

OPERARE ESPERIENZE SUL SUOLO.

(Daniela Basosi, Alice Pistolesi)

Introduzione

Nella nostra scuola secondaria di primo grado l'insegnamento delle Scienze della Terra è in generale ancora sottovalutato e le più evidenti ragioni di ciò sono che la formazione in ambito geologico è riservata ai soli laureati in geologia, scienze naturali e agrarie, ci sono difficoltà oggettive insite in molti argomenti che presuppongono conoscenze di chimica e di fisica ancora non presenti negli alunni di 11-13 anni e, infine, è impossibile riprodurre in laboratorio alcuni fenomeni geologici importanti. Di conseguenza l'atteggiamento generale dei docenti è quello di affrontare questa disciplina mantenendosi fedeli ai percorsi proposti dai manuali scolastici, mettendo in atto un insegnamento di tipo nozionistico-mnemonico, piuttosto che dare vita a percorsi che affrontino alcuni argomenti di base con modalità, per quanto possibile, più operative e riflessive.

Eppure la conoscenza dei fenomeni geologici, dell'evoluzione del territorio, dei rischi naturali, dell'uso responsabile dell'ambiente in cui viviamo sono fondamentali per creare una diversa sensibilità verso l'ambiente e sono indispensabili per creare cittadini consapevoli, con una buona comprensione del mondo che li circonda.

Pertanto, è necessario non sottovalutarne l'importanza nell'insegnamento della secondaria inferiore e dedicare il giusto spazio all'elaborazione di percorsi didattici di geoscienze che mettano in atto didattiche di tipo laboratoriale, con un approccio logico-operativo. Infatti, è fondamentale che l'alunno operi in prima persona, osservi, descriva, rifletta, discuta, sia in classe che sul campo, per costruire le proprie conoscenze autonomamente attraverso un apprendimento basato sul ragionamento e la comprensione.

Obiettivi specifici cognitivi e procedurali .

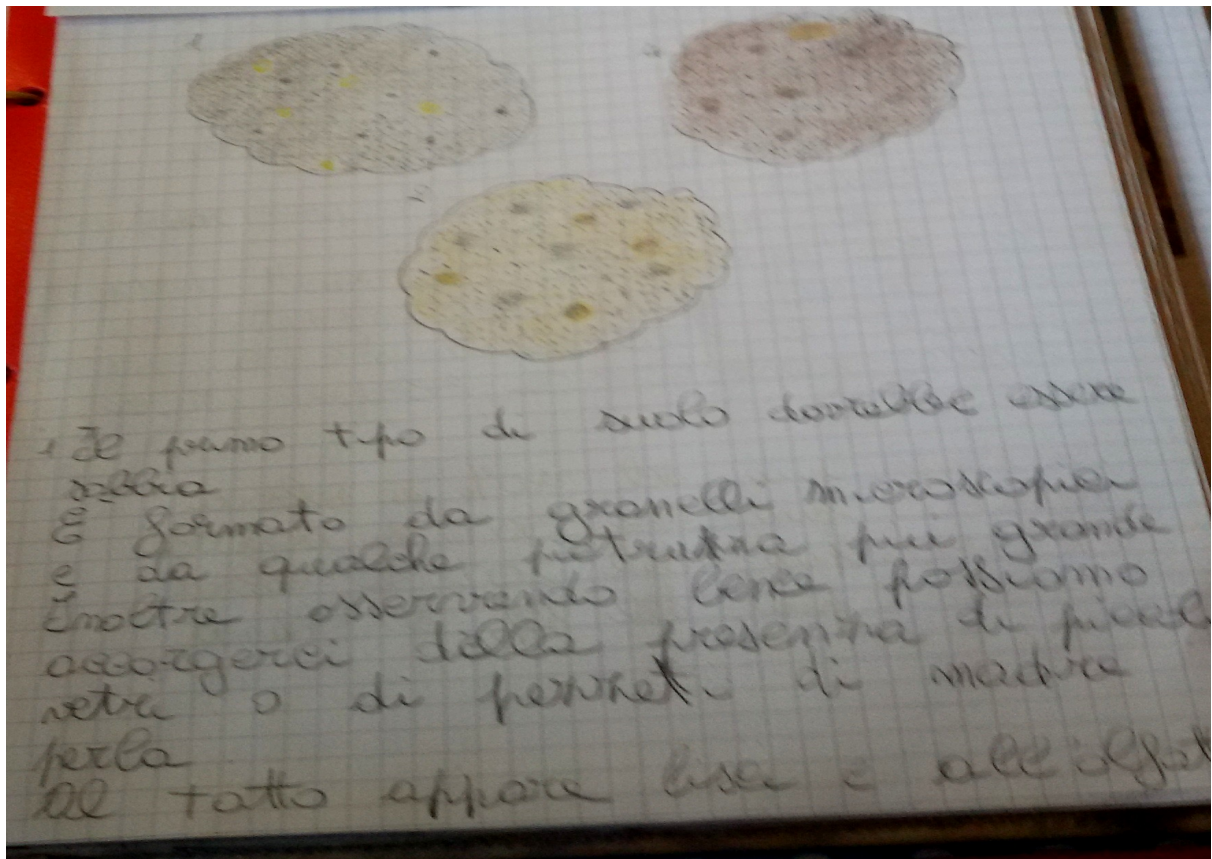
- Individuare i componenti del suolo.
- Descrivere a parole e con disegni e mettere in relazione le principali caratteristiche del suolo: tessitura, porosità, permeabilità, fertilità.
- Analizzare la presenza di acqua e di aria nel suolo.
- Individuare fattori di degrado del suolo.
- Distinguere gli orizzonti del suolo in una immagine di uno scavo.
- Classificare campioni di suolo in seguito alla sedimentazione dei componenti.
- Valutare, attraverso semplici procedure, la capacità di ritenzione idrica, il contenuto di acqua igroscopica e la permeabilità di un suolo.

