

IL SUOLO: PERCORSO MULTIDISCIPLINARE ALL'INTERNO DELLE SCIENZE CLASSE PRIMA DELLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO di Emanuela Occhipinti *

Quando la didattica si fonda sul metodo dell'esperienza, cioè sul porre domande al mondo della natura e rispondere a esse attraverso attività sperimentali, lo studio del suolo diventa uno strumento importante per capire la bellezza del pianeta su cui viviamo e la necessità di salvaguardarne le caratteristiche. Così ragazzi appena usciti dalla scuola primaria sono guidati a scoprire gli aspetti disciplinari di una realtà complessa. Si lavora in aula, in laboratorio, nel giardino della scuola e, durante un'uscita didattica si rilegge, sul campo, il cammino compiuto nei contenuti e nell'atteggiamento con cui si è imparato a guardare il mondo.

* Docente di Matematica e Scienze presso la Scuola Secondaria di Primo Grado Benedetto Marcello - Istituto L. Manara - Milano

In questo contributo racconto le fasi di un percorso di apprendimento sul «suolo» realizzato in una classe prima della Scuola Secondaria di primo grado. Un argomento «difficile» all'inizio della secondaria, perché il suolo è una realtà complessa che implica concetti e nozioni di diverse discipline. Ho sviluppato il tema utilizzando diverse metodologie didattiche, fondate decisamente sul metodo dell'esperienza, cioè sulla capacità di porre domande al mondo della natura e di rispondere ad esse attraverso attività che coinvolgono gli studenti in prima persona.

In primo luogo la sperimentazione sia con semplici esperienze sul campo sia con esperimenti svolti a gruppi; a queste attività pratiche è sempre seguita la rilettura del lavoro svolto attraverso relazioni scritte - in particolare schede di laboratorio utilizzate anche come verifica.

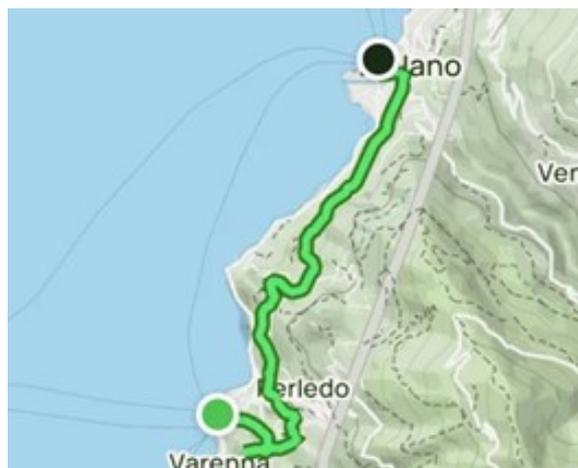
Importante è stata anche la lezione dialogata, per stimolare e orientare l'osservazione e/o la riflessione. E, non ultimo, lo svolgimento di ricerche a gruppi - con esposizione a tutta la classe.

Il lavoro ha occupato il tempo di sei mesi e si è svolto in diversi ambienti della scuola: l'aula, il giardino e il laboratorio di scienze. Come descrivo di seguito, le attività sperimentali si possono condurre ovunque. Tuttavia, una uscita didattica pensata ad hoc (al Sentiero del Viandante, percorso nel tratto da Varenna a Bellano) è stata importante per rileggere il cammino compiuto.



Camminando sul Sentiero del Viandante da Varenna a Bellano: ponte storico sul torrente Esino

Il **Sentiero del Viandante** è un percorso escursionistico di circa 40 km, che si snoda lungo la sponda orientale del **Lago di Como** ripercorrendo le antiche vie di comunicazione che da Milano portavano oltre le Alpi. Nella mappa il tratto Varenna-Bellano.



Pronti ... via

Il percorso inizia con secchiello e paletta. I ragazzi sono stati accompagnati in cortile ed è stato chiesto loro di prendere una manciata di terreno. Subito si è presentato il problema su cosa fosse il terreno: anche l'erba? e i sassi? In questa prima fase non ho fornito loro una risposta, ma ho lasciato che decidessero liberamente. Una volta fatto il prelievo ho chiesto di osservare il campione raccolto e di rispondere sul quaderno a una semplice domanda: cosa c'è nel campione di terreno prelevato?

