

“Il microbioma del suolo per la salute delle piante, degli esseri umani e della Terra”

progetto finanziato a valere sulla DGR 484/2023, FSE+ 2021-2027 di Regione Veneto,
cod. 652-0001-484-2023

linee guida

Cura del Microbioma in contesti agricoli: sostenibilità aziendale ed ecosistemica

a cura di Anna Strohmenger



output del project work “LINEE GUIDA PER LO SVILUPPO DEL MICROBIOMA”

Capofila


Mutua per l'Autogestione Coop. Soc.

Partner di rete


LEGACOOP
VENETO




AVEPROBI
Associazione veneta dei produttori
biologici e biodinamici

Sommario

Premessa	1
<i>Le aziende partecipanti</i>	1
LINEE GUIDA	2
Il Microbioma.....	2
Compostaggio aerobico	3
<i>Materiali di partenza</i>	3
<i>Produzione del Compost</i>	4
<i>Strumentazione</i>	5
Tè di compost aerobico.....	6
<i>Produzione del Tè di compost</i>	6
<i>Utilizzo del Tè di compost</i>	7
<i>Strumentazione</i>	7
Utilizzo del Compost e del Tè di compost in aziende orticole.....	8
<i>Il Compost Aerobico</i>	8
<i>Il Tè di Compost</i>	8
L'importanza delle analisi microbiologiche	9
Vantaggi ecologici e aziendali	10
<i>Benefici per l'Ecosistema</i>	10
<i>Benefici per l'Azienda Agricola</i>	11
<i>Infografica</i>	13

Premessa

Il progetto è stato svolto in provincia di Verona con la partecipazione di 10 Aziende Orticole per promuovere coltivazioni produttivamente efficaci, sane e sostenibili a partire dalla cura del microbioma del suolo.

A tale fine è stato svolto un ciclo di lezioni in concomitanza a lavori di campo, eseguiti presso le aziende agricole coinvolte, affiancati da una professionista che ha monitorato i progressi con specifiche analisi microbiologiche. Gli agricoltori hanno così messo in pratica delle tecniche, per loro innovative, con cui hanno iniziato ad incrementare la biodiversità microbica nei loro terreni e ottenuto dei miglioramenti sullo sviluppo e salute delle piante da una stagione all'altra.

L'esperienza ha reso possibile la stesura di Linee Guida per sensibilizzare e promuovere altre Aziende ad adottarle ottenendo miglioramenti sullo stato strutturale dei terreni, sul miglior sviluppo e resistenza delle piante e sulla maggior salubrità dei prodotti.

Le aziende partecipanti

- Az. Agr. Belloni Andrea (Verona)
- Az. Agr. Bonadiman Lorenzo (Salizzole)
- Az. Agr. Casarotti Paolo (Caldiero)
- Az. Agr. Fontanabona Paolo (Verona)
- Az. Agr. Lago Mattia (Buttapietra)
- Az. Agr. Olivieri Stefano (Gazzo V.se)
- Az. Agr. Perina Daniele (Buttapietra)
- Soc. Agr. Terziotti Giovanni e Dennis (Castel D'Azzano)
- Coop. Agr. Ca' Magre (Isola d.S.)
- Az. Agr. Tesini Matteo (Erbé)

