



Percorso multidisciplinare sull'ecosistema suolo: una proposta per la scuola primaria.

Annastella Gambini, Monica Onida, Antonella Pezzotti*

Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione "Riccardo Massa" – Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, Milano 20126, Italia

Abstract

Fin dalla scuola primaria, un numero sempre maggiore di insegnanti affronta tematiche di Ecologia che sono la base per successivi approfondimenti e il fondamento di una buona educazione ambientale. La separazione tra i molti aspetti dell'Ecologia appartenenti a discipline diverse crea, però, spaccature culturali che non portano a un'interpretazione sistemica degli ambienti naturali. Inoltre le scienze sperimentali a scuola non sono generalmente proposte attraverso esperienze personali o attività pratiche. Il percorso didattico qui presentato è strettamente multidisciplinare e si basa sull'esperienza pratica degli allievi. Durante le diverse tappe si affrontano temi di Biologia e Scienze della Terra che si alternano in stretta relazione tra loro. Obiettivo fondamentale è portare gli allievi a percepire la complessità del suolo e le numerose relazioni tra le sue parti biotiche e abiotiche. Le fasi del percorso sono:

- approccio iniziale sul campo (esplorazione del sistema suolo e inventario ecologico)
- attività outdoor (orizzonti del suolo, osservazione della fauna macroscopica, ruolo delle piante)
- attività indoor (composizione, tessitura e permeabilità del suolo; studio di un frammento di zolla: fauna idrobionte e aerobionte; struttura delle radici; germinazione di semi; analisi di zolle in diverse condizioni sperimentali). © 2005 SItE. All rights reserved

Keywords: soil ecosystem; Scientific Education; primary school.

1. Introduzione

Oggi è ormai ampiamente riconosciuta la necessità di promuovere una nuova cultura ecologica e formare una più forte coscienza ambientale in tutti i cittadini, non solo in coloro che professionalmente o per interessi personali si occupano di problematiche che riguardano l'ambiente. È fondamentale pertanto, fin dai primi anni di scuola, provvedere alla formazione di persone che saranno in grado di adottare

comportamenti e scelte di vita mirate al rispetto e alla conservazione ambientale.

Per questo motivo molti insegnanti, fin dalla scuola primaria, affrontano argomenti di ecologia (espressamente citati nei programmi ministeriali) che diventeranno la base per i successivi approfondimenti e il fondamento di una buona educazione ambientale. La metodologia didattica adottata, purtroppo, non sempre prevede esperienze personali di tipo pratico e raramente un approccio alle tematiche di tipo multidisciplinare. Gli stessi ricercatori di discipline diverse (Biologia, Ecologia, Scienze della Terra) considerano una visione sistemica e un approccio

* Corresponding author. Tel.: +39-02-64484849 ; e-mail: annastella.gambini@unimib.it .

multidisciplinare i requisiti principali per una corretta comprensione degli ambienti naturali. (Cunningham *et al.* 2004; Pignatti *et al.* 2000)

Il percorso qui proposto tiene conto soprattutto di questo aspetto e affronta lo studio del suolo integrando temi di Biologia con temi di Scienze della Terra. L'obiettivo consiste nel portare i bambini ad avvicinarsi alla sua complessità e a cogliere alcune importanti relazioni tra le sue parti biotiche e abiotiche sfruttando metodologie appartenenti alle due discipline.

Questo percorso è pensato per la scuola primaria ed è proponibile anche agli studenti di Scienze della Formazione Primaria, Corso di Laurea che prepara i futuri insegnanti di scuola dell'infanzia e di scuola primaria.

2. Formazione degli insegnanti: collaborazione tra Università e scuola

La modalità didattica adottata, centrata sull'atteggiamento attivo dei bambini e sulla collaborazione tra chi impara e chi insegna, prevede che il ruolo dell'insegnante si sposti da quello tradizionale di erogatore di nozioni a quello di mediatore di conoscenza. Il suo compito è quello di guidare i bambini ad osservare, ad interpretare, a trovare risposte autonome, ad assumersi responsabilità, a collaborare con gli altri per arrivare ad una costruzione sociale di conoscenza. Per fare ciò l'insegnante necessita di una formazione specifica che la collaborazione con l'Università può offrire alla scuola. L'Università fornisce agli insegnanti gli strumenti disciplinari, didattici e organizzativi che li possono rendere in grado di progettare esperienze in cui i bambini gli allievi giungano in modo autonomo alla conoscenza e alla comprensione di alcuni aspetti della realtà.