Articolazione del percorso:

Fase 1 – Osserviamo alcuni campioni di suolo (2 ore).

Procuriamoci campioni di suolo di natura e tessitura diversa come sabbia, argilla e terriccio di bosco (del tipo di quello che si trova ai piedi di un castagno, cioè umido e ricco di humus).

Dividiamo la classe in gruppetti di tre o quattro alunni e distribuiamo ad ogni gruppo una buona lente di ingrandimento e un piattino di plastica usa e getta contenente qualche cucchiata di sabbia, di argilla e di terriccio ben separate tra loro. Chiediamo loro di disegnare e descrivere per iscritto i tre tipi di suolo, usando non solo la vista, ma anche il tatto e l'olfatto.



ha un odore di salmastro.

2. È un suolo argilloso e granuloso
 al tatto, è inodore ed è formato
 da una specie di terra marconcina
 con dei sassolini grigi o gialli.
 È formato da particelle che, toccate
 con il dito, si frantumano e fanno
 polvere.

3. È un terriccio marcone secco
 ed ha odore di bosca.
 È formato da grumi poco resistenti
 più o meno grandi.
 Ha la presenza di molti frammenti
 di legno, piumone, frammenti di
 foglie e si vedono anche frammenti
 di gusci di chiocciola e di altri
 animalini.

- Di che colore è il campione di terreno esaminato?
.....

- osserva le particelle : ne vedi che hanno diametro maggiore di 2mm?.....
minore di 2mm?.....

 si rompono e impolverano le dita o sono dure e compatte al tatto?

- osservi presenza di resti animali o vegetali?

- Fai il disegno:

- Ha odore il terreno esaminato? Se sì, come lo definiresti?
 -

Possiamo aiutare l'osservazione con domande mirate sul colore, sulle dimensioni delle particelle e la loro consistenza e forma ecc., come nell'esempio della scheda di lavoro a fianco. Dalla lettura e dalla discussione degli elaborati dei ragazzi faremo emergere le principali tipologie ben distinte di suoli di riferimento per colore, odore e consistenza: quello sabbioso, quello argilloso e quello umifero.

