



PRODUZIONE DI CIBO APPROPRIATO: sufficiente, sicuro, sostenibile L'IMPORTANZA DELLA SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO

La sostanza organica del suolo è costituita da qualsiasi materiale prodotto da organismi viventi, piante o animali, che ritorna al suolo e subisce processi di decomposizione. Consiste in un range di materiali varia composizione originati da tessuti di diverso tipo, identificato come *humus* (fig. 1). Esso rilascia nel terreno elementi nutritivi in forma direttamente disponibile per l'assorbimento radicale delle piante, una volta sottoposto a processi di decomposizione. Al fine di mantenere un ideale ciclo della sostanza organica, il tasso di apporto di residui colturali, deiezioni di animali ed altro materiale organico deve essere equivalente al tasso di decomposizione. Inoltre, nel conteggio, si deve

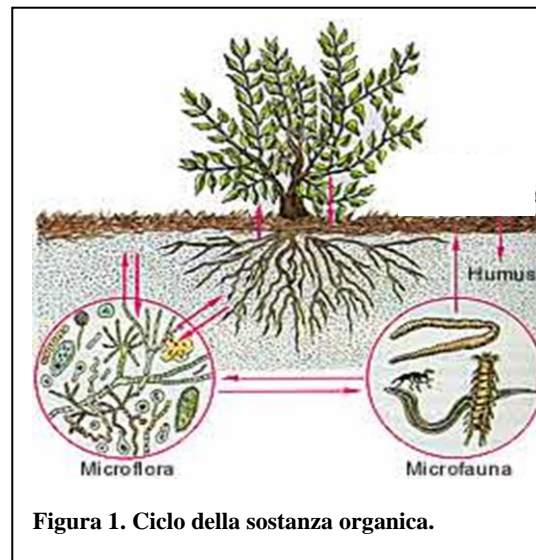


Figura 1. Ciclo della sostanza organica.

tenere in conto il tasso di assimilazione delle piante e le perdite per dilavamento ed erosione. In aree dove il tasso di apporto di materiale organico risulta essere minore al tasso di decomposizione si caratterizza per subire un declino della sostanza organica del suolo. Viceversa, dove il tasso di apporto risulta più alto si ha un incremento della sostanza organica del suolo. Il termine “steady state” descrive la condizione in cui l'apporto ed il tasso di decomposizione si eguagliano.

L'aumento di sostanza organica nel suolo ed il mantenimento di adeguati livelli include il ritorno di materiali organici e rotazioni colturali in cui colture con elevato apporto di residui si alternano a colture con diversa profondità dell'apparato radicale. In suoli molto aerati ed in suoli “caldi” in zone aride risulta comunque difficile aumentare in maniera significativa il tasso di sostanza organica nel suolo per l'elevata velocità dei processi di decomposizione.

PRATICHE PER AUMENTARE LA SOSTANZA ORGANICA NEL SUOLO

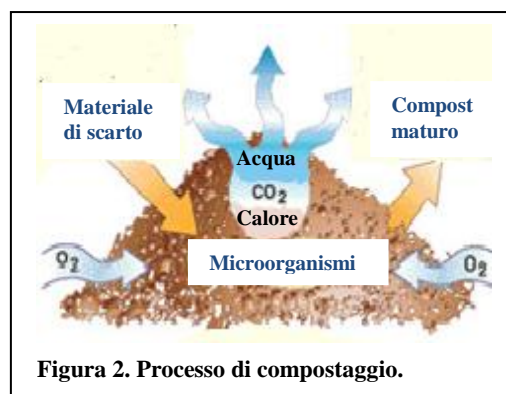
È stato dimostrato che è possibile ripristinare il livello di sostanza organica nel suolo. Esistono alcune pratiche che promuovono l'accumulo di materiale organico, come per esempio l'uso di colture di copertura, evitando la bruciatura dei residui colturali oppure l'utilizzo di sistemi agricoli conservativi (*no-till*) che apportano nuovi equilibri all'agro-ecosistema.

1- Compost



PRODUZIONE DI CIBO APPROPRIATO: sufficiente, sicuro, sostenibile

La pratica del compostaggio è una delle vie percorribili per il riciclo di materiale organico al fine di aumentare le produzioni agricole. Processi biologici e chimici accelerano il tasso di trasformazione e decomposizione del materiale organico in humus maggiormente stabile per l'applicazione al suolo (fig. 2). Il processo di compostaggio procede sotto condizioni controllate in cumulo. Uno dei vantaggi risiede nel completare gli effetti positivi delle rotazioni colturali e dei sistemi agroforestali. Infatti, può essere utilizzato efficacemente in maniera localizzata in buca o in vivai. Il compost risulta essere molto simile in composizione alla materia organica del suolo: si degrada in maniera veloce e riesce a migliorare le proprietà chimiche-fisiche-biologiche del suolo. Un compost ben formato e maturo contiene tutti i nutrienti necessari alle piante, di conseguenza può essere utilizzato per rigenerare suoli poveri.