La formazione degli insegnanti deve riguardare anche l'aggiornamento sui contenuti disciplinari, la progettazione di percorsi inseribili all'interno della programmazione didattica di classe, la sperimentazione personale anticipata di tutte le attività, la scelta delle strategie didattiche da adottare.

Lo stretto legame con la scuola si rivela determinante anche per il realizzarsi stesso della ricerca in Didattica da parte dell'Università. Gli insegnanti costituiscono l'anello di congiunzione con

gli utenti ultimi della ricerca, i bambini. Il loro interesse a sperimentare nuove metodologie didattiche e il loro desiderio di mettersi continuamente in gioco rendono possibile la messa in pratica e la verifica della validità didattica di proposte che altrimenti rimarrebbero confinate a livello teorico.

È fondamentale in questo contesto anche il monitoraggio portato avanti dagli studenti di Scienze della Formazione Primaria che, durante il proprio tirocinio, svolgono il ruolo di *trait d'union* tra Università e scuola¹.

3. Presupposti pedagogico-didattici

La proposta didattica si basa su un modello di apprendimento di tipo attivo, basato sul "fare per capire" (Alfieri *et al.* 2000) e sull'assunzione di responsabilità da parte dei bambini nella costruzione delle proprie conoscenze e nell'acquisizione di nuove competenze. La centralità dell'esperienza in prima persona ha un ruolo fondamentale nel suscitare interesse e curiosità nei confronti dell'oggetto di studio. Questa modalità didattica favorisce un apprendimento più duraturo e spendibile nella vita di tutti i giorni (Arcà 2005).

Il percorso qui proposto mira alla valorizzazione dei processi emotivi, affettivi e sociali che costituiscono un ottimo veicolo per centrare l'interesse verso gli oggetti di studio e pertanto possono influenzare positivamente i risultati dell'apprendimento (Chalufour & Worth 2004).

La proposta pone molta importanza anche all'esplorazione sensoriale, base eccellente per lo sviluppo di attività cognitive quali memorizzazione, strutturazione di concetti, ecc.. La possibilità di "manipolare", di annusare, di utilizzare liberamente i propri sensi per avvicinarsi ad un sistema vivente favorisce, infatti, lo sviluppo di un clima giocoso, disteso, che permette di "imparare divertendosi" integrando il vissuto emotivo personale con un primo livello di conoscenza e apprendimento (Hawkins 1979).

Si cerca infine di valorizzare l'utilizzo di strumenti che implica la messa in gioco di abilità

¹ Nella nostra sperimentazione questo ruolo è stato svolto da Romina Alberti, laureanda in Scienze della Formazione Primaria.

diverse da quelle tradizionali. Questo aspetto si inserisce nel quadro più ampio di acquisizione delle pratiche fondamentali dell'Educazione Scientifica che consistono nell'osservare, nel porsi domande, nel formulare ipotesi, nel raccogliere dati, nel misurare parametri, nell'analizzare risultati, nel formalizzare, ecc. e che viene invocato anche dalle Indicazioni Ministeriali come obiettivo per la scuola primaria (MIUR 2002)

4. Organizzazione didattica del percorso

4.1. Tempi e spazi

Particolarmente importante è la scelta dei tempi con cui scandire le singole attività: si tratta infatti di un percorso che, privilegiando un apprendimento di tipo attivo e personalizzato per studenti di diverso livello, richiede tempi relativamente lunghi. Indicativamente l'intero percorso può essere svolto nell'arco di un semestre scolastico.