Fase 2 - La permeabilità dei suoli. (2 ore)

Questa esperienza serve per esaminare la diversa permeabilità all'acqua dei nostri suoli. Procuriamoci bottiglie di plastica da un litro e mezzo (quelle dell'acqua minerale) tante quanti sono i suoli in esame e tagliamole a circa 2/3 della loro altezza. La parte superiore appena tagliata diventerà così un imbuto che dovrà essere

posto capovolto all'interno della parte inferiore della bottiglia, che funzionerà da recipiente (fig. 3).

Tappiamo il buco di ognuno dei tre imbuto con un po' di cotone o di carta assorbente e versiamo 200g di ogni tipologia di suolo in ognuno degli imbuto. Il tappo eviterà che il terreno cada nel recipiente e, allo stesso tempo, consentirà all'acqua di filtrare.

Versiamo 200 ml di acqua negli imbuto, cronometrando per ogni terreno il tempo necessario perché l'acqua inizi a filtrare e il tempo necessario alla filtrazione completa. Misuriamo anche la quantità del filtrato raccolto nei vari casi.

La differenza tra l'acqua versata inizialmente e quella raccolta rappresenta l'acqua trattenuta dal terreno (è bene far osservare agli alunni che vengono considerati gli stessi volumi per ogni campione per ottenere risultati confrontabili).



Fig.3

Riportiamo i dati in una tabella (**fig.4**).

	TERRENO 1 SABBIOSO	TERRENO 2 ARGILLOSO	TERRENO 3 UMIFERO
1° GOCCIA	1 sec	7 sec	4 sec
TUTTA L'ACQUA	1'40"	8'53"	3'

FIG. 4

Poniamo dunque le seguenti domande a cui i ragazzi daranno risposte individuali:

- *In quale suolo l'acqua ha impiegato minor tempo ad iniziare a filtrare?*
- *In quale di più?*
- *In quale suolo l'acqua ha impiegato minor tempo a filtrare completamente?*
- *In quale di più?*
- *Confronta i filtrati raccolti: qual è il maggiore? Quale risulta raccolto in minore quantità?*

Discutiamo con i ragazzi quanto emergerà: risulterà evidente che i terreni sabbiosi e i terreni umiferi lasciano passare l'acqua più velocemente dei terreni argillosi che, gonfiandosi, fanno passare l'acqua a fatica. In particolare, il terreno sabbioso non trattiene l'acqua, che filtra rapidamente e si raccoglie sul fondo della bottiglia, mentre quello umifero la trattiene solo parzialmente.

Poniamo allora le seguenti domande:

- *Che implicazioni avranno i vari tipi di terreni sulla crescita delle piante?*
- *Quali piante saranno più adatte ai terreni umiferi? E a quelli parzialmente sabbiosi o argillosi?*

Discutiamo con i ragazzi le loro riflessioni.

Concluderemo che, ad esempio, sono adatte a terreni argillosi piante a radici corte come le graminacee, oppure che lungo i terreni sabbiosi delle coste cresceranno meglio piante con radici profonde che potranno procurarsi acqua e sali nelle falde acquifere in profondità, oppure che il suolo umifero, molto fertile e facilmente umido è caratteristico del sottobosco ecc. e che comunque la composizione ideale perché un suolo possa ritenersi fertile è sempre una mescolanza ragionevole di tutte le componenti: argilla, sabbia e humus.

Possiamo ampliare questi aspetti sulla fertilità con letture dal loro libro di testo o da altri libri scelti ad hoc (**fig.5a**). Possiamo anche ampliare le conoscenze degli alunni con letture sulla formazione del suolo (**fig.5b**).

Il Suolo

Gli organismi viventi per sopravvivere, oltre ad avere bisogno dell'acqua e dell'aria necessitano anche di un terreno solido dove posarsi. Per esempio le piante affondano le loro radici nel suolo e da esso ricevono acqua e sali minerali. Il suolo è la parte più superficiale della terra. Il suolo si forma per l'erosione delle rocce con processi fisici e chimici che non hanno segreti.

