

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

DOTTORATO DI RICERCA IN

SCIENCE COGNITION AND TECHNOLOGY

Indirizzo e Tematica di ricerca: SCIENZA, TECNOLOGIA E SOCIETA'

Ciclo XXVII

Settore Concorsuale di afferenza: 02/D1 Scienze fisiche – Fisica Applicata – Didattica e storia della fisica

Settore Scientifico disciplinare: FIS/08 Scienze fisiche – Didattica e storia della fisica

TITOLO TESI

Il trasferimento delle conoscenze scientifiche per il miglioramento della resilienza in ambienti ad alto rischio idrogeologico

Presentata da: Anna Elisa Bandecchi

**Coordinatore Dottorato
Prof. Marco Beretta**

**Relatore
Prof.ssa Barbara Pecori**

Esame finale anno 2017

TAVOLA DEI CONTENUTI

1. INTRODUZIONE	5
2. RICERCA BIBLIOGRAFICA E STATO DELL'ARTE	8
2.1 IL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ITALIA	8
2.1.1 <i>Premessa</i>	8
2.1.2 <i>Gli anni '40 e '50</i>	10
2.1.3 <i>Gli anni '60 e '70</i>	10
2.1.4 <i>Gli anni '80 e '90</i>	12
2.1.5 <i>Dal 2000 ad oggi</i>	13
2.1.6 <i>La nascita della Protezione Civile</i>	14
2.2 RESILIENZA IN AMBIENTI AD ALTO RISCHIO GEOLOGICO	15
2.2.1 <i>Evoluzione del concetto di resilienza in ecologia</i>	15
2.2.2 <i>Resilienza nell'ambito dei rischi naturali</i>	16
2.2.3 <i>Resilienza in Protezione Civile</i>	18
2.2.4 <i>Assicurazioni contro le calamità naturali</i>	19
2.3 LE RICHIESTE INTERNAZIONALI SUL MIGLIORAMENTO DELLA RESILIENZA E LE PRINCIPALI RISPOSTE ITALIANE	20
2.3.1 <i>Il Decennio internazionale per la riduzione dei disastri naturali 1990–1999</i>	20
2.3.2 <i>La Prima Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio di Disastri e la Strategia di Yokohama</i>	20
2.3.3 <i>La Seconda Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio di Disastri e lo Hyogo Framework for Action 2005-2015</i>	22
2.3.4 <i>La Direttiva Europea INSPIRE 2007-2019</i>	25
2.3.5 <i>La Terza Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio di Disastri e il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030</i>	26
3. RICERCA SPERIMENTALE: OBIETTIVI E SCELTE OPERATIVE	28
3.1 OBIETTIVI DI RICERCA	28
3.1.1 <i>Obiettivo generale</i>	28
3.1.2 <i>Obiettivi specifici</i>	29
3.2 DESCRIZIONE DELLE SCELTE OPERATE	29
3.2.1 <i>Scelte di produzione</i>	29
3.2.2 <i>Scelta dell'ambito educativo</i>	30
3.2.3 <i>Scelta del destinatario specifico</i>	30

4. RICERCA SPERIMENTALE IN AMBITO EDUCATIVO: PRODUZIONE E SPERIMENTAZIONE	32
4.1 REALIZZAZIONE DI MATERIALE DIDATTICO SUL RISCHIO DI FRANA PER LA SCUOLA PRIMARIA	32
4.1.1 <i>Descrizione generale del materiale realizzato</i>	32
4.1.2 <i>Sintesi del materiale realizzato</i>	35
4.2 SPERIMENTAZIONE IN CLASSE DEL MATERIALE DIDATTICO REALIZZATO	44
4.2.1 <i>Le caratteristiche organizzative della sperimentazione</i>	44
4.2.2 <i>Descrizione dell'attività di ricerca durante la sperimentazione in classe del materiale didattico</i> ...	46
4.2.3 <i>Risultati del progetto di sperimentazione in classe</i>	54
4.3 ATTIVITÀ CON GLI STUDENTI DI SCIENZE DELLA FORMAZIONE PRIMARIA SU DISSESTO IDROGEOLOGICO E FRANE	57
4.3.1 <i>Caratteristiche organizzative delle attività con gli studenti di Scienze della Formazione Primaria</i> .	57
4.3.2 <i>Risultati di ricerca</i>	60
5. RICERCA SPERIMENTALE NELL'AMBITO DELLA GESTIONE DELLA SICUREZZA DEI MINORI NEI CONFRONTI DEI RISCHI NATURALI	63
5.1 PROGETTO INAIL III - VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DEGLI EDIFICI SCOLASTICI	63
5.1.1 <i>Descrizione generale del progetto</i>	63
5.1.2 <i>Contributo specifico dell'autrice della tesi al progetto</i>	66
5.2 PROGETTO REPORT CARD DI SAVE THE CHILDREN RELATIVO ALLA VALUTAZIONE DELLA PROTEZIONE DEI MINORI IN SITUAZIONI DI EMERGENZA	69
5.2.1 <i>Descrizione generale del progetto</i>	69
5.2.2 <i>Individuazione dell'impianto metodologico della ricerca</i>	70
5.2.3 <i>Elaborazione della struttura e dei contenuti del questionario</i>	71
6. RIFLESSIONI CONCLUSIVE E SVILUPPI FUTURI DELLA RICERCA	73
6.1 CONCLUSIONI	73
6.2 SVILUPPI FUTURI	74
BIBLIOGRAFIA	76
APPENDICE 1 – MATERIALE DIDATTICO “IN VACANZA CON SUNNY: UNA VERA FRANA!”	81
APPENDICE 2 - ESEMPIO COMPILATO DI UN DIARIO DI BORDO DELL'INSEGNANTE. ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
APPENDICE 3 - QUESTIONARI DEL PROGETTO INAIL III ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
APPENDICE 4 - QUESTIONARIO DEL PROGETTO REPORT CARD ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	

