

NATURALMENTE

bollettino di informazione degli Insegnanti di Scienze Naturali

anno 18 • numero 3 • settembre 2005

trimestrale

Insegnare Scienze Sperimentali, un programma straordinario per docenti di Scienze

Vincenzo Terreni

La candela

Elio Fabri

TOL - L'Albero della Vita

Luciano Cozzi

La competenza: una moda o un'idea utile?

Ezio Roletto, Marco Ghirardi

Gazebo

Fabrizia Gianni

I perossisomi: curiosi organelli

Isabella Marini

L'apprendimento cooperativo applicato alla valutazione dei rischi geologici

Giuseppe Bolettieri

Perché non possiamo non dirci onnivori

Tomaso Di Fraia

L'etologo: quando l'amore per gli animali diventa un mestiere

Alessandra Magistrelli

Approcci didattici, scuole reali, OSA: alcune osservazioni a margine

Germano Bellisola

Quali metodi per l'insegnamento delle Scienze Sperimentali?

Fabio Olmi

La lunga storia del pesce regina

Giorgio Matricardi, Antonietta Calvisi,

Irene Schenone

P. I. S. A. 2003: la risposta è nel vento

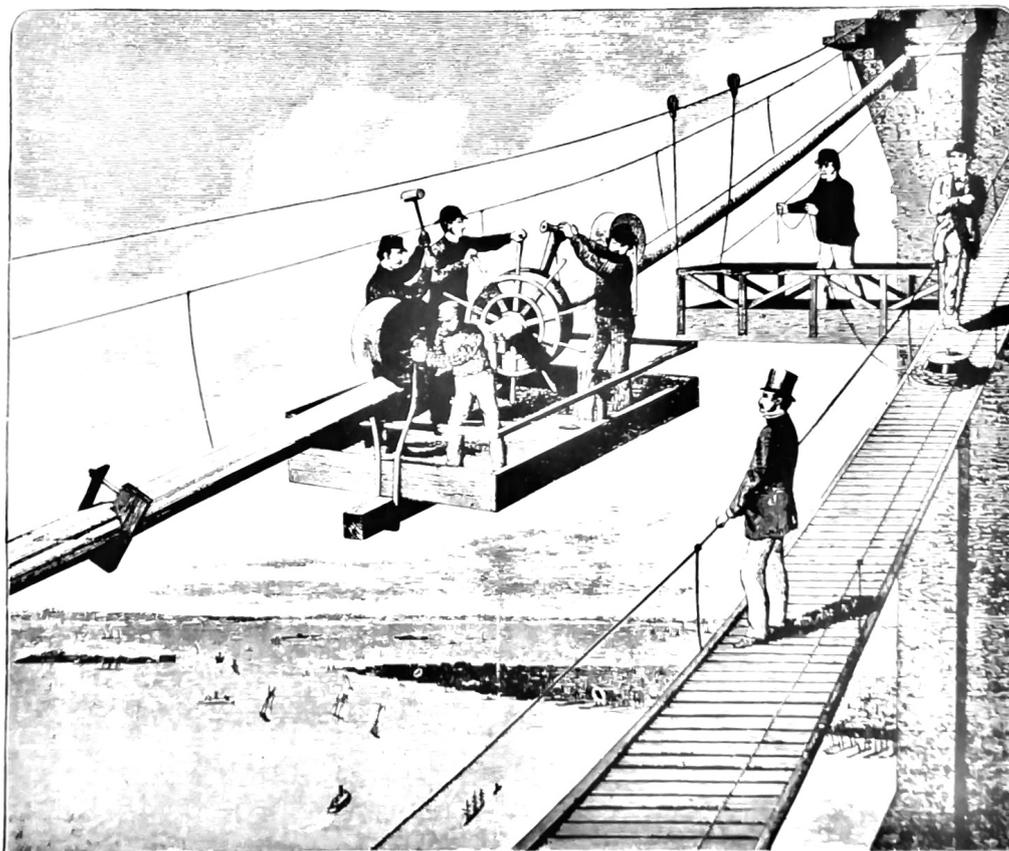
Giovanni Cardellini

romammirabile

Rosalba Conserva, Laura Scarino

Il verziere di Melusina

Laura Sbrana



Il ponte di Brooklyn durante la costruzione - fabbricazione in loco dei cavi di sospensione [1876]