Le rocce sono aggredite dagli agenti atmosferici: sbalzi di temperatura, ghiaccio, vento, acqua e così via. Per esempio, gli sbalzi di temperatura tra il giorno e la notte fanno dilatare e contrarre le rocce. Il suolo che si è formato dallo sgretolamento delle rocce è composto da sostanze inorganiche in quanto di origine minerale. I primi vegetali a insediarsi nel suolo sono i muschi e i licheni. Essi vengono definiti come **ORGANISMI PIONIERI** perché vivono o mirano in condizioni ambientali inospitali per altri organismi.

I licheni e i muschi forniscono un ambiente adatto alla crescita delle erbe, degli arbusti e degli alberi. Quando gli animali muoiono si decompongono in un miscuglio di sostanze organiche chiamato **Humus**. Nel suolo ce sono diverse sostanze: carbonio, sabbia, ghiaia, calcio, fosforo, ferro e argilla. Altre funzioni inorganiche sono i sali minerali. Solo circa il 5% delle particelle del suolo è organico. Si riconosce lo strato dell'**HUMUS** dal colore più scuro della terra. Questo tipo di suolo è più sano e fertile. Anche nei suoli più freddi vivono molti organismi viventi perché aorché nudo alla impossibilità di vedere senza l'uso di strumenti. Il numero di organismi presenti tende ad aumentare verso i 5 metri di sottosuolo.

Fig.5a



Fig. 5b

Fase 3 - La presenza di acqua nel suolo (1 ora).

I ragazzi hanno difficoltà ad immaginare che nel suolo ci siano spazi vuoti (porosità), e che questi siano occupati non solo da acqua, ma anche da aria, la cui presenza è invece assai importante dal punto di vista biologico.

Possiamo dunque condurre un'altra esperienza sui terreni raccolti che metta in evidenza questo fatto e che offra ulteriori spunti di confronto e di analisi sulle diverse quantità di aria presenti nelle varie tipologie di suoli.

Per evidenziare la presenza di acqua mettiamo la stessa quantità dei suoli (200g) in vasetti da 400cc di vetro pirex, pesiamoli e poniamoli uno alla volta a scaldare sul fornello ad alcool o elettrico a basso calore per una decina di minuti ciascuno, coprendo con un coperchio e avendo l'accortezza di posare i vasetti su di uno spargi-fiamma.

Gli allievi vedranno condensare sulle pareti del recipiente e sul coperchio goccioline di acqua che evaporano dal terreno. Controlliamo quindi i pesi. Gli alunni osserveranno un leggero calo nei singoli pesi dei terreni che collegheranno all'acqua evaporata, resa evidente dalla condensa sulle pareti e sui coperchi dei contenitori. Facciamo riportare i dati in una tabella e chiediamo agli allievi di commentare l'esperienza.

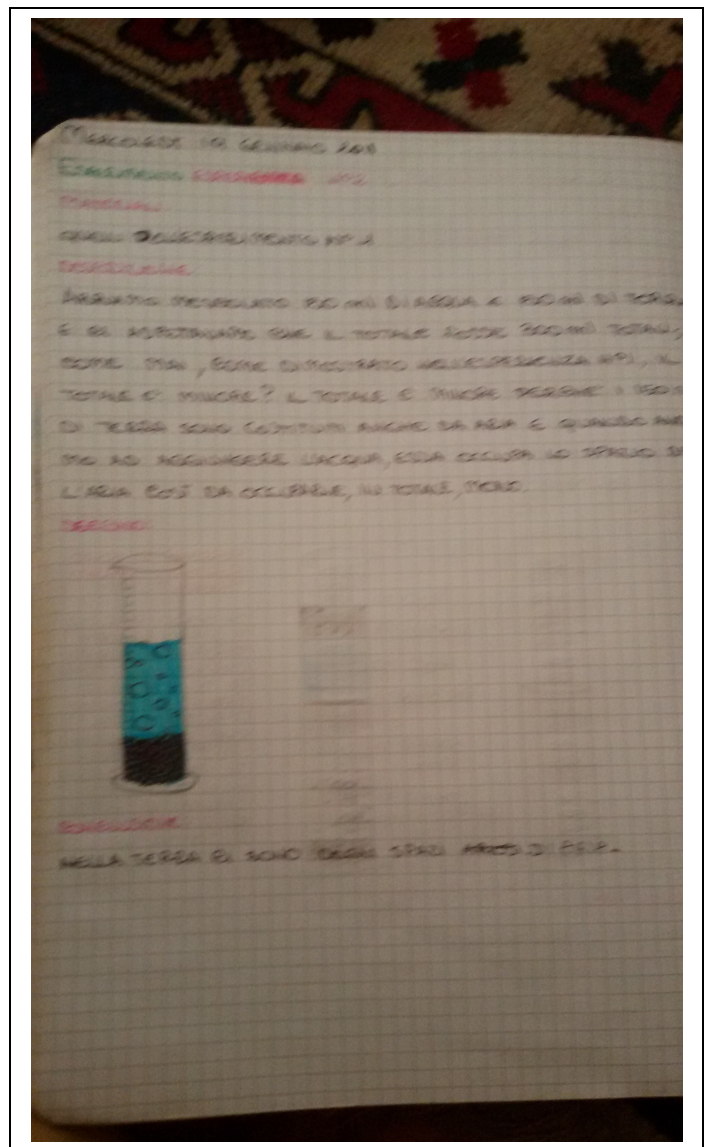
Fase 4 - La presenza di aria nel suolo (1 ora).

