

Relazione progetto “Biorela”

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo (CRA-RPS)
Via della Navicella 2/4 – 00184 Roma

Gianluca RENZI , Anna BENEDETTI

Introduzione

L'attività del CRA-Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni tra Pianta e Suolo (CRA-RPS) è stata coordinata dalla Dott.ssa Anna Benedetti

In particolare l'attività del CRA-RPS si è incentrata sullo studio della fertilità biologica dei suoli, ovvero quella determinata dall'interazione tra componente chimico-fisica del suolo e quella biologica. Tra gli organismi del suolo quelli più coinvolti nella gestione della fertilità biologica sono i microrganismi. Infatti i microrganismi possono essere utilizzati come indicatori della qualità del suolo perché svolgono delle funzioni chiave nella degradazione e nel ricircolo sia della sostanza organica che dei nutrienti e rispondono prontamente ai cambiamenti dell'ambiente. Inoltre l'attività microbica nel suolo rispecchia la somma di tutti i fattori che regolano la degradazione e la trasformazione dei nutrienti. E' comunque estremamente difficile utilizzare i valori forniti dai parametri microbiologici poiché i microrganismi del suolo reagiscono molto rapidamente anche a variazioni stagionali e si adattano alle diverse necessità ambientali. Perciò diventa problematico distinguere fluttuazioni naturali da alterazioni causate da attività antropiche, specialmente quando il dato viene determinato sprovvisto di controllo. Diversi autori hanno proposto vari suggerimenti. Brookes (1995) ad esempio afferma che nessun indicatore dovrebbe essere utilizzato da solo, ma unitamente ad altri parametri correlati da utilizzare insieme come “controllo interno”, es. C della biomassa e C organico totale del suolo. Quando i suoli presentano marcate variazioni rispetto a ciò che è considerato il valore “normale” in un particolare sistema di gestione del suolo, clima e tipo di suolo, tale valore diventa un indicatore del deterioramento e del cambiamento nelle funzioni dell'ecosistema suolo. Infatti c'è una relazione quasi lineare tra queste due variabili, anche se ci possono essere rilevanti discrepanze tra suoli con diverse caratteristiche fisiche o suoli gestiti in modo diverso. Molti studi sono stati condotti circa la possibilità di utilizzare i parametri microbiologici e biochimici del suolo per caratterizzare la diversità microbica sia in termini genetici che funzionali definendo innanzi tutto se c'è vita nel suolo oppure no ed il suo ordine di grandezza, quindi è di fondamentale importanza capire quanto la popolazione vivente sia attiva e quali funzioni svolga, in fine sarà importante caratterizzare la struttura della comunità microbica e

le relazioni che essa instaura con la pianta.

Da quanto sino ad ora discusso appare evidente che, sia pure con una certa difficoltà e con un certo margine di approssimazione, è possibile definire la diversità microbica di un suolo e di darne una caratterizzazione in termini di fluttuazioni naturali o non, seppur non in maniera diretta ed assoluta. Infatti non esistono veri e propri indici, intesi nel senso comune del termine, ma dei parametri che, se ben integrati, riescono a fornire indicazioni precise sul grado di fertilità biologica del suolo e sulla biodiversità ad essa associata. La caratterizzazione della diversità microbica di un suolo, e della sua biodiversità in genere, va perciò costruita per livelli di approssimazione.

In questo progetto, quindi, per ciascun campione di suolo sono state determinate sia la carica microbica (C della biomassa) che la relativa attività respirometrica (mediante determinazione della CO₂ emessa), considerati indicatori di qualità e fertilità del suolo. Integrando questi risultati con i valori di C organico del suolo è stato possibile ottenere dei quozienti (qM, qCO₂ e qMic) che hanno permesso di determinare un indice sintetico di fertilità biologica (Ibf) in grado di rappresentare lo stato di salute di un suolo (Benedetti et al., 2006).

MATERIALI & METODI

L'attività di campionamento è stata condotta su parte dell'appezzamento dell'Azienda Agricola Cacchi, investito a pioppeto e già campionato nell'ambito del progetto BIORELA 2011 (sito 67); all'interno dello stesso appezzamento, distanziato dal sito 67, sono state campionate le aree oggetto di prova con tecniche di coltivazione biodinamica; in totale sono state campionate 4 zone:

Tesi	Descrizione campionamento	Parcella
Test	Terreno 3 aliquote PROF. 10/30 cm	Paliano FR plla 8 fg 76 - Testimone
BCP	Terreno 3 aliquote PROF. 10/30 cm	Paliano FR plla 8 fg 76 - Biodin con preparati
BSP	Terreno 3 aliquote PROF. 10/30 cm	Paliano FR plla 8 fg 76 - Biodin senza preparati
67/2015	Terreno 3 aliquote PROF. 10/30 cm	Paliano FR plla 8 fg 76 Pioppeto ripetizione campione BIORELA 2011

