

INCONTRO TECNICO • 01-12-17 • RESOCONTO

“UN SUOLO VIVO È UN SUOLO FERTILE!”

Lo scorso primo dicembre si è svolto a Codroipo un incontro rivolto a tutti gli agricoltori interessati a conoscere il suolo.

La relattrice dell'incontro Silvia Fusaro, agroecologa e ricercatrice presso il laboratorio VitaLab di EcorNaturasi, ha illustrato le numerosissime forme di vita che si possono trovare in un terreno.



Foto 1. Dipluro (S. Fusaro).



Foto 2. Isopode (S. Fusaro).



Foto 3. Centopiedi (S. Fusaro).



Foto 4. Lombrico (S. Fusaro).

Il titolo dell'incontro ci suggerisce che dovremmo avere tutto l'interesse, economico oltre che etico, a conoscere e a favorire la biodiversità nei nostri terreni, sia in termini di numero di specie presenti che in termini di quantità (biomassa).

Ma cosa si intende per suolo vivo?

La definizione più semplice è che, per “suolo vivo”, si intenda un suolo che contenga degli organismi viventi ⁽¹⁾. Ma questa definizione è limitante, non tiene in considerazione il fatto che la vita è soprattutto relazione ⁽²⁾. Si è vivi quando si è in una relazione di scambio con l'ambiente che ci circonda.

Dall'osservazione di un suolo fertile possiamo ricavare la definizione di un “suolo vivo” come un suolo che massimizza le relazioni tra i suoi componenti, siano essi organismi viventi o strutture inanimate.

Per fare un esempio concreto: un lombrico ospita nel suo apparato digerente numerose specie microbiche che sono in simbiosi con il lombrico stesso. La loro attività congiunta concorre a migliorare la struttura del terreno e ad aumentare la disponibilità di nutrienti per le piante. I residui organici (vegetali e animali) a

loro volta forniscono nutrimento al lombrico e ai suoi ospiti e una buona struttura del terreno favorisce la circolazione di acqua e aria. Maggiori sono le relazioni che si instaurano in un determinato ambiente, più questo ambiente sarà adatto alla vita di sempre più numerose specie vegetali, animali, fungine e batteriche. Se un suolo può essere definito vivo, possiamo parlare anche di suolo “sano” o “ammalato”. Imparando ad utilizzare come indicatori biologici i principali organismi viventi di un suolo, possiamo valutare l’influenza che le pratiche agronomiche adottate hanno sulla salute dello stesso.

Negli ultimi anni si è riscoperto un principio noto da molto tempo: un suolo sano produce cibo sano e di conseguenza una popolazione sana ⁽³⁾. Impariamo a vedere ciò che vive nei nostri terreni!

QUANTI ORGANISMI OSPITA UN TERRENO?

Il numero di organismi che vivono nel terreno è, per i nostri criteri, estremamente alto. Nella tabella 1 è riportato il numero di organismi che si possono trovare in un grammo di terreno.

Organismo	Numero [N / grammo di terreno]	Biomassa [kg / ha]
Batteri	$10^6 - 10^{10}$	300 - 3.000
Attinomiceti	$10^5 - 10^7$	50 - 500
Funghi	$10^4 - 10^6$	500 - 5.000
Protozoi	$10^4 - 10^5$	7 - 200
Alghie	$10^3 - 10^5$	50 - 200
Lombrichi		500 - 2.000

Tabella 1. Biomassa organismi del terreno (Sol, interface fragile, P. Stengel et S. Gelin Eds, 1998)

QUALI SONO I PRINCIPALI GRUPPI DI ORGANISMI CHE VIVONO IN UN TERRENO?

In un terreno troviamo dagli organismi microscopici agli animali visibili ad occhio nudo. Molti di questi organismi possono essere dannosi per le coltivazioni come patogeni o parassiti, ma la maggior parte è fondamentale per la fertilità dei terreni. Di seguito una breve descrizione dei principali raggruppamenti.

Batteri

Sono organismi unicellulari, in un cucchiaino da tè di terreno si possono trovare fino a 10 miliardi di cellule batteriche. Sono tra i principali attori della decomposizione della sostanza organica e rimettono in circolo nutrienti sotto forma assimilabile per le piante. L’odore del terreno è dovuto principalmente agli attinomiceti, batteri che formano delle colonie filamentose. Alcuni batteri giocano un ruolo fondamentale nel ciclo dell’azoto: fissano l’azoto atmosferico, trasformano l’azoto organico in ammonio e nitrato, immettono nuovamente azoto molecolare in atmosfera in condizioni di scarsa ossigenazione.

