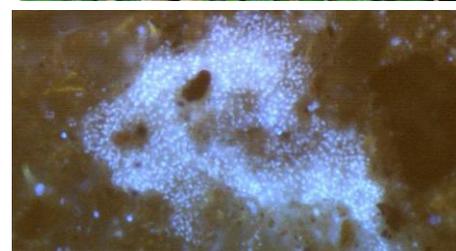
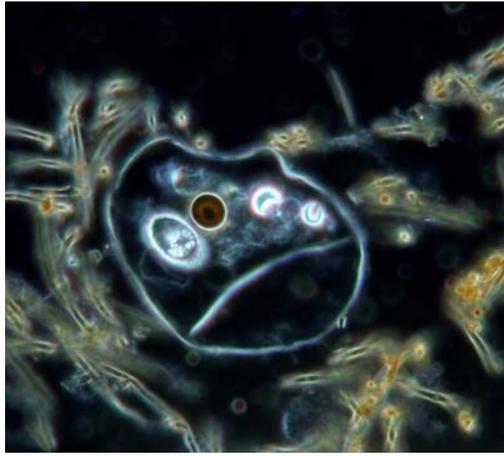




IL SUOLO E' VIVO!

IL SUOLO E' VIVO!

PROTECTING SOIL BIODIVERSITY ACROSS EUROPE





COS'E' LA BIODIVERSITA'?

BIODIVERSITA' è la parola utilizzata per descrivere la varietà di organismi viventi (microrganismi, piante e animali) e di ecosistemi esistenti in un determinato ambiente.

Il termine BIODIVERSITA' è stato coniato nel 1980 da tre studiosi americani (Lovejoy, Norse and Mc Manus) nell'ambito di un progetto relativo alla valutazione del patrimonio ittico marino.

TIPI DI BIODIVERSITA'

Normalmente si riconoscono tre diversi livelli di biodiversità

- Biodiversità genetica (è quella esistente all'interno della stessa specie)



- Biodiversità specifica (è quella più conosciuta; la diversità tra le specie)



- Biodiversità ecosistemica (è rappresentata dai diversi ecosistemi).



Si stima che sulla terra siano attualmente presenti circa 12,5 milioni di specie.



LA PERDITA DI BIODIVERSITA'

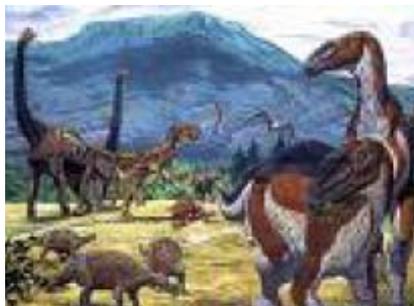
LA PERDITA DI BIODIVERSITA'

Se la Terra fosse in equilibrio, in assenza di cause di disturbo importanti, il tasso di estinzione delle specie sarebbe pari a 1 specie per milione di specie esistenti, per anno. Ciò significa che, dato che esistono circa 12,5 milioni di specie di organismi sulla terra, in condizioni "normali", ne dovremmo perdere circa 12 all'anno.

ESTINZIONI DI MASSA

Attraverso lo studio dei fossili e' stato possibile identificare cinque estinzioni di massa, verificatesi sulla terra negli ultimi 5 milioni di anni.

1. L'Estinzione dell'Ordoviciano, circa 435 milioni di anni fa
2. L'Estinzione del Devoniano, circa 360 milioni di anni fa
3. L'Estinzione del Permiano, circa 240 milioni di anni fa
4. L'Estinzione del Triassico, circa 200 milioni di anni fa (96% delle specie marine sparirono)
5. L'Estinzione del Mesozoico, circa 65 milioni di anni fa (Dinosauri, Ammoniti)



LE CAUSE

Le estinzioni di massa sono state causate probabilmente da eventi naturali catastrofici, quali impatti di meteoriti, eruzioni vulcaniche, e altri ancora.