Tab.1: **campionamento area Azienda Agricola Cacchi.**

Tutti i campioni di suolo sono stati prelevati nei primi 20 cm di profondità. In questo modo si è sempre campionato l'orizzonte superficiale che, ai fini della caratterizzazione della fertilità

biologica, risulta essere lo strato rappresentativo del comparto microbico del suolo. Ogni campione (massale) è sempre risultato dal prelievo di 3 sub-campioni.

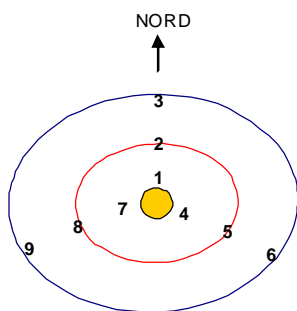


Figura 1. Schema di campionamento

Una volta trasportati in laboratorio i campioni di suolo sono stati essiccati, setacciati a 2 mm e omogeneizzati mediante quartatura.

I campioni verranno analizzati per la determinazione di quanto segue:

Determinazione del C organico

Determinazione della respirazione microbica

Determinazione del C della biomassa microbica

La determinazione del C organico (Corg) viene effettuata mediante C-ANALYZER LECO RC 612, mentre la determinazione della respirazione microbica basale (Cbas) e cumulativa (Ccum) sono state effettuate secondo il metodo di Isermeyer (1952) e la determinazione della biomassa microbica è stata effettuata con il metodo della fumigazione-estrazione (Vance et al., 1987). Tutte le determinazioni sono state condotte secondo i metodi ufficiali di analisi del suolo (Supplemento Ordinario G.U. n° 61 del 13.03.2004).

Queste prime analisi rappresentano il primo livello di conoscenza delle fertilità biologica che, naturalmente, dovrà tener conto anche della caratterizzazione di base del suolo in termini fisici, chimici e biologici. Da tali analisi è stato possibile ricavare i valori del quoziente metabolico (qCO_2) e di mineralizzazione (qM) che rappresentano rispettivamente il livello dell'attività specifica di evoluzione di C-CO₂ in condizioni basali della biomassa microbica per unità di tempo, espresso in h⁻¹ (Anderson & Domsch, 1993), e la misura dell'attività totale di mineralizzazione della frazione più labile della sostanza organica da parte della biomassa microbica (Dommergues, 1960). Il contenuto di sostanza organica è stato stimato indirettamente moltiplicando la concentrazione del carbonio organico per il coefficiente di conversione Van Belemen (1,724).

In questo modo è stato possibile determinare un indice di fertilità biologica (IFB), direttamente correlato con il grado di sostenibilità del suolo, mediante le seguenti tabelle di conversione:

Tabella 1: punteggi assegnati a differenti intervalli di valori dei parametri

Parametri	Punteggio				
	1	2	3	4	5
Sostanza Organica	<1	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 3	>3
Respirazione basale	<5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	>20
Respirazione cumulativa	<100	100 – 250	250 – 400	400 – 600	>600
Biomassa microbica	<100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	>400
Quoziente metabolico	>0,4	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	<0,1
Quoziente di mineralizzazione	<1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	>4

Per ciascuno dei parametri descritti sono stati stabiliti 4 intervalli di valori a ciascuno dei quali viene assegnato il punteggio dell'intervallo a cui appartiene. La somma algebrica dei punteggi per ciascun parametro da origine ad una scala di fertilità biologica riportata nella tabella sottostante.

Tabella 2: scala di classi in funzione dell'indice di fertilità biologica (IBF)

Classe di Fertilità	I	II	III	IV	V
	Stanchezza - allarme	Stress - preallarme	Media	Buona	Alta
Punteggio	1 - 6	7 - 12	13 - 18	19 - 24	25-30

NOTA: è consigliabile utilizzare l'indice proposto per suoli a tessitura franco- argillosa e valori di pH compresi tra 6,5 e 7,5. Inoltre è da tenere in considerazione che gli intervalli di valori proposti per i singoli parametri biochimici sono specifici per ambienti dell'area mediterranea. Infine gli stessi sono stati tarati per un tipo di analisi di laboratorio che prevede essiccazione del terreno e riondizionamento a temperatura ed umidità ottimali per l'attività microbica.