Funghi



Foto 5. Carpofofo di fungo superiore (S. Bortolussi)



Foto 6. Micorrize ⁽⁴⁾



Foto 7. Fusariosi (S. Bortolussi)

I funghi possono essere organismi unicellulari come i lieviti, oppure avere cellule che si strutturano in filamenti definiti *ife* dalla cui unione si origina il *micelio* fungino. Il micelio può diventare visibile ad

occhio nudo, ad esempio nelle muffe, oppure raggiungere dimensioni straordinarie. Un gruppo di ricerca americano ha scoperto in Oregon il micelio di un unico fungo del genere *Armillaria* che copriva un'area di circa 900 ha e la cui età stimata era di poco inferiore ai 9.000 anni ⁽⁵⁾. I funghi saprofiti - decompositori - si nutrono di sostanza organica "morta", rilasciando nel terreno nutrienti in una forma che diventa accessibile ad altri organismi, tra i quali le piante superiori (foto 5). Molti funghi sono patogeni per le piante coltivate (foto 7), mentre alcuni generi entrano in simbiosi con gli apparati radicali di un numero elevatissimo di piante (foto 6). Quasi tutte le piante coltivate, con l'eccezione importante delle crucifere e di alcune altre famiglie, crescono più vigorose e sane quando si instaurano questi rapporti simbiotici. Alcune ricerche scientifiche hanno messo in relazione la quantità di funghi micorrizici di un terreno con la presenza, o assenza, di alcune infestanti ⁽⁶⁾. Infestanti appartenenti alle famiglie delle amarantacee, chenopodiacee e poligonacee sono definite come "non formanti micorrize" ⁽⁷⁾. La proliferazione di amaranti e chenopodi potrebbe essere, quindi, messa anche in relazione con condizioni del terreno che sfavoriscono la vita dei funghi micorrizici. Alcuni funghi, inoltre, risultano essere utili nel tenere sotto controllo le popolazioni di alcuni nematodi ed insetti.

Protozoi

I protozoi sono organismi unicellulari che vengono classificati in base alle modalità di locomozione (flagelli, cilia, ...). I protozoi si nutrono di batteri e, con la loro attività trofica, liberano nel terreno importanti quantità di azoto metabolizzato dai batteri.

Nematodi

Sono animali vermiformi con dimensioni che vanno da pochi decimi di mm a 1-2 mm. Vivono nella soluzione acquosa del terreno. Alcune specie di nematodi possono arrecare danni agli apparati radicali delle colture e sono per questo i più studiati. Molte altre specie svolgono importanti ruoli nella catena trofica del suolo. Alcuni si cibano di batteri, altri di funghi e altri ancora sono predatori di altri nematodi e protozoi.

Negli ultimi anni sono aumentate anche in Italia le segnalazioni di danni da nematode su soia. L'utilizzo di intercalari nematocide potrebbe essere una pratica agronomica da tenere presente quando si imposta una rotazione.