Mettiamo ora la stessa quantità di acqua (200cc) in un cilindro graduato, versiamola in ogni vasetto contenente i 3 suoli e chiediamo ai ragazzi di osservare e di descrivere che cosa succede.

Dalle loro descrizioni emergerà che si sviluppano bollicine di aria in ogni vasetto e che queste sono in maggiore quantità quanto più un terreno, come per esempio quello umifero, è morbido, leggero e ricco di aria. Chiediamo anche di osservare e misurare i vari livelli raggiunti dai terreni dopo avere aggiunto l'acqua in egual quantità nei tre contenitori. Riportiamo i dati in una tabella e chiediamo ai ragazzi di confrontarli e di fare per iscritto le loro considerazioni. Discutiamo le conclusioni.

Si renderà evidente che i livelli raggiunti dalle miscele suolo/acqua non saranno corrispondenti alla somma dei volumi iniziali di suolo e acqua (400cc), ma sempre inferiori. Chiediamo agli alunni di riflettere provando a spiegarne il perché: l'acqua versata va ad occupare gli spazi lasciati dalle bollicine di aria liberate pertanto le quantità misurate variano

proporzionalmente al maggior contenuto di aria dei vari terreni (**fig. 6**).



Dopo le osservazioni fatte nelle ultime due esperienze possiamo coinvolgere gli alunni in una discussione sull'importanza della presenza di acqua e aria nel suolo per la vita di piante e di animali abitatori dei terreni. Attraverso l'assorbimento dell'acqua in corrispondenza delle radici, infatti, le piante assumono i sali minerali che in essa sono disciolti e che sono fondamentali per il loro metabolismo, mentre l'aria fornisce l'ossigeno a molti abitatori del sottosuolo e rende i suoli più soffici.

Possiamo ampliare questi aspetti della biologia del suolo attraverso letture di approfondimento (fig.7).

