

Il formidabile apparato radicale di una pianta ingegnere. Le radici, resistentissime, possono raggiungere i 5 m di profondità; sono di rapidissima crescita ed hanno una resistenza a trazione pari ad 1/6 di quella di un acciaio. Utilizzabili per stabilizzare pendii franosi, per ripristini, e rinaturalizzazioni di cave, miniere, discariche.



PRATI ARMATI®

contro le frane e l'erosione dei suoli

www.pratiarmati.it

Radici resistenti come l'acciaio, di rapida crescita, profonde fino a 5 metri, capaci di imbrigliare qualunque terreno: anche in Europa è finalmente disponibile quella che la Banca Mondiale definisce come la miglior Tecnologia contro le frane e l'erosione superficiale: i **PRATI ARMATI®**. Grazie infatti a collaborazioni internazionali durate oltre 20 anni ed attuate con i più importanti Centri di Ricerca ed Università di oltre 100 Paesi (fra cui Stati Uniti, Cina, Giappone, ecc.) è stata messa a punto una innovativa tecnologia verde che consente di prevenire l'erosione e le frane superficiali e subsuperficiali con costi molto contenuti.

La tecnologia d'impianto: la tecnica consiste nell'irrorare la superficie franosa con una miscela di acqua, collanti naturali, concimi, mulch e con un calibrato miscuglio di sementi tecniche che, con il tempo, producono piante erbacee con un formidabile apparato radicale. Si realizzano in tal modo veri e propri **PRATI ARMATI®** in grado di imbrigliare qualunque terreno.

Si tratta di una idrosemina tecnica (*) nella quale vengono utilizzate sementi tecnologiche che producono piante erbacee con un formidabile apparato radicale che può raggiungere, con grande rapidità, 4-5 metri di profondità, con radici estremamente sottili e resistenti: la resistenza media alla rottura è di oltre 75 Mpa, pari ad un sesto di quella di un acciaio !



Intervento di idrosemina su versante franoso. In breve tempo i semi produrranno piante erbacee con radici profonde alcune metri che consolidano il terreno in modo naturale ed ottimale con un ottimo effetto estetico

Le caratteristiche tecniche: le miscele di sementi tecniche vengono attentamente selezionate per condizioni pedoclimatiche anche molto differenti. Esse sono infatti utilizzabili in un intervallo di temperatura compreso fra -35 e + 60 °C; in un intervallo di reazione del terreno compreso fra pH 4 e 12, e in condizioni di piovosità media compresa fra 170 e 2.500 mm/anno; in suoli di qualunque natura e composizione: argille, sabbie, ghiaie, terreni rocciosi, ecc..

Le piante selezionate resistono inoltre anche in presenza di elevate concentrazioni di inquinanti organici e di metalli pesanti, oltre che a salinità fino a circa 10.000 µS/cm (pari ad 1/3 della salinità dell'acqua del mare).

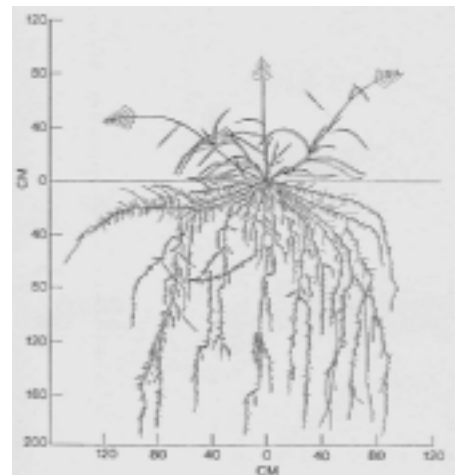
(*) completamente differente dalle tradizionali idrosemine che impiegano specie erbacee con un apparato radicale superficiale, di poche decine di centimetri.

L'impressionante apparato radicale di una delle Pianta Ingegnere che costituiscono i **PRATI ARMATI®**.

Dopo solo 6 mesi la pianta erbacea ha sviluppato un apparato radicale (mostrato in sezione) profondo 2 metri con resistenze a trazione pari a 1/6 di quelle di un acciaio.

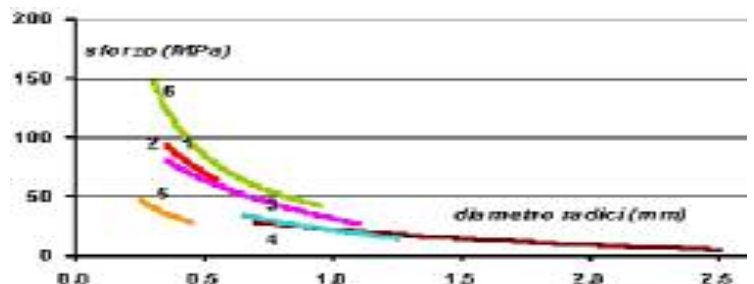
Figura tratta da:

Manual of the Grasses:
Dept. of Agricultural
of United States.



Le applicazioni: i **PRATI ARMATI®** servono per prevenire fenomeni erosivi e frane superficiali. Si applicano in molteplici settori:

- Rilevati e scarpate stradali, autostradali, ferroviarie;
- Arginature di torrenti, canali, fiumi, laghi;
- Ripristini, e rinaturalizzazioni di cave, miniere, discariche;
- Consolidamento di zone soggette a smottamenti e frane.



