

Laboratori pedagogico-didattici sul rischio idrogeologico a Scienze della Formazione Primaria Un esempio di integrazione tra ricerca, didattica, tirocinio e professione insegnante.

Anna Elisa Bandecchi,¹ Giulia Galeazzi,² Barbara Pecori³ e Nicola Casagli⁴

¹ Dipartimento di Filosofia e Comunicazione, Università di Bologna

Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze

² Dipartimento di Scienze dell'Educazione, Università di Bologna

³ Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università di Bologna

⁴ Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze

1. Premessa

Perché affrontare il tema del rischio idrogeologico nella scuola primaria italiana? L'Italia è uno dei paesi del mondo a più elevato rischio idrogeologico; ciò è dovuto sicuramente alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche della nostra penisola, ma soprattutto all'utilizzo totalmente sconosciuto che è stato fatto del nostro territorio. Infatti, a differenza del rischio sismico, che è imprevedibile e causato da fattori naturali (movimento delle placche tettoniche), il rischio di frana e alluvione è invece spesso prevedibile (grazie alla strumentazione scientifica disponibile oggi giorno) e nella maggior parte dei casi è causato dalle attività antropiche sul territorio. A partire dagli anni Sessanta, gli anni del boom edilizio e di quello economico, la gestione del territorio in Italia è stata caratterizzata da abusivismo edilizio, speculazione edilizia, cementificazione, deforestazione, condoni edilizi, interventi invasivi e non ponderati sui corsi d'acqua e dalla mancanza di manutenzione degli stessi (Casagli, 2015).

Il risultato è che a oggi quasi tutto il territorio italiano (l'81,9% dei Comuni) è caratterizzato da aree ad alta e molto alta criticità idrogeologica (ISPRA, 2014), ovvero aree in cui la popolazione è fortemente esposta al rischio di frana e alluvione. Per rendersi conto delle proporzioni del fenomeno basta pensare che l'Italia spende 3,5 miliardi di euro l'anno in riparazioni e risarcimenti dovuti a frane e alluvioni e che negli ultimi cinquant'anni abbiamo avuto circa 5000 tra morti dispersi e feriti, circa 435 mila evacuati e senz'altro a causa di alluvioni e frane (IRPI *et al.*, 2016).

Tornando alla domanda iniziale "perché affrontare il tema del rischio idrogeologico nella scuola primaria italiana?" possiamo rispondere che all'interno di una strategia articolata contro il dissesto idrogeologico e il miglioramento della resilienza, che comprende la prevenzione, la previsione, la gestione delle emergenze

e l'informazione alla popolazione, l'educazione al rischio gioca un ruolo cruciale sia per sensibilizzare gli studenti su questi temi, sia soprattutto per evitare che le generazioni future espongano il territorio e la popolazione al rischio di frane e alluvioni. I gravi problemi di dissesto idrogeologico in Italia, infatti, sono stati causati da una società che non era consapevole dei rischi e non era stata educata a comprendere le ripercussioni delle azioni antropiche sull'ambiente in cui vive e quindi sulla propria sicurezza. Le continue gravi calamità naturali che si verificano nel nostro Paese hanno inoltre messo in luce che non solo è necessario formare *cittadini consapevoli*, ma è parimenti indispensabile formare *cittadini resilienti*, promuovendo già fin da piccoli una *cultura di protezione civile*.

2. Realizzazione di materiale didattico sul rischio di frana per la scuola primaria

È opinione degli autori che per il miglioramento della resilienza in ambienti ad alto rischio geologico occorra lavorare parallelamente sia con una prospettiva a breve termine che a lungo termine. A breve termine, facendo formazione e informazione a tutta la popolazione sui comportamenti corretti da seguire in caso di calamità naturali; a lungo termine, lavorando per un cambiamento culturale nei confronti della prevenzione verso i rischi naturali e la gestione del proprio territorio che deve partire fin dall'età scolare.

