

### TERRE RINFORZATE PREASSEMBLATE FAST-TER®

Le **Terre Rinforzate** sono uno strumento costruttivo geotecnico molto utilizzato nella realizzazione di rilevati in terra per opere di contenimento di sottoscarpa e di controripa in ambito stradale, di versante, ferroviario e idraulico.

Il concetto fondamentale che sta alla base di questa tecnica costruttiva è quello di inserire un rinforzo di date caratteristiche di resistenza e rigidità che consente di migliorare la resistenza al taglio disponibile nell'ammasso terreno/struttura.

Elevando sensibilmente le caratteristiche resistenti, rispetto al solo terreno, si possono realizzare rilevati in terra ad alto angolo. La terra rinforzata agisce come struttura di contenimento flessibile e a basso impatto ambientale che consente di limitare gli ingombri della struttura in rilevato. Gli elementi costitutivi di una terra rinforzata sono essenzialmente il rinforzo strutturale planare, il paramento frontale esterno rinverdibile ed il terreno.

Il Sistema preassemblato **FAST-TER®** è caratterizzato da rinforzi strutturali in rete metallica tessuta con filo di ferro galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio ed estrusione in 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. La struttura presenta frontalmente ed alla base un pannello esterno in rete elettrosaldata galvanizzata in lega di ZN.AL5%. I due elementi sono collegati a "cerniera" tramite punti metallici a formare un elemento rigido frontale snodato.

La funzione di ritenzione del terreno, sul paramento frontale rinverdibile, è svolta da una biorete antierosiva tessuta in fibra di cocco 100% biodegradabile a maglia aperta.

Il paramento rinverdibile viene posizionato alla giusta angolatura di progetto mediante staffe metalliche triangolari presagomate e preassemblate alla struttura. Il sistema **FAST-TER®** copre angoli tra 50° e 70°. Tutti gli elementi del sistema **FAST-TER®** sono forniti preassemblati, presagomati ed a misura secondo le specifiche di progetto.

La formazione del corpo della terra rinforzata avviene tramite rullatura e compattazione del terreno; la stesa avviene per strati di altezza massima pari a 30 cm e per un totale pari all'interasse tra gli elementi planari di rinforzo strutturale.

Il rinverdimento del sistema si attua mediante utilizzo di terreno vegetale posto immediatamente a tergo del paramento esterno e con idonea idrosemina a spessore o impianto di talee di specie arbustive autoctone.

Il sistema di terre rinforzate preassemblato **FAST-TER®** presenta diversi vantaggi rispetto ai sistemi tradizionali:

- i pannelli di irrigidimento esterni in RES sono zincati in lega di ZN.AL5% ad elevata durabilità e gradevole impatto visivo
- la biorete esterna di cocco garantisce la ritenzione del terreno e una ottima germinazione dell'idrosemina
- i rinforzi planari in rete metallica a doppia torsione garantiscono elevate caratteristiche di rigidità e assenza di deformazioni per creep
- il sistema preassemblato consente un significativo abbattimento dei tempi e dei costi di posa in opera
- il **FAST-TER®** è un sistema preassemblato "in sicurezza" che evita tagli o lesioni alle mani e agli occhi in cantiere

### DIMENSIONAMENTO

La Borghi Azio® S.p.A. fornisce ai progettisti interessati supporto tecnico progettuale armonizzato alle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC2008) mediante l'utilizzo del software dedicato **FAST-TER® PROJECT 1.0**.



Foto 1 – Pannello preassemblato **FAST-TER®**



Foto 2 – Impiego del sistema preassemblato **FAST-TER®** nella realizzazione di un allargamento stradale di sottoscarpa



Foto 3 – Impiego del sistema preassemblato **FAST-TER®** nella realizzazione di un rilevato paramassi ad alto angolo (80°)



Foto 4 – Impiego del sistema preassemblato **FAST-TER®** nella realizzazione di una barriera visiva e fonoassorbente



### CARATTERISTICHE TECNICHE

Il Sistema **FAST-TER**® è interamente preassemblato e viene realizzato con elementi strutturali in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI EN 10223-3).

