

Autori: Martina Mazzon*, Luciano Cavani, Claudio Ciavatta, Gabriele Campanelli,
Giovanni Burgio, Claudio Marzadori
*corresponding author

Titolo: *Conventional versus organic management: application of simple and complex indexes to assess soil quality*

Data pubblicazione: 20 settembre 2021

Testata: Agriculture, Ecosystems and Environment

Riassunto:

Descrizione del tema trattato e del lavoro svolto:

Sempre più frequentemente si parla di gestione agronomica sostenibile che, seppur mantenendo adeguate le rese, deve attuare pratiche agronomiche che salvaguardano la qualità del prodotto finale ma anche la salute umana e la qualità di tutti i comparti ambientali. In generale, una gestione agronomica sostenibile (come ad esempio l'agricoltura biologica) si basa su sistemi integrati di produzione agricola con una dipendenza minima da elevati apporti di energia, che dovrebbero mantenere la produttività e proteggere l'ambiente dalla contaminazione del suolo e degli alimenti, preservare la diversità ecologica e mantenere e/o o migliorare la qualità e la fertilità del suolo. Nel comparto suolo la valutazione della sua qualità e fertilità ricopre un ruolo di centrale importanza poiché qualità e fertilità di un suolo non solo influenzano la produttività e la nutrizione minerale, ma determinano anche l'equilibrio biologico e la regolazione degli agroecosistemi.

La qualità di un suolo può essere determinata attraverso diversi indicatori chimici e biochimici: chimici (pH, carbonio (C) organico, azoto (N) totale e fosforo (P) disponibile), fisici (tessitura, densità apparente e ritenzione idrica) e biologici (attività e biomassa microbica); inoltre è possibile individuare tre approcci nell'utilizzo dei parametri biochimici del suolo per stimare la qualità del suolo: (i) proprietà individuali, (ii) indici semplici derivati dalla relazione tra due proprietà individuali e (iii) indici complessi derivati dalla combinazione di diverse proprietà o sulla base di procedure statistiche. In generale, l'utilizzo di indici biochimici per valutare la qualità del suolo non è una novità anche se la loro applicazione pratica negli esperimenti di campo è più recente. D'altro canto, la determinazione di un unico indice di qualità del suolo (ovvero di un indice che condensi tutte le informazioni circa la qualità di un suolo), anche se auspicabile, è ancora dibattuta e lontana dall'essere definita. Tuttavia, in base alla sensibilità degli indici selezionati, è possibile valutare la qualità del suolo in diversi ecosistemi e questo permetterebbe anche di discriminare tra diversi sistemi di gestione del suolo. Al giorno d'oggi, ad esempio, sono stati sviluppati diversi sistemi di gestione del biologico e abbiamo bisogno di procedure accessibili per valutarne i punti di forza e di debolezza.

Pertanto, sono stati analizzati campioni di suolo provenienti da un esperimento di campo sito nella Regione Marche presso il Consiglio per la Ricerca e l'Economia Agraria – Centro di Ricerca per le Colture Orticole e Ornamentali (CREA-OF) di Monsampolo del Tronto, in cui, dal 2001 vengono messe a confronto tre diverse gestioni agronomiche, due organiche e una convenzionale, per capire

se ci sono differenze nella qualità del suolo tra le diverse strategie utilizzando come strumento di valutazione diversi indici biochimici. Nello specifico, il disegno sperimentale prevede tre strategie di gestione agronomica del pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.): Org1 (biologico tradizionale), Org2 (biologico agroecologico) e Conv (convenzionale). Di queste, la gestione Org2 è caratterizzata da una rotazione colturale quadriennale in cui si utilizza il roller-crimper per stendere strisce di fava (*Vicia faba* L.) dopo la raccolta del baccello fresco su cui poi trapiantare il pomodoro; in questo modo si realizza una strategia di coltivazione conservativa di pomodoro per il mercato fresco e di fava per la raccolta del grano secco.

I campioni di suolo sono stati analizzati per la determinazione di alcune proprietà individuali (C organico totale (SOC), biomassa microbica, respirazione basale e attività enzimatiche), tre indici biochimici semplici (attività enzimatiche specifiche, indice metabolico e quoziente metabolico) e due indici biochimici complessi (i rapporti ecosistemici, legati all'attività enzimatica per l'acquisizione di C:N, C:P e N:P, e l'indice di qualità del suolo (SQI), derivante dalla condensazione, attraverso un processo statistico, di tutti i parametri misurati in un unico valore rappresentativo della qualità del suolo).

