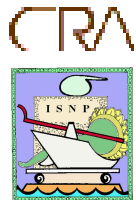

Indicatori chimici, microbiologici e biochimici per la qualità del suolo

Letizia Pompili



Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura
Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma

Hotel Nuovo Limbara, Berchidda

5 febbraio 2007

La qualità ambientale di un'area o di un territorio può essere stimata e rappresentata con l'uso di opportuni

Indicatori ambientali



strumenti in grado di rappresentare, con differenti livelli di approssimazione, particolari condizioni (eventi, processi, stati complessivi di qualità o criticità) dell'ambiente

(OCSE, 1993; Benedetti e De Bertoldi, 2000)

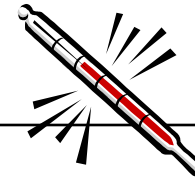
La prima difficoltà che si incontra nell'interpretare alcuni fenomeni ambientali riguarda l'utilizzo di una appropriata terminologia

OCSE (1993)

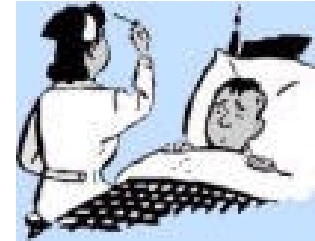
- **Parametro:** proprietà che si misura o osserva.
- **Indicatore:** parametro, o valore derivato da un parametro, dal quale è possibile ricavare informazioni circa lo stato di un fenomeno, ambiente, area perché direttamente correlato al valore del parametro.
- **Indice:** insieme di parametri o indicatori aggregati o pesati.

È bene sottolineare che un parametro può essere nel contempo un indicatore e/o un indice

Temperatura => Parametro



Indicatore dell'Influenza



Indice di salute



Standard

C org. Suolo => Parametro



Indicatori qualità del suolo



Indice di fertilità
depauperamento



Un unico indicatore NON PUO' riassumere la qualità di un dato sistema ambientale

Differenti indicatori, o anche il rapporto tra alcuni di loro, possono contribuire con importanza relativa diversa alla definizione di un unico obiettivo di qualità.



SOILSINK

Cambiamenti Climatici e Sistemi Produttivi Agricoli e Forestali:

Impatto sulle Riserve di Carbonio e sulla
Diversità Microbica del Suolo



Analisi Chimiche

Parametri quantitativi e qualitativi della sostanza organica dei suoli

COME:

Corg

Cext

Cha+fa

DH

HR

- Le sostanze umiche costituiscono il **60-80%** della s.o.
- Si formano per **degradazione chimica e biologica** dei residui vegetali e animali e dall'attività di **sintesi dei microrganismi**.
- I prodotti formati si associano in **strutture organiche complesse** che sono più stabili dei materiali di partenza.
- L'insieme delle reazioni complesse, condizionate da fattori climatici, biotici ed abiotici, viene indicato complessivamente come **processo di umificazione**.
- Il restante **40-20%** della sostanza organica nel terreno consiste principalmente di sostanze proteino-simili, polisaccaridi, acidi alcanoici e alcani.



Analisi Biochimiche

Biomassa Microbica - stima quantitativa del Carbonio della biomassa microbica, C_{mic} , attraverso fumigazione con cloroformio per avere lisi cellulare e successiva estrazione

C della biomassa = 1-4% del C organico totale

La biomassa microbica è un indicatore molto sensibile di cambiamento delle condizioni del suolo.

Le variazioni quantitative della biomassa microbica e della sua attività costituiscono un preallarme dei cambiamenti molto prima che questi possano essere rilevati con altre misure.

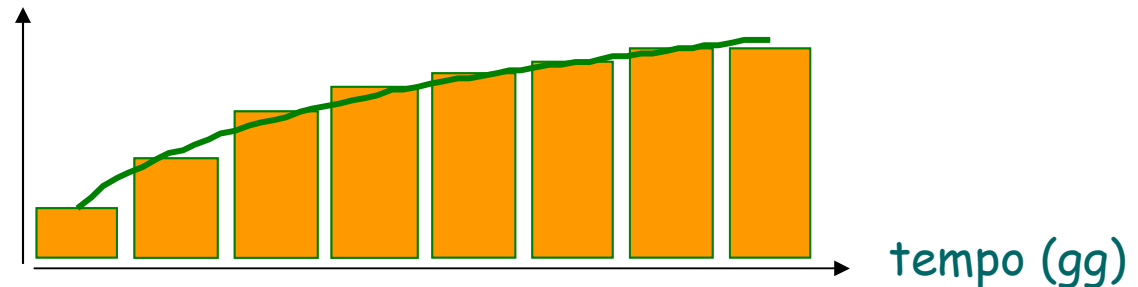
Analisi Biochimiche



Le cellule metabolicamente attive richiedono un apporto costante di nutrienti ed energia che deriva dalla trasformazione della sostanza organica.

Respirazione del Terreno - misura dell'evoluzione di $C-CO_2$ dal suolo stimata in circa 14 giorni (fino alla fase di plateau) come somma cumulativa per tutto il periodo dell'analisi (Isermeyer, 1952)

Curva Cumulativa di Mineralizzazione del carbonio organico ($mgC-CO_2/kg$ suolo)



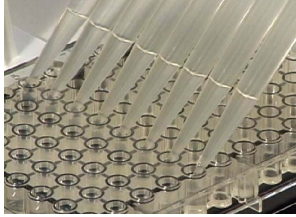
Ciascuna curva è caratterizzata da due parametri cinetici che la descrivono univocamente:

- C_0 carbonio potenzialmente mineralizzabile all'infinito
- k_{cin} costante cinetica di mineralizzazione che rappresenta la pendenza della curva disegnata, ossia la velocità di reazione

derivabili dall'equazione: $C_{cum} = C_0^*(1 - \exp(-k^*t))$

Analisi Eco-fisiologiche

Parametri del profilo metabolico di comunità microbica dei suoli (CLPP)



Misura dell'attività totale - AWCD

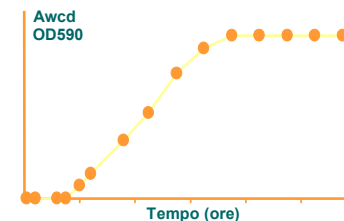
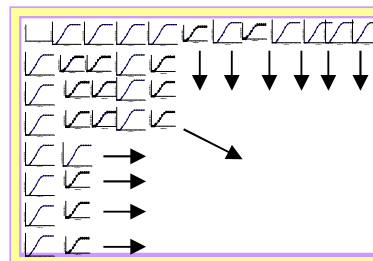
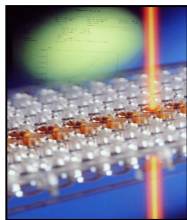
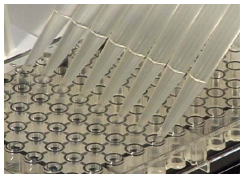
Crescita totale della comunità microbica - I_g

Costante cinetica di crescita - k_{awcd}

per studiare l'attività microbica potenziale nel terreno attraverso la

curva di crescita $I_g = \int_0^t AWCD_0 / (1 + e^{-r(t-s)})$

dalla quale si ricavano i parametri cinetici
come il tasso di crescita della comunità microbica (k_{awcd})





Grazie per l'attenzione