Le prove di trazione eseguite all'Università degli Studi di Milano hanno evidenziato l'eccezionale resistenza a trazione delle radici delle piante tecniche utilizzate che hanno valori compresi fra 30 e 150 MPa (con valore medio 75 MPa) paragonabili ad 1/6 di quelle di un acciaio. Tali valori di resistenza rimangono inalterati lungo tutto lo sviluppo radicale e non hanno eguale con nessuna altra pianta.

Centinaia sono gli impianti realizzati in Italia con la tecnologia dei **PRATI ARMATI**® che hanno retto alle alluvioni ed alle catastrofi climatiche degli ultimi anni (vedi il sito www.pratiarmati.it).



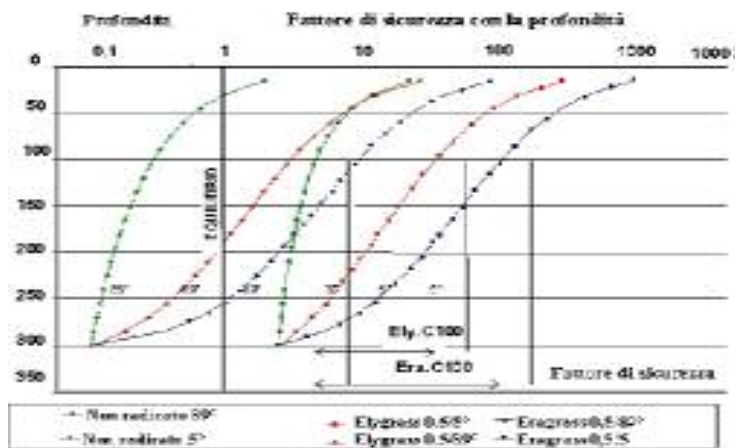
*Impianto di consolidamento realizzato con i **PRATI ARMATI**® per il Genio Civile in Friuli sull'ansa di un fiume; l'impianto ha retto all'alluvione del maggio 2002 con un battente d'acqua di quasi 20 metri e portate di 1.400 mc/sec.*

I vantaggi: caratteristica dei **PRATI ARMATI**® è l'estrema rapidità con cui entrano in funzione: infatti fin dal primo anno è possibile avere uno sviluppo radicale che può raggiungere i 2 metri. Si tratta di una vera e propria "opera civile verde" che nel tempo migliora via via le proprie caratteristiche tecniche.

Altre importanti caratteristiche tecniche dei **PRATI ARMATI**® sono:

- elevata rusticità;
- notevole velocità di accrescimento dell'apparato radicale;
- rapporto tra apparato radicale (misurato in profondità) e parte area superiore a 3;
- portamento della pianta compreso tra circa 50 e 100 cm;
- radici di diametro omogeneo lungo tutta la loro lunghezza e compreso fra 0,1 e 3 mm;
- resistenza media a trazione di 75 MPa con valori massimi di 150 MPa;
- elevata densità radicale (>10 radici/cm³) misurata a 50 cm sotto il colletto;
- resistente al fuoco, con capacità di ricaccio elevata anche dopo incendi;
- immuni da parassiti;
- resistenti all'allettamento;
- Profondità radici fino a 5 metri.

Il fattore di sicurezza: L'osservazione e la quantificazione delle caratteristiche meccaniche delle radici delle sementi tecniche utilizzate e l'indicazione delle caratteristiche del terreno da consolidare (tipo di suolo, inclinazione, saturazione, attriti interni, ...) ha consentito lo sviluppo di un sofisticato modello matematico che calcola con precisione il valore dell'incremento del valore di sicurezza del pendio franoso, armato con le radici prodotte dai **PRATI ARMATI**®.



Il grafico sopra riportato illustra un esempio di progetto di sistemazione di un pendio in limo sabbioso, con valore di coesione di 10 kPa, angolo di resistenza al taglio di 25° e saturo fino in superficie. Sono messe a confronto le curve del Fs (Fattore di Sicurezza) con la profondità per tre diversi casi (1-verde: terreno non radicato; 2-rosso: terreno radicato con varietà A con valore iniziale di $Ar = 5\%$; 3-blu: terreno radicato con varietà B con valore iniziale di $Ar = 5\%$) e per pendenze rispettivamente di 60° e 45°. Come si nota a circa 2 metri di profondità l'incremento del fattore di sicurezza dei terreni armati con le radici varia fra 10 e 90 volte, a seconda delle miscele impiegate (quando i criteri di progettazione richiedono che il fattore di sicurezza sia superiore a 1,3).

I costi: sono estremamente allettanti e competitivi: da 9 a 15 Euro/mq a seconda dell'estensione del sito e delle caratteristiche dello stesso (i prezzi indicati sono validi per estensioni minime di alcune migliaia di mq).



*Zona ad alta pendenza consolidata con i **PRATI ARMATI**®: si noti l'erosione nella parte non consolidata.*

PRATI ARMATI srl

info@pratiarmati.it

www.pratiarmati.it

www.vetiver.it

Viale Teodorico 2 – 20149 Milano – tel. 02-324879 r.a. – 02-33000128 - fax 02-325922 – cell. 348-5403600