1. Introduzione

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 scorretto 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 '60, gli anni del boom edilizio e boom 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 ad 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 50 anni abbiamo avuto circa 5000 tra morti dispersi e feriti, circa 435 mila evacuati e senzatetto a causa di alluvioni e frane (IRPI et al. 2016).

Il problema del dissesto idrogeologico e del rischio sulla popolazione che ne deriva è dunque molto complesso perché coinvolge molti fronti, tra cui quello tecnico-scientifico, quello politico amministrativo, quello culturale educativo. L'autrice della tesi ha avuto modo di vedere e capire sempre meglio durante gli anni di dottorato il problema sotto i diversi punti di vista, infatti il presente lavoro di ricerca è stato finanziato dal Dip. di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, nonché Centro di Competenza della Protezione Civile per il rischio idrogeologico e Centro di Eccellenza Mondiale per la Riduzione del Rischio di Frana ed è stato svolto in particolare all'interno del gruppo di ricerca in Geologia Applicata, guidato dal Prof. Nicola Casagli.

Il lavoro di tesi è costituito sostanzialmente da tre parti: la prima di ricerca bibliografica e stato dell'arte, la seconda di ricerca sperimentale e la terza che contiene riflessioni conclusive e possibili sviluppi futuri della ricerca.

La ricerca bibliografica, nel lavoro svolto, è stata anche la prima parte da un punto di vista cronologico, infatti è servita alla dottoranda, che non aveva una precedente preparazione specifica sull'argomento, per capire il problema da un punto di vista il più ampio possibile in modo da poter operare le scelte necessarie per la parte sperimentale della ricerca.

Da questa prima fase del lavoro è emerso che l'origine più profonda del problema risiede nell'atteggiamento culturale della società nei confronti dei rischi geologici. Infatti, in estrema sintesi, possiamo affermare che la scorretta gestione del territorio praticata in Italia, citata pocanzi quale principale causa del dissesto idrogeologico attuale, è stata ed è perpetrata da una società che non è

consapevole dei rischi e non è stata educata a comprendere le ripercussioni delle proprie azioni sull'ambiente in cui vive. Anche Fabrizio Curcio, attuale capo della Protezione Civile, e il suo predecessore Franco Gabrielli hanno spiegato in molte occasioni come nel nostro paese per cercare di arginare sostanzialmente il problema delle continue tragedie causate da calamità naturali, oltre alla messa in sicurezza, sia indispensabile lavorare anche per un profondo cambiamento culturale nei confronti della percezione dei rischi: "le scuole rappresentano il luogo più opportuno in cui pensare di poter intraprendere dei percorsi culturali adatti. [] Se parliamo di cultura non possiamo che parlare di un processo lento. [] Crediamo molto nella formazione dei docenti" (Curcio 2015).

Il problema dell'educazione al rischio dunque non è un problema secondario o accessorio per il miglioramento della resilienza in ambienti ad alto rischio idrogeologico, ma fondamentale tanto quanto la messa in sicurezza delle strutture a rischio, la previsione degli eventi calamitosi e la gestione delle emergenze.

È apparso quindi opportuno, per la parte sperimentale, sviluppare un lavoro di ricerca che riguardasse l'educazione al rischio. Nei primi due paragrafi della seconda parte della tesi vengono esplicitate le motivazioni che hanno portato a selezionare gli obiettivi generali di ricerca e operare particolari scelte per quanto riguarda l'impostazione del lavoro sperimentale.

Prima di tutto si è deciso di concentrarsi su una prospettiva a lungo termine, cioè rivolta alle generazioni più giovani. Per il miglioramento della resilienza, infatti, occorre lavorare parallelamente sia con una prospettiva a breve termine, facendo formazione e informazione a tutta la popolazione sui comportamenti corretti da seguire in caso di calamità naturali, che a lungo termine, puntando ad un cambiamento culturale profondo della società nei confronti della prevenzione e la gestione del proprio territorio che deve quindi partire fin dalla prima età scolare. Esistono già molte iniziative dedicate all'informazione della popolazione sui comportamenti corretti da mettere in atto prima, durante e dopo un terremoto, un'alluvione o una frana; per questo motivo la ricerca si è concentrata sulla prospettiva a lungo termine.

Un'accurata ricerca bibliografica ha messo in luce 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 orientare 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 sperimentale si è dunque concentrata nella realizzazione di un materiale didattico sul rischio idrogeologico e in particolare sul rischio di frana per la scuola primaria. Un altro fattore che è stato tenuto in considerazione nella scelta di privilegiare la scuola primaria è che lavorando in modo opportuno con studenti di questa fascia di età è più probabile che il lavoro abbia ricadute positive anche sui genitori. Inoltre, poiché il tema affrontato è, come già detto, nuovo per la scuola primaria e non curricolare, si è deciso che il contesto migliore per affrontare il tema dell'educazione al rischio fosse quello dell'educazione scientifica di base, pilastro della *società della conoscenza*, seppur privilegiando un approccio multidisciplinare e trasversale.

