

Esempi di percorsi didattici di Scienze della Terra nella scuola primaria e secondaria di primo grado

Esperta esterna: *Monica Chiara Onida*

Dipartimento di Scienze umane per la Formazione “R. Massa” Università degli Studi di Milano-Bicocca

Insegnante: *Paola Mesturini*

Scuola: SMS “Colombo”, Via Pizzigoni, Milano

Insegnante: *Laura Segalini*

Scuola Primaria di Via Feraboli 44, Milano

Box 1)

Percorso sul vulcanesimo svolto in una classe terza primaria

Dopo aver raccolto le idee spontanee dei bambini e le loro ipotesi sul meccanismo delle eruzioni, sono state proposte delle attività di tipo sperimentale intorno ad alcuni dei concetti più importanti, con lo scopo di fornire ai bambini degli elementi chiave per poter comprendere in modo significativo il fenomeno delle eruzioni vulcaniche.

- 1) **Fusione** (con loro si è parlato di scioglimento): per capire la formazione del magma grazie al passaggio di stato dalla roccia solida alla roccia fusa, liquida. Esperienze con burro, strutto, cioccolato, sassi e zolfo (fig. 1), osservando i diversi materiali e cosa succede tenendoli in mano o mettendoli sul fornello elettrico. Sono emersi i concetti di *liquido* (dicono come acqua), di *solido*, di *trasformazione* e di *densità* (attenzione però che i bambini usano il termine “densità” in modo improprio, in verità intendono *viscosità*). Attraverso un ragionamento di tipo deduttivo, confrontando i diversi materiali, compreso lo zolfo che appartiene al mondo minerale, si può arrivare a pensare che anche i sassi possano fondere, ma a temperature molto alte.



Fig. 1 Foto e disegni dei bimbi legati all'esperienza della fusione di diversi materiali sottoposti a diverse condizioni di temperatura.

- 2) **Calore e densità**: per capire la funzione del *calore* e della *densità* dei materiali nel fenomeno di formazione e movimento del magma all'interno della crosta terrestre. E' stata proposta un'esperienza con la cera (fig. 2), analizzata e interpretata poi attraverso un approccio per analogia col fenomeno vulcanico (fig. 3).

Si ringraziano l'insegnante e gli alunni della classe nella quale ho svolto la sperimentazione didattica



Fig. 2 Le diverse fasi dell'esperimento della cera: a) un contenitore con dentro, dal basso verso l'alto, cera, sabbia e acqua, viene posto su un fornello; b) la cera comincia a fondere cambiando colore; c) quando è tutta fusa risale attraversando la sabbia, galleggiando sopra l'acqua e formando filamenti verticali che solidificano nella colonna d'acqua.
(L'esperienza è stata trovata sul sito www.earthscienceeducation.com)

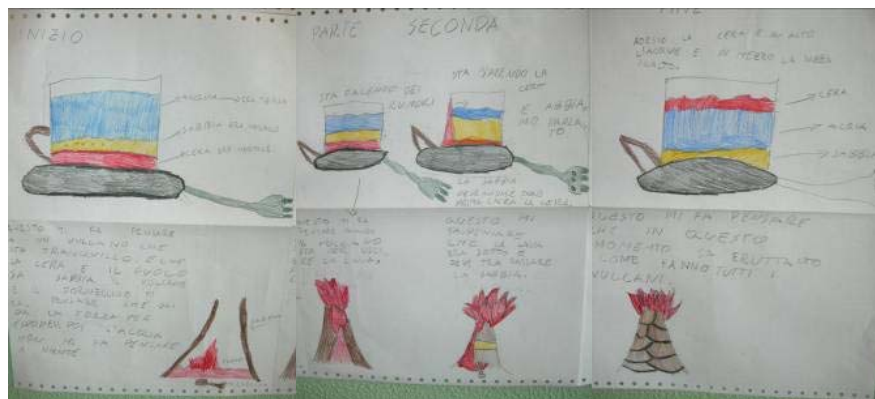


Fig. 3 Crono-disegno di un alunno relativo all'esperienza della cera, comparata con le sue idee di funzionamento di un vulcano. Al principio: "questo mi fa pensare ad un vulcano tranquillo, che la cera è il fuoco, la sabbia il vulcano e il fornello gli dà la forza per esplodere. L'acqua non mi fa pensare a nulla." Tappa intermedia: "questo mi fa pensare ad un vulcano che sta per lasciar uscire la lava che dal basso deve trapassare la sabbia.". Alla fine: "questo mi fa pensare che il vulcano ha eruttato, come accade nei vulcani veri.".

