

# **I rischi della degradazione per la qualità dei suoli**

## Argomenti della lezione

- Il processo di degradazione pedologica;
- le cause del dissesto del suolo;
- il dissesto idrogeologico;
- l'erosione;
- i fattori che causano l'erosione;
- i fattori che causano l'erosione: il fattore entropico;
- l'erosione idrica;
- l'erosione eolica;
- quantificazione del fenomeno erosivo;
- altri dissesti idrogeologici;
- difesa del suolo;
- ingegneria naturalistica.

## **Il processo di degradazione pedologica**

I processi che provocano anomalie e degradazione del suolo, con perdite consistenti della fertilità, sono per la maggior parte imputabili ad origini naturali.

Tuttavia sempre più spesso l'attività umana può contribuire ad accentuarne la pericolosità, giungendo fino alla compromissione completa delle caratteristiche di fertilità e delle capacità di ospitalità per le colture agrarie possedute da un terreno.

## Le cause del dissesto del suolo

Il suolo è in equilibrio più o meno stabile con la copertura vegetale naturale, in relazione al tipo di substrato, al rilievo e alle condizioni climatiche.

I principali motivi che possono provocare la degradazione del suolo possono essere:

1. processi di erosione (eolica e idraulica);
2. carsificazione;
3. laterizzazione;
4. desertificazione.

## **Il dissesto idrogeologico**

I suoli con forte pendenza e substrato litologicamente più fragile sono in equilibrio instabile con la propria copertura vegetale, privati della quale sono facilmente soggetti al dissesto idrogeologico.

Il dissesto idrogeologico indica uno stato di disordine e di instabilità dovuto a due cause principali:

1. la geologia del territorio (causa predisponente);
2. la presenza di acqua (causa determinante).

## Il dissesto idrogeologico

Le principali manifestazioni del dissesto idrogeologico sono:

- l'erosione;
- le frane;
- le valanghe.

Si definisce **rischio idrogeologico** l'insieme dei danni che possono essere provocati dalle suddette manifestazioni.

L'erosione, in senso generale, rappresenta l'insieme dei processi di disgregazione e smantellamento esercitati sul suolo da agenti naturali in movimento quali acqua e vento.

L'**erosione eolica** è detta, più propriamente, corrasione; quella dei ghiacciai esarazione e quella del mare e dei laghi abrasione.

## **Il dissesto idrogeologico**

Gli interventi antropici possono aggravare i fenomeni di dissesto (eliminazione della copertura vegetale, disboscamento, ecc.) oppure, in maniera accorta, rallentare il fenomeno di dissesto attraverso interventi razionali di difesa del suolo.

In particolare è importante concentrare l'attenzione sui fenomeni di dissesto causati dall'acqua, in quanto costituisce uno dei più rilevanti del dissesto idrogeologico.

## L'erosione

L'erosione esercitata dalle acque in movimento è un **fenomeno estensivo**:

- le acque, prima di infiltrarsi nel suolo o di incanalarsi, esercitano un'azione erosiva diffusa che si manifesta con azioni dapprima poco appariscenti e via via sempre più marcate e che comportano l'asportazione dei primi strati di suolo.

L'erosione idrica superficiale (lamellare) è influenzata dalle caratteristiche della pioggia, del suolo, della forma del versante e della copertura vegetale presente.

## I fattori che causano l'erosione

La pioggia ha un effetto meccanico di **distruzione** (rain splash) che aumenta con:

- l'intensità;
- il diametro delle gocce;
- la velocità di caduta al suolo.

In particolare, l'intensità a partire dalla quale si manifestano fenomeni di distaccamento e spostamento di particelle di suolo è di circa 0,5 – 1 mm x min<sup>1</sup>.

## I fattori che causano l'erosione

Il **suolo**, attraverso le sue caratteristiche fisiche, esercita un'azione antagonista a quella dei fattori erosivi.

Nei suoli sciolti, a grana grossa, ricchi di scheletro, lo scorrimento superficiale si manifesta con una intensità di pioggia 10 volte maggiore rispetto a quella che si manifesta in terreni a grana fina.

Questi ultimi manifestano, d'altro canto, un effetto di disgregazione minore rispetto ai primi.

## I fattori che causano l'erosione

La topografia del territorio è estremamente importante per determinare l'intensità del fenomeno erosivo.

Versanti con pendenza superiore al 2% favoriscono il ruscellamento superficiale dell'acqua e il conseguente fenomeno erosivo.

Importante è anche la possibilità di interrompere il fronte erodibile attraverso:

- la presenza di vegetazione continua;
- il modellamento superficiale;
- la presenza di strade, canali, etc.

## I fattori che causano l'erosione

La vegetazione difende il suolo perché:

- lo protegge dall'urto delle particelle di acqua;
- ne migliora le caratteristiche idrologiche;
- migliora la struttura;
- ne aumenta la scabrosità diminuendo la velocità di scorrimento dell'acqua.

## I fattori che causano l'erosione: il fattore antropico

La principale causa erosiva nei suoli montani e collinari è rappresentata dal **disboscamento** e dall'eliminazione inconsulta della vegetazione esistente.

La sostituzione del suolo forestale con altre colture agrarie accentua il fenomeno erosivo.

Tra le colture agrarie, la migliore copertura del suolo è assicurata dai **prati polifiti**. Meno efficienti nella protezione sono i cereali, mentre le colture sarchiate addirittura favoriscono il processo.

## I fattori che causano l'erosione: il fattore antropico

Tra le pratiche agronomiche che provocano l'incremento del fenomeno erosivo si hanno le **lavorazioni a rittochino** (secondo le linee di massima pendenza del versante).

