

La protezione dei versanti in caso di fenomeni meteorologici intensi mediante piante erbacee a radicazione profonda

Claudio Zarotti¹,

¹ Prati Armati srl. Via del Cavaliere 18 - 20090 Opera (MI) Italia – e-mail: info@pratiarmati.it

SOMMARIO

I fenomeni erosivi sul territorio italiano sono molto diffusi e strettamente legati alle condizioni climatiche caratteristiche delle nostre latitudini, dove le precipitazioni pluvio-meteoriche rappresentano l'agente più incisivo (erosione idrica).

L'intensità dell'azione erosiva dipende da vari fattori, quali: intensità e durata delle precipitazioni, lunghezza e inclinazione del pendio, permeabilità del terreno e grado di saturazione, presenza di vegetazione, erodibilità intrinseca del terreno.

L'erosione idrica, dovuta all'azione dell'acqua, asporta notevoli quantità di suolo, soprattutto gli strati superficiali più fertili e può compromettere la funzionalità di opere civili tradizionali, ad esempio colmando canalette e fossi di guardia, scalzando il piede di opere in cemento armato e muri di sostegno, scoprendo la sommità di pali e micropali, causando l'interrimento di corsi d'acqua, laghi, bacini artificiali.

Le tecniche per contrastare l'erosione attualmente più diffuse risalgono agli anni 1950-60 e tutte prevedono l'impiego di manufatti sintetici quali ad esempio geocelle, geostuoie, georeti, oppure biostuoie, fascinate, vimate, etc. che, però, in condizioni pedoclimatiche difficili, possono non risolvere il problema dell'erosione e non consentire una rapida rinaturalizzazione.

Negli ultimi anni stanno riscontrando un notevole interesse gli interventi antierosivi che utilizzano sistemi naturali, che prevedono l'impiego di particolari tipi di specie erbacee dotate di un apparato radicale profondo e resistente, che coniugano le elevate capacità di adattamento e resistenza a condizioni ambientali particolarmente difficili (aridità e sterilità del suolo, carenza idrica, presenza di inquinanti fitotossici) alla capacità di contrastare efficacemente i fenomeni erosivi dovuti sia all'erosione idrica che eolica.

Le piante erbacee a radicazione rapida e profonda riescono infatti a germinare, svilupparsi e radicare in tempi brevi e sopravvivere anche in condizioni pedoclimatiche e fitotossiche che appaiono proibitive per la vegetazione tradizionalmente impiegata per questo tipo di interventi antierosivi. Oltretutto esse consentono, anche su pendii costituiti da depositi sterili e inquinati, impossibili da inerbire con piante tradizionali, di diminuire in tempi brevi l'infiltrazione di acqua nel sottosuolo ed evapo-traspirare significative quantità di acqua, contribuendo così anche alla prevenzione di fenomeni di instabilità profondi.

Per la riduzione dei fenomeni di erosione idrica, e per la protezione dei versanti in caso di eventi pluvio-meteorici intensi, la presenza di vegetazione, appare promettente in quanto:

- la vegetazione dissipa gran parte dell'energia cinetica delle gocce di pioggia, attenuandone così l'azione erosiva (splash erosion);
- in caso di precipitazioni intense, una frazione rilevante di acqua meteorica ruscella al di sopra della coltre vegetale allettata, anche quando la vegetazione è disseccata, impermeabilizzando il versante e riducendo sensibilmente l'infiltrazione di acqua;
- la presenza di vegetazione comporta la riduzione della velocità di ruscellamento dell'acqua sul terreno e quindi l'intensità erosiva;
- si ha un ritardo nel raggiungimento delle condizioni di completa saturazione del terreno grazie alla capacità di traspirazione delle piante, che assorbono acqua liquida dal terreno attraverso le radici trasferendola all'atmosfera sotto forma di vapore;

- si ottiene il rinforzo del terreno con l'apparato radicale;
- la coltre vegetale trattiene le particelle del terreno: si verificano azioni di contenimento, filtro e contrasto dei fenomeni di trascinarsi dei granuli;
- aumenta il contenuto di sostanza organica nel terreno e questa a sua volta determina una riduzione dell'erodibilità intrinseca del terreno per la formazione, nel terreno stesso, di aggregati strutturali più stabili;
- l'aumento di sostanza organica nel terreno determina un sensibile aumento della sua capacità di ritenzione idrica;