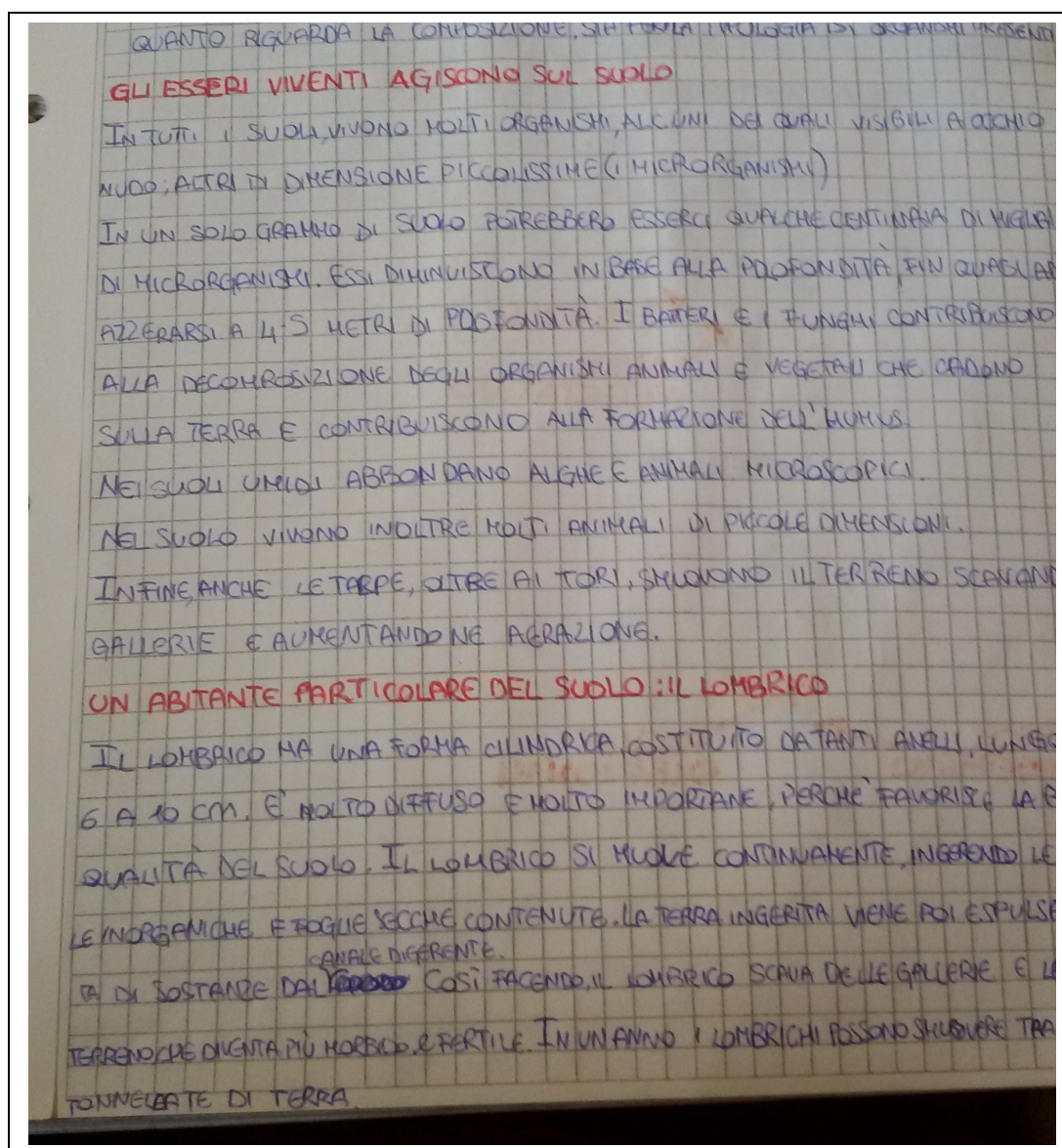


Fig.7

Fase 5 - La composizione granulometrica dei terreni (2 ore)

Spostiamo la nostra indagine sui terreni, cioè i suoli che vengono lavorati dall'uomo e utilizzati per le diverse coltivazioni (terreni agrari) e confrontiamo la loro struttura con un suolo prelevato in un bosco.

Raccogliamo, per esempio, alcune tipologie di terreno in luoghi conosciuti, per esempio nel giardino vicino alla scuola, in un orto del quartiere, e il suolo in una pineta (ovviamente questo

dipenderà dalla zona in cui la scuola si trova) o nel parco pubblico ai piedi di un albero e ricostruiamone la composizione.

Procuriamoci alcuni cilindri da 500cc, pesiamo 100g del terreno raccolto e mettiamoli in un cilindro, aggiungiamo 200 cm³ di acqua, agitiamo o mescoliamo vigorosamente con una bacchetta e lasciamo riposare il cilindro per una giornata. Questa esperienza viene messa in opera subito in modo da poter fare la lettura la lezione successiva. Inizialmente i ragazzi (ognuno relaziona singolarmente per iscritto) avranno osservato che l'acqua si presenta torbida.