Da una preliminare accurata ricerca bibliografica è emerso che, mentre sul rischio sismico era già disponibile molto materiale didattico per la scuola primaria, non esisteva niente di strutturato sul rischio idrogeologico che potesse supportare il lavoro delle insegnanti; in particolare, esisteva ben poco sul rischio di alluvione e assolutamente niente sul rischio di frana. La prima parte del lavoro di ricerca si è dunque concentrata nella realizzazione di un materiale didattico sul rischio idrogeologico e in particolare sul rischio di frana per la scuola primaria. Obiettivo principale del materiale realizzato è far acquisire ai bambini le conoscenze scientifiche sul rischio idrogeologico e la consapevolezza sia delle cause che le provocano, sia di come si dovrebbe gestire il territorio per prevenirle. Tale obiettivo viene perseguito in modo qualificato, ma con leggerezza e senza incutere ansia, grazie anche alla tipologia didattica scelta: laboratoriale, interattiva e partecipativa (Venturi, 2006), che parte dal basso dalle precognizioni degli studenti, multidisciplinare, ispirata all'idea di *edutainment*, basata sulla tecnica dello *storytelling* e del *cooperative learning* (Nigris *et al.*, 2007; Calvani, 2011). Il filo conduttore di tutto il materiale è un racconto, il cui protagonista è un cane. La tecnica di affrontare con i bambini argomenti catastrofici attraverso un racconto capace di coinvolgere il loro immaginario è ampiamente presente in letteratura. (Giordano *et al.*, 2013; Gherardi, 2013) In questo caso il racconto funge anche da veicolo di informazioni scientifiche e da filo conduttore di tutte le attività.

Obiettivo trasversale, non di minore importanza, è di familiarizzare con il ragionamento scientifico e il metodo scientifico, competenza fondamentale non solo per la carriera scolastica degli studenti di oggi, ma anche per i cittadini di domani, attori della cosiddetta *società della conoscenza* (Indicazioni nazionali per il curricolo 2012). Tutti gli esperimenti, infatti, oltre agli obiettivi disciplinari specifici, perseguono esplicitamente anche l'obiettivo di formare nei giovani studenti la capacità di condurre ragionamenti basati sulla metodologia tipica della scienza.

Il materiale realizzato s'intitola *In vacanza con Sunny: una vera frana! Materiale didattico interattivo per la scuola primaria sul rischio di frana*. È stato pensato per essere utilizzato direttamente con gli studenti, ma sempre e solo attraverso la mediazione dell'insegnante; è disponibile nella versione cartacea e LIM in un'ottica di didattica inclusiva (Zambotti, 2009). In particolare il materiale comprende: un racconto coinvolgente, molti esperimenti scientifici qualitativi, un percorso CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), *edu-giochi*, approfondimenti, modelli da costruire, una brochure, una canzone ecc. Nel suo complesso è dunque molto vasto, ma è strutturato in moduli e attività completamente indipendenti l'uno dall'altro. In altre parole, tutte le proposte didattiche presenti in questo lavoro sono pensate per poter anche essere completamente estrapolate dal contesto e utilizzate dagli insegnanti come risorsa didattica da inserire nei propri percorsi didattici di varie discipline, come ad esempio le scienze, l'italiano, la geografia, l'inglese, cittadinanza e costituzione e altre ancora.

Per dare inoltre agli insegnanti la possibilità di approfondire a livello personale i temi trattati in modo rapido e attendibile, in appendice è presente un apposito capitolo di approfondimento pensato proprio per gli insegnanti.

3. laboratori pedagogico-didattici su frane e dissesto idrogeologico a Scienze della Formazione Primaria

All'interno del corso di Elementi di fisica e didattica della fisica della prof.ssa Barbara Pecori a SFP di Bologna, sono stati svolti laboratori pedagogico-didattici su frane e dissesto idrogeologico. I laboratori sono stati condotti durante gli a.a. 2014-15, 2015-16 e sono già stabiliti anche per il 2016-17. L'organizzazione prevede una parte teorica in plenaria sugli argomenti trattati ("Il dissesto idrogeologico in Italia" e "Frane") di quattro ore suddivise in due incontri e una parte laboratoriale di otto ore, suddivisa in due incontri, per gruppi da venti studenti ognuno. L'organizzazione della parte laboratoriale è schematicamente la seguente: presentazione agli studenti del materiale didattico *In vacanza con Sunny: una vera frana!*; illustrazione di un esempio di scheda per insegnanti utile ai fini della documentazione dei laboratori scientifici condotti in classe con i bambini; svolgimento a gruppi di cinque esperimenti presenti nel materiale didattico e documentazione