LA SESTA ESTINZIONE DI MASSA

Attualmente è in corso la sesta estinzione di massa, che si verifica non per cause naturali, ma principalmente per le azioni umane quali:

- Incremento della popolazione
- Distruzione e frammentazione degli habitat
- Agricoltura intensiva
- Inquinamento
- Cambiamento climatico

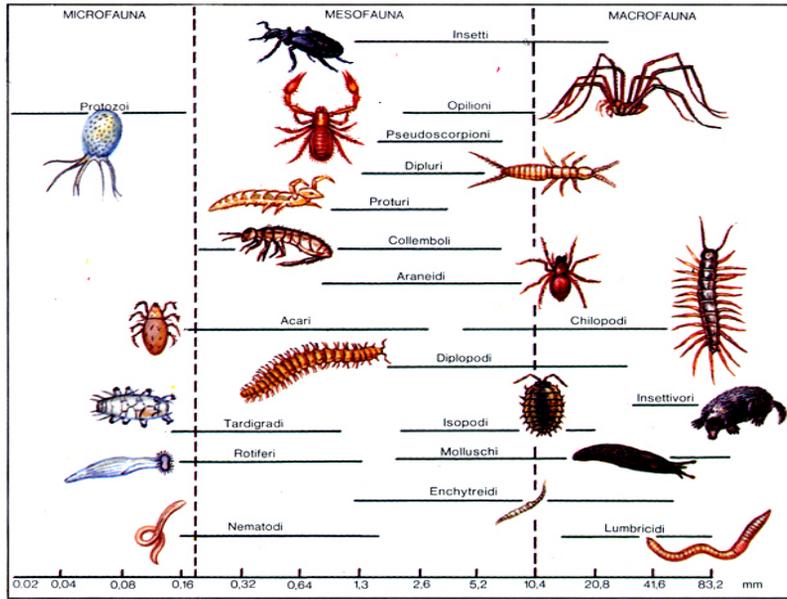
Negli ultimi 50 anni centinaia di migliaia di specie sono state perse. Si stima tra le 15.000 e le 30.000 l'anno.





LA BIODIVERSITA' NEL SUOLO

Il suolo è caratterizzato da una estrema variabilità e complessità di condizioni ambientali, che consentono di ospitare un numero molto elevato di organismi viventi



Gli organismi del suolo svolgono funzioni essenziali per l'uomo, per gli ecosistemi e per la vita stessa:

- Mantenimento della fertilità del suolo (produzioni agricole)
- Mineralizzazione della sostanza organica
- Fissazione dell'azoto
- Degradazione di sostanze inquinanti



QUANTA VITA C'E' NEL SUOLO?

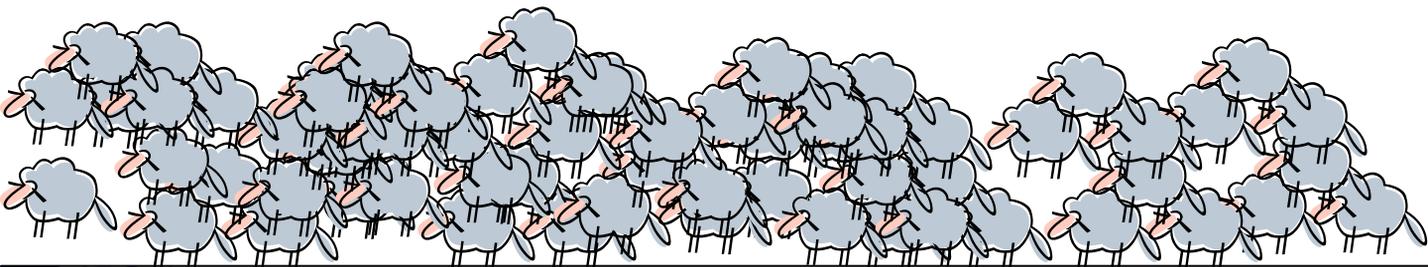
In una manciata di suolo agricolo (circa 200 grammi di terra) si possono trovare circa 0,5 grammi di organismi viventi, molti dei quali non visibili ad occhio nudo (ad esempio batteri).

Facendo le debite proporzioni questo significa che in un ettaro (100 x 100 m, circa due campi da calcio) si possono trovare 5.000 kg di organismi viventi.

Questo peso equivale a quello di 100 pecore!



In un suolo di prateria si puo raggiungere l'equivalente di 2000 pecore!





UNA MANCIATA DI TERRA E' PIENA DI VITA!

In una manciata di terra (100 g) possiamo trovare un mondo di organismi viventi, la maggior parte dei quali a noi sconosciuti. L'esistenza di questo "mondo misterioso" risulta essenziale per la vita e deve essere protetta.