Il materiale realizzato si intitola *“In vacanza con Sunny: una vera frana! Materiale didattico interattivo per la scuola primaria sul rischio di frana”* ed è riportato in appendice al presente lavoro. È stato pensato per essere utilizzato direttamente con gli studenti, attraverso la mediazione dell’insegnante. Nel suo complesso è una proposta molto articolata, che comprende diversi tipi attività da proporre agli studenti, ma è strutturato in moduli e attività completamente indipendenti l'uno dall'altro, così da facilitare l’adattamento dei materiali alle diverse situazioni di classe.

Il materiale è stato poi totalmente sperimentato e testato attraverso un progetto di ricerca-azione in una classe di scuola primaria, del quale sono riportati le principali caratteristiche e i risultati più significativi.

Parte di questo materiale è stato inoltre proposto nell’ambito del corso “Elementi di fisica e didattica della fisica” della Prof.ssa Barbara Pecori all’interno del corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria dell’Università di Bologna. Sono stati svolti, negli a.a. 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017, laboratori pedagogico-didattici su frane e dissesto idrogeologico; in tutto hanno partecipato circa un centinaio di studenti per 12 ore, di cui 4 teoriche e 8 di laboratorio, utilizzando direttamente il materiale didattico realizzato nell’ambito della ricerca di dottorato. Le motivazioni della scelta e i risultati di ricerca sulla formazione degli insegnanti ottenuti mediante tale attività sono stati discussi anche con altri ricercatori a livello nazionale nell’ambito del convegno “Oltre il fare - I Laboratori pedagogico-didattici nel corso di Scienze della Formazione Primaria”, svoltosi a Milano, il 7 e 8 aprile 2016.

Come già sottolineato il problema del dissesto e del rischio idrogeologico è complesso perché coinvolge molti fronti: tecnico-scientifico, politico amministrativo, culturale educativo, della comunicazione, ecc. La consapevolezza della dottoranda di tale complessità e le competenze necessarie per affrontarla sono aumentate durante il periodo di ricerca grazie al fatto di aver svolto il proprio lavoro all’interno di un gruppo che opera su tutti gli aspetti del rischio idrogeologico. Parallelamente al lavoro sul piano educativo, infatti, la dottoranda è stata coinvolta nelle attività del gruppo anche su altri piani che presentavano delle sinergie con quello educativo. Nei paragrafi finali della seconda parte della tesi, sono descritte le caratteristiche dei progetti e dei contributi personali della dottoranda all’interno di alcuni progetti del gruppo di ricerca che hanno permesso di ampliare il lavoro di tesi e la prospettiva dell’autrice della tesi sul problema.

Infine nella terza parte della tesi sono riportate, oltre ad una serie di riflessioni conclusive su tutto il lavoro svolto, anche la descrizione di una serie di progetti che, raccogliendo i frutti del lavoro di ricerca svolto per il dottorato, rappresentano possibili sviluppi futuri della ricerca.

2. Ricerca bibliografica e stato dell'arte

2.1 Il dissesto idrogeologico in Italia

2.1.1 Premessa

La varietà del paesaggio italiano, con le sue catene montuose, le colline, le coste, i fiumi, le città storiche, rappresenta la bellezza del nostro paese, allo stesso tempo però ci rende un paese particolarmente esposto ai rischi naturali, quali terremoti, alluvioni e frane. Da un punto di vista della gestione, il rischio di frane e alluvioni, comunemente detto rischio idrogeologico, è diverso da quello sismico per due motivi principali: a differenza del rischio sismico, che è imprevedibile e causato da fattori naturali (movimento delle placche tettoniche), il rischio idrogeologico è invece spesso prevedibile (grazie alla strumentazione scientifica disponibile oggi giorno) e nella maggior parte dei casi è causato dalle attività antropiche sul territorio.

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 partire dagli anni '60, gli anni del boom edilizio e boom 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). Le percentuali di abusivismo, in alcuni periodi, hanno raggiunto anche il 60%, nelle regioni dell'Italia meridionale (Trigila & Iadanza 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 (Figura 1). Per rendersi conto delle proporzioni del fenomeno basta pensare che negli ultimi 50 anni abbiamo avuto circa 5000 tra morti dispersi e feriti, circa 435 mila evacuati e senzatetto a causa di alluvioni e frane (IRPI et al. 2016). Inoltre da un punto di vista economico frane e alluvioni producono, in media, danni per circa 3 miliardi di euro ogni anno; considerando i danni indiretti la stima sale probabilmente a 4-5 miliardi di euro per anno (Casagli & Tofani 2013).

L'espressione *dissesto idrogeologico* indica appunto questa situazione di degrado del suolo, quasi del tutto di origine antropica, che provoca conseguenze notevolmente gravi (alluvioni e frane) soprattutto quando si verificano determinate condizioni meteorologiche. Il dissesto idrogeologico è un fenomeno tipicamente italiano, che non ha pari, come gravità, in nessun altro paese del mondo, tanto è capillare la sua diffusione sul nostro territorio (Casagli 2015).