Attraverso una lezione guidata e partendo da alcuni criteri proposti dal libro di testo in adozione siamo riusciti a rispondere alla domanda iniziale e a fare una prima classificazione delle componenti presenti nei diversi campioni.

In un secondo momento, in classe, abbiamo raccolto tutte le osservazioni e ho chiesto di rispondere a una seconda domanda: cosa è vivente e cosa no? Questa distinzione non è stata semplice da fare poiché doveva far riferimento alle loro preconcose.

Vivente infatti è tutto ciò che ha un ciclo vitale (nasce, cresce, si riproduce e muore) ed è in grado di reagire agli stimoli.

Dunque il primo passo è stato quello di riconoscere e dare un nome agli oggetti osservati.

E di inserire in un nuovo e più ampio orizzonte di comprensione anche nozioni già acquisite.

IL TERRENO

Il terreno è lo strato più superficiale della crosta terrestre

Abbiamo prelevato un campione di terreno dal giardino della scuola e abbiamo osservato che è formato da:

- 1) Insetti vivi e morti
- 2) Radichette
- 3) Sassolini
- 4) Rametti
- 5) Fili d'erba
- 6) Foglie
- 7) Terra
- 8) Fiori
- 9) Aghi di pino

In laboratorio prima parte

La fase successiva è stata svolta in laboratorio: un'analisi dei campioni raccolti.

La prima esperienza è stata osservare che ogni campione, che era stato riposto dentro un sacchettino trasparente di plastica, aveva creato una «condensa» (all'inizio non ho usato questo nome loro hanno visto che si era appannato e c'erano delle goccioline).

Abbiamo quindi scoperto insieme che nel terreno c'è l'acqua! A questo punto ho proposto di prendere una parte di campione, di metterla in un cilindro e infine di aggiungere 60 ml di acqua.

Esperimento semplicissimo apparentemente, ma che solo per l'uso degli strumenti (prima volta in un laboratorio, occorre dare il nome

ANALISI DEL TERRENO

STRUMENTI

- 1 Cilindro graduato 
- 2 Becher 
- 3 Beuta 

corretto anche ai materiali utilizzati) e per le osservazioni che ne sono derivate ha permesso di scoprire tantissime cose.

Prima tra tutte è che sul fondo si formavano delle bolle che poi, muovendo leggermente il cilindro, andavano verso l'alto: quindi nel terreno c'è anche dell'aria (gas)!

La seconda osservazione/scoperta è stata che, dopo aver mescolato e lasciato passare un tempo di almeno 10 minuti, le diverse componenti si posizionavano ad altezze diverse (processo di «decantazione» che è stato spiegato più avanti quando sono stati introdotti i metodi di separazione). Non solo, ma se si aspettava una settimana si poteva osservare che l'acqua, che inizialmente sembrava limpida, nel tempo diventava marrone.

Tutte queste osservazioni, che hanno preso la forma di un semplicissimo esperimento e sono riassunte nella relazione «per filo e per segno» riportata a fianco, mi hanno permesso di introdurre il concetto di miscugli omogenei ed eterogenei e arrivare alla definizione di terreno o meglio di suolo.

Il suolo è un miscuglio eterogeneo di sostanze ed è lo strato più superficiale della Terra.

Dopo questa semplice esperienza in laboratorio il passo successivo è stato quello di prelevare dal miscuglio, con una pipetta, la parte liquida (acquosa).

Inizialmente è stato misurato il volume della parte acquosa (così ho introdotto il concetto di volume) e successivamente, tramite «filtrazione», abbiamo rimosso eventuali particelle grossolane che non si erano ancora «sciolte» o meglio non si erano ancora disperse nell'acqua. Dopo questa operazione l'acqua rimaneva marrone! C'è quindi qualcosa che si è «legata all'acqua e non se ne va» (Mara V.).

A questo punto è stato necessario parlare di soluzione come miscuglio omogeneo e di chiarire che non tutti i materiali si sciolgono in acqua (sostanze solubili e insolubili). Inoltre, è stato semplice spiegare che la sostanza che si scioglie si chiama soluto e l'acqua solvente.

A queste numerose attività di laboratorio sono seguite lezioni in classe per fissare i concetti.