Insetti

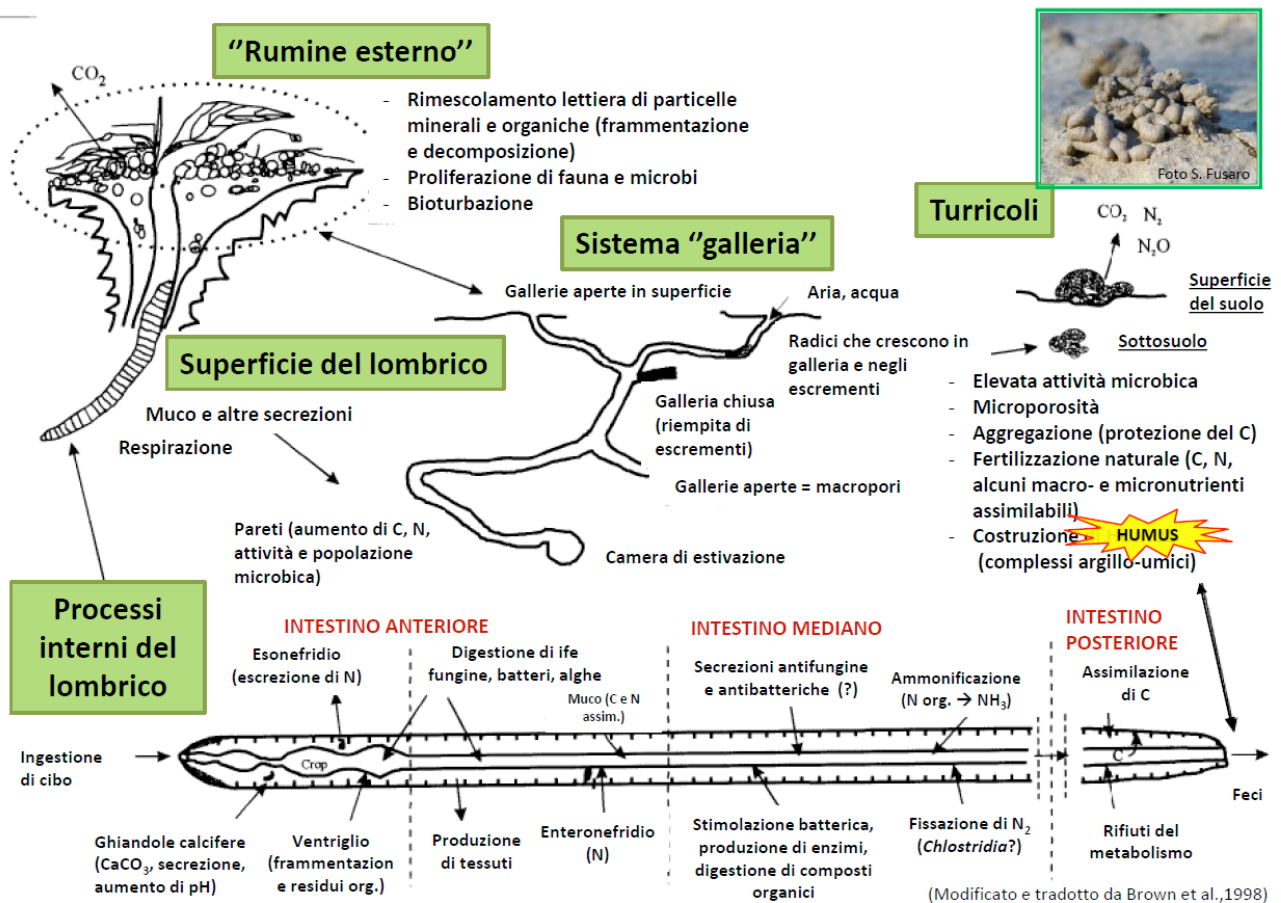
Molte specie di insetti sono ospitate nel terreno, sia durante gli stadi giovanili sia allo stadio adulto. Alcune sono parassite di piante coltivate, molte altre partecipano attivamente al ciclo della sostanza organica. Ad esempio, effettuano una prima frammentazione dei residui colturali, aumentandone le superfici esposte all'azione di funghi e batteri decompositori. Anche nel gruppo degli insetti non mancano i predatori, che rientrano nella categoria della "fauna utile", in quanto sono un valido aiuto per tenere sotto controllo le popolazioni di fitofagi in modo naturale.

Lombrichi

Sono tra i principali decompositori della sostanza organica. Sono stati definiti “ingegneri del terreno”, in quanto principali artefici della sua struttura.

In base alle abitudini alimentari vengono raggruppati in categorie ecologiche, fra cui le principali sono:
epigei - di piccole dimensioni (1-5 cm), pigmentati e con debole muscolatura, vivono nei primi cm di terreno e si alimentano di sostanza organica poco decomposta; sono favoriti da pratiche che lasciano il terreno coperto il più possibile da vegetazione o residui vegetali (sovesci, pacciamature, ...);
endogei - di dimensioni da piccole a medie (1-20 cm), scarsamente o non pigmentati, vivono entro le prime decine di centimetri di profondità e si alimentano di sostanza organica in avanzato stato di decomposizione, si muovono prevalentemente in orizzontale, quindi salgono raramente in superficie;
profondi scavatori (anecici) - possono raggiungere dimensioni notevoli (10-90 cm), di colore bruno, rosso o grigio chiaro, sono dotati di muscolatura potente e sono in grado di scavare gallerie sub-verticali nel terreno fino a qualche metro di profondità; si nutrono di residui colturali poco decomposti che si procurano alla superficie del terreno. Le deiezioni sono escrete in superficie in formazioni note come **turricoli**, fondamentali per la formazione dell’humus. Inoltre sono fra i maggiori responsabili della bioturbazione del suolo (rimiscelamento degli strati).

Ruoli dei lombrichi...entriamo nella Drilosfera!



Schema 1. Drilosfera (Brown et al., 1998).