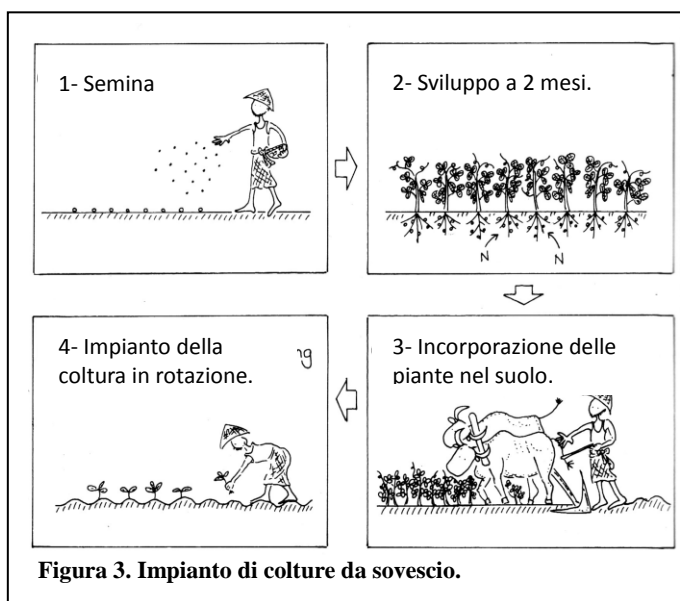


2- Colture di copertura/colture da sovescio

La coltivazione di colture di copertura (*cover crop*) è una delle pratiche agronomiche utilizzabili al fine di migliorare il contenuto di sostanza organica del suolo e, di conseguenza, la fertilità complessiva.

I benefici includono:

- la prevenzione dall'erosione diminuendo l'impatto della pioggia sul terreno;
- l'apporto di materiale vegetale al suolo per compensare bassi apporti derivati dai residui colturali;
- l'adsorbimento di nutrienti in modo tale da evitarne la lisciviazione.



Diverse specie possono essere utilizzate come colture di copertura: cereali, leguminose o colture oleifere. Tutte hanno il potenziale di apportare molti benefici al suolo, tuttavia ne sono enfatizzate alcune. È un'opportunità da tenere presente quando si pianificano delle rotazioni colturali avendo l'accortezza di iniziare il primo anno con una *cover crop* che copra bene la superficie del suolo e rilasci residui che si decompongono in maniera veloce. Per questo un erbaio o una graminacea in purezza sono ideali in questa fase, soprattutto per l'intensa attività dell'apparato radicale che migliora anche la stabilità strutturale del suolo. Negli anni successivi quando il suolo inizia a migliorare, anche le colture leguminose possono essere inserite come *cover crop* nelle rotazioni. Esse arricchiscono il suolo in azoto, essendo azotofissatrici e decomponendosi rapidamente.



PRODUZIONE DI CIBO APPROPRIATO: sufficiente, sicuro, sostenibile

Il termine colture da sovescio (*green manure*) spesso indica le stesse specie vegetali che sono utilizzate come colture di copertura, tuttavia esse si riferiscono più specificamente ad essenze utilizzate per l'incorporazione nel suolo del materiale vegetale non decomposto (fig. 3).

3- Pacciamatura

La tecnica della pacciamatura consiste nel porre sulla superficie del suolo materiale che ha la funzione di proteggere dall'impatto della pioggia e dall'erosione, incrementandone la fertilità.

Il materiale pacciamante costituito dai residui colturali può essere di diverso tipo: paglia, stocchi di mais, foglie di palma che rimangono sulla superficie del suolo (fig. 4).

Esistono due modalità di reperire il materiale pacciamante:

- *in situ* utilizzando i residui vegetali lasciati direttamente sul terreno,
- asportazione del materiale da un'area ed utilizzato sul campo di interesse.

I residui colturali di materiale vegetale forniscono numerosi benefici alla produzione, tuttavia viene richiesto un cambiamento nella mentalità degli agricoltori che vogliono asportare dal campo la maggior parte di prodotto possibile. Oppure, in altre aree si deve evitare la bruciatura dei residui e delle erbe infestanti. Per questi motivi la tecnica della pacciamatura *in situ* richiede un appropriato piano colturale caratterizzato per ampie rotazioni che ben si integrino nel Sistema agricolo specifico. Inoltre, i residui derivanti dal taglio delle cover crop possono essere utilizzati come materiale pacciamante dove un loro interrimento non risulta possibile.