Risultati

I risultati ottenuti ci permettono di valutare il primo livello di biodiversità fondato sulla caratterizzazione di base del suolo in termini fisici, chimici e biologici. In quest'ultimo caso sarà molto utile definire in primo luogo la fertilità biologica del suolo come parametro routinario, veloce e sintetico. In questo modo sarà possibile determinare un indice di fertilità biologica, direttamente correlato con il grado di biodiversità e sostenibilità del suolo. I risultati delle analisi sono riportati nelle tabella sottostanti. Come si può osservare dai dati ottenuti, il valore di fertilità biologica si sviluppa in modo diversificato nelle diverse zone di campionamento, soprattutto in considerazione dei livelli medio alti di sostanza organica del suolo in rapporto ad una minore concentrazione della biomassa microbica presente.

sample	SO	TOC	Res_Bas	Res_Cum	C_micr	QCO2	QM
sito67	2,47	1,42	14,54	656,42	97,48	0,62	4,60
test	2,26	1,30	13,05	555,46	72,14	0,75	4,27
Bcp	2,49	1,43	10,06	345,62	78,19	0,53	2,41
Bsp	2,22	1,28	10,77	466,56	42,09	1,06	3,64
SO_Punt	Res_bas_Punt	Res_cum_Punt	Cmicr_Punt	QCO2_Punt	QM_punt		
4	3	5	1	1	5		
4	3	4	1	1	5		
4	3	3	1	1	3		
4	3	4	1	1	4		
IBF	Classe_n	Classe_ord	Livello fertilità	sample			
19	4	IV	buono	sito67			
18	3	III	medio	test			
15	3	III	medio	Bcp			
17	3	III	medio	Bsp			

Conclusioni

Nel presente lavoro sono stati considerati molteplici fattori al fine di caratterizzare lo stato di salute del suolo e di valutare e tutelare la biodiversità.

La situazione non può essere descritta solo attraverso l'utilizzo dei parametri chimici, infatti è solo attraverso la determinazione degli indicatori biologici che è possibile studiare l'attività dei microorganismi, i quali esplicano la propria attività nei processi pedogenetici, nella nutrizione delle piante, intervenendo infatti nella mineralizzazione della sostanza organica, nella fissazione dell'azoto, nella formazione dell'humus, ed inoltre agiscono sulla mobilizzazione degli elementi minerali. Essi rappresentano quindi una componente essenziale per la fertilità biologica dei terreni, e svolgono un ruolo insostituibile, in mancanza del quale il suolo rappresenterebbe solamente uno strato inerte. Infatti, nel presente lavoro, l'analisi dei parametri chimici in interazione con quelli biologici hanno fornito un'altra chiave di lettura, in cui molti siti, che dal punto di vista chimico si potevano definire fertili, visto il contenuto medio alto di sostanza organica, hanno mostrato una situazione molto compromettente per il loro stato di salute globale.

L'azienda Cacchi, nello specifico mostra un tenore di sostanza organica in linea con il contenuto medio dei siti agricoli dei suoli del Lazio, il sito 67 e il testimone evidenziano un'elevata attività respirometrica da parte dei microorganismi presenti, anche se di dimensioni ridotte rispetto alla attività stessa svolta; il livello di fertilità biologica del sito 67 è buono, il livello di fertilità biologica del testimone è medio.. Il Bcp e il Bsp presentano un'attività respirometrica in linea con il pool di carbonio della biomassa microbica ed evidenziano un livello di fertilità media.

BIBLIOGRAFIA

AAVV: Indicatori di Biodiversità per la sostenibilità in Agricoltura-Linee guida e metodi per la valutazione della qualità degli agroecosistemi, 47/08, Capitolo 4. pag.159, Analisi a livello di suolo(Anna Benedetti e Stefano Mocali).

Anderson T.H. 1994. Physiological analysis of microbial communities in soil: applications and limitations. In: Ritz, K. Dighton, J & Giller, K.E. (eds) *Beyond the Biomass*. John Wiley & Sons. Chichester, pp. 67-76.

Anderson T.H. & Domsh K.H. 1985. Determination of ecophysiological maintenance carbon requirements of soil microorganisms in a dormant state. *Biol. Fertil. Soil* 1. 81-89.

Anderson J.P.E. 1982. Soil respiration. In : Page, A.L. (ed.) *methods of soil analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*. Vol. 9, 2nd edn. ASA-SSSA. Madison, WI, pp. 831-871.

Benedetti A., Dell' Abate M.T., Mocali S., Pompili L. (2006). Indicatori microbiologici e biochimici della qualità del suolo. In: *ATLAS - Atlante di Indicatori della Qualità del Suolo*. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico. Edizioni Delta Grafica, Città di Castello (Perugia).