Nella lezione successiva, senza spostare i cilindri, chiederemo agli alunni di disegnare e descrivere individualmente che cosa osservano.

Facciamo leggere le descrizioni e discutiamo con loro. Sicuramente dalle descrizioni emergerà che:

1. i diversi terreni e il suolo presentano sedimentazioni differenti
2. in ogni terreno e nel suolo le parti più grossolane e pesanti si sono disposte in basso e le parti più fini in alto
3. alcune particelle galleggiano
4. c'è una zona di acqua piuttosto limpida.

Se le osservazioni risultassero incomplete stimoliamoli con domande del tipo:

- 1) Noti stratificazioni nel contenitore? Quante?
- 2) Perché da un miscuglio fangoso si sono ottenuti strati ordinati?
- 3) Quali particelle sono andate sul fondo: le più grosse o le più fini?
- 4) Osservi colorazioni diverse negli strati? Descrivile.
- 5) Ci sono resti di organismi viventi? Li riconosci? (se necessario, forniamo lenti di ingrandimento per osservare meglio).

Possiamo anche utilizzare come confronto i tre suoli iniziali (sabbia, argilla e terriccio) mescolandoli e procedendo sul miscuglio ottenuto con l'esperienza della stratificazione. I ragazzi individueranno più agevolmente nel terreno in esame gli strati sabbioso, argilloso e umifero (**fig.8**).

Dalla discussione concluderemo che: 1) i componenti dei terreni si stratificano in base alla pesantezza, 2) l'acqua torna limpida perché siamo in presenza di un miscuglio e 3) galleggiano resti di viventi tipo rametti, pezzetti di foglie ecc.

Possiamo ora attribuire i nomi corretti agli strati (ghiaia, sabbia, limo-argilla e in superficie galleggia l'humus) e misurarne lo spessore nei differenti strati, per valutare se il nostro terreno sia prevalentemente umifero o piuttosto argilloso o sabbioso.

Infine, con l'aiuto del testo, costruiamo una classificazione dei terreni o suoli:

- suolo sabbioso: più del 70% di sabbia
- suolo argilloso: più del 30% di argilla
- suolo umifero: più del 15% di humus

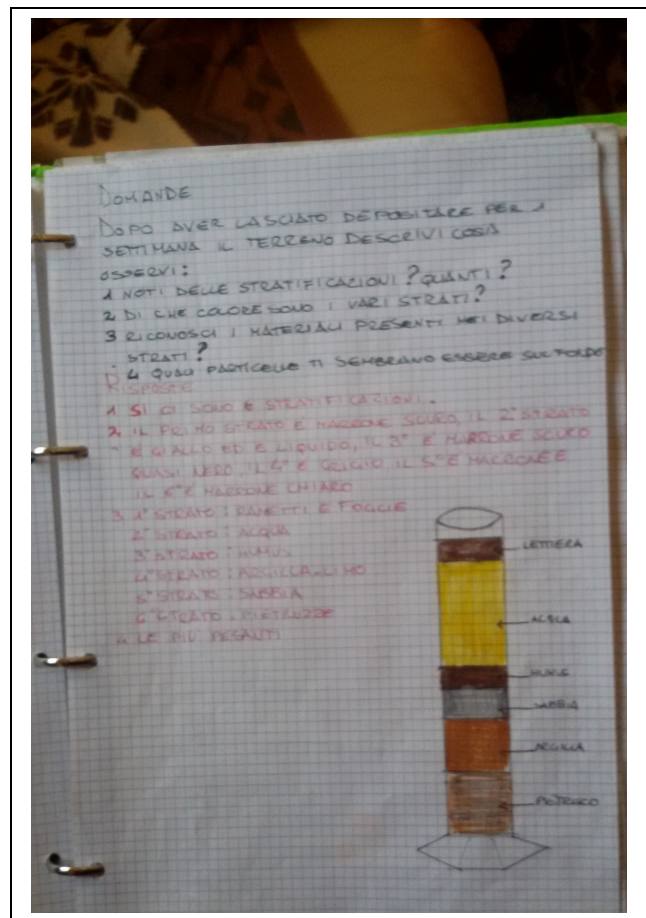


Fig. 8

Verifica degli apprendimenti, valutazione complessiva ed esiti della realizzazione del percorso.