LINEE GUIDA

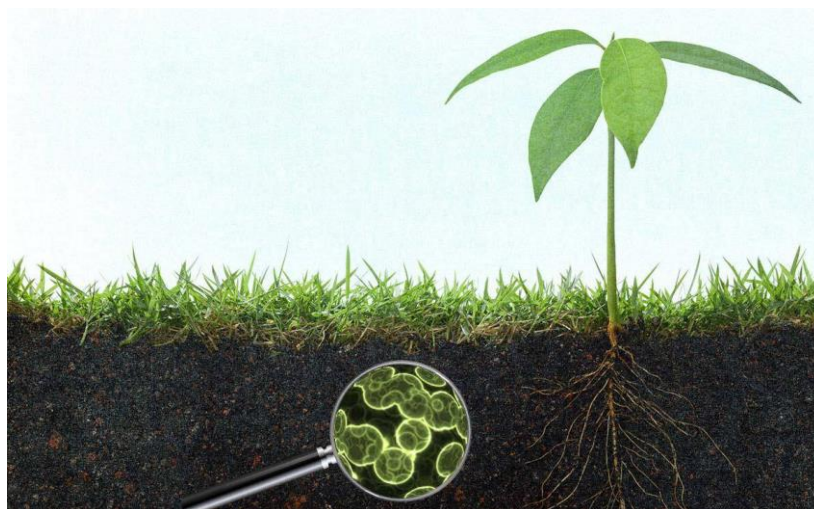
Il Microbioma

Per microbioma del suolo s'intende la sua vitalità che è determinata dalla coesistenza di **numeroso specie interdipendenti che appartengono a quattro diversi gruppi microbici** (batteri, funghi, protozoi e nematodi). Quando uno o più di questi mancano in un terreno coltivato, a causa di pratiche agricole disturbanti, si genera un "vuoto biologico" con una inevitabile scomparsa di funzioni ecologiche necessarie per la strutturazione del suolo, la nutrizione e la difesa delle piante. In questi spazi liberi si insediano e prosperano fitopatogeni che indeboliscono e ammalano le piante, e ciò attira anche molti tipi di parassiti. Quindi, spesso, gli agricoltori acquistano mezzi tecnici costosi per contrastare patogeni e parassiti con il rischio di inquinare ulteriormente con sostanze pericolose il raccolto.

Migliorare il microbioma, quindi, permette di rendere il terreno coltivato più sano e vitale, favorendo tanto le colture quanto le funzioni ecosistemiche dello stesso.

Le tecniche adottate per migliorare il Microbioma riguardano due processi di fermentazione che vengono condotti direttamente dall'agricoltore nella propria azienda:

- Compostaggio Aerobico
- Tè di Compost Aerobico



Compostaggio aerobico

Il Compostaggio Aerobico è un processo che permette ai **Microrganismi Buoni** di decomporre scarti e residui organici in maniera corretta. In pratica è un **riciclo di materiali organici**, che valorizza ciò che normalmente rimane accantonato nelle Aziende, molto spesso in maniera talmente inadeguata da creare disagi non trascurabili (cattivi odori e insetti); per ovviare a questo inconveniente molti produttori consegnano gli scarti ai centri di raccolta di rifiuti pagando lo scarico degli stessi.

Il processo di compostaggio aerobico **disattiva sementi di infestanti ed elimina i patogeni vegetali-umani-animali** eventualmente presenti e allo stesso tempo favorisce lo sviluppo di una complessa microbiologia in grado di decomporre la massa organica. A questa fase del processo segue l'elaborazione di nuove sostanze organiche da parte della microbiologia **fino ad ottenere Humus**. Con la distribuzione dell'Humus in campo si ottengono dei benefici ecologici migliorativi sulla struttura del suolo, sulla capacità del terreno di assorbire l'acqua, sulla radicazione e vigoria delle piante.

Materiali di partenza

Per allestire il cumulo **si utilizzano materiali di diverso tipo**, in modo che il cumulo sia allestito con una corretta proporzione di Carbonio e Azoto che sono i due elementi dai quali dipende il processo del compostaggio. Per rendere più semplice la scelta dei materiali li si classifica in tre gruppi distinti. A continuazione si elencano i gruppi indicando i materiali che sono stati testati nel progetto:

1. **Azotati**: es: letame, pollina, sfalci d'erba, potature triturate primaverili di siepi, leguminose (es. favino)
2. **Verdi**: potature triturate estive ed autunnali, foglie autunnali, radici triturate, micelio esausto di funghi commestibili.
3. **Marroni**: segatura, paglie, cartone, legno e radici triturate, crusca, pula di riso, compost.

Per una conduzione corretta del compost si utilizza un volume maggiore di **materiali verdi e marroni, circa il 75-80%**. I materiali azotati devono entrare in una minore proporzione per prevenire inconvenienti che generalmente si presentano durante il processo, in primo luogo la soppressione della condizione aerobica.



