Edaphon: l'influsso delle operazioni colturali sugli organismi del terreno

L'illustrazione fatta nei capitoli precedenti della composizione degli organismi e del loro comportamento nel terreno mette in evidenza come la formazione di ogni terreno con le proprie caratteristiche specifiche dipenda dalle molteplici azioni dei microrganismi.
Essi:
- decompongono i composti minerali del terreno;
- liberano e trasformano le sostanze nutritive

Fig. 1 - Trasformazione dei prodotti chimici usati in agricoltura.

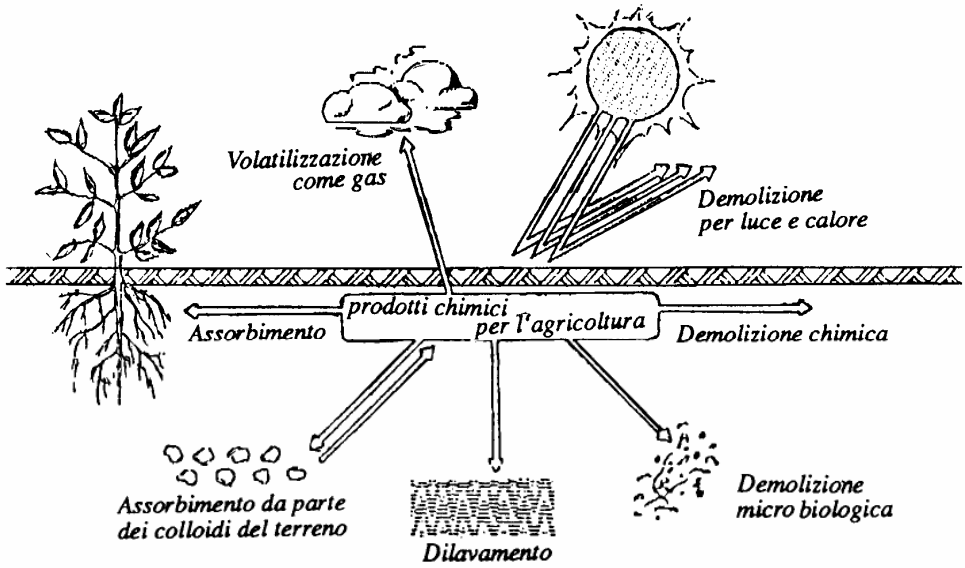

Fig. 2 - Influenza di concimazione per 40 anni su fattori della fertilità del terreno (secondo Jung Dressel).

Fattore esaminato	Concimazione senza NPK (solo letame)	NPK (+ letame)
Valore pH	6,8-7,2	6,8-7,1
Contenuto totale N %	0,60	0,64
Contenuto humus %	1,32	1,30
Attività enzimatica: attività ureasi mg NH/100 g terreno	2,5	3,0
attività fosfatasi mg fenolo/100 g terreno	6,0	9,0
Respirazione terreno (mg CO_2 in 110 giorni/1200 g terreno)	4150	5900

Nel confronto sola concimazione con letame rispetto a letame più NPK, dopo durata della prova di 40 anni si sono osservate le seguenti modificazioni:

- Il valore pH è rimasto eguale nelle due varianti.

- Contenuto di N totale e di humus aumentano leggermente in seguito alla concimazione minerale.

- L'attività enzimatica è stata aumentata chiaramente dalla concimazione minerale.

- I valori misurati per la respirazione del terreno permettono di concludere che la concimazione minerale ha favorito in complesso la vita del terreno.

per le piante:
- riducono e demoliscono la massa organica e la trasformano nelle diverse sostanze umiche;
- producono la maggior parte dell'anidride carbonica del terreno;
- mescolano il terreno e lo rendono soffice;
- fissano le particelle del terreno fino a formare grumi stabili;
- impediscono, quando sono presenti nel terreno in quantità equilibrate, la riproduzione unilaterale di agenti patogeni;
- possono favorire la crescita delle piante superiori con vitamine e sostanze ormonali prodotte nel proprio ciclo vitale.

A queste influenze positive fanno riscontro poche influenze negative:
- concorrenza con le piante superiori nel consumo di ossigeno;
- fissazione di sostanze nutritive;
- denitrificazione e desolforizzazione.

Tali svantaggi tuttavia possono essere ridotti o evitati mediante adatte misure colturali, che il floricoltore può praticare per evitare danni al complesso dei microrganismi e beneficiare della loro attività.
In proposito si possono considerare i diversi tipi di intervento, che incidono più o meno profondamente sul complesso dell'Edaphon.

Lavorazioni del terreno

Il rivoltamento, il mescolamento e il dissodamento del terreno modificano le proprietà fisiche dello stesso aumentandone la porosità e l'aereazione: i livelli di temperatura e di umidità ne vengono modificati positivamente.
Tutti gli organismi aerobici di conseguenza ottengono migliori condizioni di vita e il ricambio respiratorio del terreno aumenta.
Peraltro si osserva che nei terreni lavorati la presenza dei microrganismi è inferiore a quella che si ha nei terreni non lavorati, coperti da vegetazione e non calpestati frequentemente.
Difatti nella lavorazione del terreno numerosi organismi animali vengono schiacciati o sepolti (vedi erpicature e fresature); le arature autunnali portano in superficie e quindi a rischio di congelamento i lombrichi; la compressione sul terreno delle macchine per le lavorazioni frenano l'aerazione. Solo la lavorazione leggera e con un giusto grado di umidità del terreno consente di attenuare il danno.

