



PERCORSO DIDATTICO I VALUTAZIONE QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO

Scopo

Questo percorso didattico ha lo scopo di valutare la qualità biologica di suoli utilizzati diversamente, inquadrando i risultati ottenuti in un contesto di conservazione della biodiversità, impatto delle attività umane e gestione del territorio. A questo fine, abbiamo scelto il metodo QBS-ar, di valutazione della qualità biologica del suolo attraverso lo studio della sua fauna (la pedofauna o fauna edafica), in particolare i microartropodi (Parisi V., 2001). La metodologia e parte dei materiali utilizzati sono stati elaborati sulla base della tesi di laurea di Antonella Martini, relatore Antonio De Marco (2006).



Metodo QBS-ar

I microartropodi del suolo sono un buon indicatore biologico perché sono sensibili alle alterazioni (di origine antropica e naturale) degli ecosistemi in cui vivono, sono facilmente campionabili e relativamente facili da identificare al livello previsto dal metodo QBS-ar. Questo si basa sul principio che gruppi diversi di organismi hanno differenti capacità di adattamento a modifiche del loro habitat. Conseguenza dei mutamenti delle condizioni ambientali è la scomparsa degli organismi più specializzati (gli organismi più sensibili sono quelli che compiono l'intero ciclo biologico nel suolo, rispetto alle forme legate al suolo solo in alcune fasi della vita). In particolare, il metodo QBS-ar utilizza il concetto di Forma Biologica (l'ecotipo), cioè l'insieme di organismi adattati a particolari condizioni ambientali, e che presentano caratteristiche



morfologiche finalizzate ai loro adattamenti. Il lavoro sperimentale richiede l'identificazione della fauna a livello di ordine o classe (e non di specie), e si svolge attribuendo un punteggio, definito come EMI, Indice Ecomorfologico, agli organismi rilevati nei suoli campionati. L'EMI è un indice con valori proporzionali al loro grado di adattamento alla vita nel suolo, e varia da un minimo di 1 a un massimo di 20. Il valore massimo è attribuito alle forme maggiormente adattate. Il valore QBS del campione, indice della qualità biologica del suolo esaminato, è dato dalla somma dei valori EMI registrati.



FASI DEL PROGETTO

Scelta degli ambienti da analizzare e dei siti da campionare

Prelievo dei campioni

Estrazione ed esame della fauna edafica

Registrazione dati, valutazione indici EMI e calcolo dei valori QBS-ar

Assegnazione delle classi di qualità ai suoli esaminati

Discussione dei risultati

PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA'

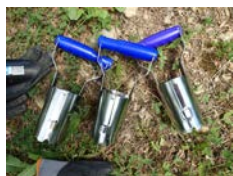
Scelta di ambienti e siti di campionamento e prelievo del campione (vedere file Istruzioni campionamento).

Scegliere gli ambienti da analizzare e i siti da campionare, preferibilmente nell'ambito di tipologie tipiche del territorio locale. I suoli da esaminare devono essere diversi per utilizzo, per esempio un bosco, una coltivazione mista (uliveto misto a vigneto) e una monocultura (campo coltivato a graminacee).

ATTIVITA' SUL CAMPO

Prelievo dei campioni

Per ogni ambiente da analizzare vanno eseguiti uno o due campionamenti, lo stesso giorno e a breve distanza l'uno dall'altro, scegliendo zone omogenee tra loro e comunque rappresentative dell'area (vedi file istruzioni campionamento). E' importante che la quantità di suolo prelevato sia più o meno la stessa.



Nella stazione di campionamento, i ragazzi dovranno compilare una scheda, registrando informazioni sull'uso dei suoli esaminati, le caratteristiche del terreno (umidità, compattezza, presenza di ghiaia o ciottoli, etc.), la presenza di lettiera e di radici (vedi scheda registrazione info

campionamenti). Questa scheda potrà essere utilizzata nella fase finale di valutazione e discussione dei risultati. E' importante che tutte le osservazioni siano registrate dagli alunni, anche se alcune informazioni, a un primo approccio, possono sembrare banali.



ATTIVITA' DI LABORATORIO

Le attività hanno seguito in laboratorio con esercitazioni pratiche per quattro o cinque giorni consecutivi. Per venire incontro alle esigenze didattiche e operative della scuola, minimizzando tempi di svolgimento e spostamenti degli alunni, un laboratorio temporaneo può essere facilmente allestito nei locali della scuola.



Il laboratorio di biologia del suolo necessario all'applicazione del Metodo QBS-ar dovrà essere allestito come segue.