L'apprendimento cooperativo applicato alla valutazione dei rischi geologici

GIUSEPPE BOLETTIERI

Introduzione

Lo studio dei grandi eventi naturali (terremoti, eruzioni, alluvioni, frane) costituisce un'ottima opportunità per la realizzazione di attività didattiche cooperative finalizzate alla conoscenza specifica di questi fenomeni geologici intesi come processi legati alla dinamica terrestre a piccola-media-grande scala e al coinvolgimento delle scuole in programmi di difesa e di prevenzione. L'importanza di questi temi risulta evidente se si pensa che i terremoti sono di gran lunga le catastrofi naturali che causano più vittime e danni al mondo e circa un terzo della popolazione del nostro pianeta vive in zone considerate "a rischio". L'imprevedibilità del terremoto e la scarsa resistenza allo stesso della maggior parte degli edifici esistenti fanno del rischio sismico quello più grave e maggiormente temuto. A questo proposito, purtroppo, si deve menzionare l'ultimo terremoto di potenza elevatissima (Magnitudo 9,3 della scala Richter) avvenuto nell'Oceano Indiano (il peggiore terremoto degli ultimi quarant'anni) e il conseguente maremoto (tsunami) che ha devastato l'Asia sud orientale colpendo luoghi ad alto flusso turistico quali la Malaysia, le Maldive, la Thailandia, lo Sri Lanka e l'India. L'Italia è un paese ad alto rischio che ha subito in passato, ma anche recentemente, eventi tellurici catastrofici (1976: Friuli; 1980: Campania e Basilicata; 1997: Marche; 2002: Puglia e Molise).

I fenomeni idrogeologici (frane e inondazioni), a causa soprattutto di un'ampia instabilità geologica del territorio e a sempre più pressanti interventi dell'uomo, sono un altro rischio ampiamente diffuso in Italia. E se solo per un terzo del nostro paese si può parlare di "alto rischio", il "medio dissesto idrogeologico" è presente praticamente ovunque. Di fatto, il nostro territorio risulta il più colpito da questo tipo di eventi calamitosi in Europa (38% delle vittime) nell'ultimo ventennio. Considerate tali premesse, la scuola, in quanto istituzione deputata alla crescita intellettuale dei giovani, si configura come luogo ideale per avviarli alla riflessione sulla stima del rischio. Tale programma di lavoro presenta peraltro una attrattiva se non altro a livello di curiosità, e può pertanto risultare efficace grimaldello per suscitare nel processo di apprendimento quel coinvolgimento emotivo da parte del discente che da più parti è indicato come essenziale in ordine all'efficacia del processo stesso. Tale attrattiva costituisce un

"valore aggiunto" particolarmente prezioso quando riferito ad ambiti curriculari spesso avvertiti come ostici, come tipicamente accade con le discipline scientifiche (Cervesato, 2004).

La progettazione di un'unità didattica

A scuola si privilegiano le conoscenze e le competenze disciplinari determinate e si trascurano, spesso, i processi di pensiero di più elevato profilo, cioè le capacità (1). Le abilità cognitive, cioè le capacità delle quali ci occuperemo, devono essere utilizzabili in classe e nella vita di tutti i giorni. Le cosiddette abilità di pensiero comprendono sia le abilità di base (classificare, comparare, descrivere, trovare le ragioni) che quelle di livello più elevato: dalla inferenza (operazione mentale per ricavare una o più informazioni non esplicitate in modo da mettere in relazione due informazioni esplicitate) al ragionamento analogico (capacità di risolvere un problema essendo noto come si risolve un problema simile), dal problem posing (presa di coscienza ed analisi del problema), al problem solving (soluzione del problema), dalla capacità di scoprire alternative possibili a quella di organizzare modelli di significato più generale, fino alla capacità di gestire l'imprevisto.