Interesse scientifico dei risultati ottenuti e innovatività dell'articolo:

Tutte le gestioni agronomiche testate hanno influito significativamente sulla qualità del suolo, e, in generale, entrambe le gestioni biologiche considerate hanno migliorato la qualità del suolo rispetto alla gestione convenzionale. Nello specifico gli approcci biologici hanno favorito un aumento significativo del contenuto di C della biomassa microbica, del SOC e dell'azoto (N) totale nel suolo con un aumento anche di tre attività enzimatiche quali la fosfomonoesterasi, la deidrogenasi e la laccasi (la prima appartenente alla classe delle idrolasi, le altre alla classe delle ossidoreduttasi).

L'utilizzo di un ampio range di indici biochimici ha permesso di osservare delle differenze anche tra le due gestioni biologiche le quali differivano non tanto per i risultati finali (come osservato dalle proprietà individuali considerate) ma in termini di processi che avvengono nel suolo. Difatti i rapporti ecosistemici legati alle attività enzimatiche riferiti a C:P e N:P, l'attività laccasica e il rapporto C:N disponibili hanno evidenziato che nella gestione Org2 l'assenza di concimazione ha determinato una carenza o uno squilibrio in termini di C:N:P che ha determinato un aumento dell'attività microbica (attività enzimatica, soprattutto ossidativa) per ristabilire l'equilibrio stechiometrico tra C, N e P. Questo tuttavia non ha però avuto effetti negativi né sul contenuto di C organico totale (SOC) né sull'efficienza metabolica dei microrganismi (con valori di quoziente ed indice metabolico non significativamente diversi da quelli misurati con la gestione Org1).

L'insieme delle proprietà individuali e degli indici biochimici ha portato alla definizione dell'indice di qualità del suolo (SQI) il quale ha evidenziato una significativa differenza tra la gestione convenzione e la gestione biologica senza però delineare differenze significative tra i due approcci biologici.

Pertanto, questo studio pone le basi per l'uso simultaneo di più indici biochimici legati alla qualità del suolo al fine di considerare sia gli output finali che i processi che li determinano. Infatti, gli indici considerati sono stati in grado di discriminare non solo le strategie di gestione Conv e Org ma anche le due diverse strategie di gestione biologica (Org1 e Org2). Di fatto quindi è stato possibile

concludere che sebbene la gestione biologica vada a favorire la qualità del suolo, questo avviene attraverso processi biochimici diversi in funzione del tipo di strategia che si adotta.

Ricadute applicative e possibile ulteriore sviluppo del lavoro svolto:

Il lavoro svolto ha messo in luce un aspetto interessante relativo alla scelta di gestione agronomica che si può attuare, ovvero che all'interno del grande comparto della gestione biologica è possibile optare per strategie diverse che potenzialmente possono influenzare i processi biochimici che avvengono nel suolo in modo diverso. La scelta del tipo di gestione agronomica quindi non dovrebbe più essere solo una questione di sostenibilità in senso generale ma dovrebbe essere una scelta razionale rispetto alle caratteristiche del territorio, della coltura ed anche rispetto allo scopo produttivo che ha la gestione di un certo appezzamento di terreno. In quest'ottica la valutazione della qualità del suolo può rappresentare un elemento cardine da cui partire e pertanto gli indici biochimici legati alle proprietà del suolo possono essere uno strumento valido per la sua definizione. Come precedentemente evidenziato l'utilizzo di un ampio set di indici biochimici ci consente di effettuare valutazioni in termini di processi che avvengono all'interno del suolo e che sono legati al più generale concetto di qualità del suolo. Questo risulta essere di particolare interesse sotto l'aspetto scientifico ma, a volte, l'interpretazione di questi indici può risultare complessa e pertanto non fruibile a tutti. L'utilizzo di un unico indice di qualità del suolo (come, ad esempio l'SQI determinato in questo lavoro) può essere considerato il metro di misura in base al quale definire se un suolo ha una buona o scarsa qualità. In questo caso il vantaggio sarebbe duplice poiché l'indice sarebbe frutto di tutti i parametri legati ai processi che avvengono nel suolo ma avrebbe una semplicità interpretativa che gli permetterebbe di essere utilizzato in molti contesti (più o meno scientifici). Tuttavia, prima di arrivare ad una diffusione di utilizzo di un SQI sarà necessario campionare ed analizzare molte altre tipologie di suoli e di gestioni agronomiche al fine di determinare dei valori soglia di riferimento, ad oggi ancora mancanti.