

Articolo tratto da *NATUROPA*, n° 57, 1987
 Ed. Centro europeo per la conservazione della natura
 Consiglio d'Europa, Strasbourg.

UN SISTEMA PRODUTTIVO

N. Fedoroff^(*)

Le prime tracce di economia agricola risalgono a circa 8.000 anni fa, quando l'uomo inizia a raccogliere semi di cereali selvatici e interviene sulle associazioni vegetali naturali, effettuando le prime selezioni. L'agricoltura è ancora ai primi passi, ma in pochi millenni le attività agricole si sviluppano. Fra queste attività, lo sfruttamento della terra occupa un posto fondamentale. Da quell'epoca fino all'era industriale, pratiche e tecniche agricole evolvono lentamente nonostante le innovazioni tecnologiche, come ad esempio l'irrigazione, utilizzata da oltre 5.000 anni, permettano progressi rapidi dell'uomo sulle condizioni naturali. Tuttavia, 6.000 anni di coltivazione continua hanno avuto un impatto notevole sui suoli nelle regioni più sfruttate: erosione sotto ogni tipo di clima, trasformazione dei suoli sabbiosi in dune nelle regioni sensibili all'azione del vento, sterilizzazione di importanti superfici a causa dell'eccessiva salinità.

Agricoltura: razionalizzazione e meccanizzazione

Durante la rivoluzione industriale del secolo scorso, l'agricoltura si razionalizza e si meccanizza, rimanendo tuttavia dipendente dal suolo e dalle sue caratteristiche. Contemporaneamente, il suo impatto sui suoli aumenta notevolmente. Nonostante gli spettacolari progressi scientifici e tecnici, l'uomo rimane molto dipendente -per la sua alimentazione- dalle piante, dagli erbivori e dal mondo acquatico vivente; questa situazione perdurerà per ancora molto tempo, contrariamente alle affermazioni dei futurologi.

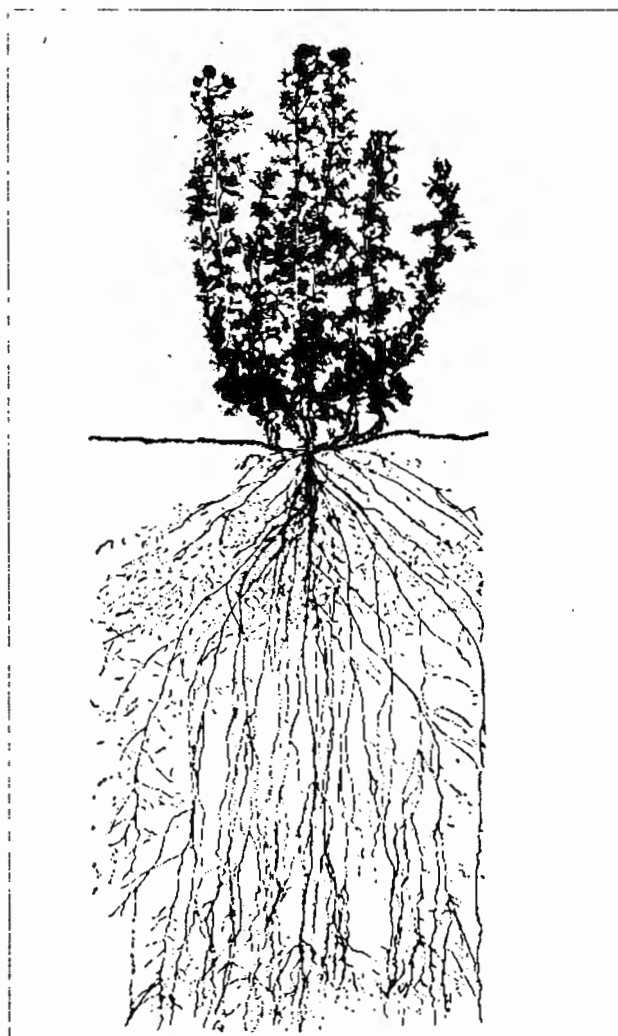
Lo sviluppo delle fibre sintetiche ha solo provocato il declino relativo delle fibre tessili di origine vegetale o animale; dopo l'entusiasmo per la novità, le fibre sintetiche tendono a regredire rispetto alle fibre naturali. L'esplosione dell'informatica e dell'audiovisivo non ha provocato, come alcuni pensavano, una diminuzione del consumo di carta che, invece, continua a crescere. Il legno da costruzione e l'industria