- 3) **Pressione:** per capire la funzione della liberazione dei gas disciolti nel magma e a causa della diminuzione della pressione esterna o dell'aumento di quella interna. Un'esperienza semplice ed efficace è quella della bottiglia di acqua gasata a cui viene aggiunto bicarbonato, agitata e infine stappata (fig. 4).

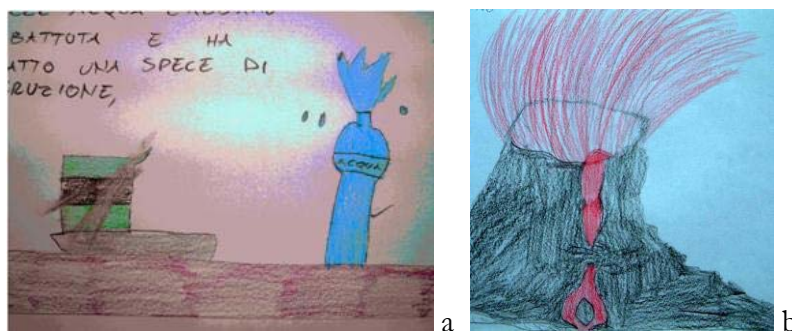


Fig. 4 Disegno dell'esperienza della bottiglia di acqua gasata con bicarbonato di sodio (a) comparato, per analogia, con l'eruzione vulcanica (b).

Si ringraziano l'insegnante e gli alunni della classe nella quale ho svolto la sperimentazione didattica

Queste esperienze affrontano concetti fisici complessi, dovrebbero dunque essere affiancate ad altre esperienze appositamente pensate per far comprendere in generale i concetti in esame. Ma ritengo comunque importante cominciare ad affrontarli arrivando solo fino ad un certo punto, quello sufficiente per poter affrontare percorsi su fenomeni più complessi ma sicuramente più interessanti e affascinanti anche per i bambini.

La riflessione collettiva sulle esperienze vissute basata sulla descrizione dei fenomeni osservati, la registrazione dei dati (spesso attraverso il disegno) e la loro interpretazione effettuata spesso attraverso un procedimento di analogia tra gli esperimenti e le idee sui fenomeni vulcanici, ha permesso agli alunni di costruirsi un quadro complessivo e significativo sul meccanismo di eruzione. Una verifica del loro apprendimento è stata la costruzione collettiva di un grande cartellone di sintesi nel quale dovevano collocare una serie di parole chiave da correlare anche tra loro (fig. 5).



Fig. 5 Verifica finale di gruppo: sono stati consegnati ai bambini dei foglietti con scritte diverse parole chiave chiedendo loro di collocarle su un grande cartellone, mettendole in relazione reciproca, giustificando la scelta e discutendo coi compagni.

Box 2)

Percorso sulla Terra dinamica svolto in una classe terza secondaria inferiore

Il percorso è cominciato con un video sui fenomeni geologici che caratterizzano la Terra, montato senza alcuna voce narrante, ma solamente con immagini e suoni. Il suo scopo era coinvolgere emotivamente, motivare al lavoro e suscitare curiosità e domande; queste sono state raccolte e organizzate per evidenziare i diversi livelli coinvolti in un processo di conoscenza attiva (emozioni/sensazioni, processi e variabili fisiche, elementi del paesaggio). E' seguita la richiesta di progettare e costruire un modello tridimensionale del pianeta Terra e dei suoi fenomeni, con lo scopo di fare emergere le idee iniziali degli alunni ("Approccio per rappresentazioni" in Onida, 2010).