Per raggiungere le capacità mentali superiori, l'insegnamento delle scienze può dare importanti contributi. Le attività pratiche tradizionali e, ancora meglio, le attività che comportano la risoluzione di problemi (problem solving) favoriscono il pensiero critico e la creatività, stimolando la curiosità e promuovendo la discussione fra pari. Fondamentali risultano sia la manipolazione diretta di oggetti e di strumenti scientifici, che si realizza in laboratorio, sia l'osservazione diretta della natura. Queste modalità favoriscono e arricchiscono i processi di apprendimento, stimolando il desiderio di conoscere. In particolare le scienze della terra presentano una forte valenza formativa concorrendo a maturare il senso di responsabilità del cittadino nella soluzione del problema delle risorse e dei rischi del territorio. Permettono, inoltre, la comprensione delle relazioni che intercorrono nell'ambiente e permettono il consolidamento e la capacità di lettura del territorio nei suoi aspetti naturali ed antropici. Il docente che intende promuovere un progetto collaborativo nella sua classe può organizzare l'attività secondo lo schema (Tab.1) riportato di seguito (Banzato e Minello, 2002).

Tab.1	Schema riassuntivo per l'organizzazione di un progetto collaborativo
A. Identificazione dell'argomento o attività (insegnante o insieme agli allievi)	Decisione e illustrazione dell'attività programmata
	Scelta dei contenuti
	Scelta dei tempi
	Attenzione alle condizioni preliminari
	Analisi dei livelli di partenza
B. Stesura degli obiettivi cognitivi e cooperativi (insegnante e allievi)	Disciplinari
	Trasversali
	Minimi irrinunciabili
	Cooperativi
C. Decisioni preliminari di pianificazione degli aspetti cooperativi dell'attività (insegnante)	Scelta del tipo di Cooperative learning previsto e motivazione della scelta
	Decisioni sulla grandezza del gruppo, formazione e assegnazione degli studenti
	Definizione delle consegne e dei ruoli
	Organizzazione della classe
	Organizzazione dei materiali, sussidi, strumenti
D. Descrizione del compito e dell'approccio cooperativo (insegnante o insieme agli allievi)	Suddivisione dei contenuti cognitivi in sequenze o segmenti
	Loro assegnazione ai vari gruppi
E. Scelta della modalità di monitoraggio e di intervento (insegnante)	Osservazione e descrizione degli stili di lavoro dei singoli e dei gruppi (monitoring)
	Modalità di presentazione finale della ricerca
F. Scelta della modalità di valutazione e discussione (insegnante e/o allievi)	Piano di verifica:
	Scheda di rilevazione utilizzata dall'insegnante in itinere
	Autovalutazione dei processi formativi dello studente
	Autovalutazione dell'efficienza del gruppo
	Valutazione dell'apprendimento (possibile verifica sommativa, eventuale verifica per allievi svantaggiati)
	Attività di recupero prevista
	Feedback finale

Durante la prima fase sono illustrati agli studenti le attività da svolgere e i contenuti fondamentali da sviluppare. Molto importante è verificare le conoscenze minime necessarie per procedere senza eccessive difficoltà (punto A della Tab.1). Un'unità didattica potrebbe essere strutturata in varie fasi che coinvolgono l'intera classe, o più classi, attraverso l'impiego di differenti modalità di studio: l'analisi qualitativa, l'analisi quantitativa e l'interpretazione dei dati.

Di seguito sono elencati gli obiettivi generali (punto B della Tab.1) che una unità didattica sulle Scienze della Terra, e in particolare sui terremoti e altre calamità naturali, dovrebbe raggiungere:

- Stimolare la consapevolezza dell'importanza che le conoscenze di base delle Scienze della Terra rivestono per la comprensione della realtà in cui si vive; consapevolezza finalizzata all'assunzione di atteggiamenti degni dell'uomo circa gli interventi di previsione, prevenzione e difesa dai rischi geologici.

