

Unita Formativa 1

Introduzione agli aspetti del dissesto territoriale

Il presente modulo di formazione ambientale contiene alcuni cenni introduttivi agli aspetti relativi al dissesto territoriale, ai concetti di base della rinaturalizzazione attraverso opere e tecniche di ingegneria naturalistica ed alle più diffuse tipologie di opere e tecniche di ingegneria naturalistica, attraverso una trattazione sintetica articolata in tre unità formative di base.

Nella presente unità formativa vengono accennati alcuni aspetti generali del dissesto territoriale e delle sue tipologie più comuni.

Si osserva, da alcuni anni, il verificarsi di eventi meteorici di forte intensità a cadenza annuale che ha provocato un aumento del rischio di alluvioni, esondazioni, fenomeni franosi facilitati dalla condizione di dissesto territoriale.

La gravità di questa situazione è stata avvertita prima di tutto dai tecnici che operano sul fronte della pianificazione e realizzazione degli interventi di difesa e tutela dei versanti delle alture e dei bacini idrografici e che, a vario titolo, hanno competenze sulla gestione del territorio negli uffici preposti degli enti pubblici. I problemi legati all'assetto del territorio e alle opere di difesa e di prevenzione del rischio ad esso connesso sono entrati anche nella sensibilità diffusa dei cittadini che sono a volte obbligati a convivere per anni con eventi alluvionali e a guardare, con sempre maggiore consapevolezza e preoccupazione, alle cause del degrado e all'efficacia degli interventi messi in opera dall'amministrazione pubblica nei diversi casi.

Le vicende degli ultimi anni hanno evidenziato, ad esempio, i grandi problemi dei tratti urbani e foci dei corsi d'acqua più importanti, legati all'intensa edificazione, a interventi di restringimento degli alvei e alle situazioni peculiari attribuibili all'abbandono dei territori montani e dell'entroterra, con conseguente e diffuso incremento di erosioni e fenomeni di dissesto dei tratti montani degli alvei e dei bacini.

Pertanto si può definire il termine di "*rischio di dissesto territoriale*" legato alla probabilità statistica con cui si può manifestare, in una determinata area, un danno relativo a fenomeni di dissesto geo-morfologico del territorio.

In generale, tale rischio va valutato:

- esaminando la situazione geologica e morfologica dell'intero territorio interessato;
- determinando le zone pericolose;
- verificando le condizioni di equilibrio esistenti nelle zone individuate come pericolose.

A seguito della valutazione del rischio si può procedere poi a:

- programmare globalmente gli interventi;

- progettare i provvedimenti da adottare per aumentare il grado di sicurezza delle zone interessate.

1. Cause del dissesto territoriale

Processi di alterazione dei suoli

Il suolo, come comunemente considerato, è un corpo dinamico che tende ad arrivare ad uno stato stazionario senza mai raggiungerlo, perché i fattori che contribuiscono alla sua formazione sono in continuo divenire, interagiscono tra loro e sommano le loro attività in infinite combinazioni.

I processi che intervengono nelle modificazioni del suolo - la perdita di suolo (**erosione**), la distruzione o la trasformazione dei suoi caratteri fisici e chimici - sono per lo più irreversibili o regrediscono molto lentamente.

Analizzando i fenomeni di dissesto territoriale in maggiore dettaglio, l'alterazione dello strato sottostante al suolo o substrato può essere:

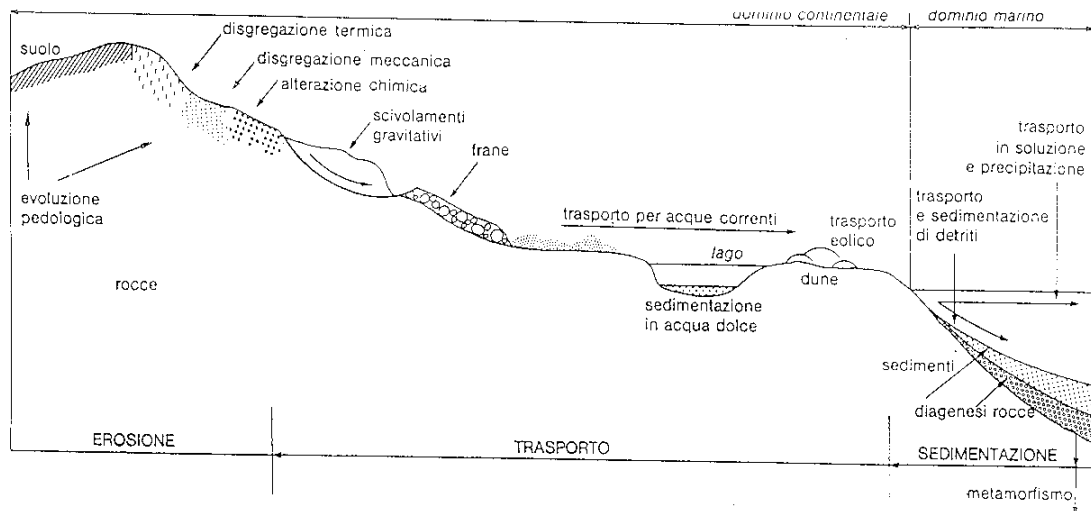
- **fisica**, indicata anche col termine "disgregazione", che conduce al progressivo aumento della superficie specifica dei materiali litoidi, senza che gli stessi subiscano alcuna sostanziale alterazione delle loro caratteristiche chimiche e mineralogiche;
- **chimica**, che dà origine a prodotti di composizione chimica e/o mineralogica almeno in parte diversa dalla roccia madre.

L'alterazione chimica e fisica agiscono contemporaneamente sulla roccia, per quanto (in linea di principio) nelle regioni aride prevalgono i processi fisici ed in quelle umide quelli chimici.

Forze endogene ed esogene

Tra le forze che sono origine del rilievo terrestre e causa delle sue modificazioni, distinguiamo:

- **forze endogene**: dovute ai fenomeni sismici, al vulcanismo, ai movimenti tettonici che generano le forme primarie del rilievo terrestre;
- **forze esogene**: l'azione degli elementi atmosferici, dei ghiacciai, delle acque correnti, dei venti che elaborano le forme primarie per erosione, trasporto, deposizione, come illustrato nella figura sottostante.
- **forza di gravità**: responsabile primaria delle frane.
- **attività antropica**: estrazione di materiali (cave), costruzione di dighe, disboscamenti, ecc.



Ciclo erosivo del rilievo terrestre

Nel ciclo erosivo di un rilievo terrestre si possono distinguere tre fasi:

- **lo stadio di giovinezza**, caratterizzato da notevoli dislivelli, intensa e disordinata attività erosiva e da un reticolo idrografico disordinato;
- **lo stadio di maturità**, caratterizzato da valli estese a monte, da un sistema idrografico organizzato con corsi d'acqua che hanno, quasi tutti, raggiunto il loro profilo d'equilibrio;
- **lo stato di vecchiaia**, caratterizzato da versanti con minima inclinazione dove i fenomeni d'erosione e di trasporto sono ridotti e in cui i corsi d'acqua, ormai lenti, percorrono vaste valli.

Fattori che aumentano l'erosione

Fra i fattori che sono responsabili dell'aumento dell'erosione possiamo elencare:

- il disboscamento
- l'abbandono dei terreni collinari e montani per l'esodo rurale
- l'intensificazione della meccanizzazione agricola
- l'irrigidimento del sistema idrografico
- il clima con prolungati periodi di siccità e piogge irregolari ed intense
- la topografia molto accidentata
- i suoli facilmente erodibili
- la costruzione di manufatti
- gli incendi di boschi

- il pascolamento
- la diffusione di monocolture

Conseguenze dell'erosione

Le conseguenze principali dell'erosione sono:

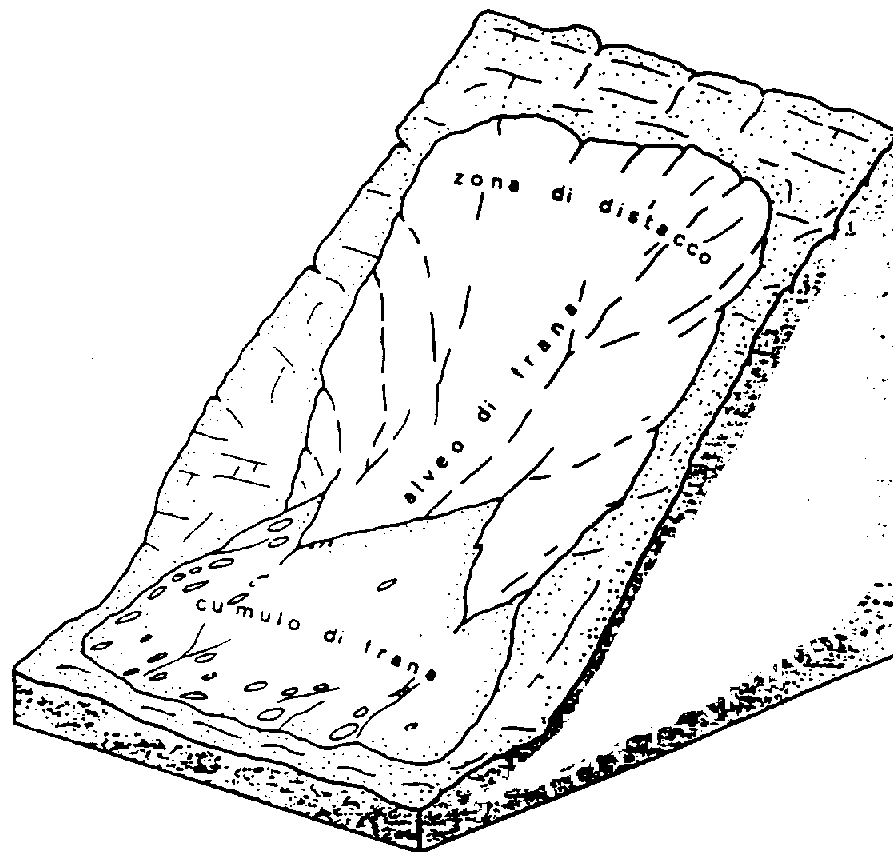
- la scomparsa della lettiera e degli orizzonti organici superficiali
- la riduzione della capacità del suolo ad immagazzinare acqua
- l'aumento del rischio di inondazione a valle
- la diminuzione della capacità degli invasi ad immagazzinare acqua
- la perdita di suolo agricolo e danni alle colture ed ai boschi
- l'interrimento rapido dei serbatoi artificiali
- le frane
- il disordine idrogeologico a monte produce un maggior apporto di materie solide a valle, da cui si manifesta la necessità di rialzare argini per evitare danni nelle piene più rovinose.

2. Frane

Forma delle frane

In un movimento franoso si possono distinguere, come rappresentato nella figura sottostante, tre componenti caratteristiche:

- la zona o nicchia di distacco;
- l'alveo o pendio di frana;
- il cumulo di frana.



Principali tipi di frane

In funzione della loro origine e caratteristiche si possono elencare i tre principali tipi di frane sotto rappresentati.

- **FRANE DI CROLLO**

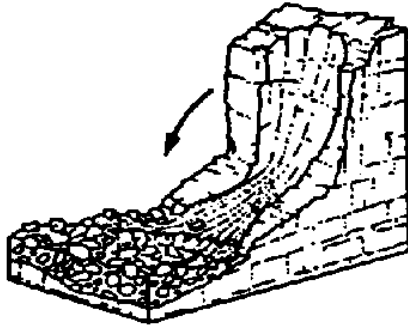
Il suddetto tipo è caratterizzato dal distacco, dovuto al disgregamento della roccia madre sottoposta a forze esogene, di frammenti rocciosi che precipitano lungo pendii allorché la forza di gravità prevale sulla resistenza fornita dall'attrito.

- **SCIVOLAMENTI E SCOSCIAMENTI**

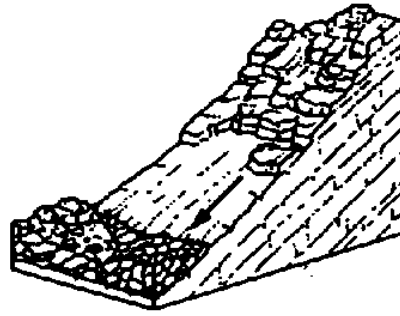
Detti movimenti franosi si verificano in terreni incoerenti (ghiaiosi-sabbiosi) quando le acque d'infiltrazione provocano la diminuzione dell'attrito tra strati o tra zone di debolezza.