del lavoro svolto; esempi concreti del ruolo dell'insegnante durante un laboratorio scientifico con i bambini; progettazione a gruppi di una unità didattica in cui si prevede l'utilizzo di parte del materiale; infine distribuzione di un questionario per la raccolta di *feedback* sul materiale didattico utilizzato (Tornar, 2001; Vannini, 2009). Questa organizzazione è stata scelta al fine di raggiungere i seguenti obiettivi con gli studenti di SFP:

- miglioramento della resilienza, educazione al rischio idrogeologico, comprensione delle ripercussioni delle azioni antropiche sull'ambiente;
- questo obiettivo è coincidente con quello per i bambini, infatti per poter educare i bambini su questi temi, occorre prima sensibilizzare e formare gli insegnanti;
- dare un esempio di come gli argomenti di attualità possono essere un veicolo per l'educazione scientifica;
- affrontare durante le ore di scienze solo argomenti lontani dalla vita reale, o argomenti di base, dà agli studenti l'idea che le scienze, specialmente quelle dure, fanno parte di un mondo a sé, lontano dalla vita reale (Venturi, 2006). Inoltre, secondo gli autori, il fatto che gli argomenti di attualità scientifica siano spesso problemi complessi non toglie che si possano fare delle attività con i bambini appositamente pensate;
- far sperimentare agli studenti di SFP come condurre un laboratorio scientifico nella scuola primaria;
- senza dare loro "ricette", gli studenti di SFP provano a sperimentare loro stessi il laboratorio scientifico con modalità molto vicine a quelle dei bambini in classe. A nostro avviso, infatti, il metodo scientifico non deve venir insegnato ai bambini in teoria, devono invece venir sviluppate le abilità operative e le capacità di ragionamento legate a questo metodo attraverso il laboratorio stesso. Il laboratorio deve pertanto essere condotto con le modalità di indagine tipiche della scienza (osservare, porsi delle domande, organizzare un esperimento, trarre delle conclusioni) (Venturi, 2006). Non al contrario, come spesso succede, cioè partendo da quello che si vuol trovare si va a fare l'esperimento che dice l'insegnante per trovarlo;
- agli studenti di SFP, oltre che di svolgere gli esperimenti, è richiesto anche di documentare lo svolgimento come farebbero in classe i bambini e l'insegnante stesso. La documentazione (domanda iniziale, occorrente, procedimento, ipotesi, osservazioni, raccolta dati, teorie, conclusioni, disegni, fotografie) dell'attività sperimentale è importante non solo per fissare le idee, ma anche da un punto di vista metodologico e per sviluppare il ragionamento scientifico. La documentazione infatti è parte fondamentale del lavoro dello scienziato che deve dimostrare alla comunità scientifica la correttezza del proprio lavoro e la ripetibilità dello stesso (Castoldi, 2010);
- i laboratori didattici a SFP sono stati anche un utile banco di prova del materiale didattico progettato *In vacanza con Sunny: una vera frana!*. Durante il primo ci-

- clo di laboratori, ad esempio, è palesemente emersa una difficoltà degli studenti, futuri insegnanti, a svolgere gli esperimenti, seppur molto semplici, seguendo una metodologia scientifica. La difficoltà più comune ad esempio era di capire che è assolutamente necessario isolare e controllare le variabili; ovvero creare condizioni sperimentali con una sola variabile indipendente per volta. Consentire infatti a più variabili di modificare contemporaneamente crea un intreccio di relazioni causali che impedisce di essere certi dei risultati dell'esperimento. A seguito di questa esperienza il materiale didattico è stato sostanzialmente cambiato, introducendo come obiettivo trasversale, pilastro di tutto il lavoro, la familiarizzazione con il ragionamento scientifico e il metodo scientifico;
- altre informazioni utili all'attività di ricerca sono state raccolte tramite un questionario di *feedback* anonimi, distribuito a un totale di 58 studenti. Ad esempio il 98% degli studenti ha risposto (e motivato la risposta) che "le informazioni di carattere scientifico sono espresse con un linguaggio comprensibile alla fascia di età a cui s'indirizzano" evitando che esso funga da ostacolo all'apprendimento, così come dimostrato da numerose ricerche condotte sui linguaggi specialistici (Lavinio, 2009; D'Amore, 1999); l'90% degli studenti ha risposto (e motivato la risposta) che "la storia del cane e la sua ricerca della verità su cosa è successo alla sua famiglia e perché, è una parte fondamentale per presentare l'argomento agli alunni"; il 98% degli studenti ha risposto che "gli esperimenti proposti sono fattibili nelle classi di scuola primaria indicate".