5.000 org.
100 - 500 specie

100.000 org.
100- 500 specie

500 m
10-50 specie

100.000.000.000
10.000 specie

50 km ife
500-1000 specie

Mammiferi!
Talpe, topi...

INSETTI- ARACNIDI
ANELLIDI - MOLLUSCHI

PROTOZOI - NEMATODI

RADICI

BATTERI FUNGHI

10.000 org.
50-100 specie

Enika Mitchell



IL SUOLO COME HABITAT

IL LABIRINTO SOTTERRANEO

Il suolo è un ambiente molto complesso

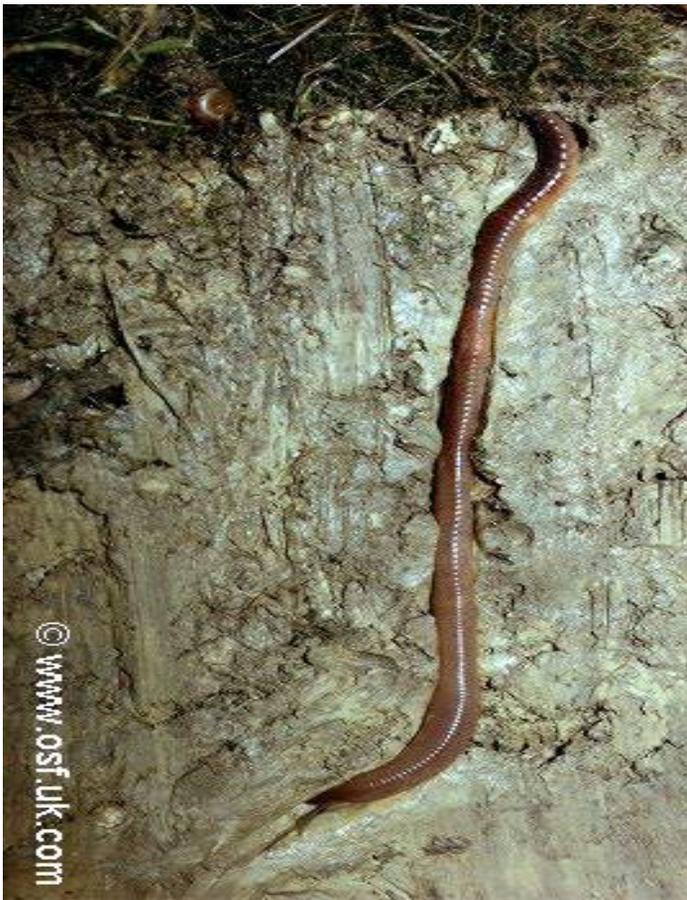


Gli organismi del suolo hanno bisogno di uno spazio per vivere

La maggior parte degli organismi si possono trovare nei primi 2-3 cm di suolo. Qui si trova la più alta concentrazione di materia organica.



Enika Michels



© www.osf.uk.com

CHI VIVE QUI?

I lombrichi e i mammiferi sono capaci di scavare nel suolo

I funghi possono formare ife che si estendono per metri all'interno del suolo

I batteri tendono ad accumularsi dentro suoli aggregati, perchè qui è meno probabile essere mangiati da predatori come protozoi e acari.

I batteri possono essere trasportati in fondo al suolo a causa della percolazione dell' acqua.



IL SUOLO E' VIVO!

