

18. Cause di degrado del suolo

Il suolo è una risorsa limitata

Il **suolo** è alla base di ogni attività agricola, zootecnica e forestale e quindi un fattore chiave per la nostra stessa sopravvivenza alimentare. Se un suolo, per qualunque ragione, viene distrutto, cioè reso improduttivo, affinché possa ricostituirsi naturalmente occorrono tempi molto lunghi: si richiedono all'incirca da alcune a parecchie centinaia di anni perché possa riformarsi uno strato di una trentina di centimetri.

Anche se il suolo ricopre vaste estensioni del nostro pianeta, in molte zone esso ha una "capacità produttiva" scarsa o nulla, perché è perennemente ghiacciato o eccessivamente arido, oppure perché è troppo ricco di sali o paludoso.

Di conseguenza, il suolo è una **risorsa limitata**: solo una piccola parte, si valuta poco più del 10% delle terre emerse, è realisticamente coltivabile e questa è sottoposta a un crescente sfruttamento, dovendo sopperire alle necessità alimentari dei circa 7 miliardi di persone che popolano attualmente il pianeta.

Il suolo è soggetto a vari tipi di alterazioni connesse all'attività umana che si sommano a quelle dipendenti da eventi naturali. Le loro cause principali, che esamineremo di seguito, sono qui riassunte:

- l'uso massiccio, in agricoltura, di *fertilizzanti artificiali* e *pesticidi*, questi ultimi spesso altamente tossici per gli organismi che vivono nel terreno;
- la distruzione di intere foreste (*deforestazione*) per sfruttare il legname e fare posto a pascoli, terreni coltivati e strade, che spesso contribuisce al fenomeno della *desertificazione*;
- il taglio indiscriminato di alberi nei boschi (*disboscamento*) che nelle zone collinari e montuose favorisce i movimenti franosi;
- l'*inquinamento da rifiuti solidi urbani e industriali* a cui si aggiunge quello connesso ad alcune delle sostanze contaminanti immesse nell'atmosfera che finiscono per depositarsi sul suolo per esempio veicolate dalla pioggia (come nel caso del fenomeno delle *piogge acide*).

Uso di fertilizzanti e pesticidi

Le piante che crescono spontaneamente in natura convivono con il suolo che le ospita in un equilibrio che si è consolidato nel tempo; dallo strato di humus ricevono i sali minerali necessari per la loro crescita, contenenti i vari elementi essenziali, in particolare l'azoto, il fosforo e il potassio.

Nei campi coltivati le piante sono periodicamente raccolte e quindi il terreno viene privato di gran parte della materia organica dalla cui decomposizione può riformarsi l'humus; di conseguenza, si impoverisce di sostanze nutritive che vanno reintegrate dall'uomo per mezzo di *fertilizzanti* o *concimi*.

Un tempo si impiegavano **concimi naturali**, come il *letame* e il *guano*. Il *letame* è un miscuglio di paglia e di deiezioni animali, ricco di sostanze organiche simili a quelle presenti nell'humus. Il *guano* è un materiale solido costituito da escrementi di uccelli marini che si accumulano in grandi depositi (in particolare lungo le coste del Perù).

La moderna agricoltura ha da tempo abbandonato l'uso dei concimi naturali a favore dei **fertilizzanti artificiali** o **concimi chimici**, che consentono rese di raccolto molto elevate. Si tratta di composti chimici prodotti industrialmente, che contengono gli elementi necessari alla crescita delle piante in una forma facilmente utilizzabile.

In base al loro elemento nutritivo si distinguono in:

- *fertilizzanti azotati*, per esempio nitrato e solfato di ammonio, urea, ammoniaca;
- *fertilizzanti fosfatici*, per esempio fosfato di calcio;
- *fertilizzanti potassici*, per esempio solfato di potassio;
- *fertilizzanti complessi*, costituiti da miscele dei tre tipi precedenti.

focus

UN LIMITE ALL'ESPANSIONE DELLA SUPERFICIE COLTIVABILE.

Si calcola che, con molti sforzi economici e organizzativi, si potrebbe estendere la superficie coltivata fino a comprendere un massimo di 20% della superficie delle terre emerse. Ma questo comporterebbe enormi investimenti di capitali e rese relativamente modeste, dato che le terre migliori sono proprio quelle già sfruttate dall'agricoltura. L'espansione delle terre coltivate, inoltre, comporterebbe la distruzione di zone ancora intatte e naturali, l'estinzione di molte specie animali e vegetali: in una parola un ampliamento del processo di "artificializzazione" e antropizzazione della biosfera di portata potenzialmente catastrofica.

I fertilizzanti artificiali sono **impiegati in modo massiccio** in particolare per fare fronte alle esigenze dell'agricoltura intensiva, altamente meccanizzata.