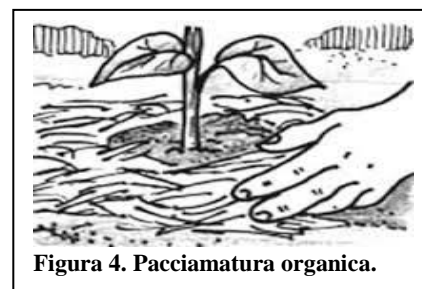


Figura 4. Pacciamatura organica.

4- Rotazioni colturali

La pratica agronomica delle rotazioni colturali consiste nell'alternare sullo stesso appezzamento, secondo uno schema definito a priori, colture da reddito, colture di copertura, colture da sovescio che possiedono diverse caratteristiche botaniche. L'obiettivo principale è quello di contribuire al raggiungimento di una resa produttiva soddisfacente termini di sostenibilità economica ed ambientale.

Nello specifico i vantaggi apportati possono essere:

- favorire una copertura del suolo per un maggior periodo di tempo e di maggior intensità,
- favorire il mantenimento/incremento della sostanza organica del suolo,
- stabilizzare l'assorbimento dei nutrienti favorendone l'equilibrio lungo il profilo del suolo, alternando colture con differente tipologia di apparato radicale (fittonante, fascicolato) e di profondità (fig. 5).

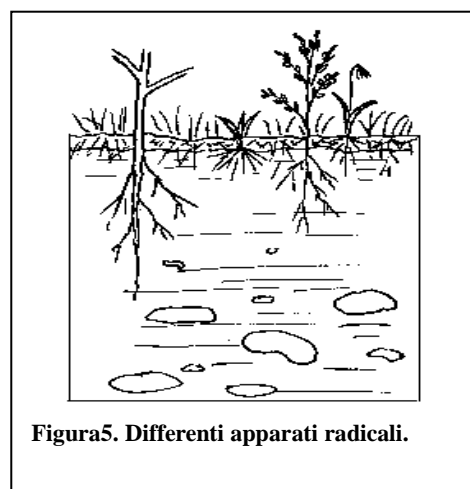


Figura5. Differenti apparati radicali.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



PRODUZIONE DI CIBO APPROPRIATO: sufficiente, sicuro, sostenibile

Al fine di pianificare una rotazione colturale ben riuscita si deve considerare se esistono effetti negativi di una coltura rispetto a quella seguente. Comunque è bene includere colture da sovescio e di copertura con la priorità di massimizzare la produzione di biomassa che ritorna al suolo per i benefici sull'incremento della sostanza organica.

5- Colture foraggere/pascoli

Sono noti i benefici che le colture foraggere forniscono sulla salute del suolo (miglior stabilità strutturale, maggiore disponibilità di nutrienti), sul controllo della salinità e dei problemi fitosanitari, sul miglioramento delle rese colturali ed in generale dell'intero *status* dell'agrosistema. Una delle ragioni principali per l'inclusione delle colture foraggere all'interno delle rotazioni è quello del credito di azoto che viene lasciato alla coltura in successione. Per esempio l'azoto rilasciato dai tessuti di erba medica in decomposizione e dalla sostanza organica già decomposta durante la coltura poliennale possono sopperire alla maggior parte delle richieste della coltura in successione. Generalmente, le colture leguminose riescono ad effettuare l'azotofissazione a partire da azoto atmosferico rendendo necessario un minor apporto complessivo di fertilizzanti.

La sostanza organica che si genera dai residui di queste colture aiuta il miglioramento della stabilità strutturale soprattutto per il fatto che i microrganismi riescono a produrre bioprodotto di decomposizione della stessa che hanno effetto stabilizzante degli aggregati strutturali del terreno ed anche vengono incrementate le rese produttive per l'elevato ritorno di materiale vegetale al terreno (70-90%). L'asportazione dei residui colturali dalla superficie del terreno viene considerata come un'ingente perdita di potenziale sostanza organica del terreno, soprattutto in areali dove non vi sia la possibilità di avere animali al pascolo. Infatti, attraverso una pascolazione controllata le deiezioni ritornano al terreno senza comportare un eccessivo impiego di manodopera. Il periodo e la durata del pascolo possono influenzare le proprietà fisiche del suolo in negativo, per l'effetto di calpestamento, ed in positivo, per il rimescolamento dei residui colturali con le deiezioni.