Scheda esperimento

ANALISI DEL TERRENO

COSA USO

Strumenti: cilindro, spatolina

Materiali: terreno, acqua

COSA FACCIO

Riempio il cilindro d'acqua per metà

Aggiungo il terreno con spatolina (solo una parte)

Agito il miscuglio

Lascio passare 48 ore

DISEGNO



COSA OSSERVO

Dopo qualche giorno l'acqua

da marrone e torbida

è diventata chiara e trasparente.

Osservo delle bolle sul fondo e nel liquido

Osservo che il terreno si è

in parte depositato sul fondo

e in parte è rimasto in superficie

COSA CAPISCO

- 1) Il terreno è un miscuglio eterogeneo e quando lo metto in acqua alcune parti si separano in parti più dense e meno dense, solubili in acqua e non solubili
- 2) La bolla è aria che era contenuta nel terreno

SOLUZIONE DETERMINATA: 28 ml il 16 10 2023

SOLUZIONE DETERMINATA: 4 ml il 3.11.2023

Lezione 1 *Che cos'è il suolo: dalla analisi dei componenti alla definizione scientifica*

Lezione 2 *Miscugli eterogenei e omogenei (soluzioni): come si presenta la materia in natura, prime nozioni di chimica*

Lezione 3 *Metodi di separazione: le principali tecniche per studiare i materiali in laboratorio*

In laboratorio seconda parte

Il percorso è proseguito utilizzando diversi tipi di suolo (ghiaia, sabbia e argilla) per mettere a fuoco i concetti di permeabilità e di porosità.

Per porosità si intende l'insieme di spazi vuoti, chiamati appunto pori, presenti nel suolo, mentre la permeabilità è la capacità del suolo di farsi attraversare dall'acqua.

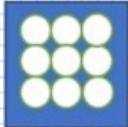
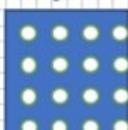
Come si vede nella tabella a fianco, i diversi tipi di suolo che abbiamo considerato, e che differiscono per la grandezza delle particelle che li costituiscono (granulometria), hanno quantità di pori (rappresentati con i cerchietti bianchi) differenti.

Per studiare la porosità abbiamo messo un campione di suolo in un cilindro e abbiamo aggiunto acqua così come avevamo fatto nel primissimo esperimento. Confrontando campioni diversi abbiamo notato che i terreni più porosi «producono» più bollicine!

Invece per la permeabilità abbiamo filtrato i terreni e osservato che l'acqua li attraversa in tempi differenti.

Questo ci ha permesso di arrivare a capire che, in generale, i terreni con alta permeabilità come quelli ghiaiosi e sabbiosi sono poco porosi. Al contrario i terreni argillosi sono più porosi e poco permeabili. Questa notazione intendeva fornire informazioni sulla coltivabilità dei terreni; esprime in modo molto semplificato i rapporti tra l'acqua e il suolo, è però adeguata alla capacità di comprensione dei ragazzi e potrà essere approfondita negli anni futuri.

Anche per questa parte i concetti sono stati ripresi in classe.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO		
terreno	porosità	permeabilità
sassolini/ghiaia 	bassa (quanti pori)	alta (quanto larghi)
sabbia 	media	media
limo/argilla 	alta	bassa

Lezione 4 Permeabilità e porosità: caratteristiche chimico-fisiche del terreno

Lezione 5 Diversi tipi di suolo: granulometria e proprietà collegate

Fino a questo momento avevamo riconosciuto le caratteristiche del suolo facendo riferimento a proprietà di tipo chimico-fisico (composizione, miscuglio, soluzione, permeabilità, porosità). Ora eravamo pronti per affrontare le grandezze fisiche fondamentali.

Inizialmente è stato introdotto il concetto di volume, poi di peso e di massa e infine di densità, tenendo ben presente la gradualità necessaria per la comprensione. Anche in questa fase abbiamo eseguito diversi esperimenti.

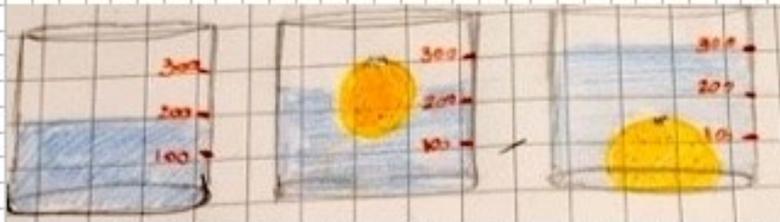
Riporto la relazione «per filo e per segno» relativa alla determinazione del volume di un solido a forma irregolare, il primo passo di questa fase (vedi pag. 5).