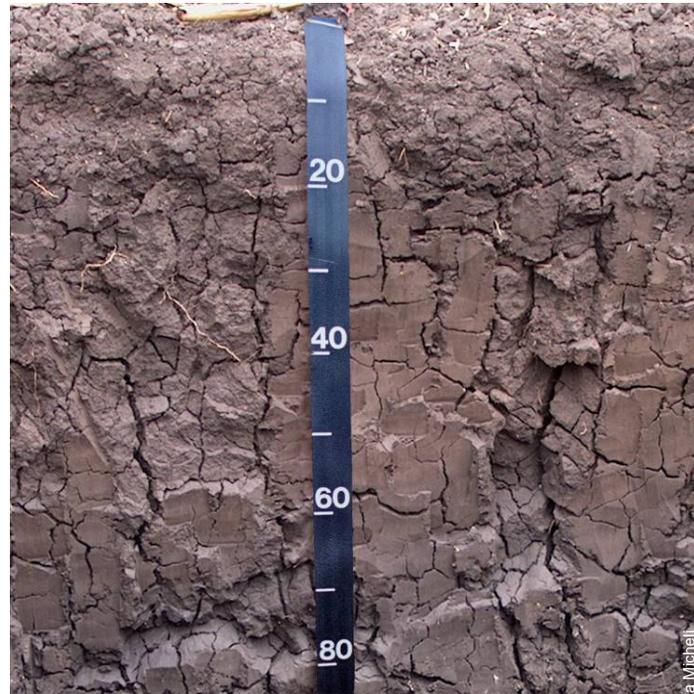
IL SUOLO COME HABITAT

LA RETE DI PORI!

Nonostante sembri solido, il suolo è pieno di spazi per la vita di piccoli organismi.

Questi spazi dipendono dalla struttura e tessitura del suolo.

Molte creature scavano i loro stessi solchi.
L'argilla spesso ospita più batteri della sabbia perchè crea tanti piccoli pori (spazi) che offrono protezione ai batteri.



LA ZONA DELLE RADICI

La **rizosfera** è la parte di suolo interessata dalle radici delle piante.

Molti organismi preferiscono vivere vicino alle radici.

Le radici infatti rilasciano composti organici nel suolo. Questi composti, chiamati essudati, accrescono la disponibilità di nutrienti nella rizosfera e procurano una fonte di carbonio per i microrganismi eterotrofi.

Perciò il numero di microrganismi nella rizosfera è maggiore che nel resto del suolo.

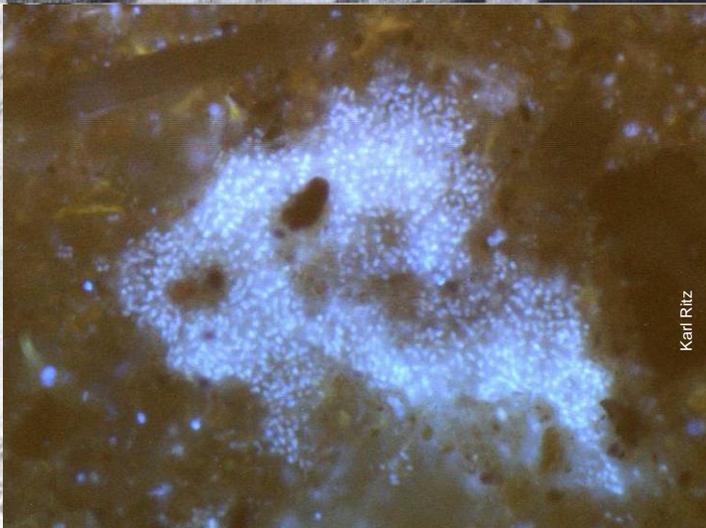
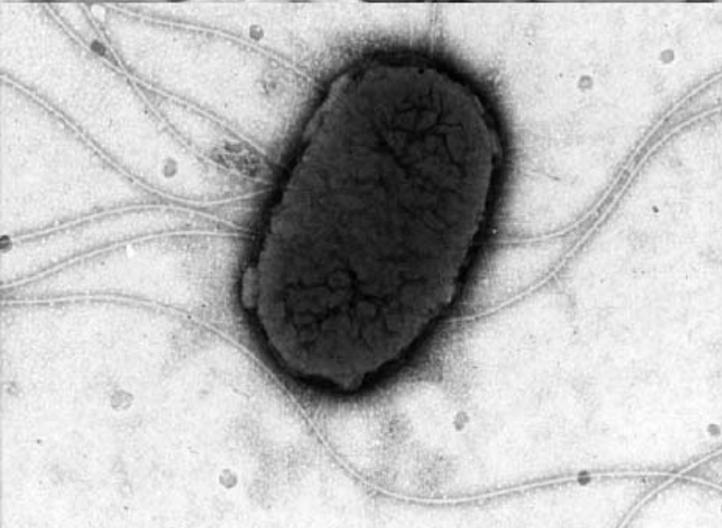
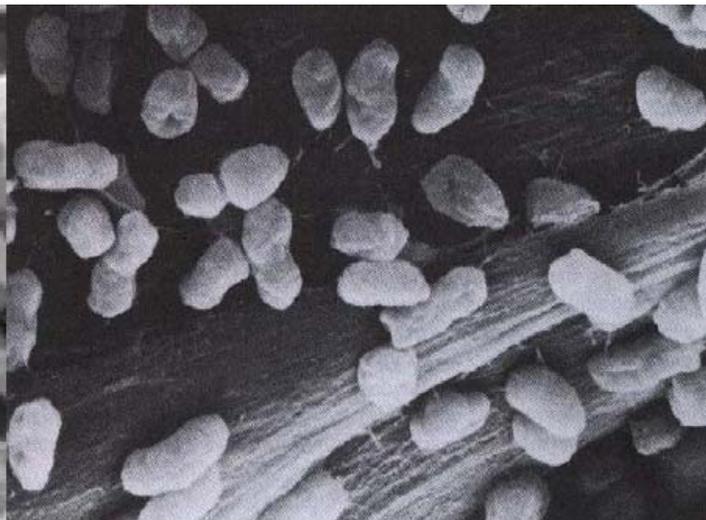
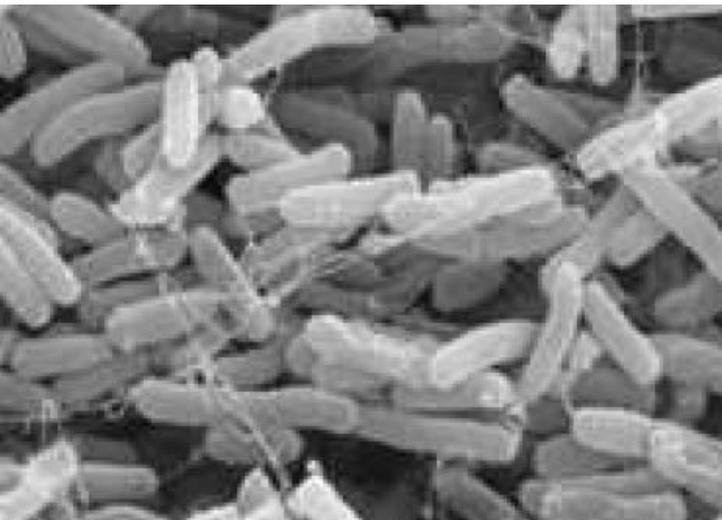