Il filo utilizzato nella produzione del Sistema **FAST-TER**® 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 è 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 degli elementi modulari Sistema **FAST-TER**® sono indicate nelle Tabelle 1-4 di seguito riportate.

### CARATTERISTICHE DEL FILO

Tutti i test sul filo sono eseguiti 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.
- **Rivestimento galvanico a caldo ZN.AL5%:** Le quantità minime di lega ZN.AL riportate nella Tabella 4 soddisfano le disposizioni delle UNI EN 10244-2
- **Adesione del rivestimento galvanico:** secondo UNI EN 10244-2
- **Rivestimento Polimerico:** in aggiunta alla protezione galvanica il filo è sempre rivestito in fase di produzione con polimero conforme alle EN-10245-3

### TABELLE DIMENSIONI E ANGOLI

1. Tabella delle dimensioni degli elementi tipo **FAST-TER**® N con filo 2,70int./3,70est. mm con zincatura ZN.AL5% e rivestimento polimerico del filo metallico

Tutte le misure e le dimensioni sono nominali (Tolleranze: ± 5%)		
L=Lunghezza Rinforzo (m)	W=Larghezza (m)	H=Interasse (m) / inclinazione
3,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°
4,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°
5,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°
6,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°
7,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°

2. Tabella delle dimensioni degli elementi tipo **FAST-TER**® S con filo 2,20int./3,20est. mm con zincatura ZN.AL5% e rivestimento polimerico del filo metallico

Tutte le misure e le dimensioni sono nominali (Tolleranze: ± 5%)		
L=Lunghezza Rinforzo (m)	W=Larghezza (m)	H=Interasse (m) / inclinazione
2,50	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°
3,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°
4,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°
5,00	3,00	0,75 a 70° / 0,68 a 60°

3. Tabella combinazioni standard della Maglia - Filo

Maglia tipo	D (mm)	Tolleranza
8 x 10	80	+16% / -4%
8 x 10	80	+16% / -4%

4. Tabella tipologie standard diametri dei fili

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



Foto 5 – Realizzazione di uno svincolo di uscita presso la tangenziale sud di Parma con **Sistema FAST-TER**®

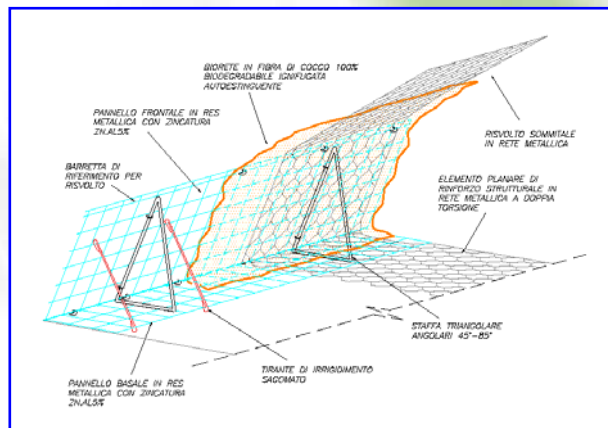


Fig. 1 – Elementi strutturali del **Sistema FAST-TER**®

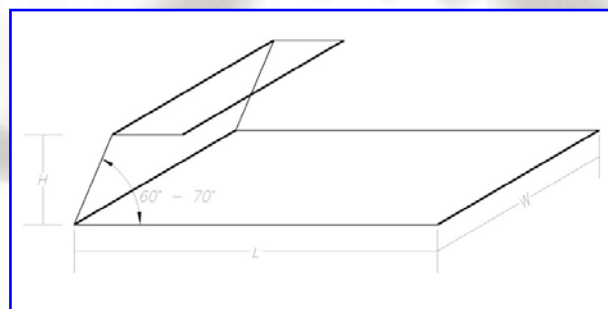


Fig. 2 – Geometria e dimensioni base dell'elemento