Produzione del Compost

Per compostare correttamente, oltre ad acquisire delle nozioni tecniche sulla caratteristica dei materiali, bisogna seguire il protocollo di seguito descritto nelle sue diverse operazioni:

1. accumulo e conservazione degli scarti e dei residui in un'area designata;
2. raggruppamento e classificazione in pile distinte dei materiali destinati al compostaggio;
3. mescolamento dei materiali;
4. innalzamento del cumulo e sua bagnatura;
5. monitoraggio della temperatura e dell'umidità;
6. rivoltamenti;
7. copertura;
8. spargimento.

Il compostaggio è un lavoro che richiede tempo e organizzazione. Infatti, l'Agricoltore inizia il lavoro accumulando i materiali, poi li mescola e infine innalza il cumulo che deve essere umido e di forma omogenea con una altezza di circa 1,20 metri e una larghezza di 2-3 metri.

Seguono due fasi di compostaggio. Durante la prima fase si controlla giornalmente la temperatura e l'umidità; quando la temperatura raggiunge i 50 e più gradi centigradi, il cumulo va rivoltato nell'arco di 1 o 2 settimane al massimo. In pochi giorni la temperatura cresce nuovamente, quindi segue un secondo rivoltamento e forse un

terzo, fino a che la temperatura inizia a diminuire un poco alla volta. Ciò segna l'inizio della seconda fase di compostaggio: il cumulo va lasciato tranquillo e possibilmente coperto, la microbiologia completa così il suo lavoro di affinamento e maturazione dell'humus. Si capisce che il compost è pronto quando assume un aspetto grumoso, scuro e di buon odore. Dal suo allestimento alla sua maturazione passano dai 40 fino a 60 giorni.

L'agricoltore investe parecchio del suo tempo in questo lavoro, oltre ad avere dei costi, eppure è solo in questa maniera che può disporre di un humus di alta qualità, introvabile sul mercato. Una volta sparso sui terreni l'investimento si trasforma in Salute che opera nella Terra, nelle piante e sui raccolti dell'Azienda

Strumentazione

Il compostaggio richiede un macchinario adeguato a mescolare i materiali e rivoltare il cumulo, uno spazio adatto, ossia ampio tanto da facilitare le manovre meccaniche necessarie, ed un volume d'acqua considerevole per bagnare il cumulo nei momenti corretti.



Tè di compost aerobico

Con il termine di Tè di Compost s'intende la soluzione che si ottiene a partire dall'**estrazione in acqua di un Compost-Madre**.

In tale soluzione, arricchita di nutrienti specifici e sottoposta ad una costante ossigenazione per 24-48 ore, si attiva spontaneamente la moltiplicazione delle specie microbiche estratte ed i loro processi metabolici che danno origine a sostanze biostimolanti e nutrienti assimilabili dalle piante.

Produzione del Tè di compost

È necessario organizzare in Azienda un fermentatore che consiste di:

- 1 contenitore di plastica da 1.000 litri, aperto nella parte superiore;
- 1 pompa soffiante che va sistemata esternamente, connesso con i diffusori d'aria che vanno sistemati all'interno del contenitore

Bisogna anche disporre dei seguenti materiali:

- Un Compost-Madre che contenga una complessità microbica accertata.
- Un sacchetto-filtro
- Nutrienti: Melassa (1 lt), Alghe brune (1 lt), Acidi Umici (1 lt)
- Acqua

Per fare il Tè di Compost:

- Si colloca sopra al fermentatore il sacchetto filtro con dentro il Compost-Madre e vi si fa scorrere dell'acqua favorendo, con un massaggio manuale, il passaggio della soluzione scura che ne deriva.
- Si accende la pompa soffiante e si aggiungono i nutrienti che attivano la microbiologia.

La fermentazione aerobica inizia immediatamente e la durata dipende dalla temperatura dell'acqua:

- 72 ore a 5-10 °C
- 48 ore a 11-15 °C
- 24 ore sopra ai 16 °C

Utilizzo del Tè di compost

Una volta pronto, il Tè viene distribuito immediatamente in campo nella modalità più consona al tipo di coltura e in base alle attrezzature disponibili nell'Azienda. La distribuzione frequente del Tè da risultati che si evidenziano in pochi giorni sulla vigoria delle piante.

Chi applica Tè ogni 20-30 giorni ha evidenziato anche una reattività delle piante e delle riduzioni significative di popolazioni di fitoparassiti e fitopatogeni radicali, benefici che inducono le Aziende ad andare avanti con questa nuova tecnica.