Il terreno, sottoposto a intenso sfruttamento, si impoverisce rapidamente di sostanze nutritive e richiede dosi crescenti di fertilizzanti, che spesso sono somministrati in quantità superiori alle reali necessità. Come conseguenza, a causa delle piogge una parte rilevante dei fertilizzanti è trascinata nelle acque dei fiumi e finisce nei laghi, dove provoca una crescita eccessiva di vegetazione acquatica, provocando il fenomeno dell'*eutrofizzazione*.

Per proteggere le colture da insetti nocivi ed erbe infestanti, si rende necessario l'impiego di *pesticidi*, comprendenti *insetticidi ed erbicidi* (fig. 1).

1



Fig. 1.
Un aeroplano specializzato mentre irrori un campo con pesticidi in forma nebulizzata.

Si tratta di sostanze tossiche spesso non biodegradabili che non colpiscono solo i parassiti dannosi, ma possono accumularsi nel terreno e avvelenare gli animali che vivono nel suolo; inoltre, possono finire nei fiumi, nei laghi e nel mare, avvelenando insetti, pesci, uccelli attraverso processi di bioaccumulo nei vari livelli delle catene alimentari, fino a giungere all'uomo.

Gli stessi prodotti agricoli e ortofrutticoli possono risultare contaminati da residui di pesticidi, e ciò rappresenta un ulteriore fattore di rischio per la salute umana.

Infine, i pesticidi, trascinati dalle acque che poi si infiltrano nel terreno, possono penetrare nel sottosuolo e arrivare a contaminare le falde idriche da cui si attinge acqua potabile (fig. 2).

2

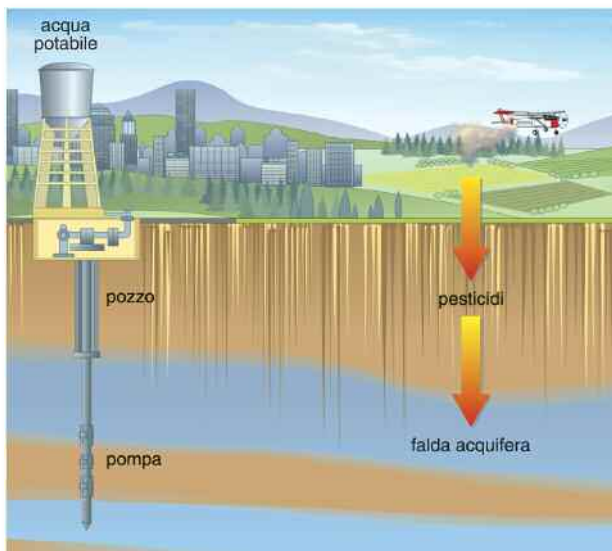


Fig. 2.
I pesticidi infiltrandosi nel terreno trascinati dalle piogge possono inquinare le falde idriche da cui si estrae l'acqua potabile.

La desertificazione e la deforestazione

Uno dei principali fenomeni che causano la perdita di vaste aree di suolo coltivabile è noto col nome di **desertificazione**. Talvolta provocato da fattori climatici, come prolungati periodi di siccità, il fenomeno, che consiste nella trasformazione di suoli agrari in distese aride simili a deserti, è spesso determinato dall'azione dell'uomo, soprattutto laddove le piogge sono scarse o irregolari. Negli ultimi decenni la desertificazione ha colpito 21 Paesi africani; la crisi ha avuto un massimo negli anni 1984 e 1985 allorché 10 milioni di persone hanno dovuto emigrare. Ogni anno, nel mondo, viene trasformata in deserto una superficie pari a quella dell'Austria (fig. 3, pagina seguente).

Una causa generale della desertificazione di origine antropica è connessa alla distruzione del manto vegetale che assume vaste proporzioni nella *deforestazione* nella cintura tropicale, come vedremo tra breve.

Una causa più specifica del fenomeno è dovuta al **pascolo eccessivo**, praticato soprattutto in Africa dai pastori nomadi che spostano continuamente le mandrie alla ricerca di nuovi pascoli da sfruttare.