- **COLAMENTI O SMOTTAMENTI**

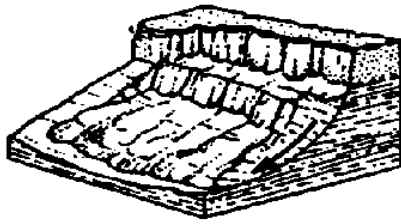
Con tali termini s'intendono i movimenti, generalmente lenti, di terreni coesivi (limo-argillosi) che avvengono a seguito di piogge. Con l'aumentare del contenuto d'acqua i terreni argillosi passano, infatti, dallo stato plastico a quello semi fluido



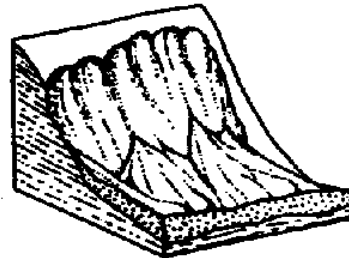
FRANA DI CROLLO



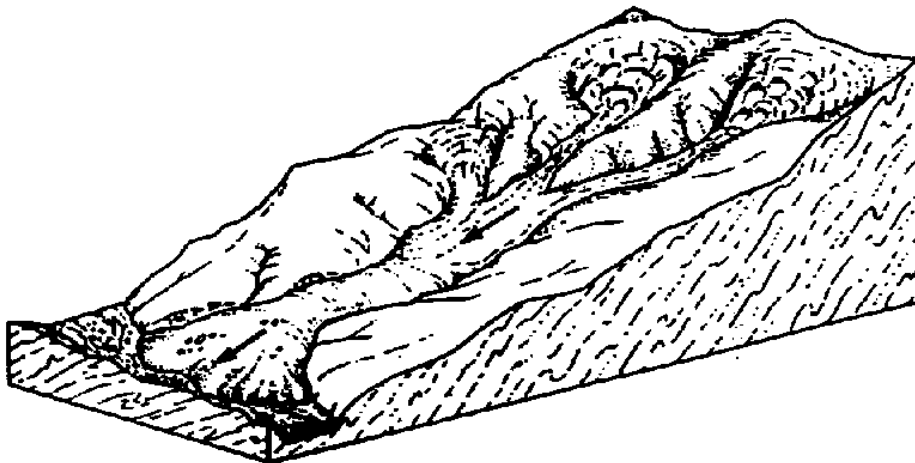
FRANA DI SCIVOLAMENTO



FRANA CON MOVIMENTO
ROTAZIONALE

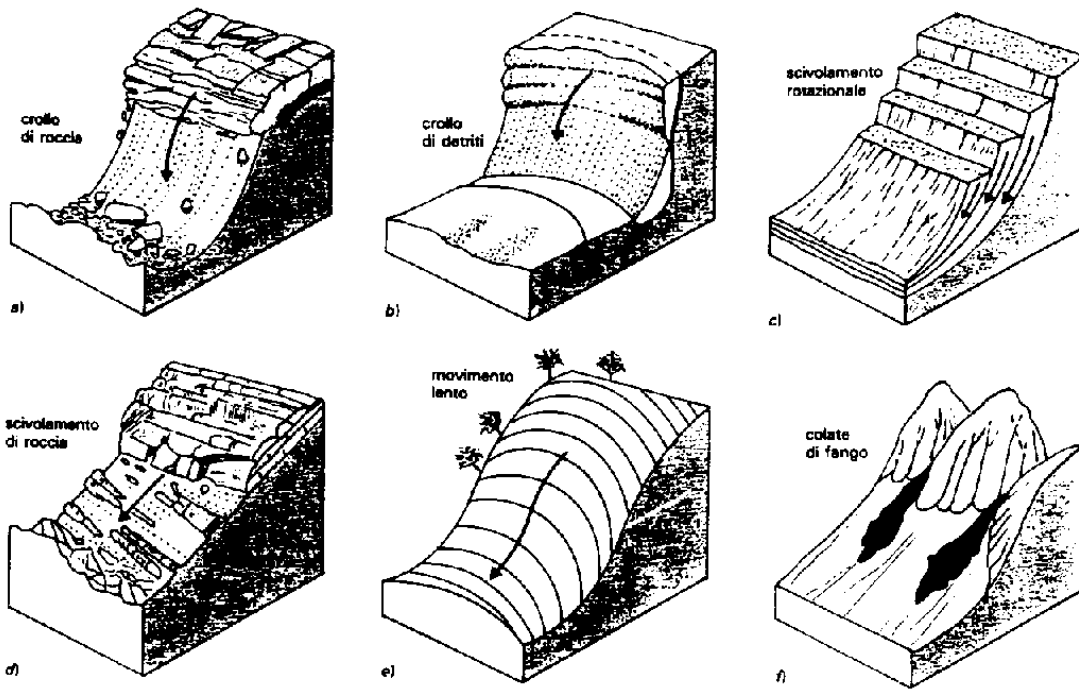


SMOTTAMENTO



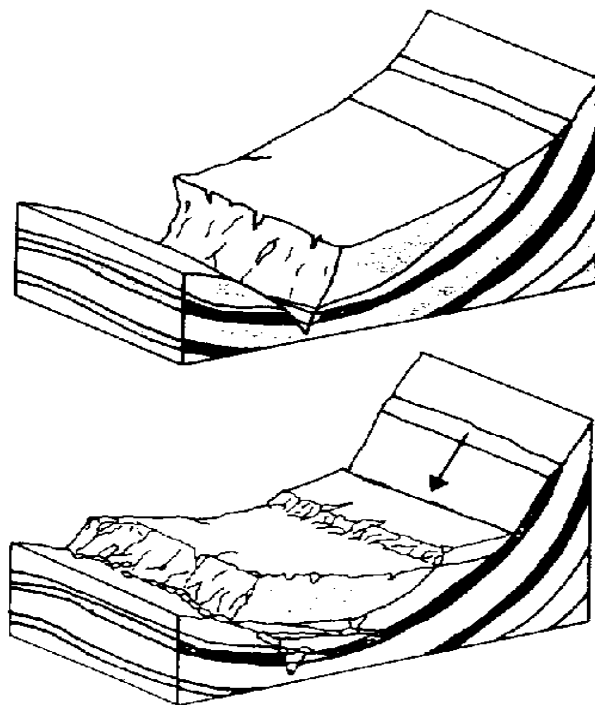
FRANA PER COLAMENTO, O COLATA

Alcuni tipi di frane. I disegni in alto sono di L. TREVISAN (1971).



Tipi di frane

Nella figura sottostante è ricostruita la frana del Vayont provocata dall'infiltrazione di acqua nel terreno che, rendendo gli strati argillosi più plastici, favorì lo slittamento d'ingenti masse di terreno nell'invaso della diga provocando il noto disastro.



3. Interventi di difesa del suolo