3.1. *Sperimentazione in classe*

Tra gennaio e marzo 2016 è stato svolto, in una classe IV della scuola primaria "G. Rodari", IC "M. Valgimigli" di Mezzano (Ravenna), il Progetto "laboratorio di didattica sul rischio idrogeologico-frane". Il progetto, inserito nel POF della scuola, è stato condotto da una studentessa di SFP. Sono stati svolti dieci incontri da due ore in compresenza all'insegnante curricolare dell'area matematico-scientifica.

Oltre agli obiettivi formativi e disciplinari rivolti agli alunni, il progetto aveva anche obiettivi di ricerca:

- testare tutto il materiale con gli studenti prima della pubblicazione, al fine di far emergere eventuali criticità;
- testare se e come un insegnante riesce a lavorare con il materiale;
- la studentessa che ha svolto il progetto, oltre ad avere alcuni anni di esperienza di insegnamento, non aveva partecipato ai laboratori di SFP, quindi rappresentava bene un'insegnante generico che prova autonomamente a utilizzare il materiale da noi elaborato;
- valutare l'apprendimento dei contenuti trattati nel materiale, ottenuto dagli studenti attraverso l'utilizzo dello stesso;

- gli studenti della classe in questione non avevano prerequisiti sugli argomenti trattati e rappresentavano perfettamente un campione di studenti della scuola pubblica italiana con tutte le più tipiche sfaccettature;
- valutare la capacità di condurre in totale autonomia un esperimento seguendo una metodologia scientifica e di sviluppare ragionamenti con le modalità tipiche della scienza, raggiunta dagli studenti attraverso le attività proposte dal materiale didattico;
- gli studenti della classe in questione, diversamente da quanto succede di solito nelle classi IV, non avevano mai affrontato l'argomento del metodo scientifico, né svolto esperimenti secondo le modalità tipiche della scienza. Questa peculiarità, in un'ottica di ricerca, ha assicurato che i risultati ottenuti dai bambini sul tema in questione fossero frutto esclusivamente del lavoro condotto durante il progetto;
- stimare il gradimento del materiale da parte della classe.

La raccolta dati è stata svolta secondo le modalità tipiche della ricerca-azione (contratto con gli studenti; diari di bordo degli alunni, dell'insegnante e dell'osservatore esterno; raccolta dei *feedback* degli studenti; interviste agli alunni; fotografie; registrazioni audio), oltre che con specifiche verifiche degli apprendimenti. I risultati della sperimentazione in classe sono stati indubbiamente positivi:

- le attività proposte si sono dimostrate tutte fattibili e adatte all'età degli studenti. Si è avuto un riscontro positivo per quanto riguarda la chiarezza del materiale e la fattibilità da parte di un insegnante. Infine è emerso che il materiale è particolarmente adatto per il lavoro di gruppo e la co-costruzione collettiva di conoscenza;
- per quanto riguarda l'apprendimento dei contenuti trattati nel materiale sono state proposte agli studenti, sotto forma di gioco dell'oca a squadre, 83 domande di tipo diverso (per ricordare, per capire, per analizzare) e il risultato generale è stato il 73% di risposte corrette e il 27% di risposte errate;
- anche per quanto riguarda la capacità di condurre in totale autonomia un esperimento seguendo la metodologia scientifica e di sviluppare ragionamenti con le modalità tipiche della scienza, raggiunta dagli studenti attraverso le attività proposte dal materiale didattico, sono stati ottenuti risultati positivi. Sinteticamente tutti i gruppi di studenti sono riusciti a condurre in autonomia un esperimento scientifico compilando completamente e correttamente la scheda (in cui si chiedeva di porsi una domanda di indagine, fare le previsioni, registrare i dati sperimentali, trarre delle conclusioni). Inoltre dalle registrazioni audio è emerso che tutti i 20 bambini hanno quantomeno formulato un'ipotesi, predisposto una procedura per verificare la propria ipotesi e descritto ciò che è avvenuto;
- da parte degli studenti è emerso un forte coinvolgimento e grande interesse nei confronti della storia del cane, entusiasmo nel fare esperimenti e nel lavorare in gruppo. È emersa una scarsa abilità oculo-motoria fine degli studenti e le attività proposte si sono rivelate utili a stimolarla (Berti *et al.*, 2013).