Per una trattazione dell'argomento più ampia, rimando agli articoli di Claudia Finzi, Michela Brizzi e Anna Manara pubblicati su questa rivista e indicati in bibliografia.

Per quanto riguarda il nostro percorso, dopo aver introdotto i concetti di massa, volume e densità, abbiamo ripreso l'esperimento iniziale, in cui a un campione di terreno avevamo aggiunto acqua.

Durante le osservazioni iniziali i ragazzi avevano semplicemente notato che alcuni componenti si depositavano sul fondo mentre altri rimanevano in sospensione. Alla fine del percorso potevamo dire che questo dipende dalla densità delle diverse sostanze.

DETERMINAZIONE DEL VOLUME DI UN SOLIDO A FORMA IRREGOLARE



Cosa uso: contenitore graduato, mandarini, acqua

Cosa faccio: riempio il contenitore con dell'acqua fino a 200 ml, poi...
aggiungo il mandarino

Cosa osservo: osservo che inserendo il mandarino nel contenitore il volume dell'acqua aumenta tanto quanto il volume del mandarino

Cosa capisco: capisco che inserendo un oggetto in un contenitore con dell'acqua il livello di essa aumenta per merito del volume dell'oggetto

Volume iniziale 200 ml

Volume finale 300 ml

Volume finale - **Volume iniziale** = **Volume del mandarino**

300 ml - 200 ml = 100 ml

La conclusione è stata quindi che i componenti del terreno si posizionano in acqua a diversi livelli a seconda della loro maggiore, minore o uguale densità rispetto all'acqua.

I concetti acquisiti alla fine di questa fase «pratica» sono poi stati fissati meglio durante le lezioni in classe, in cui ho ripreso puntualmente gli esperimenti realizzati insieme. Così è nata anche una maggiore consapevolezza del percorso svolto.

Lezione 6 Volume: la materia in tutte le sue forme (gassosa, solida o liquida) occupa uno spazio

Lezione 7 Massa e peso: bilancia a due piatti con masse campione, dinamometro

Lezione 8 Densità: costruzione di un densimetro e modellizzazione del sistema

Il terreno e i viventi

L'ultima parte del lavoro è stata sui viventi e ha introdotto importanti concetti di tipo biologico. La domanda «Come si forma il terreno?» ha aperto una finestra sugli organismi pionieri come i licheni; La domanda «Chi vive nel terreno?» ci ha portato ad approfondire la vita e la funzione dei lombrichi.

Molto utile in questa fase è stata l'esperienza dell'uscita didattica al *Sentiero del Viandante* dove i ragazzi hanno potuto osservare direttamente sulle rocce i licheni e hanno imparato a distinguerli dai muschi, notando che i secondi hanno bisogno di terriccio per vivere.

Abbiamo anche imparato che la superficie di una roccia viene disgregata da agenti atmosferici come vento e acqua. Successivamente i licheni, organismi simbiotici (alga e fungo) sono in grado di aggiungere materiale organico alla roccia (materia inorganica) trasformandola così in terreno. Il terreno a questo punto offre un punto di ancoraggio per i muschi che, nel tempo, arrivano ad arricchire la superficie del suolo di *humus*.

Per studiare i lombrichi invece ho chiesto a un alunno che era stato bocciato e che faceva fatica ad attivarsi e interessarsi di qualsiasi argomento, di andare a caccia di lombrichi e guidato da me e dall'insegnante di sostegno ha realizzato un lombricaio e poi ha fatto una lezione ai suoi compagni di classe sui lombrichi. In quella veste di professore si è sentito molto valorizzato e ha rivelato competenze che neanche lui sapeva di avere!



Lezione 9 *I viventi: organico, inorganico, una nuova definizione di vivente*

Lezione 10 *Come si modifica l'ambiente: dalle rocce alle condizioni per la vita*

Lezione 11 *I lombrichi e la vita nel lombricaio (fatta dall'alunno Sami)*

Per approfondire la parte biologica di questo percorso e per introdurre allo studio successivo dei vegetali, durante l'anno abbiamo coltivato diversi tipi di piante in diverse situazioni.