1. Una versione semplificata dell'estrattore Berlese-Tullgren, per l'estrazione della fauna edafica dai campioni di suolo, uno per ogni suolo da analizzare. Questo consiste in:
 - 1.1. imbuto in plastica dal diametro di 30 cm;
 - 1.2. setaccio cilindrico in plastica dal diametro di 25 cm, altezza di 16 cm e con maglie di 2 mm, fissato all'interno dell'imbuto;
 - 1.3. contenitore in vetro dal diametro di 10 cm collocato sotto l'imbuto, per la raccolta degli organismi;
 - 1.4. lampada da tavolo, con braccio flessibile, dotata di lampadina di 40 W.Gli estrattori Berlese-Tullgren semplificati possono essere acquistati in negozi specializzati, oppure costruiti allo scopo acquistando i materiali presso negozi di articoli caseari.
2. Stereoscopi, per l'osservazione e identificazione degli organismi estratti.
3. Capsule Petri di diversa dimensione, pinzette, aghi, e pennellini a punta sottile.
4. Chiavi dicotomiche e altri materiali didattici, per l'identificazione degli organismi (nomi files) e la valutazione del loro grado di adattamento.
5. Schede per la registrazione delle osservazioni e dei risultati.

Estrazione della fauna edafica

Il processo di estrazione della fauna deve essere avviato subito dopo il campionamento. Per prima cosa gli alunni dovranno porre i campioni di suolo all'interno dei setacci negli estrattori. Più campioni di suolo prelevati nello stesso ambiente andranno accorpati e collocati nello stesso estrattore. Gli alunni dovranno etichettare ciascun estrattore con data, area di campionamento e ambiente analizzato. Completata quest'operazione, accendere le lampade poste sopra agli estrattori (vedi foto), facendo in modo che si trovino a una distanza di circa 20 cm dai campioni. Le lampade dovranno rimanere accese durante tutta la fase di estrazione della fauna edafica. Il calore generato seccherà il terriccio e gli organismi presenti nel campione migreranno verso il basso, più umido, fresco e buio, fino a cadere nel recipiente in vetro posto sotto l'estrattore. Affinché la fauna estratta si mantenga in vita il più a lungo possibile, si consiglia di porre dei pezzetti inumiditi di carta da cucina nei contenitori in vetro.



Esame della fauna edafica estratta dai campioni

Una volta al giorno, per tre o quattro giorni consecutivi, trasferire, con estrema cura, il contenuto dei recipienti in vetro nelle capsule Petri, e analizzare la fauna edafica estratta. Esaminare un tipo di suolo per volta. Tranne poche eccezioni (per esempio formiche e alcune scolopendre), gli organismi non saranno visibili a occhio nudo e i recipienti sembreranno contenere soltanto del



terriccio. I ragazzi dovranno osservare la fauna allo stereoscopio, e identificare gli organismi al livello di ordine o classe,

determinandone il grado di adattamento e gli indici EMI appropriati (vedi schede, chiavi dicotomiche). Il tempo necessario per completare l'estrazione dipende dalla dimensione dei campioni.



Registrazione dati, valutazione indici EMI e calcolo del valore QBS-ar

Gli alunni dovranno compilare giornalmente una scheda per ogni campione di suolo esaminato, registrando i gruppi identificati, gli indici EMI loro attribuiti, e calcolando infine il valore QBS totale (vedi *scheda registrazione microartropodi*). La scheda di registrazione include i principali gruppi di microartropodi della fauna italiana e i valori EMI ad essi attribuiti in funzione del loro adattamento alla vita edafica (materiale rielaborato da Parisi, 2001). Nella colonna di sinistra sono elencati gli ordini oppure le classi di appartenenza degli organismi. Il colore nelle caselle ha lo scopo di dare agli alunni un senso immediato e intuitivo del grado di affinità evolutiva tra gruppi. Caselle dello stesso colore indicano gruppi appartenenti alla stessa classe e a ordini diversi, oppure allo stesso phylum e a classi diverse. La nomenclatura dei gruppi è stata semplificata ai fini didattici.



A organismi appartenenti allo stesso gruppo è attribuito, di norma, lo stesso grado di adattamento e a ciascun gruppo corrisponderà un unico valore EMI. Gruppi con punteggi EMI uguali hanno lo stesso grado di adattamento, per esempio, gli acari, i proturi e i dipluri, con un EMI=20. Agli isopodi edafici, che hanno un grado di adattamento inferiore, è attribuito un EMI=10. Diversamente, in alcuni gruppi, gli organismi presentano un grado di adattamento variabile (forme biologiche diverse), come i collemboli e i chilopodi. Agli organismi appartenenti a questi gruppi saranno assegnati valori EMI diversi in funzione dei caratteri rilevati. Ai collemboli possono essere attribuiti valori EMI da 1 a 20, 1 per le forme che vivono in superficie, 20 per quelle degli strati più profondi. Per i coleotteri si segue invece un metodo

diverso: è attribuito un punteggio per ogni adattamento osservato e il valore EMI sarà dato dalla somma di questi valori. Per ogni gruppo rilevato va registrato nella scheda il corrispondente indice EMI, indipendentemente dalla quantità degli organismi osservati. Quando sono rilevati organismi appartenenti a gruppi con indici EMI variabili, si dovrà registrare soltanto l'indice EMI più elevato, relativo alla forma biologica più specializzata osservata per quel gruppo. Il valore QBS di ogni scheda è dato dalla somma dei valori EMI registrati.