4. Conclusioni

Come conclusioni di questo lavoro possiamo riassumere una serie di buone pratiche da suggerire:

- stimolare l'integrazione della ricerca con i laboratori pedagogico-didattici di SFP, il tirocinio e la professione in un'ottica di stimolo reciproco;
- dare importanza al laboratorio scientifico nella scuola primaria e quindi anche a SFP. L'insegnante deve saper condurre un laboratorio scientifico nella scuola primaria con le modalità di indagine tipiche della scienza e deve saper condurre un ragionamento di tipo scientifico;
- dare ai futuri insegnanti strumenti per poter svolgere laboratori scientifici nelle classi, prima di tutto metodologici, ma non solo, anche pratici. L'uso di materiali della vita quotidiana, "poveri", di riuso (piuttosto che "scatole nere", costose e complesse), contrastano l'idea che "la scienza non fa per me";
- affrontare temi di attualità scientifica anche dalla scuola primaria, sia per sensibilizzare i cittadini sin da piccoli, sia per contrastare l'idea che le scienze siano lontane dalla vita quotidiana;
- incentivare l'esercizio delle abilità oculo-motorie fini, l'apprendimento cinestetico-manipolativo, il lavoro di gruppo e la co-costruzione di conoscenza.

Bibliografia

- Berti A.E., Bombi A.S. (2013), *Corso di psicologia dello sviluppo. Dalla nascita all'adolescenza*, Il Mulino, Bologna.
- Calvani A. (2011), *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci, Roma.
- Casagli N. (2015), "Il suolo e la difesa del suolo", in Pileri P., Sanguigni M., *Il suolo*, Treccani, Milano.
- D'Amore B. (1999), *Elementi di didattica della matematica*, Pitagora, Bologna.
- Gherardi V. (2013), *Metodologie e didattiche attive. Prospettive teoriche e proposte operative*, Aracne, Roma.
- Giordano F., Serio F. (2013), "L'uso del racconto nel processo di resilienza", in Castelli C., *Tutori di resilienza. Guida orientativa per interventi psico-educativi*, EduCatt, Milano.
- Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, d.m. 254 del 16 novembre 2012 in *G.U.* n. 30 del 5 febbraio 2013.
- IRPI-Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, CNR-Consiglio Nazionale delle Ricerche (2016), *Rapporto periodico sul rischio posto alla popolazione italiana da frane e inondazioni - Anno 2015*.
- ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2014) *Rapporto di sintesi sul dissesto idrogeologico in Italia 2014*.
- Lavinio C. (2009), *Comunicazione e linguaggi disciplinari. Per un'educazione linguistica trasversale*, Carocci, Roma.

- Nigris E., Negri S.C., Zuccoli F. (2007), *Esperienza e didattica. Le metodologie attive*, Carocci, Roma.
- Tornar C. (2001), *Il processo didattico tra organizzazione e controllo*, Monolite, Roma.
- Vannini I. (2009), *La qualità nella didattica. Metodologie e strumenti di progettazione e valutazione*, Erickson, Trento.
- Venturi M. (2006), *Il laboratorio di Scienze*, Tecnodid, Napoli.
- Zambotti F. (2009), *Didattica inclusiva con la LIM. Strategie e materiali per l'individualizzazione con la Lavagna Interattiva Multimediale*, Erickson, Trento.