Questo percorso si presta ad una valutazione degli allievi non solo per le competenze specifiche che acquisiscono in ambito scientifico, ma anche per le competenze organizzative e relazionali che vengono messe in atto nel lavoro sul campo. Infatti nello sviluppo delle attività si richiede ad ogni alunno di riflettere sugli aspetti più importanti del proprio percorso, di documentare per iscritto e anche attraverso disegni le varie fasi di lavoro e di elaborare brevi relazioni, talvolta individuali, talvolta di gruppo su ciò che è stato appreso. Gli alunni inoltre devono essere in grado di collegare le conoscenze acquisite con le esperienze fatte e devono saperle raccontare, pertanto vengono valutati non solo gli elaborati sui quaderni, ma anche l'esposizione dei singoli e gli elaborati di gruppo.

La valutazione sarà dunque la risultante di una molteplicità di aspetti: si tiene conto dello sviluppo dei processi di apprendimento messi in atto in itinere da ciascuno degli alunni (è importante annotare gli aspetti salienti delle *conversazioni*) e dai *quaderni di lavoro dei ragazzi* (che devono essere corretti con regolarità) in cui vengono riportate non solo le sintesi delle attività, ma anche le *domande stimolo* del docente, le *riflessioni personali dell'alunno*, le *osservazioni* e le *descrizioni*, le *ipotesi formulate*, le *correzioni*, le *integrazioni*, gli *elaborati* che seguono alle discussioni collettive ed infine una opportuna prova di verifica.

In Appendice (1) viene riportata la prova di verifica somministrata al termine del percorso didattico.

I quesiti proposti, compatibili con gli obiettivi elencati all'inizio del percorso, sono strutturati come segue:

- *descrivere* i tipi di suolo in base alle differenti caratteristiche osservate, utilizzando i dati delle esperienze effettuate nel laboratorio e dunque in base ai risultati ottenuti;
- *rispondere* ad una serie di domande che inquadrino le tematiche trattate.

Il percorso è stato messo a punto una decina di anni fa e da allora è stato realizzato in diverse classi prime che hanno sempre accolto positivamente l'approccio alla materia, mostrando una partecipazione spontanea e vivace.

La didattica operativa messa in atto in questo percorso ha permesso di rafforzare la collaborazione fra pari e ha favorito l'integrazione degli alunni in difficoltà, compresi quelli non italiofoni di recente inserimento.

Nome..... Cognome..... Classe..... Sez.....

1. **CHE COSA E' IL SUOLO? DA QUALI COMPONENTI E' COSTITUITO?**
2. **QUALI TIPI DI SUOLO CONOSCI?**
3. **INSERISCI AL POSTO GIUSTO NEL SEGUENTE DISEGNO LE PAROLE: HUMUS, ROCCIA MADRE, SOTTOSUOLO E DESCRIVI BREVEMENTE LE CARATTERISTICHE DEI VARI STRATI**



4. **SCEGLI IL COMPLETAMENTO ESATTO:**

a. LA PERMEABILITA' E' LA CAPACITA' DI :

- lasciarsi attraversare dall'acqua
- assorbire acqua
- non assorbire acqua

b. **CERCHIA IN ROSSO IL SUOLO MENO PERMEABILE E IN BLU IL PIU PERMEABILE**

- sabbioso
- argilloso
- umifero

c. IL TERRENO AGRARIO E' FORMATO DA UNA MESCOLANZA DI:

- humus e argilla
- humus, argilla e sabbia
- sabbia e argilla

5. **SE DOVESSI MISURARE I GRAMMI D'ACQUA PRESENTI IN UN CAMPIONE DI SUOLO, COME FARESTI?**
6. **PERCHÉ È IMPORTANTE LA PRESENZA DI ARIA ED ACQUA NEL SUOLO?**
7. **C'È UNA PARTE ORGANICA NEL SUOLO? COME FARESTI A SEPARARLA DALLA PARTE INORGANICA?**

