



REMTECH EXPO 17-19 SETTEMBRE 2025



LA PROTEZIONE DELLE INFRASTRUTTURE DALL'EROSIONE E DAL DISSESTO IDROGEOLOGICO SUPERFICIALE CON TECNICHE NBS

Marcello Zarotti¹, Claudio Zarotti²

¹Prati Armati srl, ²Prati Armati srl

Via del cavaliere n. 18 Opera 20073 (MI), +39 02 57619146 e-mail: info@pratiarmati.it

Introduzione

Studi, sperimentazioni, centinaia di cantieri in tutto il mondo realizzati nelle più differenti condizioni pedoclimatiche, hanno dimostrato che i PRATI ARMATI[®], costituiti da sementi di particolari specie erbacee a radicazione profonda e resistente, consentono di bloccare l'erosione ed il dissesto idrogeologico superficiale, con positive ripercussioni anche in profondità.



Fig. 1 cantiere realizzato per RFI in Piemonte presso Santa Vittoria d'Alba sulla linea Alba-Bra;

Base scientifica di riferimento dei PRATI ARMATI[®]

Le tecniche antierosive attualmente disponibili sul mercato sono datate e risalgono agli inizi del secolo scorso e prevedono l'impiego di manufatti in grigio o sintetici quali geocelle o geostuoie. Gli alberi, gli arbusti e i prati tradizionali sono invece da sempre utilizzati dall'uomo per tentare di bloccare l'erosione e i piccoli smottamenti dei terreni, con alcuni limiti: gli alberi hanno radici di grande diametro che fanno rigonfiare il terreno, appesantiscono i versanti, possono innescare momenti destabilizzanti nel suolo (effetto vela); le piante erbacee tradizionali hanno apparati radicali modesti nello sviluppo, con bassa resistenza meccanica e non riescono a vegetare e svilupparsi su litotipi sterili (come lo smarino) e inquinati da metalli pesanti e/o idrocarburi.

Da sempre il settore del controllo dell'erosione è un settore a bassa tecnologia e innovazione. In tutte le branche del sapere si verificano peraltro innovazioni che rendono obsolete le vecchie tecniche. PRATI ARMATI srl ha introdotto un elevato grado di conoscenza interdisciplinare, correlando varie branche del sapere spesso fra loro in contrasto: botanica, agronomia, ingegneria, geologia, energetica, architettura del paesaggio, concentrando l'attenzione solo sulle specie erbacee a radicazione profonda e resistente (oltre 200 MPa), finora poco note, studiate e utilizzate, che presentano indubbi vantaggi geotecnici rispetto a tutte le altre tecniche e sono in grado di resistere

anche a eventi meteorologici molto intensi e non prevedibili, costituendo una vera e propria opera geotecnica. L'università della Tuscia in collaborazione con l'università di Perugia hanno verificato, su una collina sperimentale attrezzata e strumentata, la capacità di evitare qualunque erosione e rallentare il deflusso dell'acqua sottoponendo le parcelle a carichi di irrorazione di acqua di 2.200 litri/m2/giorno. L'erosione misurata è diminuita di oltre 1000 volte (cfr Rai 1 – Linea Verde: <https://www.pratiarmati.it/articoli-scientifici/i-prati-armati-hanno-resistito-a-2-200-litri-m2-in-24-ore-nessuna-erosione/>). Da qui l'idea di realizzare direttamente sul tal quale anche le opere di captazione e regimazione delle acque superficiali e meteoriche, eliminando completamente l'uso di materiali e manufatti estranei al litotipo di cui è costituito il versante, quali canalette in cemento e ferro, plastica, briglie, embrici, opere in grigio in generale risparmiando: tempo, energia, inquinamento, rischi, etc.