Fig. 1 Esempio di modello preliminare, ingenuo, su uno o più elementi caratterizzanti il pianeta Terra messi in relazione tra loro, fatto realizzare dopo la visione del video.

Dalla condivisione dei modelli sono emersi molti aspetti importanti e molte domande, la più rilevante delle quali è stata la seguente: "Come possiamo conoscere l'interno della Terra guardando e studiando quello che accade fuori?"

Il percorso a questo punto si è spostato sui materiali che la Terra ci mette a disposizione: le rocce. Anche in questo caso l'approccio è stato fenomenologico (Onida, 2010): osservare, manipolare, raggruppare, separare, descrivere diversi campioni per individuare i componenti e fare delle ipotesi sulla *storia* che possono aver avuto. Questo è forse uno dei passaggi più delicati: se l'insegnante si mette a spiegare i processi litogenetici senza aver dato agli alunni il tempo e la possibilità di proporre loro delle ipotesi partendo dalle osservazioni, è sicuro che l'apprendimento non andrà oltre la ripetizione meccanica del concetto studiato. Se invece si segue l'approccio sopra descritto, l'apprendimento sarà assicurato perché sarà costruito dai ragazzi in modo attivo, magari meno completo e dettagliato ma corretto. All'insegnante può sembrare addirittura molto più semplice ed efficace spiegare le cose, (salvo poi lamentarsi di quanto siano asini i suoi alunni se non capiscono!) ma è un'illusione.

Si ringraziano l'insegnante e gli alunni della classe nella quale ho svolto la sperimentazione didattica

Infatti anche se non è facile acquisire l'abilità di agganciarsi alle parole imprecise ma ricche di senso dei ragazzi per aiutarli poi a riformulare il concetto con altre parole, fino a raggiungere una articolazione sufficientemente corretta, questo modo di lavorare con gli alunni, unito a convinzione, capacità di ascolto, esperienza e buona volontà, assicura alla fine un migliore rendimento.



Fig. 2 Dopo aver esplorato diversi materiali (legni, cera, carta, vaso di cocco, fil di ferro, pongo, ecc.), manipolandoli e sottoponendoli a varie azioni per verificarne i comportamenti e le caratteristiche/proprietà fisiche, gli alunni hanno disegnato le loro osservazioni dandone una interpretazione.

Dopo aver messo a fuoco i tre principali processi litogenetici e dunque i concetti di calore, pressione e trasformazione, è stato possibile indagare le forze che agiscono dentro la Terra. Per mantenere sempre un approccio fenomenologico sono state proposte esperienze manipolative con diversi materiali, con la finalità di studiare le relazioni tra i materiali e le forze applicate (trazione, flessione, compressione), arrivando così a sperimentare deformazioni elastiche, plastiche, fragili, duttili, che ci spiegano le grandi strutture geologiche e i terremoti.

In un percorso che affronta la formazione e la deformazione delle rocce è consigliabile avvalersi di modelli, in particolare suggerisco un modello dinamico rivelatosi molto efficace per far comprendere sia uno dei processi del ciclo litogenetico (la diagenesi dei materiali sedimentari) che uno dei processi fondamentali della dinamica terrestre: l'orogenesi.