Oltre agli interventi d'ingegneria finalizzati al ripristino delle condizioni di stabilità del suolo che saranno trattati nelle prossime unità formative di questo modulo base, anche l'attività di manutenzione delle componenti primarie dell'ambiente montano quali i corsi d'acqua, i boschi, i pascoli, i versanti, può considerarsi come un intervento diretto di difesa del suolo, e fra di essi ne elenchiamo alcuni:

- 1) la correzione degli alvei torrentizi e stabilizzazione dei versanti;
- 2) la regimazione della circolazione idrica (la riduzione della torrenzialità);
- 3) l'attenuazione del trasporto solido;
- 4) la pulitura e la sagomatura degli alvei (rimozione dei detriti che ostruiscono i corsi d'acqua ostacolando il regolare deflusso delle portate, favorendo l'infiltrazione di acqua nel sottosuolo);
- 5) la manutenzione di opere esistenti onde evitarne il degrado;
- 6) i disgaggi e pulizia dei versanti che subiscono problemi di stabilità dei singoli massi;
- 7) i rimboschimenti di aree boschive degradate dagli incendi e dal taglio indiscriminato;
- 8) gli interventi di ripristino e la sistemazione di sentieri e di strade minori;
- 9) la pulizia del bosco;
- 10) la sistemazione ed il miglioramento dei pascoli.