D'altro canto, contro il dissesto idrogeologico si può fare moltissimo e le conoscenze in merito non mancano, tuttavia la prevenzione di questo fenomeno richiede una mentalità e una cultura della sostenibilità e della tutela, una volontà di salvaguardare il territorio che, soprattutto in passato, è stata completamente annichilita dagli interessi economici e dall'immobilismo politico. A tal proposito, al fine di avere un quadro completo su quali fossero i fronti di intervento necessari per ridurre il

problema, e di conseguenza poter operare delle scelte per la parte sperimentale della ricerca, è stato necessario, in questa parte di ricerca bibliografica, ricostruire le principali fasi storiche del nostro paese che hanno portato all'attuale situazione di dissesto idrogeologico.

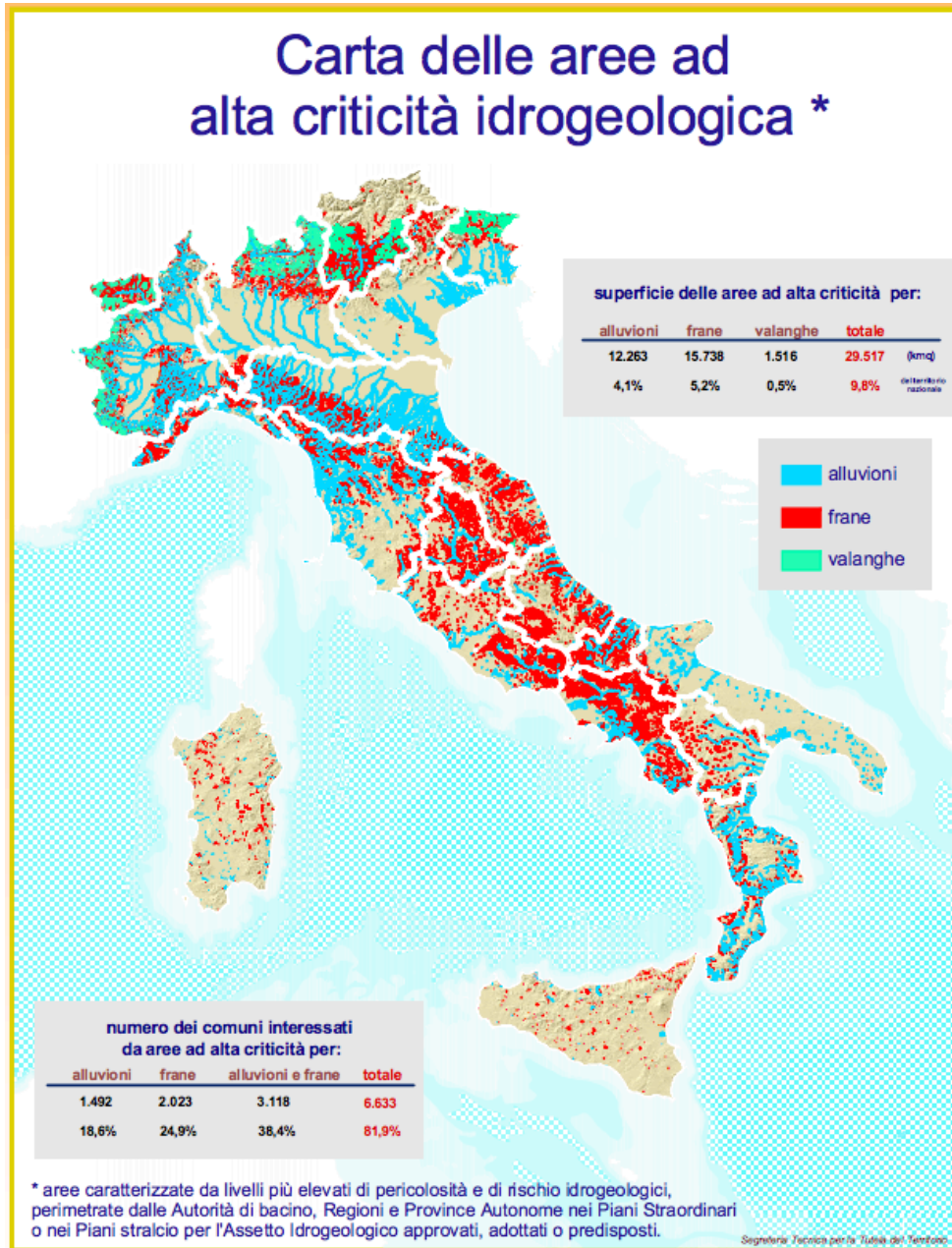


Figura 1. L'81,9% dei Comuni italiani è caratterizzato da aree ad alta e molto alta criticità idrogeologica (ISPRA 2014)

2.1.2 *Gli anni '40 e '50*

La prima legge urbanistica del nostro paese è del 1942, è una legge considerata ottima dagli esperti, che è tutt'ora valida nel suo impianto generale. Conteneva norme per l'epoca molto innovative mirate a coordinare l'interesse sociale con quello individuale; ad esempio prescriveva la pianificazione urbanistica, limitava l'attività edificatoria per i Comuni privi di strumento urbanistico, introduceva la licenza edilizia per tutti gli interventi dei privati all'interno dei centri abitati. Fu emanata in tempo di guerra e per questo motivo non ci fu modo e tempo di concludere tutte le misure necessarie per l'attuazione della legge prima che, a guerra finita, iniziasse la ricostruzione. La ricostruzione avvenne dunque in modo disordinato e non pianificato. Possiamo forse, in buona approssimazione, far risalire a questo periodo l'inizio del dissesto idrogeologico italiano.

