

Il sistema R.E.C.S.™ (Reinforced Erosion Control System) consiste in una gamma di geocompositi preaccoppiati in fase di produzione per la realizzazione di opere di **protezione, conservazione e rinverdimento del suolo**. I geocompositi sono costituiti da rete metallica a doppia torsione accoppiata in fase di produzione con bioreti naturali in agave o cocco ignifugato oppure **geotessuti metallici o polimerici**. Il sistema R.E.C.S.™ si completa di opere complementari o accessorie quali chiodature, tirantature in funi d'acciaio, picchettature, idrosemine, etc. al fine di realizzare sistemi di protezione antierosiva e rinforzi corticali.

Il sistema R.E.C.S.™ viene impiegato per realizzare interventi di tipo passivo o attivo che agiscono direttamente sulle litologie interessate, realizzando una **mitigazione degli effetti erosivi di disagregazione e degradazione superficiale**, allo scopo di ottenere un miglioramento delle caratteristiche di resistenza meccanica dell'ammasso (chiodi, tiranti, rivestimento e tirantatura di reti metalliche, etc.). La rete metallica a doppia torsione svolge la funzione di opporsi, in funzione delle proprie caratteristiche di resistenza e rigidità, alle tensioni deformative che si sviluppano nella zona corticale dell'ammasso roccioso o terroso. Tramite i sistemi di rinforzo corticale le tensioni assorbite dalla rete vengono trasmesse, attraverso chiodi o tiranti, alla porzione più profonda dell'ammasso, avente migliori caratteristiche geotecniche.

La rete metallica da sola non offre però la necessaria protezione rispetto all'erosione della frazione medio-fine del terreno; a ciò risulta funzionale l'impiego contestuale di bioreti e altri materiali di sintesi di idonee caratteristiche.

Le tecniche di rivestimento e rinverdimento ed i rinforzi corticali vengono utilizzati al fine di **impedire o limitare** i fenomeni che portano alla **deformazioni** e allo **scollamento della coltre superficiale**. Esse sono inoltre utili per proteggere le scarpate dai fenomeni di degradazione di origine esogena come vento, pioggia, ruscamenti, azioni gelo disgelo i quali, agendo progressivamente nel tempo, tendono a compromettere l'integrità delle porzioni più profonde e quindi la stabilità dell'intero ammasso.

R.E.C.S.™ MET

Geocomposito in rete metallica a doppia torsione e rete metallica zincata e tripla torsione preaccoppiate, indicato per la protezione superficiale e subsuperficiale di **scarpate in rocce sciolte o fortemente e minutamente alterate**. Particolarmente adatto su scarpate con terreni ghiaioso-sabbiosi spiccatamente eterometrici o in depositi di tipo flyschoidi caratterizzati da alternanza litologica pelitico-arenacea (es.: Formazione Marnoso-Arenacea)

Applicabile su scarpate e pareti verticali, subverticali e aggettanti.

Grazie alla presenza della rete a tripla torsione a maglia fitta consente la ritenzione di breccie ed elementi litoidi anche di piccole dimensioni distaccati dalla parete, in tal modo si evita la fuoriuscita di brecciolino oltre la zona di accumulo al piede della scarpata; ciò si rivela particolarmente utile in caso di protezione di scarpate di controripa stradale.

Gli accumuli di materiali più fini favoriscono lo sviluppo vegetale puntuale da parte di specie rustiche pioniere.

R.E.C.S.™ GS

Geocomposito in rete metallica a doppia torsione e geogriglie tessute in poliestere rivestito, indicato su pareti costituite da materiale fine o finissimo in presenza di condizioni ambientali particolarmente penalizzanti tali da far supporre tempi molto lunghi per la nascita della vegetazione. Il Geocomposito R.E.C.S.™ GS può essere utilmente applicato anche a contrasto di possibili fenomeni di colate di fango e detrito (debris flow) di modesta entità, la particolare composizione del geocomposito consente infatti di **separare e trattenere** la parte **solida** dalla parte **liquida** producendo una defluidificazione della massa e limitandone in tal modo la mobilità. Applicabile su scarpate e pareti verticali e subverticali.

Gli accumuli di materiali più fini favoriscono lo sviluppo vegetale puntuale da parte di specie rustiche pioniere, la maglia tessuta in polietilene possiede una apertura sufficiente a non ostacolare il radicamento e lo sviluppo da parte della vegetazione.

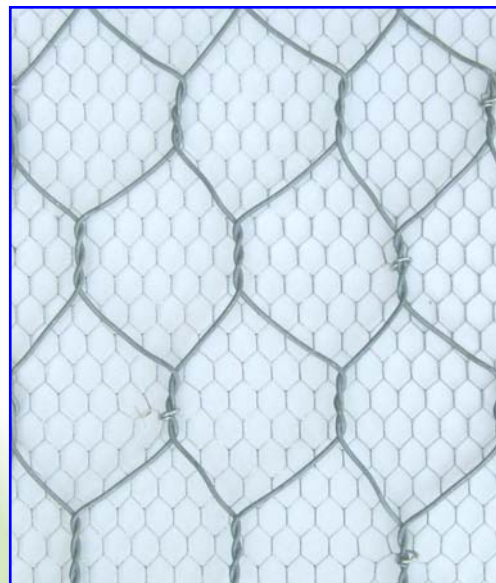


Foto 1 – R.E.C.S.™ MET. La rete metallica a doppia torsione 8x10 è preaccoppiata con rete metallica zincata a tripla torsione con maglia 16x16 mm filo 0.7 mm