- Promuovere un approccio sperimentale alla didattica della scienza attraverso l'acquisizione del metodo del

“saper fare” (misurare, osservare, formulare ipotesi e verificarle, acquisire ed elaborare le informazioni, esprimere e confrontare le proprie idee con quelle degli altri).

- Rappresentare la complessità dei fenomeni in molteplici modi: disegni, descrizione orale e scritta, simboli, tabelle, diagrammi, grafici, semplici simulazioni, elementari formalizzazioni dei dati raccolti.

- Rappresentare e costruire modelli matematici interpretativi di fatti e fenomeni, anche provvisori e parziali, utilizzando sistematicamente il linguaggio simbolico e il formalismo conosciuto.

- Tener conto delle eventuali connessioni con altre discipline (un approccio non esclusivamente settoriale permette di far maturare negli studenti la capacità di collegare correttamente gli elementi esaminati, utilizzare strategie differenti e osservare da più punti di vista un problema).

- Favorire processi di introduzione e di uso delle nuove tecnologie nella didattica.

La pianificazione e i compiti da assegnare agli alunni (punto C e D della Tab.1), per questo tipo di attività che

comporta tempi medio-lunghi, è fondamentale. Un sistema di cooperative learning di tipo formale (2) (Bolettieri G., 2004) che si presta bene in questo caso è il sistema jigsaw (puzzle), una specifica tecnica che ha raggiunto ormai trent'anni di successi in campo educativo e didattico. Proprio come in un puzzle, ogni pezzo (ogni parte attribuita ad uno o più studenti) diviene essenziale per la piena comprensione e il completamento del prodotto finale. Se ogni parte di lavoro è essenziale, allora anche lo studente che la possiede è essenziale: è proprio questo che rende questa strategia efficace.

Gli studenti, appartenenti ad una o più classi, vengono divisi in gruppi di 4 ciascuno. In un gruppo strutturato con il jigsaw ogni studente è responsabile di ricerche o compiti ben definiti relativi al tema scelto e agli obiettivi da raggiungere. Gli studenti, a cui è assegnato uno specifico compito, non riportano direttamente in gruppo il risultato del loro lavoro ma si incontrano precedentemente con altri alunni "esperti" dello stesso argomento per raccogliere informazioni, approfondire il loro argomento e ripetere le loro presentazioni. Ciò è particolarmente utile per quegli studenti che hanno iniziali difficoltà nell'apprendimento o che si confondono nell'organizzazione del lavoro. Quando gli esperti hanno raggiunto dimestichezza e conoscenza di determinati argomenti o tecniche, oltre che sicurezza nell'esporre ciò che hanno appreso, tornano al gruppo di appartenenza ed insegnano ai compagni di gruppo ciò che hanno imparato in modo da istruire tutti i compagni nella loro "specialità". Al termine delle relazioni ogni studente viene sottoposto ad una valutazione costruttiva da parte dei suoi compagni di gruppo. Questo sistema di apprendimento incoraggia l'ascolto, il coinvolgimento, l'empatia dando a ciascuno una parte essenziale da giocare nell'attività di apprendimento. I membri del gruppo devono lavorare insieme per raggiungere uno scopo comune e ogni persona dipende dalle altre. Nessuno studente può comprendere completamente se non lavora con gli altri. Questa cooperazione è determinata dalla progettazione stessa della lezione e facilita l'interazione tra gli studenti, portandoli a valutare i contributi degli altri come un compito comune. Fase molto importante consiste nel monitoraggio del lavoro di gruppo (punto E della Tab.1): quando sorgono dei problemi, per esempio qualche membro domina sugli altri, oppure il gruppo incontra particolari difficoltà nel realizzare il compito assegnato, il docente interviene in modo appropriato. Se però la situazione crea disagi temporanei è opportuno lasciare che il responsabile del gruppo si occupi di gestire la situazione. Per la verifica (punto F della Tab.1) i quesiti a scelta multipla possono diventare uno strumento efficace per valutare la comprensione-competenza raggiunta dagli allievi su un particolare concetto.