2.1.3 *Gli anni '60 e '70*

Gli anni '60, ovvero gli anni del boom edilizio e del boom economico, sono stati senza dubbio il periodo più devastante per quanto riguarda il dissesto idrogeologico.

In quegli anni si verificano in Italia anche tre eventi disastrosi che misero in evidenza la gravità del problema ambientale che stava crescendo a dismisura proprio in quegli anni: la frana del Vajont (9 ottobre 1963), la frana di Agrigento (19 luglio 1966) e l'alluvione di Firenze (4 novembre 1966).

Il disastro del Vajont, che causò circa 2000 morti, fu provocato da 260 milioni di metri cubi di roccia che si staccarono repentinamente dal monte Toc scivolando nell'invaso artificiale della diga del Vajont alla velocità di 110 km/h. Una delle tre onde che conseguentemente si formarono, pari a 50 milioni di metri cubi d'acqua, oltrepassò la diga ricadendo sul paese sottostante di Longarone. L'enorme massa d'acqua cadendo generò un'onda d'urto con una potenza pari al doppio dell'esplosione della bomba di Hiroshima. Fu accertato dalla magistratura che già da almeno tre anni prima, cioè ancor prima dell'inaugurazione della diga, era ben noto agli esperti che i versanti del bacino avevano caratteristiche morfologiche (incoerenza e fragilità) tali da non renderli adatti a contenere un serbatoio idroelettrico. Gli interessi economici in gioco però portarono i dirigenti di vari enti a occultare l'enorme rischio imminente.

La frana di Agrigento è forse l'esempio più eclatante degli effetti della speculazione edilizia attuata negli anni '60. I quartieri dell'Addolorata e di San Michele nella parte occidentale della città affacciano sulla bellissima Valle dei Templi e per questo motivo furono oggetto di un'intensissima speculazione edilizia, incontrollata, in alcuni casi abusiva e illegale, ma ad ogni modo sconsiderata, poiché portò alla costruzione di un'infinità di enormi palazzoni e piccoli grattacieli su un terreno che non poteva reggerne il peso poiché notoriamente instabile, caratterizzato da terreni incoerenti e gallerie sotterranee naturali. Alle 6 di mattina, di una giornata di sole, fortunatamente tutti si salvarono scappando in tempo verso la Valle dei Templi, quando un quartiere intero della città franò sotto il suo stesso peso, causando 8000 sfollati senza tetto.

L'esondazione dell'Arno a Firenze provocò invece 35 morti, oltre a 1200 opere d'arte, due milioni di volumi e 1600 metri quadrati di affreschi sommersi dal fango, molti dei quali andarono perduti per sempre. L'alluvione di Firenze fu uno dei primi episodi in Italia in cui si evidenziò l'assoluta mancanza di una struttura centrale con compiti di protezione civile: i cittadini non furono avvertiti dell'imminente fuoriuscita del fiume, le notizie furono date in grande ritardo e per i primi giorni gli aiuti provennero quasi esclusivamente dal volontariato spontaneo (i famosi "angeli del fango"); per vedere uno sforzo organizzato dal governo bisognò attendere sei giorni dopo la catastrofe.

I tragici eventi degli anni '60 portarono d'altro canto a due interventi politici importanti in favore della difesa del suolo: la cosiddetta Legge Ponte che modifica la legge urbanistica del '42 e la costituzione della *Commissione Interministeriale per lo studio della Sistemazione idraulica e della Difesa del suolo*, presieduta da Giulio De Marchi, da cui prenderà il nome.

La Legge Ponte del 1967 (L. 765/1967), che fu emanata a seguito dei fatti di Agrigento, aveva i seguenti obiettivi: porre un freno allo sviluppo edilizio incontrollato, ottenere la partecipazione dei privati alle spese di urbanizzazione, avviare una estesa applicazione dei piani urbanistici garantendone il rispetto.

La Legge Ponte fu chiamata così perché avrebbe dovuto fare da ponte tra la prima legge urbanistica del '42 e una nuova legge urbanistica, che però non è mai arrivata. Inoltre, dopo l'approvazione della legge, la sua entrata in vigore fu sciaguratamente sospesa per un anno; è il cosiddetto "anno di moratoria della Legge ponte". Dall'1/9/67 al 31/9/68 l'Italia è inondata di licenze: vengono licenziati 8.500.000 di vani residenziali, quasi il triplo della media annuale di vani autorizzati nel decennio precedente (Molaro 2009).

Inoltre nel 1968 la "mobilitazione dei proprietari" ottenne la vanificazione degli effetti della Legge Ponte grazie a una sentenza della Corte Costituzionale (Corte cost. 55/1968) che legittimava lo *jus aedificandi*, ovvero il diritto del proprietario a costruire sul proprio terreno. Ecco come, anche nonostante le originarie buone intenzioni del legislatore, il dissesto idrogeologico italiano, alla fine degli anni '60 continua inesorabilmente ad aumentare.