I PRATI ARMATI®: tecnologia innovativa e naturale contro l'erosione ed il dissesto idrogeologico superficiale

La soluzione con i PRATI ARMATI® si è dimostrata ottimale dal punto di vista tecnico, economico, ambientale, di realizzazione, per l'assenza di manutenzione e con un consumo energetico e di inquinamento per l'installazione fino a cento volte inferiore rispetto a tecniche tradizionali. Tali specie erbacee, grazie alla loro fisiologia e caratteristiche, incrementano la resistenza al taglio dei terreni, proteggono i versanti da forti precipitazioni, traspirano ingenti quantità di acqua diminuendo la pressione interstiziale e migliorano i principali parametri geomeccanici dei terreni.



Fig. 2 il cantiere realizzato per Tecne - Autostrade per l'Italia in Emilia-Romagna;

Con i PRATI ARMATI® è anche possibile realizzare innovative opere di captazione e regimazione delle acque superficiali e meteoriche direttamente sul tal quale. Inoltre è stato dimostrato come, con questa tecnologia, sia possibile omogenizzare e visualizzare, soprattutto negli strati superficiali e subsuperficiali, il differente contenuto di acqua dei versanti. Questa soluzione consente di allinearsi – mantenendo intatti i dettami delle NTC (Norme Tecniche per le Costruzioni) e dell'Eurocodice 7 e 8 a importanti impegni e obiettivi globali e nazionali, quali la Convenzione sulla Diversità Biologica, la Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030, gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite (SDG), i dettami del PNRR, del regolamento UE 2020/852, del principio DNSH e della normativa Nature Restoration Law.

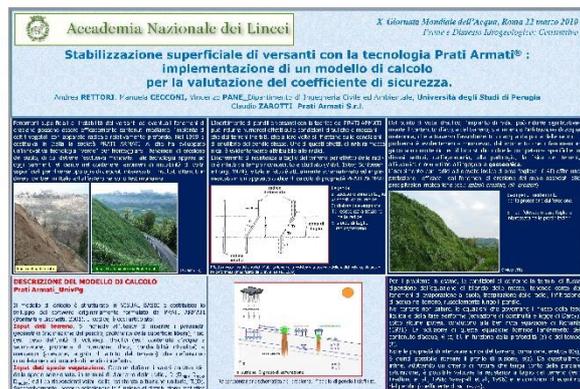
Nelle figure sopra riportate si illustrano due applicazioni dei PRATI ARMATI®: in Fig. 1 il continuo dissesto sul cantiere di RFI in Piemonte non consentiva l'elettificazione della linea ferroviaria Alba-Bra e il passaggio in sicurezza dei treni; in Fig. 2 il forte dissesto idrogeologico sul cantiere Tecne-Autostrade per l'Italia ne impediva l'apertura in sicurezza a causa sia del materiale eroso che continuava ad invadere la carreggiata, sia per il continuo cedimento delle opere di regimazione idraulica realizzate con massi cementati. In entrambi i casi, con l'applicazione dei PRATI ARMATI®, sono state definitivamente risolte tutte le problematiche non risolubili con tecniche e inerbimenti tradizionali: la funzionalità e sicurezza delle opere è stata ripristinata, oltretutto con totale assenza di manutenzione e fortissimo abbattimento delle emissioni di CO₂, CO, NO_x, SO_x, particolato.

Bibliografia

- [1] Bonfanti F.& Bischetti G.B., 2001. Resistenza a trazione delle radici e modello di interazione terreno-radici. Istituto di Idraulica Agraria, Milano-Rapporto interno.
- [2] Rettori A., Cecconi M., Pane V.& Zarotti C, 2010, C Geotech Testing Journal, Technical Note, 25: 215-220. Stabilizzazione superficiale di versanti con la tecnologia Prati Armati®: implementazione di un modello di calcolo per la valutazione del coefficiente di sicurezza.
- [3] Apollonio C, Petroselli A, Tauro F, Cecconi M, Biscarini C, Zarotti C, Grimaldi S, Hillslope Erosion Mitigation: An Experimental Proof of a Nature-Based Solution, DAFNE Department, Tuscia University, 01100 Viterbo, Italy, DI Dep., UNIPG;
- [4] P. Napoli, M. Cecconi, V. Pane, G. Calabresi Interazione terreno-vegetazione nei fenomeni superficiali di instabilità dei versanti - UNIPG Culture Territori Linguaggi – 5 2014