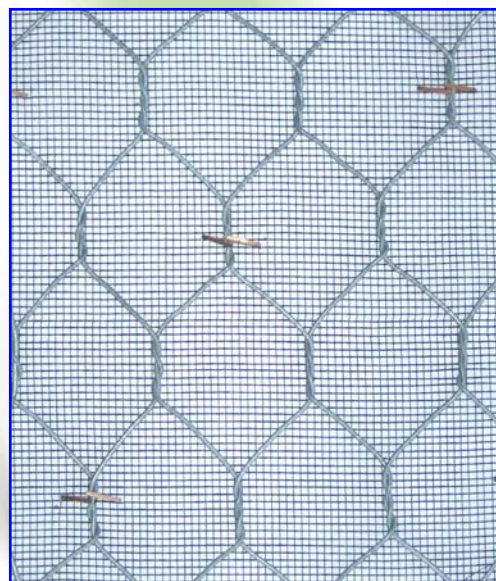


Foto 2 – R.E.C.S.™ GS. La rete metallica a doppia torsione 8x10 è preaccoppiata con geogriglia tessuta in poliestere ad alta tenacità rivestita di materiale polimerico stabilizzato ai raggi U.V. da 130 gr/mq e apertura della maglia di 3.5 mm. Per esigenze particolari la geogriglia tessuta può avere aperture di maglia maggiori e resistenze a trazione superiori



Borghi Azio SpA fornisce ai progettisti interessati supporto tecnico per il dimensionamento degli interventi con sistema R.E.C.S.™

CARATTERISTICHE TECNICHE

La rete metallica del sistema R.E.C.S.™ è a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo alle UNI – EN 10223-3. Il filo utilizzato nella produzione della rete metallica è in acciaio dolce trafilato a freddo con rivestimento in bagno galvanico a caldo in lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%) – cerio-lantanio. Successivamente può essere applicato sul filo, mediante estrusione, un rivestimento in polimero plastico per consentire una maggiore protezione e durabilità in ambienti particolarmente aggressivi sia fisicamente che chimicamente.

Le specifiche standard e le tolleranze di filo, maglia e rete sono indicate nelle Tabelle 2 e 3 di seguito riportate. Al fine di irrobustire la struttura, i bordi longitudinali sono rinforzati con un filo avente un diametro maggiore. Dimensioni, misure e pesi dei rotoli di geocomposito sono riportate in Tabella 1.

FILO

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

- **Resistenza a trazione:** i fili utilizzati per la produzione della rete e del filo di legatura dovranno avere una resistenza a trazione di 350-550 N/mm² (UNI EN 10223-3 e Linee Guida Consiglio Superiore del LLPP 12/05/06 per la redazione di capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione). Le tolleranze sul filo (Tabella 3) trovano riscontro nelle disposizioni della UNI EN 10218 (Classe T1)
- **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:** dopo avvolgimento per sei volte attorno ad un mandrino avente diametro pari a 4 volte quello del filo o su se stesso, il filo non dovrà presentare screpolature o sfaldarsi per effetto dello sfregamento con le dita (UNI EN 10244-2)
- **Rivestimento Polimerico (eventuale):** in aggiunta alla protezione galvanica il filo può avere un rivestimento con polimero plastico conforme alle EN-10245-3

1. Tabella delle dimensioni dei geocompositi R.E.C.S.™

Tutte le misure e le dimensioni sono nominali. (Tolleranze: ± 5%)

L=Lunghezza (m)	W=Larghezza (m)	P=Peso (kg/m ²)
50,00	2,00	2,20

2. Tabella combinazioni standard della Maglia - Filo

Tipo	D (mm)	Tolleranza	Diametro filo (mm)
8 x 10	80	+16% / -4%	2,70

3. Tabella tipologie standard diametri filo

	Filo maglia (mm)	Filo bordatura (mm)	Filo legatura (mm)
Diametro interno filo ø mm.	2,70	3,40	2,20
Tolleranza filo (±) ø mm.	0,06	0,07	0,06
Quantità min. galvaniz. gr/m ²	245	265	230



Foto 3 – R.E.C.S.™ MET. Applicazione in cantiere a Bolzaneto (GE). Il problema consisteva nella continua caduta di scaglie rocciose sulla strada e sul piazzale sottostanti. Scopo dell'intervento era inoltre il rafforzamento corticale dell'intero ammasso roccioso

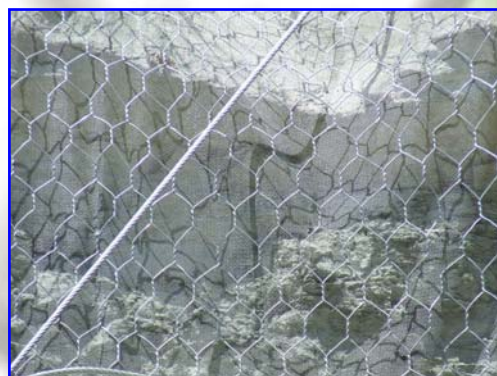


Foto 4 – R.E.C.S.™ GS. Cantiere a Cengio (SV) per la messa in sicurezza di un versante a ridosso di un capannone. La litologia fliscioide produceva un continuo apporto di materiale fine ed occasionalmente di blocchi arenacei