Analogamente la Commissione De Marchi fu istituita a seguito dell'alluvione di Firenze, a soli 20 giorni dall'evento. Ai lavori parteciparono le personalità nazionali più qualificate dei settori interessati e in soli due anni misero a punto un piano per mettere in sicurezza idrogeologica l'intero paese in 20 anni, prevedendone la spesa (9000 miliardi di lire pari a circa 76 miliardi di euro rivalutati oggi, cioè 2,5 miliardi e mezzo all'anno) e allegando la progettazione preliminare di tutte le opere necessarie. I lavori della commissione terminarono nel 1970 producendo cinque volumi di oltre 2.800 pagine, un'opera imponente sia per l'accuratezza delle rilevazioni che per la bontà delle soluzioni proposte (Commissione Interministeriale per lo Studio della Sistemazione Idraulica e della Difesa del Suolo, 1970 e 1974). Anche in questo caso però l'ottimo lavoro fatto non vide effetti: non solo per oltre vent'anni il prodotto della commissione di esperti rimase inapplicato, ma nel 1985 fu approvato il primo condono edilizio italiano (L. 47/1985), che ammetteva a condono tutti gli abusi edilizi realizzati fino al 1/10/1983.

2.1.4 *Gli anni '80 e '90*

Quando ancora era tutt'altro che iniziata una politica concreta in favore della difesa del suolo, negli anni '80 avvennero altre tragedie che riaccesero i riflettori sul problema del dissesto: il disastro della Val di Stava nel 1985, che costò la vita a 268 persone e nel 1987 l'alluvione della Valtellina con l'annessa frana della Val Pola, che causò 53 vittime e migliaia di sfollati. In conseguenza ai suddetti tragici eventi fu emanata nel 1989 la Legge sulla difesa del suolo (L. 183/1989), che finalmente trasformava in legge alcune indicazioni della Commissione De Marchi. Tale legge istituisce le Autorità di Bacino, ovvero enti misti costituiti tra stato e regioni, operanti sui bacini idrografici, considerati dalla legge come "unità fisiche inscindibili" su cui operare con azioni finalizzate alla difesa del suolo e del sottosuolo, al risanamento delle acque, alla gestione del patrimonio idrico e alla tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, indipendentemente dalle suddivisioni amministrative. Lo scopo era di superare le frammentazioni di competenza e istituzionali che non consentivano una pianificazione unitaria e integrata.

La Legge sulla difesa del suolo inoltre delinea il PAI, il Piano di Assetto Idrogeologico, ovvero lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio di ogni bacino idrografico. Purtroppo però a causa di interessi prevalentemente economici e amministrativi, i Piani di Assetto Idrogeologico non furono fatti e tutto rimase sostanzialmente immutato per molti anni, fino alla successiva tragedia (la frana di Sarno del 1998) passando anche da un secondo condono edilizio, quello del 1994. La Legge 724/1994 riapre i termini della precedente legge 47/1985, estendendo la possibilità di condonare gli abusi edilizi realizzati fino al 31/12/1993.

La tragedia di Sarno, che costò la vita a 160 persone, avvenne proprio a causa del dissesto idrogeologico, infatti molte migliaia di anni fa l'attività vulcanica del Vesuvio fece cadere su quelle zone una coltre di ceneri lapilli e pomice che col passare dei secoli raggiunse lo spessore di alcuni metri. In occasione di piogge abbondanti questi depositi di terreno incoerente diventano instabili e provocano colate di fango.

In epoca borbonica proprio per questo motivo vennero costruiti dei canali di scolo e di raccolta delle acque, i cosiddetti Regi Lagni, che scorrono dalle falde del monte fino a dentro il paese. Negli anni '90 però erano in pieno abbandono, trasformati addirittura in discariche. Fu così che nella notte del 5 maggio 1998, dopo 3 giorni di eccezionale pioggia, Sarno e altri 4 paesi limitrofi furono devastati da due milioni di metri cubi di fango che scorrevano alla velocità di 50 km/h. All'incuria e alla mancanza di percezione dei rischi del proprio territorio si sommò l'irrazionale e disordinata edilizia iniziata negli anni '60. Gran parte degli edifici colpiti dalle colate rapide di fango erano infatti stati costruiti dopo il 1956 su aree a elevata pericolosità in prossimità dello sbocco dei valloni, che già nell'Ottocento erano state interessate da numerosi eventi di frana (Trigila & Iadanza 2015).

Dopo la tragedia di Sarno il Governo prescrisse l'obbligo di perimetrazione delle aree a rischio di tutto il territorio nazionale (L. 267/1998). In soli due anni fu fatto ciò che non è mai stato fatto in nessun

altro Paese del mondo, ovvero a mappare e classificare il rischio idrogeologico di tutta la Nazione (Casagli 2015). Tutte le Autorità di Bacino, le Regioni, con il concorso della comunità scientifica produssero i rispettivi Piani di Assetto Idrogeologico. Il risultato di questa mappatura e classificazione è in buona sostanza la Figura 1 ovvero quasi il 10% del territorio nazionale caratterizzato da aree ad alta e molto alta criticità idrogeologica, ovvero aree che andrebbero messe in sicurezza o addirittura alcune delocalizzate.