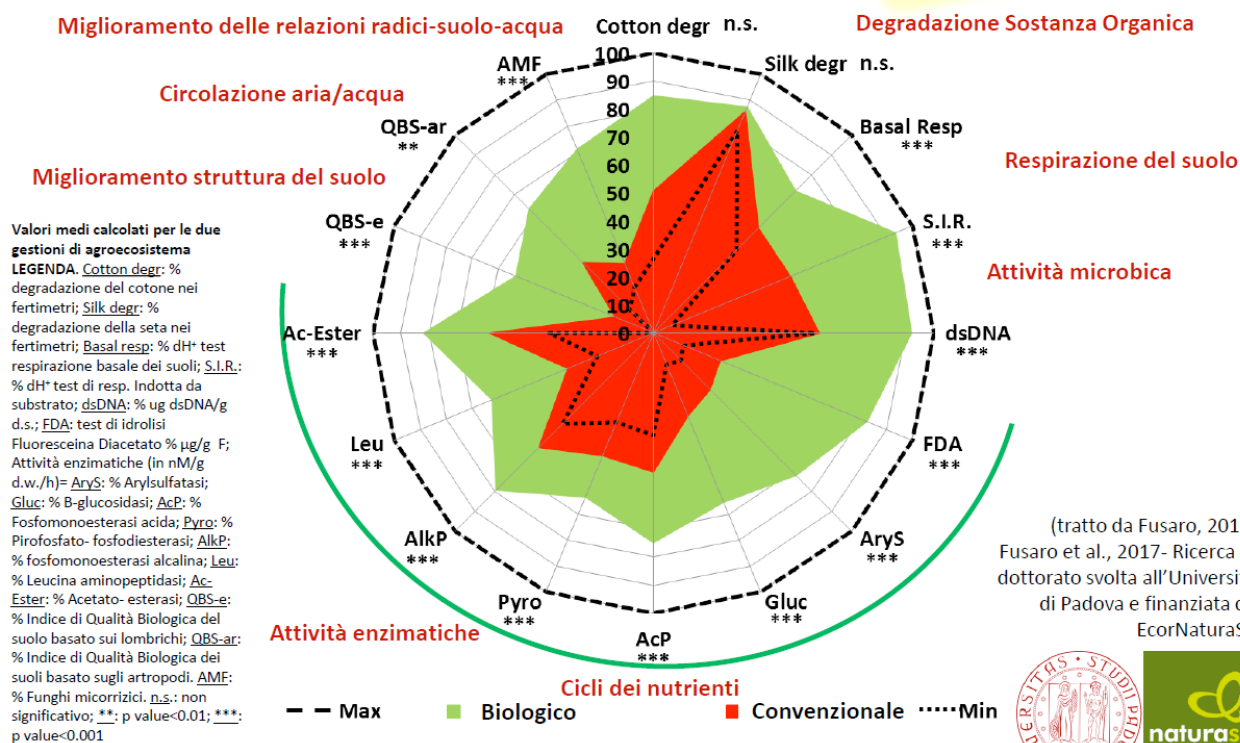
UN TERRENO A CONDUZIONE BIOLOGICA FUNZIONA MEGLIO DI UNO A CONDUZIONE CONVENZIONALE?

La relatrice ha presentato alcuni risultati di un suo lavoro ⁽⁸⁾. Nello schema sotto riportato la media di vari indicatori funzionali (legati agli organismi del suolo) misurati in 5 suoli a conduzione biologica coltivati a ortaggi è indicata in verde, mentre la media degli stessi indicatori misurati in 5 suoli a conduzione convenzionale, coltivati con la stessa tipologia di ortaggi, è indicata in rosso. La maggior parte di tali indicatori è risultata avere un valore significativamente maggiore nei campi biologici: ciò significa che la varietà di organismi e le loro interazioni possono far funzionare meglio i processi naturali in un suolo a conduzione biologica.

- Caso studio di aziende orticole -
**Biologico e Convenzionale a confronto:
QUALE SUOLO FUNZIONA MEGLIO?**

IL BIOLOGICO !

INDICATORI FUNZIONALI SUOLO



Schema 2. Suoli convenzionali e biologici a confronto (Fusaro et al., 2017).

- 1) <https://it.wikipedia.org/wiki/Vita>
- 2) https://it.wikipedia.org/wiki/Comportamento_emergente
- 3) http://www.journeytoforever.org/farm_library/howardSH/SHtoc.html
- 4) http://eusols.jrc.ec.europa.eu/library/maps/biodiversity_atlas
- 5) <http://www.nationalgeographic.com.au/nature/the-worlds-largest-living-organism.aspx>
- 6) <https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-009-0202-z>
- 7) <http://mycorrhizas.info/nmplants.html>
- 8) https://www.researchgate.net/publication/318301859_Functional_biodiversity_environmental_sustainability_and_crop_nutritional_properties_A_case_study_of_horticultural_crops_in_north-eastern_Italy

Per informazioni sull'implementazione pratica, nei seminativi, dei principi dell'agricoltura biologica è possibile consultare il sito del progetto FarmKnowledge: <http://farmknowledge.org/index.php>. Vi si trovano numerose esperienze di agricoltori di tutta Europa.