(*) Institut National Agronomique Paris-Grignon, Département des sols, F-78850 Thiverval-Grignon

dell'arredamento conservano un ruolo privilegiato nonostante i materiali di sostituzione esistenti. L'energia fornita dalla combustione delle piante e degli animali è stata sostituita nell'era industriale dai combustibili fossili e, più recentemente, dalla fissione nucleare. Dalla crisi del petrolio, l'introduzione dell'etanolo come prodotto di sostituzione parziale della benzina ha rimesso in primo piano l'importanza del regno vegetale come fonte di energia. Le piante, quindi, svolgono e continueranno indubbiamente a svolgere un ruolo fondamentale nell'economia, qualunque ne sia il grado di sviluppo.

Coltivazioni in ambienti naturali o artificiali

L'introduzione recente e promettente delle colture in ambienti completamente artificiali o idroponici, nei quali il "suolo" costituito da palline inerti



rappresenta solo un substrato sintetico e sterile, segnerà il destino del suolo quale substrato attivo e vivo? La produzione di piante di origine idroponica è ancora abbastanza ridotta rispetto a quella ottenuta in terreni naturali e il suo costo rimane assai elevato. Senza negare l'interesse di questa innovazione tecnologica per produzioni specifiche, programmate, si può tuttavia affermare che il suolo rimarrà per ancora alcune centinaia di anni un ambiente indispensabile per la produzione agricola.

Il suolo naturale presenta solo raramente le condizioni ottimali per il radicamento delle piante; spesso, le pratiche di coltivazione riducono le possibilità di radicamento. Un suolo profondo alcuni metri, la cui massa è completamente sfruttabile dalle radici, offre condizioni ottimali. Purtroppo, pochi suoli soddisfanno queste condizioni. In effetti blocchi rocciosi, sottosuoli compatti o compressi e impenetrabili per le radici possono limitare la profondità del suolo. L'esposizione prolungata della superficie denudata all'impatto brutale della pioggia provoca la formazione di croste indurite che, in alcuni casi, impediscono lo sviluppo delle pianticelle. Nello strato arabile, le zone compatte, impenetrabili per le radici, spesso sono dovute allo sfruttamento di un suolo saturo o alla formazione di un suolo cementato. Inoltre, la "soletta d'aratura" può costituire un ostacolo relativo - a volte però assoluto - alla penetrazione delle radici nel sotto-suolo.

Ruolo dell'acqua

La disponibilità e l'abbondanza delle risorse idriche permettono uno sfruttamento agricolo ottimale se il suolo può asciugare in pochi giorni. Le eccedenze d'acqua, infatti, provocano l'asfissia delle radici e la morte della pianta. Le riserve idriche utili dipendono dalla profondità utile del suolo, dalla sua tessitura e dallo sviluppo della meso-porosità esistente. Queste riserve sono massime quando la profondità utile del suolo supera il metro, quando la tessitura è equilibrata e quando la meso-porosità canalicolare è abbastanza elevata da consentire una distribuzione omogenea dell'acqua nell'insieme del terreno. Le perdite di acqua sono particolarmente importanti nelle regioni sottoposte a lunghi periodi secchi e la presenza di uno strato arabile sabbioso permette di limitare quelle dovute all'evaporazione. L'eccessiva quantità di acqua e il suo ristagno derivano quasi sempre da fenomeni naturali: o la falda freatica risa-