È necessario uno spazio esterno di facile accesso per osservare e analizzare il suolo e per prelevare i campioni e le zolle ed uno interno (un laboratorio o un angolo dell'aula) da dedicare alle attività di monitoraggio e osservazione delle componenti biotiche e abiotiche (Fig. 1).

fase outdoor (una giornata o due mezza giornate)

- raccolta delle conoscenze spontanee
- esplorazione libera e osservazione sul campo
- raccolta di campioni

fase indoor (indicativamente per ogni esperienza sono richiesti due incontri di due ore)

- predisposizione di esperienze pratiche
- formulazione di previsioni
- raccolta di dati e monitoraggio delle zolle
- analisi dei risultati e verifica delle ipotesi
- discussioni tra pari
- elaborazione di tabelle, grafici, mappe concettuali

Fig. 1. Fasi del percorso e scansione temporale.

4.2. Percorso proposto

1. La scoperta.

Il percorso ha inizio con un'uscita in un ambiente naturale dove, in un primo momento, si indagano le conoscenze spontanee dei bambini intorno ai significati di "terra" e di "suolo" mediante una discussione libera in grande gruppo (*brainstorming*) (Boscolo 1997).

I bambini affrontano la prima relazione con il suolo come libera esplorazione, contatto diretto, "pasticciamento" (Hawkins 1979). È questo il momento in cui fanno emergere spontaneamente emozioni e sensazioni che possono condividere con gli altri per esserne pienamente consapevoli; è anche il momento in cui fanno sorgere domande ed entusiasmi che li guideranno nelle successive fasi di analisi del suolo.

Dopo aver discusso delle prime scoperte i bambini sono invitati a prendere in mano una manciata di suolo e manipolarla, annusarla, osservarla concentrando l'attenzione sulle proprie percezioni sensoriali. Hanno a disposizione una scheda che li guida in un'osservazione più dettagliata e alcuni strumenti (palette, lenti di ingrandimento, pinzette, lastre di plexiglas trasparenti, ecc.) che consentono loro di fare una descrizione più analitica (Fig. 2).



Fig. 2. Due bambine analizzano un campione di suolo posto su una lastra di plexiglas.

A questo punto provano a separare le componenti del suolo creando raggruppamenti omogenei, ad attribuire a questi dei nomi ed infine a separare i viventi dai non viventi. Concludono questa fase

lavorando collettivamente per riorganizzare e sintetizzare le cose scoperte in un cartellone da appendere in classe.

2. L'esplorazione.

Si effettuano alcuni scavi per ottenere sezioni di suolo di circa 50 cm che i bambini, divisi in gruppi, sono invitati ad osservare. Prestano attenzione ai dettagli e, seguendo le indicazioni contenute in una seconda scheda, cercano di descrivere i colori, di farsi un'idea sulla composizione e sul grado di permeabilità, di cogliere le relazioni tra le diverse componenti al variare della profondità.

L'analisi degli scavi consente di visualizzare eventuali orizzonti pedologici e di fare le prime valutazioni sulla tessitura (stimando la coesione tra le dita e prestando attenzione alla sensazione prevalente), sulla permeabilità (mediante carotaggio e prova di filtrazione di un volume noto di acqua attraverso il campione) e sulla presenza di organismi viventi (identificando la fauna macroscopica e la vegetazione).

Prima di richiudere gli scavi i bambini disegnano la sezione osservata, raccolgono alcuni campioni a diverse profondità e alcune zolle da studiare in "laboratorio".

3. Lo studio in "laboratorio".

Dopo aver proposto e realizzato un approccio mirato a mettere in evidenza la complessità del suolo, si invitano i bambini ad analizzare separatamente alcune sue componenti (Fig. 3).

- **Studio della fauna idrobionte:** preparazione di nematodi (metodo di Baermann) e osservazione allo stereomicroscopio.
- **Studio della fauna aerobionte:** raccolta di animali (imbuto di Berlese), loro confronto e caratterizzazione.
- **Analisi della composizione granulometrica:** separazione delle componenti mediante setacci e prove di decantazione in acqua.
- **Valutazione della permeabilità:** prove di assorbimento e filtrazione mediante cilindri graduati e cronometraggio del tempo di discesa di un volume noto di acqua.
- **Studio di lombrichi:** prelievo degli animali sul campo, osservazione (anche allo stereomicroscopio), movimento, reazione a stimoli.
- **Studio della struttura di radici:** osservazione delle relazioni tra radici di piante diverse e delle forme (mono e dicotiledoni).
- **Monitoraggio delle zolle:** osservazione delle trasformazioni e studio dell'effetto di diverse condizioni ambientali (luce/buio, caldo/freddo, umido/secco).