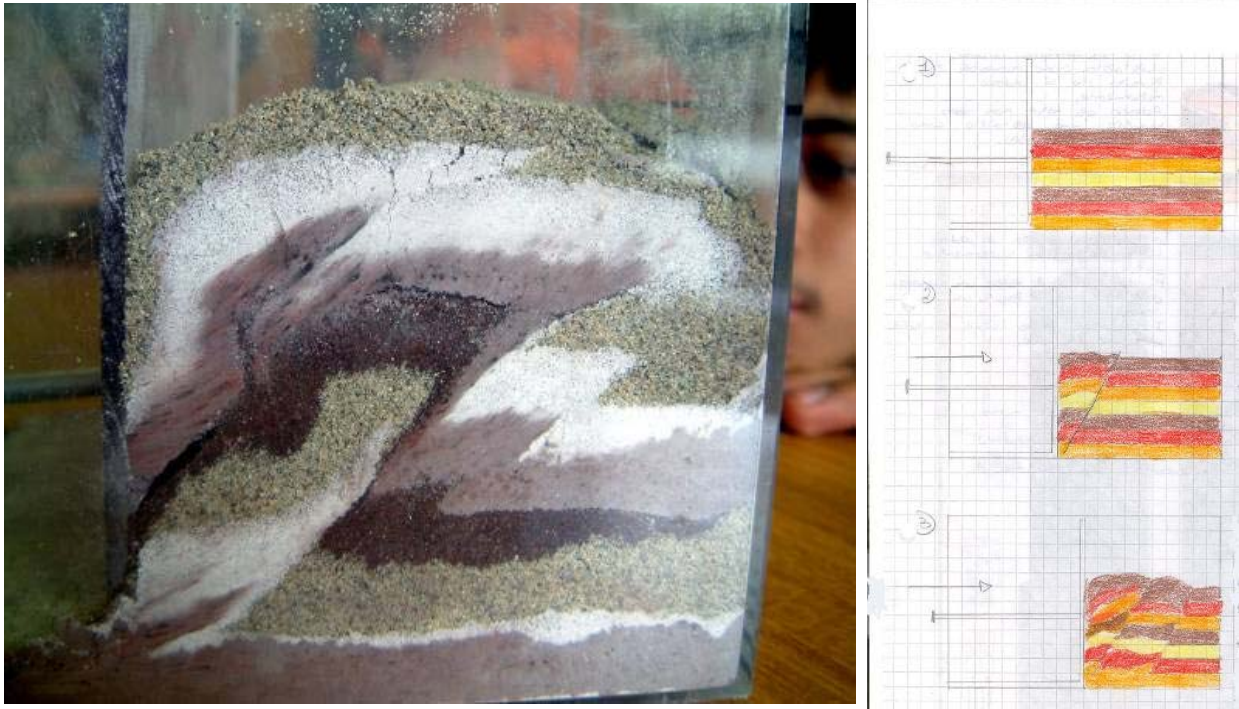


Fig.3 Un modello dinamico: il tectodiac fotografato nello stadio finale della compressione (a sinistra) in cui sono evidenti le deformazioni plastiche (piegamenti e inarcamenti) e fragili (faglie inverse) degli strati sedimentari (alternanza di sabbie e gessi compressi manualmente). A destra disegno di un alunno sulle fasi dell'esperienza dinamica.

Dopo aver imparato cosa sono, come si sono formati e come funzionano rocce, vulcani, terremoti e montagne e aver formulato delle ipotesi e costruito dei modelli sulle relazioni tra questi fenomeni e l'interno della Terra (vedi fig. 4), è stato utilizzato un grande planisfero geografico in rilievo grazie al quale i ragazzi hanno potuto osservare la distribuzione delle grandi catene montuose, delle pianure e delle dorsali oceaniche. Confrontando poi queste grandi strutture con mappe della distribuzione geografica di vulcani e terremoti a scala globale gli alunni hanno potuto notare che essa non è casuale. Si è arrivati quindi a introdurre il concetto di margini delle placche tettoniche e la teoria della tettonica a zolle.



Fig. 4 Esempi di modelli dell'interno della Terra realizzati dagli allievi come sintesi delle conoscenze acquisite durante il percorso svolto.

Si ringraziano l'insegnante e gli alunni della classe nella quale ho svolto la sperimentazione didattica

Il percorso è terminato con la richiesta agli allievi di elaborare una mappa concettuale contenente tutte le parole-chiave collegate ai concetti appresi, per offrire loro la possibilità di valutare il proprio apprendimento concettuale in modo significativo (meta riflessione) e all'insegnante un prodotto valutabile, coerente col tipo di lavoro svolto e allo stesso tempo capace di verificare l'efficacia della propria proposta.