Strumentazione

Per produrre il Tè di Compost, un'Azienda deve innanzitutto attrezzarsi con un arieggiatore adeguato e disporre di un Compost-Madre, di accertata qualità, dovendo contenere una complessa carica microbica aerobica.



Il Compost Aerobico

- È un composto humico solido che in orticoltura va distribuito, in campo aperto o in serra, durante le operazioni di affinamento del terreno che precedono la semina o il trapianto.
- La distribuzione del compost avviene sull'intera superficie o sulle file e va interrato nei primi centimetri con una lavorazione superficiale di sarchiatura o erpicatura.
- Si applica una quantità fra i 10-20 t/ha.

Il Tè di Compost

- Liquido e fresco, viene distribuito per lo meno una volta al mese a partire dalla preparazione del terreno e durante tutta la stagione colturale.
- La quantità minima d'impiego è di 100 litri/ha, che viene diluita nella quantità d'acqua opportuna per la sua distribuzione (fra i 300-1.000 litri/ha d'acqua). L'impiego di concentrazioni maggiori di Tè di Compost hanno sempre mostrato buoni effetti sulla produzione.
- Può essere distribuito con le attrezzature disponibili nelle Aziende: irroratrici, barra, irroratore con ugelli o impianto di fertirrigazione.
- La distribuzione può essere realizzata:
 - direttamente sul terreno nudo;
 - sui sovesci trinciati per favorire l'insediamento della microbiologia che attiva la decomposizione e l'innescò del ciclo dei nutrienti nel terreno;
 - in prossimità delle radici delle piante;
 - sulla chioma per favorire i processi fisiologici di gemmazione, fioritura, invaiatura, distensione fogliare e fotosintesi.

L'importanza delle analisi microbiologiche

Il microscopio è lo strumento che ci permette visualizzare velocemente ed in tempo reale la presenza dei microrganismi sia nel terreno che in qualsiasi matrice organica solida o liquida. Le analisi vanno realizzate da un professionista che riconosce i gruppi microbici ed è in grado di qualificarli e quantificarli.

Le analisi ci servono per diversi scopi:

- Conoscere il livello di fertilità biologica di un terreno che si determina dalla quantità dei gruppi presenti e dalla complessità di ciascuno di essi.
- Indicare la necessità di rinfoltire e rinvigorire il Microbioma del terreno quando mancano gruppi microbici o una loro maggior complessità.
- Monitorare il compostaggio o la produzione del Tè di Compost che a partire dalla fase iniziale, durante e fino alla fine del processo fermentativo devono presentare delle tipiche fluttuazioni delle popolazioni microbiche; se così non fosse si individua il problema e si interviene per migliorare il processo.



Benefici per l'Ecosistema

1.1 Miglioramento della Struttura del Suolo

- L'impiego del Compost Aerobico e del Tè di Compost migliora la struttura del terreno, favorendo la formazione di aggregati strutturali primari che evolvono in una conformazione grumosa e soffice.
- Nei terreni pesanti, questo processo riduce la tenacità, diminuendo l'energia necessaria per le lavorazioni agricole.
- L'erosione superficiale del suolo si riduce grazie alla maggiore stabilità degli aggregati strutturali.
- La capacità portante del terreno aumenta, riducendo la compressione dovuta al passaggio di macchinari agricoli e al calpestio umano.

1.2 Aumento della Biodiversità e Servizi Ecosistemici

- La presenza di humus e di una microbiologia attiva migliora l'assorbimento e la ritenzione idrica del suolo, con conseguente risparmio di acqua ed energia per l'irrigazione.
- Il mantenimento e l'arricchimento del microbioma del suolo evitano processi di desertificazione, mantenendo la terra fertile.
- La biodiversità microbica favorisce relazioni simbiotiche nella rizosfera delle piante, rendendole più forti e resistenti agli stress ambientali.
- Un suolo ricco di biodiversità offre servizi ecosistemici, come la regolazione del ciclo dell'acqua e del carbonio, fondamentali per la sostenibilità ambientale.