Fig. 3. Attività proposte in "laboratorio".

Lo studio della fauna idrobionte e aerobionte non è finalizzato tanto a classificare i viventi, quanto a cogliere le loro caratteristiche funzionali e le relazioni che essi sono in grado di stabilire. In tal modo i bambini rafforzano il concetto di esistenza di spazi nel suolo, pieni di aria o pieni di acqua, che possono essere abitati da organismi viventi (Fig. 4).



Fig. 4. Disegno dell'imbuto di Berlese, di un animale trovato e relativa discussione tra bambini e maestra.

Lo studio della permeabilità, unito all'analisi della composizione granulometrica², dovrebbe portare i bambini a visualizzare meglio le interazioni delle componenti inorganiche con l'acqua e l'aria.

Lo studio dei lombrichi e delle radici è un'occasione per meglio comprendere il fatto che l'acqua e l'aria contenute nei pori del suolo sono necessarie per la sopravvivenza delle piante e degli animali.

Questi aspetti sono importanti in quanto, di solito, nell'esperienza scolastica lo studio degli ecosistemi non esemplifica a sufficienza le relazioni dei viventi con la parte abiotica. Conoscere e capire meglio le parti consente di conoscere e capire meglio il loro insieme e le relazioni che tra esse si instaurano; in questa direzione si inserisce l'attività di monitoraggio delle zolle, considerate, in tale contesto, come campioni rappresentativi dell'ecosistema suolo. Le zolle sono poste per circa un mese in condizioni

² L'identificazione delle diverse componenti e delle loro diverse proprietà avviene per confronto con materiali selezionati quali argilla, sabbia e ghiaia.

ambientali diversificate ed estremizzate (assenza di acqua, assenza di luce, assenza di calore). I bambini possono così verificare l'interazione tra queste variabili e il suolo rafforzando il concetto di ecosistema. Inoltre essi possono osservare alcune importanti trasformazioni che lo caratterizzano (semi che germinano, animali che vivono/muiono, ecc.) arrivando così a coglierne l'aspetto dinamico.

Il percorso si conclude con la costruzione collettiva di una mappa concettuale come momento di sintesi, di ritorno al suolo nella sua totalità, ricomponendo le parti che erano state separate. Attraverso frecce e parole di collegamento i bambini hanno realizzato la mappa riportata in Fig. 5. Questa non è da considerarsi un documento conclusivo, ma costituisce il punto di arrivo della classe alla fine del percorso. Si tratta di un prodotto che può essere suscettibile di aggiunte, integrazioni, revisioni continue, miglioramenti, consentendo all'insegnante e ai bambini di riprendere e approfondire il lavoro fatto.



Fig. 5. Mappa concettuale realizzata dai bambini utilizzando le parole chiave e di collegamento fornite dall'insegnante.

4.3. Valutazione

Ai fini della valutazione dell'apprendimento dei bambini si è documentato l'andamento del lavoro durante il suo svolgimento, raccogliendo via via i prodotti realizzati dalla classe. Per fare ciò si è utilizzata una griglia di osservazione in modo da condurre un monitoraggio coerente. La presa di dati è

stata portata avanti registrando le fasi del lavoro, i momenti di discussione, le problematiche emerse, ecc.. È stato così possibile ricostruire i processi cognitivi dei bambini, i loro atteggiamenti, i loro modi di agire (Arcà *et al.* 1988). La valutazione finale è stata effettuata utilizzando verifiche a domande chiuse e aperte, stesura di commenti, tabelle, disegni e proponendo verifiche di tipo pratico-sperimentale. Questo ha consentito di vagliare non solo l'acquisizione delle nozioni apprese fine a se stessa, ma anche il modo in cui i bambini le hanno rielaborate, ricollegate, ricostruite.

5. Risultati e conclusioni

Lo studio del suolo qui proposto fa fronte all'esigenza ormai consolidata di affrontare in modo multidisciplinare e sistemico lo studio di ecosistemi naturali. La separazione tra i diversi aspetti che appartengono a campi di discipline diverse crea infatti spaccature culturali che difficilmente si possono integrare per una corretta conoscenza di un ambiente naturale.