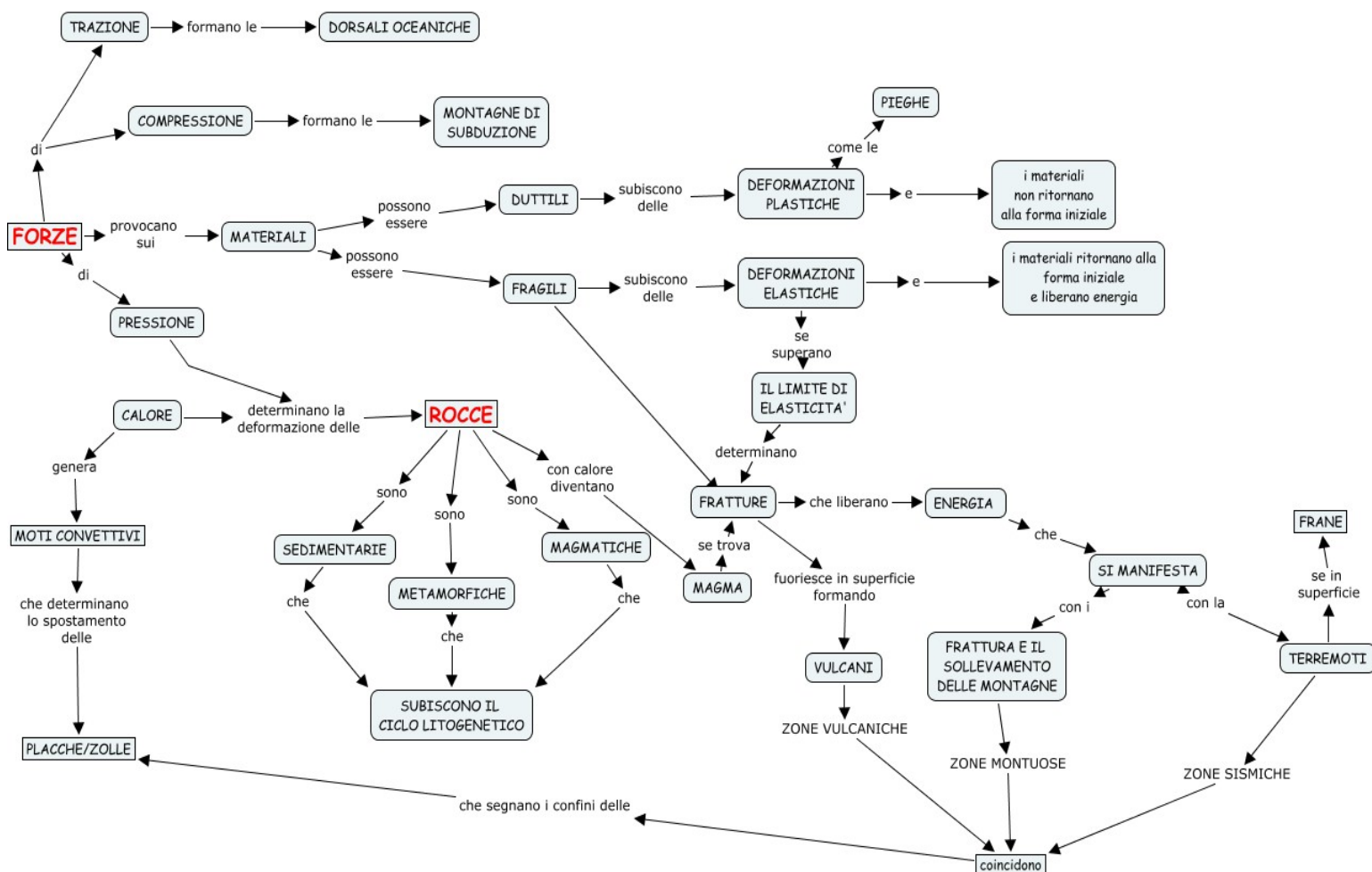


Fig. 5 Mappa concettuale sui concetti appresi messi tra loro in relazione che gli alunni, prima in piccoli gruppi e poi collettivamente, hanno elaborato alla fine di tutto il percorso didattico.