Facendo riferimento al progetto *Coltiviamo il Futuro (Planet Farms in collaborazione con Esselunga)* che mette gratuitamente a disposizione delle scuole secondarie serre idroponiche, abbiamo fatto crescere piccoli ortaggi (fragole, lattughino, carote) su un supporto sintetico organico in presenza di acqua, sali minerali e luce al led.

La serra idroponica in aula, uno scaffale nella cui struttura scorrono delle canaline che portano continuamente acqua e sali minerali alle pianticelle



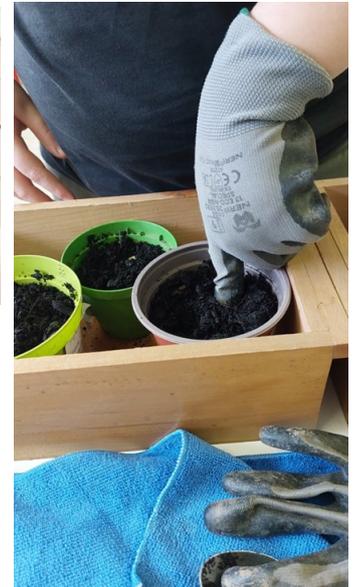
Così abbiamo capito l'importanza dell'acqua, della luce e di un substrato nutritivo per la crescita dei vegetali.

Abbiamo riattivato e seminato anche la parte di un «orto» realizzato dagli studenti della scuola durante il *lockdown*.

Abbiamo coltivato bulbi di tulipano, carote, prezzemolo e aglio, prodotti semplici, ma abbiamo scoperto che per farli crescere è importante tenere il terreno ben areato e concimato.

C'è da tenere conto di un altro fattore: i ragazzi avendo potuto lavorare anche con la terra in giardino hanno mostrato più soddisfazione a far crescere le loro pianticelle in questo modo piuttosto che in laboratorio!

Con Sami, che aveva già lavorato con la serra idroponica l'anno prima, abbiamo creato diversi tipi di suolo che differivano per composizione di sabbia, ghiaia e argilla e abbiamo seminato dei fagioli e del mais. Questo esperimento ha permesso di capire meglio quale fosse il terreno più fertile e di osservare la germinazione del seme e cogliere le differenze nello sviluppo di mono e dicotiledoni.



Sorpresa ... finale

Andando in giardino in un momento di ricreazione a sistemare l'aiuola (realizzata durante il *lockdown* da ragazzi ormai usciti dalla scuola) e anche dopo l'uscita didattica sul lago di Lecco, ho notato che i ragazzi spontaneamente mi chiedevano di poter raccogliere le cartacce e di pulire là dove c'era sporcizia ... erano infastiditi nel vedere qualcosa che rovinava la bellezza che avevano davanti e che ora diventava preziosa dopo aver scoperto l'importanza del terreno.

Sorpresa, perché questo valeva più di mille lezioni di «educazione civica», una volta in classe ho chiesto se volessero approfondire il tema dell'inquinamento del suolo. Da qui sono nate ricerche bellissime su diversi temi ambientali importanti come: importanza del permafrost, erosione in seguito a disboscamento, frane e alluvioni dovuti alla presenza di terreni cementificati, cause dell'inquinamento del suolo ... solo per citarne alcune.

Emanuela Occhipinti (Docente di Matematica e Scienze presso la Scuola Secondaria di Primo Grado Benedetto Marcello - Istituto Luciano Manara di Milano).

Il percorso descritto è stato svolto nella classe prima E nell'anno scolastico 2023-2024. È stato condiviso nel Gruppo di Ricerca di Scienze, «Educare Insegnando», promosso dall'Associazione Culturale «Il rischio Educativo» coordinato da Maria Elisa Bergamaschini e Maria Cristina Speciani.

Indicazioni bibliografiche

Claudia Finzi, *La miniera d'oro della Bessa. Da una gita spunti per introdurre il concetto di «densità»*, Emmeciquadro n. 40.

Michela Brizzi, *Perché i corpi galleggiano. Fare Scienza nel passaggio tra primaria e Secondaria*, Emmeciquadro n. 37.

Anna Manara, *La misura tra Scienze e Matematica. Alla secondaria di primo grado anche i sassi servono*, Emmeciquadro n. 36.