Riconoscimenti

PRATI ARMATI® ha ricevuto moltissimi riconoscimenti e premi come: il premio per l'economia circolare dal Presidente della Repubblica, il riconoscimento di altissimo valore scientifico dall'accademia dei Lincei, il premio del Senato della Repubblica ed è stata invitata, unica azienda privata, al convegno scientifico mondiale RootS25: <https://roots-25.com/>.



PRATI ARMATI®
centro la desertificazione e l'erosione dei suoli

PREMIO SENATO DELLA REPUBBLICA e MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO (Senato Ambiente)

Con la proclamazione di 9 progetti vincitori del primo premio ex aequo e l'attribuzione di 3 menzioni speciali si è conclusa l'edizione 2023-2024 del concorso "Senato Ambiente", il più recente dei progetti di "Cittadinanza e Costituzione" nati dalla collaborazione fra il Senato della Repubblica e il Ministero dell'Istruzione e del Merito e inaugurato nell'anno scolastico 2019-2020.

Vincitori del primo premio: Concorso "SenatoAmbiente" ANNO SCOLASTICO 2023-2024: Liceo Scientifico "A.Volta" Ortona (Chieti): https://www.senatoragazzi.it/media/guidato/senatoambiente-2023-2024_fascicolo-progetti-vincitori_web.pdf

PREMIO SENATO DELLA REPUBBLICA e MINISTERO DELL'ISTRUZIONE E DEL MERITO (Senato Ambiente)

Liceo Scientifico "Alessandro Volta" Ortona (Chieti)

ATTIVITÀ SVOLTE con PRATI ARMATI®

- Lunedì 6/11/2023 Convegno presso il Polo Eden di Ortona su "Interventi antierosivi" a cura di PRATI ARMATI Srl: analisi dei problemi posti dall'erosione dei terreni e delle rocce e delle soluzioni per controllare la degradazione superficiale del suolo e le ripercussioni sui dissesti più profondi. Queste soluzioni sono state con il nome di Anti Erosion Technology, l'innovativa tecnologia dei PRATI ARMATI, elaborata e presentata dall'ing. Claudio Zarotti e dall'ingegnere Marcello Zarotti. Di seguito il link relativo all'attività svolta: <https://youtu.be/MjNvMmvgp45?si=Qd7Daaent7ZVj6>
- Giovedì 14/03/2024: Un giardino antierosione a bordo mare-conferenza on line. La conferenza tenutasi il 14 marzo con l'ingegnere Marcello Zarotti, online, ha consentito ai ragazzi di fare domande molto pertinenti sul cantiere di PRATI ARMATI in particolare su quello ricominciato alla città di Ortona proprio il 6 novembre del 2023. Quest'ultima ha visto il potenziamento della linea ferroviaria Pescara - Bari tra l'imponosa Nord della stazione di Ortona e la galleria "Centrale", il cantiere ITALFER di Ortona (Chieti) si presenta oggi come: "Un giardino antierosione a bordo mare", obiettivi del progetto: blocco dell'erosione, rinaturalizzazione, canale pulite senza manutenzione, canallette inerbite
- Lunedì 25/03/2024 (pomeriggio): Intervista all'ingegnere Marcello Zarotti di PRATI ARMATI srl. Di seguito il link relativo all'attività svolta: <https://youtu.be/nbVzK1Vmh7m?si=QVms22e1fcfw>

Nuova linea ferroviaria Pescara-Sud Ortona
ITALFER - RFI - PRATI ARMATI®

mitigazione dei fenomeni gravitativi della costa dei Trabocchi

Un giardino antierosivo a bordo mare

mitigazione dei fenomeni gravitativi della costa dei Trabocchi