Nonostante la sua complessità, l'ecosistema suolo bene si presta ad essere studiato anche in classi di scuola primaria. Può infatti essere facilmente scomposto nelle sue parti, trasportato in piccole porzioni in classe, mantenuto per qualche tempo e analizzato mediante semplici attività di laboratorio.

Questo percorso è stato per ora sperimentato in una scuola primaria dell'hinterland milanese, nell'arco di due anni durante la prima e la seconda classe³. Percorsi analoghi sono stati proposti anche agli studenti del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, che prevede corsi di formazione scientifica.

Il fatto di attuare un lavoro didattico basato sulle proprie sensazioni e sull'esperienza pratica ha suscitato nei bambini un grande interesse che ha consentito una buona "tenuta" dell'attenzione per tutta la durata del percorso svolto. Questa prassi ha favorito la possibilità di espressione anche per bambini con difficoltà linguistiche. Proponendo un approccio iniziale all'ecosistema suolo di tipo complesso e sistemico, inoltre, è stato assecondato il

³ Scuola elementare E. Romano di Bresso (Milano), insegnante Gabriella Messina.

modo di guardare la realtà dei bambini, coinvolgendoli e interessandoli fin da subito all'argomento. Il passare da una visione "generale" ad una "particolare" per tornare di nuovo ad una d'insieme rappresenta una grande potenzialità didattica che permette di migliorare il processo cognitivo di insegnamento/apprendimento (Arcà & Guidoni 1987).

Non si è ancora in grado di valutare appieno il processo di apprendimento che necessita di sperimentazione in altre classi. Molte indicazioni sull'apprendimento dei bambini a cui è stato proposto il percorso portano a rilevare una buona conoscenza del suolo e delle sue componenti fondamentali, temi poco presenti nei curricula tradizionali. Si è potuto inoltre constatare una buona capacità di lettura della realtà e della sua complessità, anche in riferimento ad altri contesti disciplinari.

Ulteriori sperimentazioni consentiranno di ampliare un riscontro su quanto un percorso così articolato possa contribuire all'apprendimento della complessità del suolo e dell'importanza che esso riveste in tutti gli ecosistemi. Il suolo è un'entità preziosa da cui dipende la nostra stessa vita, un "serbatoio" di eccezionale diversità e quantità di vita che necessita di essere preservato proprio come le foreste pluviali, la barriera corallina, ecc.. Purtroppo l'importanza della sua protezione è troppo poco

valorizzata. Questo potrebbe in parte dipendere dalla scarsa conoscenza di questo "sistema vivente". Pertanto è fondamentale che, fin dai primi anni di scuola, si propongano esperienze che possano favorire nei bambini, una migliore comprensione, una familiarizzazione con il suolo che serviranno da base e fondamento per la sua conservazione.

Riferimenti bibliografici

- Alfieri, V., Arcà, M., Guidoni, P. (2000) *I Modi di fare Scienze*. Bollati Boringhieri, Torino.
- Arcà, M. (2005) Ricerca Didattica e insegnamento. *Naturalmente*, 1, 3-9.
- Arcà, M. & Guidoni, P. (1987) *Guardare per sistemi, guardare per variabili*. Emme Edizioni, Torino.
- Arcà, M., Mazzoli, P., Sucapane, N. (1988) *Organismi viventi. Forme, trasformazioni e sviluppo*. Emme Edizioni, Torino.
- Boscolo, P. (1997) *Psicologia dell'apprendimento scolastico*. UTET, Torino.
- Chalufour, I. & Worth, K. (2004) *Building structure with young children*. Redleaf Press, St. Paul, Minnesota.
- Cunningham, W.P., Cunningham M.A., Saigo B. (2004) *Ecologia Applicata*. The McGraw-Hill Companies, Milano.
- Hawkins, D. (1979) *Imparare a vedere. Saggi sull'apprendimento e sulla natura umana*. Loescher Editore, Torino.
- MIUR 2002:
<http://www.istruzione.it/mpi/progettoscuola/index.shtml>.
- Pignatti, S. et al. (2000) *Ecologia vegetale*. UTET, Torino.