Molte esperienze riportate anche dalla zona del Meghalaya dimostrano come è possibile perseguire un obiettivo di integrazione di coltivazioni agricole e di allevamento di bovini evitando la competizione per l'allocatione dei prodotti/residui vegetali. Per questo motivo la pascolazione viene consentita nel periodo lasciato libero tra la fine di un ciclo colturale e l'inizio di quello successivo, approfittando dell'umidità residua presente che consente alle erbe spontanee di emergere.

Ogni intervento di apporto di deiezioni animali (letame o liquame) o altri reflui ricchi in carbonio migliorano il contenuto in sostanza organica del suolo, in alcuni casi, però, è richiesto un periodo di "maturazione" prima della distribuzione in campo per consentire l'avvio dei processi di decomposizione.

6- Sistemi agricoli conservativi (*no-till*)

Le lavorazioni meccaniche del suolo che avvengono in ripetizione nei sistemi agricoli tradizionali



PRODUZIONE DI CIBO APPROPRIATO: sufficiente, sicuro, sostenibile

hanno un effetto di degradazione della stabilità strutturale che, di conseguenza, si traduce in una minore potenzialità della matrice suolo di trattenere l'acqua, una riduzione della sostanza organica per effetto della disgregazione, riduzione della fauna tellurica (lombrichi in primo piano) che contribuisce al ricircolo dei nutrienti. Eliminando le lavorazioni è implicito che l'impianto della coltura avviene senza la preparazione del letto di semina, proprio come avviene nel sistema agricolo conservativo definito *no-till* (non lavorazione).

Esso si basa su tre principi fondamentali:

- azzeramento delle lavorazioni meccaniche del suolo al fine di mantenere la dotazione organica, la stabilità strutturale e la fertilità complessiva del suolo;
- mantenere una costante copertura del suolo attraverso l'impiego di colture di copertura e dei residui colturali al fine di conservare la dotazione idrica e quella dei principali elementi nutritivi per le piante, promuovendo anche le attività biologiche adottando sistemi di gestione integrata delle infestanti e dei patogeni;
- coltivare un ampio range di colture (specie annuali e poliennali) in rotazione e/o in consociazione al fine di realizzare un'adeguata nutrizione vegetale ed incrementare il sistema di resilienza.

Nei sistemi agricoli di *no-till* la coltura viene seminata lasciando il suolo indisturbato dalla raccolta della coltura in precessione (fig. 6). I residui colturali vengono lasciati sulla superficie del terreno come strato organico che funge anche da copertura pacciamante oltre che incrementare la dotazione in sostanza organica e creare una porosità stabile.



Figure 6. Seminatrice manuale da *no-till*.

Inoltre, l'azione della microfauna gradualmente incorpora il materiale vegetale lasciato dalle cover crop o dalle infestanti lungo il profilo interessato dalle colture. In questo modo i nutrienti vengono rilasciati in maniera più veloce e disponibili per la coltura in successione.

La pratica di bruciare i residui colturali può disincentivare l'introduzione del sistema di non lavorazione per la mancanza della copertura del suolo.

In altre situazioni, esiste un conflitto tra la copertura del suolo con i residui colturali e l'alimentazione degli animali, soprattutto nelle stagioni più secche in cui si verifica scarsità di foraggi. In questo caso si deve stabilire quale sia la priorità: la nutrizione degli animali o l'aggiunta di materiale organico al terreno al fine di aumentare la produttività agricola.

7- Sistemi agroforestali

Per sistemi agroforestali si intende un insieme di sistemi di utilizzo del suolo in cui piante a ciclo poliennale (alberi, arbusti, palme) sono integrate nell'ordinario sistema colturale dell'azienda. Essi consistono nel combinare colture a fine alimentare, colture forestali e pascoli in differenti modalità (sistemi agrosilvocolturali, silvopastorali, agrosilvopastorali e produzioni forestali in genere).



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



PRODUZIONE DI CIBO APPROPRIATO: sufficiente, sicuro, sostenibile

Esistono due differenti approcci ai sistemi agroforestali. Uno utilizza le colture o i pascoli nel periodo di transizione prima dell'impianto di colture forestali permanenti. Il secondo integra alberi e arbusti in maniera permanente all'interno del sistema agro-zootecnico di produzione, al fine di ottenere benefici per la coltura ed il sistema suolo. L'integrazione di alberi ed arbusti implica eseguire un impianto in cui le distanze tra le essenze legnose e quelle erbacee siano maggiori rispetto a quelle tradizionali di un sistema specializzato. Comunque questa pratica offre numerose opportunità di utilizzo e benefici come l'apporto di sostanza organica al suolo ed il riciclo di nutrienti dagli strati più profondi del suolo, inoltre la lettiera ed i residui di potatura possono essere utilizzati dalle piante annuali.