BATTERI:

MICROSCOPICI INGEGNERI DELLA VITA

I batteri sono microscopici organismi unicellulari, larghi $1 \mu\text{m}$ e poco più lunghi. Non sono visibili ad occhio nudo, ma sono presenti ovunque.

Un cucchiaino di suolo fertile puo contenere da 100 milioni ad un miliardo di batteri.



Karl Ritz

La maggior parte dei batteri decompone e trasforma (in humus) i residui organici. Alcuni batteri tuttavia sono in grado di decomporre anche sostanze organiche di sintesi, potenzialmente pericolose, quali i pesticidi (fitofarmaci). I batteri inoltre svolgono un ruolo fondamentale nel mantenimento della fertilità del suolo e nella regolazione dei rapporti tra suolo e acqua (infiltrazione, assorbimento, etc.)



IL SUOLO E' VIVO!

FUNGHI DEL SUOLO

I **Funghi** sono degli organismi microscopici che crescono in lunghi filamenti all'interno del suolo. Questi filamenti dello spessore di pochi micrometri sono chiamati **ife**. Sebbene sia molto sottile una singola ifa può essere lunga diversi metri.

Alcune ife formano una massa chiamata **micelio** o delle spesse strutture a nastro dette **rizomorfe** perchè simili a radici. I funghi a cappello sono i "frutti" dei funghi. Hanno delle particolari strutture a lamelle da cui liberano spore. Un singolo fungo può formare diversi frutti lungo un'area grande quanto un campo da calcio.



Lewis J. Deacon



Lewis J. Deacon



Lewis J. Deacon



500 µm

Karl Ritz

I Funghi hanno un ruolo importante per la dinamica dell'acqua e il flusso di nutrienti. Insieme ai batteri sono importanti decompositori nella rete alimentare del suolo. Convertono materiali organici difficili da digerire in forme che altri organismi possono utilizzare. Le ife legano le parti di suolo insieme per creare stabili aggregati, ciò accresce la infiltrazione d'acqua e la capacità di ritenzione idrica del suolo.



PROTOZOI E NEMATODI

I **Protozoi** sono animali formati da una singola cellula che si nutrono di batteri, altri protozoi, materia organica solubile o, a volte, funghi.