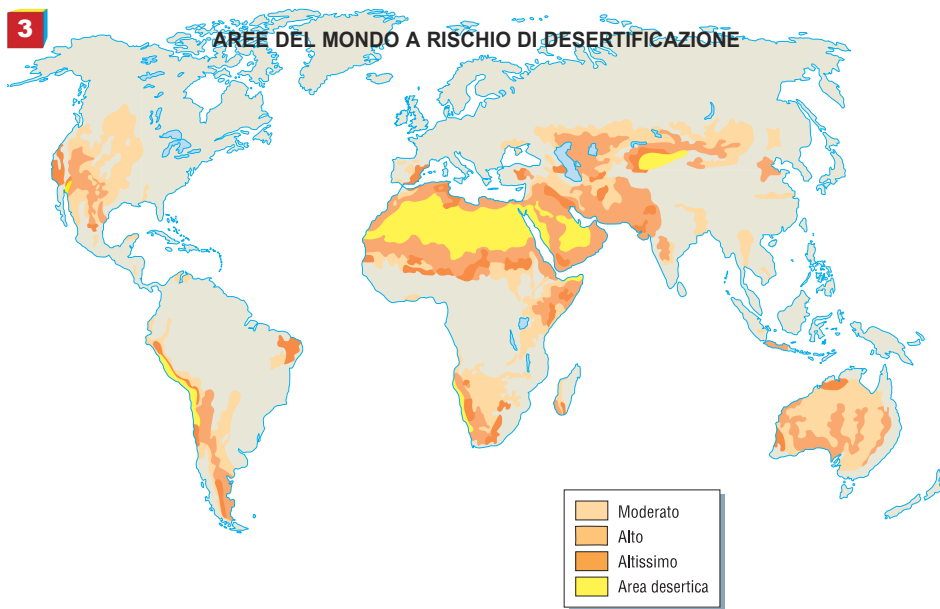


Fig. 3.
La cartina riporta le aree del mondo in cui vi è rischio di desertificazione. Le nuove zone aride si "attaccano" ai deserti originari.

Fig. 4.
Un incendio appiccato a un tratto di foresta amazzonica per ricavare terreno da adibire a pascolo per il bestiame.



Un'altra causa importante è imputabile all'**errata attuazione** di pratiche agricole e di **sistemi di irrigazione**. L'irrigazione condotta in modo inadeguato può provocare la salinizzazione dei suoli: se si somministra acqua in eccesso a un terreno poco permeabile, l'acqua, non completamente assorbita, evapora, depositando alla superficie del suolo dei sali che, formando strati, renderanno sterile il terreno.

La **deforestazione** interessa attualmente soprattutto le foreste tropicali, specialmente in aree come il Brasile (Amazzonia), il Messico, lo Zaire e l'Indonesia (Borneo). Ogni giorno ampie estensioni di foreste tropicali sono tagliate o bruciate per ricavare terreni agricoli o da pascolo, nonché legname (*fig. 4*); il disboscamento mediante l'uso del fuoco è un metodo praticato nella cosiddetta agricoltura itinerante diffusa nei Paesi tropicali che prevede lo sfruttamento del terreno così ottenuto per qualche anno, e il suo abbandono una volta divenuto improduttivo.

Questi tipi di intervento sono connessi alla rapida espansione delle popolazioni, spesso povere, e all'aumento dei loro fabbisogni di cibo e di legname da costruzione; tuttavia, a queste esigenze di sopravvivenza si sovrappongono spesso ragioni dettate dal puro profitto economico. Come già accennato, la distruzione del manto vegetale mette allo scoperto il sottile strato superficiale di humus, che viene dilavato dalle forti piogge stagionali: il suolo non più protetto dagli alberi diventa soggetto a una rapida erosione e ben presto perde la sua fertilità (in pratica, dopo appena due anni di sfruttamento agricolo il terreno deve venire abbandonato, poiché improduttivo).

La distruzione delle foreste, oltre alla perdita di suolo fertile, favorisce le inondazioni, poiché le piogge confluiscono nei fiumi senza trovare barriere nel manto di vegetazione; inoltre, causa modificazioni climatiche, poiché si riduce l'umidità atmosferica a cui contribuiscono le piante stesse: ne consegue una diminuzione della piovosità, che accelera ancora di più l'inaridimento del terreno.

Il disboscamento e la difesa del suolo

Il suolo, come già accennato, è costantemente soggetto all'erosione: tende cioè a venire asportato, in particolare per azione dell'acqua, e questo fenomeno fa parte della dinamica esogena della Terra che concorre all'incessante rimodellamento "geomorfologico" del paesaggio terrestre.

Questo processo avviene in modo graduale, quasi inavvertibile, ma a volte il suolo viene coinvolto in eventi improvvisi, come i movimenti franosi, facilitati dalle acque piovane che si infiltrano in rocce poco coerenti agendo da lubrificante e riducendo l'attrito con la base rocciosa; spesso, tuttavia, a questi eventi contribuisce l'opera dell'uomo, ad esempio con l'abbattimento degli alberi (**disboscamento**) (*fig. 5*).

5



Fig. 5.
Esempio di zona disboscata con
conseguenti gravi alterazioni del suolo.

Il nostro Paese risulta particolarmente esposto alle frane, poiché presenta un paesaggio prevalentemente montuoso e geologicamente giovane: specialmente nell'Appennino sono presenti rocce sedimentarie argillose, facilmente soggette a franamento.