1.3 Riduzione dell'Impatto Ambientale

- L'uso del compost riduce la necessità di fertilizzanti chimici e concimi industriali, limitando l'inquinamento e i costi ambientali della loro produzione e distribuzione.
- Un suolo sano riduce la presenza di fitoparassiti come i nematodi galligeni, minimizzando la necessità di trattamenti chimici dannosi.

- L'impiego di scarti organici per la produzione di compost crea un modello di economia circolare, riducendo i rifiuti e promuovendo pratiche agricole sostenibili.

1.4 Migliore Qualità Nutrizionale e Impatto sulla Salute Umana

- Le piante coltivate con metodi biologici e trattate con Compost Aerobico e Tè di Compost risultano più ricche di nutrienti essenziali.
- Un'alimentazione basata su prodotti coltivati in suoli sani si traduce in un miglior apporto nutrizionale per i consumatori.
- L'assenza di residui chimici nei prodotti agricoli biologici riduce i rischi per la salute umana, promuovendo una dieta più sicura e salutare.
- La qualità superiore degli alimenti prodotti si ripercuote positivamente su tutta la filiera produttiva, creando un legame diretto tra pratiche agricole sostenibili e benessere dei consumatori.

Benefici per l'Azienda Agricola

2.1 Maggiore Efficienza Produttiva e Qualità delle Colture

- Le piante trattate con Compost Aerobico e Tè di Compost crescono più vigorose e sane, migliorando la resa produttiva.
- Durante le fasi critiche, come l'ingrossamento dei frutti e il periodo estivo, l'apporto di sostanze nutritive dal compost garantisce resistenza agli stress termici e idrici.
- Le aziende che hanno implementato questa pratica hanno potuto ridurre o eliminare l'uso di fertilizzanti, abbattendo i costi di produzione.

2.2 Indipendenza e Autoproduzione

- Produrre compost in azienda, utilizzando scarti organici locali, consente di ridurre la dipendenza da prodotti commerciali.
- L'autonomia nella gestione della fertilità del suolo permette all'azienda agricola di diventare protagonista del proprio processo produttivo, senza sottostare alle logiche di mercato dei fertilizzanti industriali.
- La creazione di un compost di alta qualità garantisce un nutrimento ottimale per il terreno e una produzione alimentare genuina e sostenibile, con conseguente

riconoscimento di qualità dell'azienda, anche commercialmente.

2.3 Riduzione dei Costi e Aumento della Sostenibilità Economica

- La riduzione dell'uso di fertilizzanti e pesticidi comporta un significativo abbattimento dei costi operativi.
- Il miglioramento della struttura del suolo riduce il consumo energetico per la lavorazione, contribuendo a un ulteriore risparmio.
- L'introduzione di pratiche di economia circolare valorizza gli scarti aziendali, trasformandoli in una risorsa preziosa anziché in un costo di smaltimento, in prospettiva di economia circolare.
- Un suolo sano e produttivo assicura rese stabili nel tempo, migliorando la sostenibilità economica dell'azienda.

2.4 Creazione di un Modello Agricolo Innovativo

- Le aziende che adottano queste pratiche si pongono all'avanguardia nella transizione verso un'agricoltura rigenerativa e sostenibile.
- Questo approccio consente di valorizzare il ruolo degli agricoltori come custodi dell'ecosistema, contribuendo alla produzione di alimenti di qualità e alla costruzione di una filiera agroalimentare responsabile.
- Il compostaggio aziendale rappresenta un'opportunità strategica per chi punta all'eccellenza produttiva e alla tutela dell'ambiente.



MICROBIOMA e OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

15 LA VITA SULLA TERRA	13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO	6 ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI	3 SALUTE E BENESSERE	2 SCONFIGGERE LA FAME	11 CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI	12 CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI	8 LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA
-------------------------------	---	---	-----------------------------	------------------------------	--	---	--



AGRICOLTURA E CURA DELLA TERRA

Linee guida pratiche per migliorare le coltivazioni a partire dalla cura del microbioma del suolo, generando così importanti benefici sia per i/le contadini/e che per tutto l'ecosistema.

Una proposta di cambiamento per far sì che coltivare cibo siano sia sempre più una pratica di cura del nostro Pianeta.

marzo 2025

per approfondimenti:

formazione.progetti@magverona.it – www.magverona.it