Sono molte volte più grandi dei batteri. Hanno un diametro che varia da 5 a 500 micron (μm).

Poichè si nutrono di batteri, I protozoi rilasciano azoto che può essere usato dalle piante o da altri organismi della rete trofica.

Le amebe sono un dei protozoi particolarmente grandi.



Karl Ritz



Roberto Cenci

I **Nematodi** sono dei piccoli vermi cilindrici molto numerosi negli strati superiori di suolo.

I nematodi sono di gran lunga i più numerosi invertebrati del suolo, sia per numero di individui che per l'enorme numero di specie.

Sono adattati a quasi tutti i tipi di habitat.

I nematodi possono causare gravi perdite all'agricoltura non solo per il decremento della resa dei raccolti ma anche per il costo dei fumiganti utilizzati per eliminarli dal suolo.



ARTROPODI

Gli artropodi sono degli invertebrati. Invece delle ossa hanno una spessa corazza esterna chiamata **esoscheletro**

Il nome **Artropodi** significa zampe (**-podos**) articolate (**arthros-**).

Gli artropodi hanno una dimensione che varia da forme microscopiche a molti centimetri di lunghezza. Includono gli **insetti** (come collemboli, coleotteri e formiche); gli **aracnidi** come ragni e acari; i **miriapodi** come centopiedi e millepiedi e gli **scorpioni**. Anche I granchi e altri **crostacei** sono artropodi.



David Walter

In base alla funzione che svolgono nel suolo gli artropodi possono essere raggruppati in detritivori, predatori erbivori o mangiatori di funghi (vedi gli acari a **sinistra**). Molti degli artropodi che abitano nel suolo mangiano funghi, vermi o altri artropodi.

Questo collembolo, **in basso a destra**, è un artropode che si nutre di funghi e vive nello strato superficiale dei suoli coltivati e naturali; invece i millepiedi (**in basso a sinistra**) diffusi in tutto il mondo sono detritivori che masticano residui di piante marcescenti



Joseph Caley



Karl Ritz

Steve Hopkin



ANELLIDI (Lombrichi)

I lombrichi sono probabilmente gli organismi del suolo i più conosciuti. Sono tra i principali artefici del processo di incorporazione e di decomposizione della sostanza organica nel suolo. Ne esistono più di 7.000 specie, si trovano soprattutto nelle regioni temperate.

Sono sicuramente tra i più importanti (in termini di peso complessivo) e attivi tra gli invertebrati del suolo.

Svolgono alcune funzioni fondamentali nel suolo, migliorandone sia le caratteristiche fisiche (stabilità della struttura, infiltrazione e assorbimento dell'acqua), sia le caratteristiche chimiche (fertilità).

La loro presenza è indice di una buona qualità del suolo.