Questo rischio è aggravato in Italia dagli interventi di disboscamento a cui sono state sottoposte molte zone montane soprattutto nella seconda metà del secolo scorso.

La pendenza dei terreni facilita l'azione dilavante dell'acqua piovana: se un pendio non è ricoperto da un consistente manto vegetale, la pioggia, può arrivare a trascinare via alcune tonnellate di suolo per ettaro ogni anno!

Le foreste e i boschi proteggono il suolo dalle piogge violente, perché le foglie frenano la caduta dell'acqua, facendola penetrare lentamente nel sottosuolo. Inoltre, le radici tengono imbrigliato il terreno.

In assenza di manto boschivo, l'acqua delle piogge, oltre a provocare frane e smottamenti, va a ingrossare rapidamente torrenti e fiumi.

Nel caso di piogge abbondanti e prolungate, ciò può favorire, come spesso accade, disastrose inondazioni.

LA DIFESA DEL SUOLO si può attuare in vari modi:

- evitando la distruzione delle aree boschive;
- effettuando rimboschimenti graduali;
- creando barriere di alberi frangivento e di protezione contro frane, valanghe e slavine;
- praticando un taglio razionale degli alberi;
- ricorrendo più di frequente, nella coltivazione dei terreni agrari, a tecniche che consentano un minore impiego di fertilizzanti (come la *rotazione* o *avvicendamento delle colture* descritta di seguito) oltre che a un uso più ampio di concime naturale, come il letame;
- cercando di limitare il più possibile l'uso di pesticidi, sia ricorrendo alla *lotta biologica*, che consiste nel combattere gli insetti dannosi inserendo nell'ambiente i loro nemici naturali, sia introducendo *organismi geneticamente modificati* o *OGM*, per esempio piante rese più resistenti ai parassiti con tecniche di ingegneria genetica.

La **rotazione delle colture** è una tecnica che ha lo scopo di rigenerare il terreno e farlo tornare fertile. Se si coltiva la stessa specie vegetale per più anni sullo stesso terreno, si esauriscono i sali minerali di cui la pianta ha bisogno. Il terreno diverrà sempre meno fertile e i raccolti diminuiranno.

Si ricorre allora alla pratica di “avvicendare” sullo stesso appezzamento di terreno, in anni successivi colture diverse con differenti esigenze “nutritive”.

Nella *rotazione triennale* (fig. 6), possono venire alternate coltivazioni a frumento e a mais con il trifoglio o erba medica, che sono due leguminose. Queste sono in grado di arricchire il terreno di sostanze azotate per la presenza nelle loro radici di batteri capaci di “fissare” l’azoto atmosferico e restituirlo al terreno sotto forma di sali.

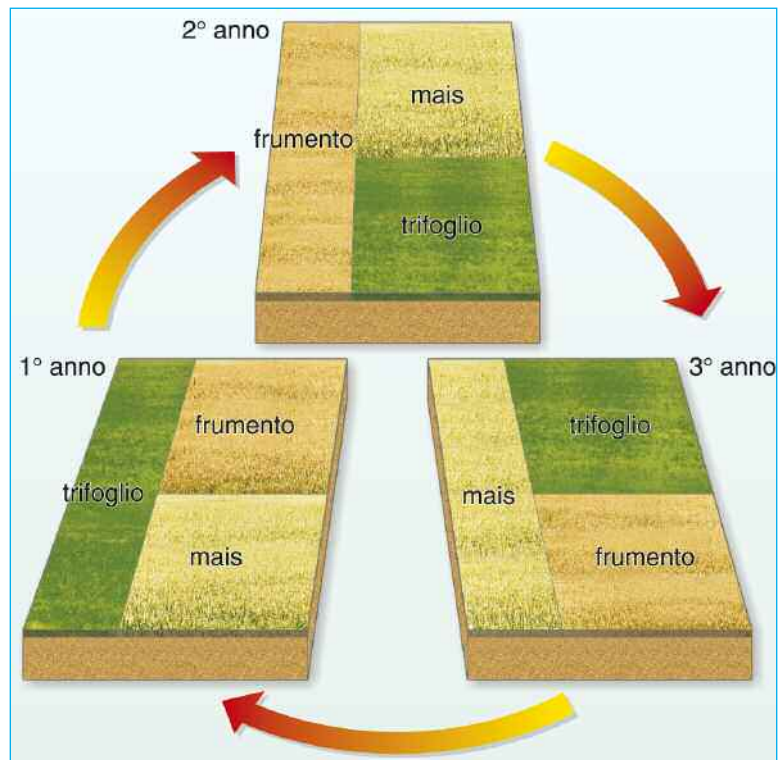


Fig. 6. Esempio di rotazione triennale delle colture (mais, trifoglio e frumento).