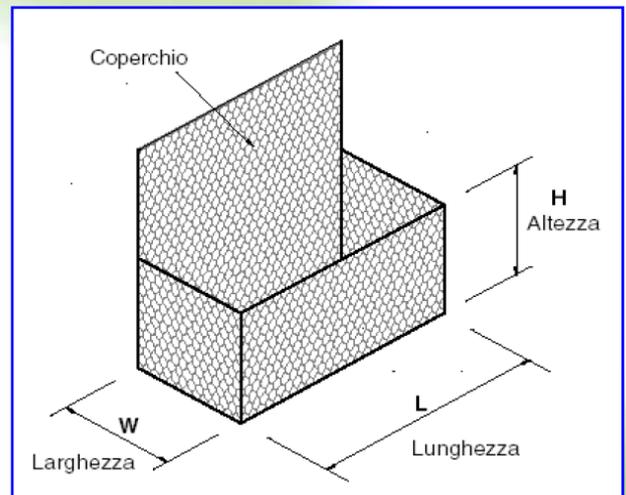


Fig. 2 – Caratteristiche dimensionali del gabbione

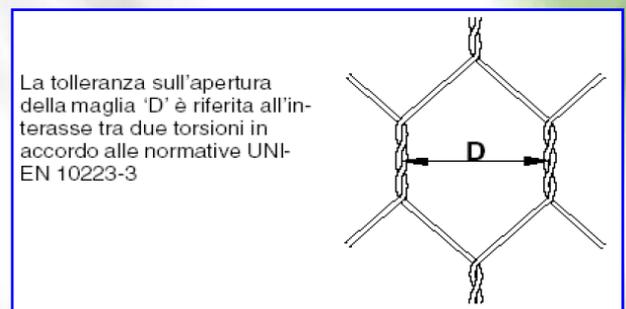


Fig. 3 – Maglia metallica a doppia torsione