La pacciamatura

Situazioni di stress come siccità, forte umidità, eccesso termico e gelo possono causare vuoti considerevoli nel complesso dei microrganismi del terreno. Anche se la loro elevata capacità di riproduzione consente di compen-

Fig. 3 - Azioni di 4 diversi sistemi di produzione sulla biomassa microbica e sulla attività enzimatica.

Sistema	Breve descrizione del sistema	biomassa (assoluto)	mg carbonio per 100 g sost. secca (in %)	attività enzimatica media (in %)	attività della proteasi (in %)
I (sistema minimale)	Solo letame (600 q in 5 anni), diserbo meccanico	28,5	76,6°°	85,9°	48,8°°°
II (sistema organico-biologico)	aumentata somministr. di letame (900 q in 5 anni), molto debole concimazione con P e K (30/30) diserbo meccanico	33,0	88,7°	86,2°	67,6°
III (sistema integrato)	letame (600 q in 5 anni) concimazione NPK (100/100/80) lotta antiparassitaria specifica	37,2	100	100	100
IV (sistema massimale)	Aumentata conc. KPK (165/115/305) lotta antiparss. preventiva colture intercalari veccia e colza	36,1	97,0	102,4	99,2

1) 5° anno di prova, media di 5 colture, fase di produzione III=100

2) Media dei valori di attività delle due riduttasi, catalasi e deidrogenasi, nonché delle idrolasi, amilasi e fosfatasi alcalina.

3) L'attività della proteasi influenza molto l'entità del processo di rifornimento dell'azoto.

Rispetto a III: ° poco sicuro, °° ben sicuro, °°° molto sicuro

sare rapidamente le perdite, tuttavia i terreni, in cui queste situazioni sono frequenti, presentano un numero molto ridotto di microrganismi, soprattutto se manca una copertura vegetale di protezione.
Il risultato agronomico per questi terreni è una notevole difficoltà a mantenere la struttura a grumi.
Perciò una copertura del terreno con i materiali più svariati disponibili, consente di modificare positivamente le condizioni.

Monocolture

La composizione dell'Edaphon, cioè le diverse specie viventi presenti nel terreno, causa la «stanchezza del terreno» e la incompatibilità, qualora si coltivi la stessa pianta più volte sullo stesso terreno. In monocoltura le piante coltivate producono sempre lo stesso tipo di sostanze organiche, che favoriscono lo sviluppo di determinati microorganismi, alterando la composizione biologica e l'equilibrio tra

Fig. 4 - L'influenza sulla fauna del terreno da parte di concimi minerali e letame.

Gli esami su 13 specie di millepiedi, 23 specie di acari del terreno, 23 specie di collemboli e 7 specie di lombrichi, diedero i seguenti risultati:

Parcella	millepiedi	acari terreno	collemboli	lombrichi kg.ha
	numero per unità di esame			
Fosfato, potassio calcio senza letame	135	650	290	45
solo letame	142	650	300	85
Fosfato, potassio calcio e letame	434	660	680	180

Per tutti gli animali del terreno, il maggior numero fu trovato nelle parcelle concimate regolarmente con acido fosforico, potassio e calcio, nonché con letame. Solo la combinazioe letame + concime minerale creò le più favorevoli condizioni di vita per gli animali del terreno e aumentò il numero di individui di 2 e persino 4 volte, ad eccezione degli acari del terreno.

Fig. 5a - Dal confronto tra le parcelle con concimazione completa e le parcelle con concimazione carente, si ebbe la seguente influenza sulla vita del terreno.

Concimazione con	millepiedi	acari terreno	collemboli	lombrichi
	numero per unità in esame			
Fosfato	+ 26	0	— 50	+24
Potassio	+ 144	+ 135	0	35
Calcio	+ 104	+45	+130	+ 15

Fig. 5b - Influenza della concimazioe su organismi del terreno in valori relativi (secondo Rubensam e Steinbrecher).

Concimazione	batteri	attinomiceti	funghi	collemboli	acari
Non concimato da 30 anni	100	100	100	100	100
NPK + Ca	199	153	87	141	141
N PK + Ca + 300 q di letame	398	277	96	221	207

le diverse specie.
Possono risultare favoriti microorganismi parassiti, contro i quali si rivolgerà l'azione di lotta del coltivatore. Il risultato potrà essere un'alterazione ancora più grave dell'equilibrio microbiologico.

La concimazione

Anche il complesso dei microorganismi del terreno, necessita, per vivere, delle stesse sostanze utilizzate dalle piante coltivate; se nel terreno vi è carena di elementi nutritivi anche

lo sviluppo dell'Edaphon ne è limitato.
Poiché i microrganismi del terreno sono prevalentemente saprofiti, vivendo cioè a spese della sostanza organica morta, una concimazione organica a lungo effetto è indispensabile per la loro vita; tuttavia se nel concime vi è carenza di sostanze nutritive, la demolizione della sostanza organica si arresta e con essa la riproduzione dei microorganismi.
Risulta perciò molto efficace una somministrazione di concimi minerali a integrazione dei contenuti nutritivi dei concimi organici.
La concimazione minerale incrementa la crescita delle pipante coltivate e quindi dei loro apparati radicali e aumenta la quantità di sostanza organica morta nel terreno, favorendo lo sviluppo dell'Edaphon.
Una sola concimazione con letame non può favorire l'attività degli organismi nel terreno come una concimazione combinata minerale-organica.
Numerose prove eseguite per durate di decenni confermano questo principio.
I dati riportati dalle tabelle illustrative sono il risultato di sperimentazioni pluridecennali programmate da molto tempo e la cui conclusione è prevista per la fine del secolo attuale.

Ernst Schwemmer
Università di Heidelberg