2.1.5 Dal 2000 ad oggi

Purtroppo nel 2000 a Soverato in provincia di Catanzaro un'alluvione causò la morte di 13 campeggiatori. In conseguenza di questo tragico evento il Governo introdusse un nuovo provvedimento normativo che affrontava con le migliori intenzioni il problema, non risolto, della coerenza reciproca fra pianificazione di bacino e pianificazione territoriale, introducendo il principio della concertazione. Le perimetrazioni dei PAI diventano così di fatto limiti inderogabili alla pianificazione urbanistica. De Bernardinis & Casagli 2015 spiegano il rovescio della medaglia dello stesso provvedimento: da quel momento “le perimetrazioni dei PAI cessano di essere argomento di analisi tecnico-scientifica per diventare tema di negoziazione politica, fra Autorità di bacino e, soprattutto, amministrazioni locali. Le conseguenze sono evidenti su tutto il territorio nazionale: in molti casi le aree a rischio idrogeologico molto elevato tendono a evitare deliberatamente i centri abitati, per estendersi su aree verdi, inutilizzate e su proprietà demaniali. I vincoli delle aree a rischio non piacciono in molti casi agli amministratori locali che, anche a nome dei loro cittadini, si trovano sempre più a invocare libertà nelle scelte urbanistiche a scapito della sicurezza.”

Inoltre, contrariamente alla strada intrapresa con i PAI, nel 2003 fu approvato il terzo condono edilizio (L. 326/2003). Si stima che i condoni edilizi del 1985, 1994 e 2003 abbiano sanato 800 milioni di volume costruito, permesso a oltre 6 milioni di persone di vivere in edifici che non rispettano i vincoli e le regole tecniche sulle costruzioni previste dalla normativa edilizia (FAI & WWF 2012). La stessa fonte riporta anche che tra il 1956 e il 2001, l'aumento della superficie urbanizzata in Italia è stata pari al 500%.

Inoltre, secondo Casagli 2015 una delle più importanti cause dell'aggravamento dei problemi di instabilità del suolo nell'ultimo decennio è dovuta al fatto che dal 2004 è decaduto il vincolo di utilizzare gli oneri di urbanizzazione dei Comuni, introdotti dalla Legge Ponte del 1967, per l'urbanizzazione primaria e secondaria. Dal 2004 i Comuni possono impiegare gli oneri di urbanizzazione per la spesa corrente e questo, in un periodo di ristrettezze economiche e di tagli dei trasferimenti alle autonomie locali, si è automaticamente tradotto in un incentivo a “vendere il suolo per fare cassa”. Per questo motivo i Comuni consentono l'urbanizzazione di zone spesso palesemente a rischio.

Nel 2006, per rispettare anticipando la direttiva europea del 2007, il governo italiano decise di sostituire tutte le Autorità di Bacino con soltanto 8 Distretti Idrografici. Di fatto, ancora oggi dal 2006,

le AdB risultano congelate e i Distretti Idrografici di fatto non ancora istituiti, perciò tutte le attività relative vengono svolte in regime di proroga dalle Autorità di Bacino.

Per quanto riguarda il *consumo di suolo* in Italia, gli ultimi dati (ISPRA 2016) indicano che è ancora in crescita, pur segnando un importante rallentamento negli ultimi anni. Ovvero aree naturali e agricole vengono ininterrottamente trasformate con asfalto e cemento a causa di nuove infrastrutture, di insediamenti commerciali, produttivi e di servizio e dell'espansione delle aree urbane. Tra il 2013 e il 2015 le nuove coperture artificiali hanno riguardato 250 km quadrati di territorio; la velocità di trasformazione è stata quindi di 4 metri quadrati di suolo al secondo. Dopo aver toccato anche gli 8 metri quadrati al secondo degli anni 2000, il rallentamento iniziato nel periodo 2008-2013 (tra i 6 e i 7 metri quadrati al secondo) si è quindi consolidato, ma ancora tutt'altro che arrestato.

Per concludere la storia del dissesto idrogeologico in Italia con una nota di positiva, è giusto riportare che dal 2014 è stata istituita la *Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche* della Presidenza del Consiglio dei Ministri (DPCM 27 maggio 2014), che dovrebbe garantire fino al 2021 interventi per ridurre i rischi connessi al dissesto idrogeologico per oltre 7 miliardi. Ad oggi sono 1300 i cantieri aperti e monitorabili direttamente dai cittadini sul sito italiasicura.governo.it. Non è sicuramente una cifra sufficiente per la totale messa in sicurezza di tutte le aree a rischio idrogeologico, ma è un chiaro tentativo di superamento della logica delle emergenze in favore di quella della prevenzione.

2.1.6 La nascita della Protezione Civile

Parallelamente alla storia della difesa del suolo c'è quella della Protezione Civile che cominciò ad essere istituita nei primi anni '80 a seguito di due tragedie completamente diverse, ma che allo stesso modo misero in evidenza la mancanza di una struttura organizzata con compiti di protezione civile. Il terremoto dell'Irpinia del 23 novembre 1980 causò 1914 vittime e 280 mila sfollati e senz'altro, un numero enorme dovuto anche al fatto che i soccorsi riuscirono a raggiungere le zone colpite soltanto 5 giorni dopo l'evento. La tragedia di Vermicino (10 giugno 1981) riguardò invece un solo bambino che perse la vita dentro un pozzo artesiano. Nonostante l'indicibile impegno e gli innumerevoli tentativi di qualunque genere non si riuscì a salvare il bambino, sostanzialmente a causa di una profonda disorganizzazione e totale improvvisazione nei soccorsi profusi.