Roberto Cenci

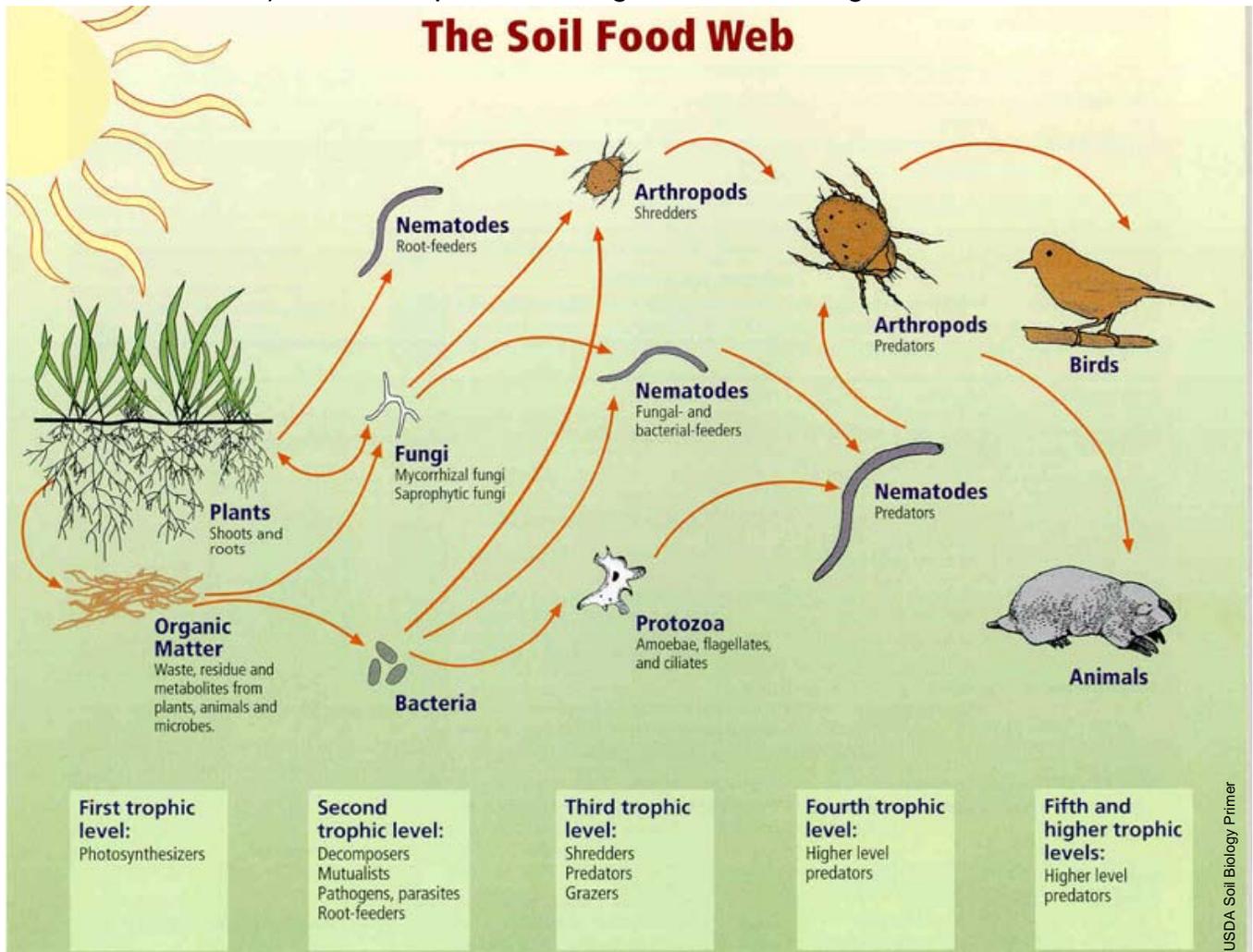


Roberto Cenci



LA RETE ALIMENTARE- L'ENERGIA DEL SUOLO

La rete alimentare del suolo è la comunità di organismi che vive nel suolo. Il diagramma, **in basso**, mostra la conversione di energia e nutrienti (rappresentata da **freccie**) che si ha quando un organismo ne mangia un altro!



I produttori primari (come piante, licheni, muschi, batteri, etc.) usano l'energia del sole per fissare l'anidride carbonica dell'atmosfera. Molti organismi del suolo prendono energia e carbonio dal consumo di prodotti organici che si trovano nelle piante, in altri organismi e in prodotti "di scarto".

La materia organica del suolo è un deposito di energia e nutrienti usati dalle piante e da altri organismi. Batteri, funghi e altri abitanti del suolo trasformano e rilasciano nutrienti a partire dalla materia organica.

Gli organismi del suolo giocano un ruolo nella conversione della materia organica del suolo in humus, una forma di carbonio relativamente stabile che può essere sequestrata dal suolo per decenni.



II SUOLO E' VIVO!

IL VALORE ECONOMICO DELLA BIODIVERSITA' DEL SUOLO

ATTIVITA'	SUOLO E BIODIVERSITA' COINVOLTA NELL'ATTIVITA'	BENEFICIO ECONOMICO A LIVELLO MODIALE (x 10 MILIARDI DI DOLLARI ALL'ANNO)
RICICLO DEI RIFIUTI	Vari invertebrati del suolo saprofiti e mangiatori di rifiuti (detritivori), funghi, batteri, attinomiceti e altri microorganismi.	760
FORMAZIONE DEL SUOLO	Diversi organismi del suolo facilitano la formazione del suolo, es lombrichi, termiti, funghi, etc.	25
FISSAZIONE DEL SUOLO	Fissazione biologica dell'azoto ad opera di batteri azotofissatori	90
BIODETOSSIFICAZIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE	Il mantenimento della biodiversità nel suolo e nelle acque è necessario per la continuità e la efficienza dei trattamenti di biode tossificazione e biodepurazione	121
BIOTECNOLOGIA	Circa metà dei benefici economici della biotecnologia legata all'agricoltura sfruttante batteri fissatori dell'azoto, industria farmaceutica, etc.	6
BIOCONTROLLO DEI PARASSITI	Il suolo crea microhabitat per nemici naturali dei parassiti; i biota del suolo (ad es micorizze) contribuiscono alla resistenza ai patogeni della pianta ospite	160
IMPOLLINAZIONE	Molti impollinatori possono avere nel suolo una fase edafica del proprio ciclo vitale	200
ALTRO CIBO	Per esempio funghi, lombrichi, piccoli artropodi, etc.	180