L'apprendimento e il buon esito di una carriera scolastica sono influenzati, a parità di capacità cognitive, dalla motivazione e dal concetto di sé che ha l'allievo. Una scarsa autostima e poche motivazioni rivestono spesso un ruolo decisivo nei casi di rendimento scadente, di reazioni eccessive alle difficoltà e agli insuccessi, e possono condurre all'abbandono scolastico. Da ciò nasce la necessità che si sviluppino e si consolidino l'abitudine a tenere conto anche del contributo di autovalutazione degli alunni. Ciò favorisce una realistica conoscenza di sé e promuove processi motivazionali capaci di sostenere lo sviluppo delle potenzialità individuali.

Un'applicazione

Ho avuto l'opportunità di organizzare e progettare un'unità didattica sul rischio geologico durante l'anno scolastico 2002-2003 presso l'Istituto Tecnico Commerciale e per Geometri "Ferruccio Niccolini" di Volterra. Questa iniziativa era inserita all'interno di un progetto più ampio nato per stimolare gli alunni del biennio ad apprendere metodi di studio efficaci.

Tenuto conto che gli aspetti didattici generali (scelta dell'argomento, obiettivi, pianificazione, monitoraggio e valutazione) sono stati esposti nel paragrafo precedente, sottolineerò in particolare i passaggi fondamentali attraverso cui gli alunni hanno realizzato il progetto cooperativo.

Nel caso specifico il gruppo, attraverso una serie di analisi e considerazioni progressive, ha valutato, con l'ausilio di una scheda preparata dal docente (vedi scheda di lavoro), della mappa della massima intensità macrosismica (3) (Fig. 1), della carta delle precipitazioni medie annue (Fig. 2) e di altro materiale di consultazione, sia il rischio sismico (R_S) che quello idrogeologico (R_I) (4) di alcune aree di un certo territorio.

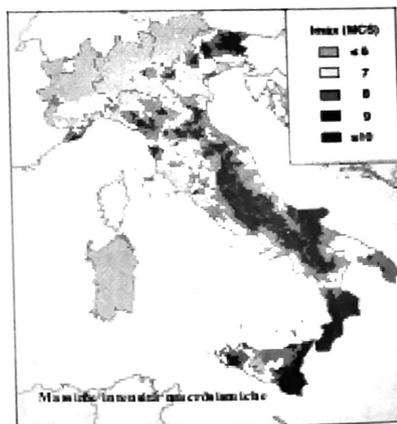


Figura 1

Nell'esempio riportato ho scelto di analizzare con gli alunni R_S R_I di alcune regioni italiane. Ad ogni gruppo, è stata assegnata una regione per essere studia-

di quattro persone; il gruppo dovrebbe essere eterogeneo per abilità, genere, e razza/etnia.
 d) Organizzazione della classe e dei materiali.
 e) Chiarimenti e discussione con gli alunni sui punti problematici.

II FASE (4 ORE)

a) Assegnazione del materiale: scheda di lavoro, mappa della massima intensità macrosismica, carta delle precipitazioni medie annue, cartine geografiche regionali politiche e fisiche, testi di varia natura (utili ad una corretta valutazione della vulnerabilità), eventuali attrezzature informatiche ed uso dei software più diffusi.

b) Valutazione del rischio generale dal punto di vista qualitativo della regione presa in esame da parte di tutti i componenti del gruppo e nomina, all'interno del gruppo, di due sottogruppi di esperti che si occuperanno rispettivamente del rischio sismico e idrogeologico della regionale assegnata.

c) Formazione di "gruppi di esperti" temporanei unendo tra loro alunni che abbiano la stessa parte: in questo modo gli esperti avranno tempo e modo per discutere dei punti essenziali del loro lavoro e potranno confrontare a più ampia scala la situazione della loro regione con le altre (nella stima della vulnerabilità regionale diventa importante necessariamente il confronto con il contesto nazionale) e il reperimento di materiale supplementare: può essere opportuno che l'insegnante incoraggi a fare domande di chiarificazione tra gli esperti.

d) Gli esperti tornano al loro gruppo di appartenenza, espongono le loro considerazioni e successivamente, dopo aver studiato accuratamente l'area in esame, propongono le classi di vulnerabilità sismica (V_S) e idrogeologica (V_I).

e) Valutazione del rischio sismico ed idrogeologico dal punto di vista quantitativo. Dopo aver assegnato un valore di V_S e V_I regionale, si procede alla valutazione di P_S , P_I , E_S ed E_I ed infine al calcolo di R_S e R_I .

f) Consegna dei risultati e del materiale prodotto al proprio responsabile.