Al termine del processo di estrazione, le informazioni rilevate giornalmente per ogni suolo dovranno essere inserite in una nuova scheda (vedi *scheda registrazione microartropodi*), al fine di calcolare il valore QBS totale per ogni ambiente. I dati delle schede finali saranno infine inseriti in un unico schema comparativo dei terreni esaminati (vedi *scheda comparativa QBS*). Questo schema consentirà ai ragazzi una più immediata valutazione delle differenze tra gli ambienti, sia per i valori QBS-ar, sia per la distribuzione e i livelli di adattamento della fauna edafica campionata. I QBS ottenuti potranno essere confrontati con i valori di riferimento, normalmente riscontrati per diversi usi di suolo.

Valori di riferimento per la QBS-ar

Tipologia ambientale	QBS
Suolo forestale	150-250
Prato stabile	90-180
Erba medica	60-180
Campo di frumento	60-100
Campo di bietole	50-60
Campo di mais	30-40

Discussione dei risultati

Con questo percorso didattico i ragazzi avranno modo di applicare un metodo ampiamente utilizzato nella ricerca e gestione ambientale, e di osservare come gli organismi maggiormente specializzati siano anche i più vulnerabili quando il loro ambiente subisce disturbi o modifiche. Tramite il lavoro sperimentale i ragazzi potranno comprendere come alcuni gruppi sistematici possano essere utilizzati come bioindicatori, e di come il tipo di uso di un suolo incida sulla sua biodiversità, sia per il grado di specializzazione che per la varietà degli organismi presenti. Dall'esame dei campioni i ragazzi potranno constatare che il suolo di un bosco ospita una biodiversità più elevata di un campo coltivato a monocultura, e che nei suoli più disturbati aumenta la frequenza di alcuni organismi e diminuisce quella di altri. In generale, il progetto fornirà un'occasione per riflettere sul ruolo fondamentale del suolo per la vita



dell'uomo, e discutere la funzione della fauna edafica nel suo processo di formazione, e nel mantenimento della fertilità. Sarà possibile affrontare in classe il problema dell'impatto delle attività dell'uomo sulla qualità del suolo, e l'importanza delle strategie di gestione del territorio.

Bibliografia consultata

ARPA. *Tecniche di biomonitoraggio della qualità del suolo*. 2002. A cura di Pierangela Angelini, Stefano Fenoglio, Marco Isaia, Carlo Jacomini, Massimo Migliorini, Angelo Morisi.

Codurri M., Truzzi A., Bertonazzi M.C. 2005. *MICROARTROPODI DEL TERRENO - manuale da campo per il riconoscimento dei microartropodi del terreno come indicatori della qualità biologica del suolo (metodo QBS-ar)*, Calvatone (CR): Parco Oglio Sud.

D'avino L. 2002. *Esposizione del metodo di Vittorio Parisi per la valutazione della Qualità Biologica del Suolo (QBS) e proposta di standardizzazione delle procedure*. Museo di Storia Naturale, Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università degli Studi di Parma.

Heinrich, D., Hergt, M. 1998. *Atlante di ecologia*. Editore Ulrico Hoepli Milano.

Martini A. Tesi di Laurea in Ecologia. 2006. Relatore: Prof. Antonio De Marco. *Valutazione dello stato di conservazione della fauna edafica attraverso l'impiego dell'indice di qualità biologica dei suoli (QBS)*. Facoltà di Medicina e Chirurgia I. Corso di Laurea "Tecnico della prevenzione nell'ambiente e igiene nei luoghi di lavoro", Università degli Studi "La Sapienza".

Matthey, W., Della Santa, E., Wannenmacher, C. 1984. *Manuel pratique d'écologie*. Editions Payot, Lausanne. Trad. It. 1987. *Guida pratica all'ecologia*. Zanichelli.

Parisi, V., 2001. *La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi*. Acta Naturalia de L'Ateneo Parmense 37 (3-4): 87-106.

Parisi, V., Menta, C., Gardi, C., Jacomini, C., Mozzanica, E. 2003. *Microarthropod communities as a tool to assess soil quality and biodiversity: a new approach in Italy*.

www.isprambiente.gov.it/it
www.wikipedia.org
www.atlantecologia.unito.it/page.asp
www.educatamente.org



Percorso didattico elaborato e descritto da Ludovica Cervi e Roberto Cozzolino,
Fondazione Ethoikos ©2014