In caso di precipitazioni intense, l'effetto impermeabilizzante della vegetazione erbacea è molto diverso a seconda della inclinazione del pendio:

1. se il versante è pendente, una frazione ruscella sopra le foglie allettate, anche quando la vegetazione è disseccata, così come accade sul tetto di una capanna in paglia. Un impianto erbaceo fitto, su un versante in forte pendenza, isola quindi il versante in caso di forti e prolungate precipitazioni;
2. se il versante è poco o per nulla pendente, la vegetazione erbacea diminuisce solo l'energia cinetica delle gocce, ma gran parte dell'acqua raggiunge, prima o poi, il suolo.

La presenza di vegetazione erbacea, se dotata di particolari caratteristiche della parte epigea quali elasticità, resilienza (bassa fragilità), elevata densità, si comporta come un filtro vegetale, riducendo la velocità di ruscellamento dell'acqua al suolo.

La velocità di scorrimento dell'acqua e la conseguente capacità di trasporto su un terreno coperto di vegetazione sono molto inferiori rispetto a quelle che si hanno su suolo nudo o coperto da specie vegetali sia arboree, sia arbustive, sia erbacee che non posseggano le caratteristiche sopra descritte. In alcuni terreni (es. terreni coesivi) un eccesso di acqua provoca un aumento della pressione interstiziale con conseguente diminuzione della resistenza al taglio e quindi della stabilità del pendio.

Le piante assorbono l'acqua dal suolo attraverso radici, disperdendola nell'atmosfera in forma di vapore attraverso la superficie della pianta (fenomeno della traspirazione) contribuendo così ad aumentare la resistenza al taglio e quindi la stabilità del pendio.

La presenza di vegetazione determina una riduzione della saturazione dei terreni e della pressione interstiziale sia per effetto del sigillamento del versante, sia per trasferimento di acqua - tramite l'apparato radicale - dal suolo all'atmosfera.

La suzione di acqua dal suolo operata dalle piante determina un aumento della resistenza al taglio del terreno e quindi una maggiore stabilità globale del versante.

Riferimenti bibliografici

- Bischetti G.B., Bonfanti F., Greppi M., 2001. Misura della resistenza a trazione delle radici: apparato sperimentale e metodologia d'analisi. Quaderni di Idronomia Montana, 21/1, 349-360.
- Bischetti G.B., Chiaradia E. A., Epis T., 2009. Prove di trazione su radici di esemplari di piante PRATI ARMATI®. Rapporto conclusivo. Dipartimento di Ingegneria Agraria, Università degli Studi di Milano.
- Bonfanti F., Bischetti G., 2001. Resistenza a trazione delle radici e modello di interazione terreno – radici. Istituto di Idraulica Agraria, Milano – Rapporto interno.
- Celi L., La sostanza organica del suolo. Environment, Ambiente e Territorio in Valle d'Aosta.
- Prati Armati srl, archivio fotografico e banca dati.
- Rassam D.W., Cook F., 2002. Predicting the shear strength envelope of unsaturated soils. Geotechnical Testing Journal, Technical Note, 25: 215-220.
- Rettori A., Cecconi M., Pane V., Zarotti C. 2010. Stabilizzazione superficiale di versanti con la tecnologia Prati Armati®: implementazione di un modello di calcolo per la valutazione del coefficiente di sicurezza. Accademia Nazionale dei Lincei – X Giornata Mondiale dell'Acqua, Convegno: Frane e Dissesto Idrogeologico, marzo 2010.
- Richards, L.A., 1931. Capillary conduction of liquids through porous medium. Physics, Vol. 1.
- Waldron LJ, 1977. The shear stress resistance of root-permeated homogeneous and stratified soil.
- W.H. Wishmeier, D.D. Smith, 1965. Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountain. Agr. Handbook, n. 282, U.S. Dept. of Agr.