III FASE (4 ORE)

a) Il responsabile di ogni gruppo espone a tutti i risultati e le considerazioni che sono emerse dallo studio della regione che gli è stata assegnata e scrive su una lavagna o su un tabellone precedentemente preparato i risultati numerici ottenuti (R_S , R_I).

b) A questo punto, grazie alle valutazioni del rischio sismico ed idrogeologico di tutte le regioni considerate, ogni gruppo procede alla realizzazione di istogrammi rappresentativi (vedi Fig. 3), al fine di rendere confrontabili i valori regionali, e scrive una breve relazione in cui sono interpretati i risultati.

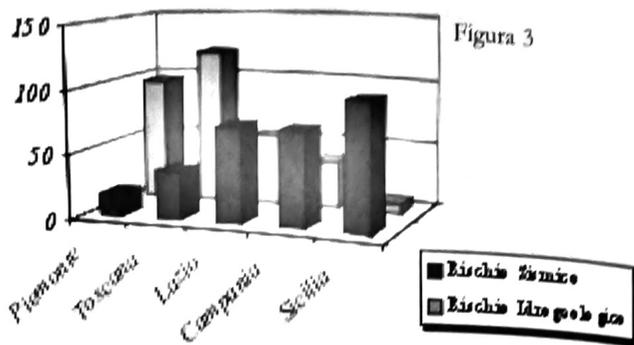


Figura 3

c) Ipotizzata una situazione di emergenza, per esempio un terremoto o un'alluvione in una certa area della regione (per esempio una data provincia), gli alunni di ogni gruppo costruiscono un diagramma di flusso che illustri un possibile piano di emergenza e di soccorso.
 d) Consegna degli elaborati al docente.

IV FASE (2 ORE)

a) Durante l'ultima lezione si assegna un test che fa parte della valutazione complessiva dell'intero progetto didattico: è essenziale chiedere di spiegare le ragioni della risposta data; gli studenti così imparano a riflettere sul proprio pensiero e a dare una risposta ragionata alle domande proposte.

b) Considerazioni conclusive da parte degli alunni sull'intero progetto e pareri sul grado di soddisfazione e/o difficoltà avvertita.

Giuseppe Bolettieri

Note

(1) Capacità: implica il possesso del pensiero critico e il controllo intelligente di ciò che si conosce e si sa fare, anche in contesti non scolastici. Di solito, il possesso delle capacità, denominate anche abilità di pensiero, viene indicato come saper "pensare".

(2) Il *cooperative learning* "formale" consiste in attività che richiedono tempi più lunghi e impegnativi rispetto a quello "informale" e i compiti vengono assegnati a gruppi composti da 4-5 alunni.

(3) La carta, edita dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, indica gli effetti prodotti dai terremoti in scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS) e le zone d'Italia dove è più probabile che si verifichi un terremoto di una certa importanza: è noto infatti che le cosiddette aree sismogenetiche (le zone dove si originano i terremoti) mostrano una certa periodicità nel manifestare la propria attività sismica.

(4) Si è scelto di studiare esclusivamente il rischio da alluvioni, trascurando il rischio dovuto a frane.

Bibliografia

- M. Banzato, R. Minello *Imparare insieme* Roma, 2002
 G. Bolettieri *L'apprendimento cooperativo* NATURALMENTE n. 2, pag. 44-47, 2004
 I. Cervasato *Analisi dei rischi ed educazione alla razionalità* NUOVA SECONDARIA n.3, pag. 92, Ed. La Scuola, 2004
<http://www.ingv.it> <http://www.istat.it>