le fino alla superficie in modo generalizzato o localizzato (acquitrini), o il sottosuolo non è abbastanza permeabile da consentire alle acque piovane di filtrare. Si forma, nel secondo caso, una falda temporanea sospesa. L'uomo può intervenire per modificare l'economia dell'acqua nel suolo. Nelle regioni con una lunga stagione secca, l'uomo aumenta la durata delle riserve in acqua del suolo coprendolo con uno strato di sabbia o con un altro materiale grossolano (come il mulch, concime naturale organico, costituito da letame e compost). Contemporaneamente, la lavorazione del suolo riduce l'orizzonte sabbioso superficiale, diminuendo quindi la durata di vita delle riserve. Solo la padronanza delle tecnologie recenti (agenti di stabilizzazione, irrigazioni controllate) permette di conservare un relativo equilibrio ai suoli. L'acqua in eccedenza può essere eliminata con il prosciugamento, con fossi o con una tubazione interrata.

Degrado dei suoli

Il degrado dei suoli risultante dallo sfruttamento agricolo intensivo è particolarmente marcato nei suoli sensibili alla compattazione. La formazione di croste in superficie frena l'infiltrazione e quindi, nelle regioni di scarse precipitazioni, diminuisce le riserve idriche. Essa favorisce inoltre il ruscellamento e l'erosione. La soletta d'aratura frena l'infiltrazione e provoca la formazione di una falda sospesa nello strato arabile. Parte delle sottili particelle sospese può penetrare - per la compattazione o per le irrigazioni - nel sottosuolo e, a lungo andare, lo colma. Ne risulta la formazione di una falda sospesa nello strato superficiale del suolo. Generalmente l'uomo favorisce la compattazione con il dissodamento, limitando così l'evaporazione, livellando gli appezzamenti e utilizzando automezzi pesanti.

La pianta trova nel suolo gli elementi fondamen-

tali e i microelementi necessari; tuttavia le colture ad alto rendimento di cui oggi disponiamo richiedono un complemento in fertilizzanti. Nel complesso, la fertilizzazione minerale e le correzioni chimiche dei suoli, come per esempio l'aggiunta di calcare, sono oggi tecniche ben conosciute.

Relazioni ecosistema-suolo

Le relazioni fra ecosistema del suolo e il suolo considerato sotto l'aspetto produttivo non sono abbastanza conosciute e sono ancora piuttosto controverse. Tuttavia oggi si ammette che le piante non hanno bisogno di sostanze organiche per la loro crescita. Alcune però vivono in simbiosi con microrganismi, come per esempio i batteri azotofissatori. In effetti, il funzionamento del suolo si dimostra assai dipendente dall'ecosistema del suolo. Esso controlla la trasformazione dei residui vegetali in humus e l'incorporazione dell'humus alla materia minerale, svolgendo quindi un ruolo fondamentale nella formazione degli aggregati argilloso-umici. L'insieme degli organismi colonizzatori del suolo assicura, inoltre, il continuo rimescolamento del suolo con lo strato superiore del sottosuolo e quindi partecipa attivamente alla formazione di aggregati, contribuendo così alla stabilizzazione del suolo. Infine, la fauna del suolo ed in particolare i lombrichi, nonché le radici, sono all'origine della formazione della meso-porosità canalicolare, indispensabile per la rapida percolazione dell'acqua. Se le pratiche agricole danneggiano o distruggono un anello della catena dell'ecosistema, le conseguenze sul funzionamento del suolo possono essere di notevole portata. Ad esempio, la scomparsa dei lombrichi fa sì che i prodotti dell'humificazione vengano incorporati solo parzialmente alla materia minerale e determina così una notevole diminuzione degli aggregati. Ne derivano la destabilizzazione dei componenti del suolo, la maggiore sensibilità alla compattazione e all'erosione, la scomparsa progressiva della meso-porosità canalicolare e, quindi, il rallentamento della percolazione che, a lungo termine, provoca ristagni idrici. Queste modifiche segnano l'esito inevitabile di una rottura dell'equilibrio tra il suolo ed il suo ecosistema. Per molto tempo ignorato, il ruolo fondamentale degli organismi del suolo viene costantemente sottolineato negli studi recenti. Sembra che questo fenomeno non corrisponda ad una moda particolare, ma ad un promettente campo di ricerca, capace di restituire al suolo biologico tutta l'importanza che, in effetti, riveste.