Decisamente più vantaggiose sono le sistemazioni a girapoggio, i terrazzamenti, i ciglionamenti, etc.

Anche le diverse lavorazioni dei suoli possono indebolire la resistenza all'erosione, come nel caso delle **fresature** o delle **arature profonde**.

## I fattori che causano l'erosione: il fattore antropico

L'uomo può intervenire nella protezione del suolo:

- limitando la pressione d'uso del territorio;
- con una corretta gestione attraverso la **pianificazione territoriale**, rivalutando, almeno nelle parti più esposte al rischio di dissesto, l'aspetto paesaggistico e la conservazione delle colture (parchi, aree protette, etc.).

## L'erosione idrica

L'intensità erosiva è strettamente connessa con il volume d'acqua che sotto forma di pioggia giunge al suolo in una certa unità di tempo.

I valori erosivi più bassi vengono raggiunti in regioni aride o in regioni con vegetazione intensa ma con buona copertura vegetale (foreste pluviali).

Il fenomeno erosivo dipende anche dall'evento piovoso in termini di:

- intensità;
- frequenza;
- durata.

## L'erosione idrica

E' possibile distinguere diversi tipi di fenomeni erosivi:

- erosione pluviale;
- erosione laminare;
- erosione per rigagnoli;
- erosione per fossi.

## L'erosione eolica

Rappresenta l'azione esercitata dal vento ed è particolarmente attiva in zone climatiche caratterizzate da **scarse precipitazioni idriche**.

Questo tipo di erosione è particolarmente influenzato dalla tessitura e dallo stato strutturale del terreno.

Anche il **grado di umidità** del suolo influisce sul fenomeno erosivo provocato dal vento così come la velocità eolica e la rugosità della superficie interessata.

## L'erosione eolica

Le particelle del terreno vengono asportate dal vento, sollevate e trasportate in altro luogo.

E' possibile distinguere diversi tipi di **trasporto**:

1. in sospensione;
2. per reptazione;
3. per saltazione.

Il risultato ultimo del fenomeno erosivo è l'assottigliamento dello strato superficiale del terreno e il livellamento della superficie.

## Quantificazione del fenomeno erosivo

L'**erosione ammissibile** (o tollerabile) è quella la cui intensità non provoca diminuzione della fertilità del suolo.

Questo livello prevede un'intensità annua di asporto inferiore a  $0,1 \text{ m}^3 \times \text{ha}^{-1}$  e un assottigliamento dell'orizzonte superficiale inferiore a  $10 \mu\text{m} \times \text{anno}^{-1}$ .

### **Erosione areale:**

- abbassamento della superficie del suolo di un'intera area dovuto sia all'azione idrica che del vento.

### **Erosione lineare:**

- detta anche erosione per fossi, viene considerata trascurabile, moderata, severa o catastrofica a seconda della velocità annuale di accrescimento lineare dei fossi.

## Altri dissesti idrogeologici

### Frane:

- distacco più o meno rapido di materiali da versanti collinari o montuosi o da sponde di fiumi, laghi o mari;
- è possibile distinguere:
  1. frana di crollo;
  2. frana di ribaltamento;
  3. frana di scoscendimento;
  4. frana di scivolamento;
  5. frana di espansione laterale;
  6. frana di colamento.

## Altri dissesti idrogeologici

### Valanghe:

- distacco e spostamento verso il basso di masse nevose che possono contenere frammenti di roccia o di suolo;
- la formazione delle valanghe dipende da:
  - la pendenza della superficie;
  - la morfologia del versante;
  - la quota;
  - la stagionalità.

## **Difesa del suolo**

Nel corso dei secoli l'uomo ha sperimentato diverse forme di utilizzazione del suolo senza però partire mai dall'analisi sistematica e integrata delle caratteristiche peculiari del territorio.

Gli effetti conseguenti a tale comportamento, nella maggior parte dei casi, si sono rilevati disastrosi o quanto meno poco utili.

## Difesa del suolo

E' chiaro che prima di metter mano a qualsiasi intervento di modellazione o modifica del territorio, al fine di non comprometterne la stabilità e l'equilibrio raggiunti, è necessario procedere ad un riassetto generale dell'uso dei suoli attraverso la pianificazione territoriale, integrando gli usi agricoli ed extragricoli dei terreni.

## Difesa del suolo

Anche le tecniche di coltivazione hanno notevole influenza nel favorire o impedire le azioni di dissesto.

Occorrerà porre particolare attenzione:

1. alla scelta colturale;
2. alle lavorazioni;
3. all'impiego di fertilizzanti;
4. alle sistemazioni di superficie.

## Ingegneria naturalistica

S'intendono i metodi di consolidamento e prevenzione dell'erosione che utilizzano unicamente materiali vegetali vivi e i metodi combinati che utilizzano materiali vegetali vivi e morti (legname, pietrame, materiali metallici).

L'**ingegneria naturalistica** si avvale di metodologie tipiche di quella civile, integrandole con le conoscenze ecologiche e fitosociologiche.

In particolare si considerano le specifiche attitudini biotecniche delle piante, cioè l'impiego dei vegetali per determinati scopi costruttivi, per la resistenza alle sollecitazioni meccaniche e il tipo di radicazione.

# Ingegneria naturalistica

Le tecniche utilizzate si distinguono in:

**1. tecniche terrestri:**

- consolidamento dei versanti, drenaggio, etc.;

**2. tecniche idrauliche:**

- consolidamento degli alvei fluviali, incanalamento e rivestimento delle sponde.