Totale

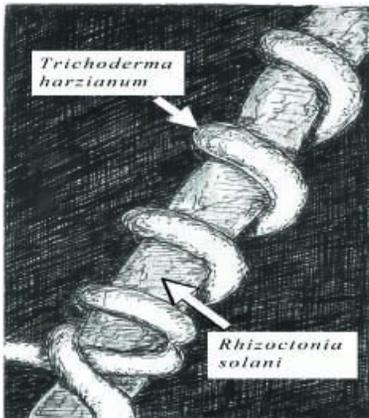
1,542



II SUOLO E' VIVO!

LA BIODIVERSITA' DEL SUOLO E LA RESISTENZA AI PARASSITI

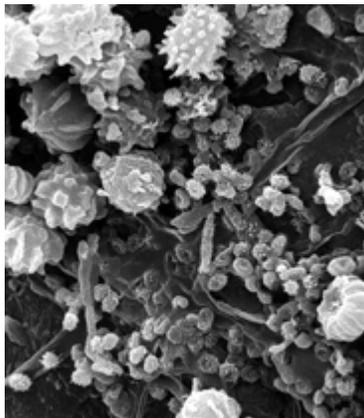
I raccolti sono affetti da "malattie del suolo" che possono causare un severo decremento della resa e danni economici



Il suolo ha il potenziale di limitare l'effetto delle malattie "nate nel suolo". Questa soppressività è uno delle maggiori componenti della salute del suolo.

From ATTRA: National Sustainable Agriculture Information Service

Può essere definito soppressivo un suolo in cui la severità di una malattia rimane bassa, nonostante la presenza di un patogeno, di un ospite suscettibile e condizioni favorevoli allo sviluppo della malattia.



Ci sono alcune evidenze che suggeriscono che un alto grado di biodiversità nel suolo conferisca soppressività alle malattie.

From CSIRO



IL SUOLO E' VIVO!

BIODIVERSITA' DEL SUOLO E MEDICINE

Sebbene molte persone riconoscano i compiti importanti che il suolo svolge nella nostra vita di ogni giorno, poche sanno che il suolo serve anche come **fonte di antibiotici**.



Il suolo deve essere inteso come un perfetto laboratorio per la creazione naturale di medicine.

Actinomicina, neomicina e streptomina sono antibiotici di uso comune derivanti dagli attinomiceti del suolo.



Molti scienziati studiano la biodiversità del suolo, specialmente in aree lontane, nel tentativo di trovare le più promettenti medicine per il futuro.



SCOPRI LA BIODIVERSITA' DEL SUOLO NEL GIARDINO DI CASA

Le talpe sono mammiferi, appartenenti alla famiglia delle *Talpidae*. Una talpa di 80 g ha bisogno di 50 g di lombrichi e larve di insetti al giorno. Nutrendosi quindi anche delle larve di insetti dannosi alle piante, svolge un'azione positiva nel suolo.



Marci Pawinski



Enka Mitchell

E' possibile contare i lombrichi presenti in un suolo, versandovi una soluzione di acqua e senape; la senape è irritante per i lombrichi, che quindi saranno stimolati ad uscire in superficie. Potrete quindi contarli ed eventualmente identificare le diverse specie.

Tagliate una bottiglia di plastica a metà. Inserite la parte superiore della bottiglia nella base, a mo di imbuto e sigillate con del nastro adesivo. Interrate la bottiglia, in modo che il bordo superiore sia a livello del suolo, lasciatela per una notte e il mattino successivo guardate chi ci e' caduto dentro.



Arwyn Jones