Purtroppo occorsero ben 10 anni prima di arrivare alla legge 225 del 1992 che istituisce il Servizio Nazionale di Protezione Civile (L. 225/1992). I compiti della Protezione Civile sono previsione, prevenzione e soccorso. La *previsione*, o più propriamente detta "identificazione degli scenari di rischio probabili", viene svolta anche con il concorso di soggetti scientifici e tecnici competenti in materia e consiste nel preannuncio, monitoraggio, sorveglianza e vigilanza in tempo reale degli eventi e dei livelli di rischio attesi. La *prevenzione* consiste nelle seguenti attività: allertamento, pianificazione dell'emergenza, formazione, diffusione della conoscenza di protezione civile, informazione alla popolazione, applicazione della normativa tecnica, esercitazioni. Il *soccorso* consiste

nell'attuazione di interventi integrati e coordinati diretti ad assicurare alle popolazioni colpite ogni forma di prima assistenza. (Legge 100/2012 che modifica la 225/1992)

Senza poter entrare negli specifici dettagli tecnici in questa sede, possiamo semplicemente sintetizzare quanto è noto, ovvero che per quanto riguarda la previsione e il soccorso il nostro sistema di Protezione Civile è già tra i migliori al mondo. La prevenzione invece è l'aspetto ancora più problematico nel nostro paese, sia per quanto riguarda la messa in sicurezza delle aree a rischio, sia per quanto riguarda l'aspetto culturale, in particolare la formazione e l'informazione della popolazione, la diffusione di una cultura di protezione civile, la percezione dei rischi naturali del proprio territorio, la capacità di saper reagire a un'emergenza in modo attivo e integrato con le autorità locali, ma anche di saper giudicare meglio la gestione del proprio territorio chiedendo sicurezza ai propri amministratori; in altre parole in Italia è di primaria importanza, oltre alla messa in sicurezza delle aree ad alta criticità anche migliorare la *resilienza* della popolazione nei confronti dei rischi geologici.

2.2 Resilienza in ambienti ad alto rischio geologico

2.2.1 Evoluzione del concetto di resilienza in ecologia

In passato il termine resilienza era usato come sinonimo di resistenza, infatti in fisica e ingegneria resilienza indica specificatamente la capacità di un materiale di resistere a un urto, assorbendo l'energia che può essere rilasciata in misura variabile dopo la deformazione.

Recentemente l'uso del termine resilienza è divenuto comune anche nei settori della scienza che si occupano dello studio dei sistemi adattivi complessi, quali ad esempio l'ecologia, la sociologia, la biologia, l'urbanistica, la gestione dei rischi, ecc. per indicare la capacità di adattamento di un sistema a eventi endogeni ed esogeni.

I primi studi mirati ad analizzare le potenzialità dell'uso del concetto di resilienza applicato ai sistemi adattivi complessi furono svolti nell'ambito delle scienze naturali a partire dagli anni '60 (Fabbricatti 2013). L'ecologista canadese Holling negli anni '70 cominciò a esplorare le prospettive di sviluppo in ambito scientifico offerte dal passaggio da un tradizionale approccio analitico ai temi ecologici verso un nuovo approccio, basato sulle proprietà dei sistemi adattivi complessi quali quelli naturali e antropici. In particolare, per Holling, occorre allontanarsi da una visione statica in cui il mondo è considerato sostanzialmente in equilibrio (Fabbricatti 2013). In questo senso la resilienza definita da Holling nel 1973, quale "misura della capacità di un sistema di assorbire i cambiamenti e le perturbazioni continuando a esistere come sistema e mantenendo le stesse relazioni" (Holling 1973), è la prima che supera l'idea di resistenza in favore di quella di adattamento. In altre parole, per Holling, un ecosistema resiliente possiede un'intrinseca capacità di adattamento e di rinnovamento nell'affrontare sia i continui mutamenti dovuti alla sua naturale evoluzione, sia shock imprevisi. In quel periodo quindi l'ecologia iniziò a riconoscere che, nello studio della resilienza dei sistemi adattivi complessi, il sistema ecologico e quello sociale sono indissolubilmente correlati.

Nei decenni successivi, oltre alle evidenti interazioni tra i due sistemi, fu l'accelerazione dell'attività umana a scala globale che spinse sempre più a considerare i due sistemi come un tutt'uno: il *sistema socio-ecologico*, che riguarda le interrelazioni che esistono tra l'ambiente e le attività umane. Lo studio delle dinamiche e degli sviluppi dei sistemi complessi socio-ecologici segna dunque un passaggio da un concetto di resilienza, definito quale capacità di evitare modifiche rispetto allo stato originario durante un episodio di disturbo assorbendone l'impatto (paragonabile alla resilienza ingegneristica), a una teoria della resilienza intesa come "capacità di elaborare le perturbazioni e riorganizzarsi durante il cambiamento in modo da conservare essenzialmente le stesse funzioni, struttura, identità e feedback" (Walker et al 2004). Secondo tale lettura, in un sistema resiliente, il cambiamento ha la potenzialità di creare opportunità e sviluppo, in quanto non solo il sistema è in grado di recuperare nel tempo una situazione identica o simile alla precedente ma, attraverso i processi di apprendimento, è capace di introdurre variazioni che possono costituire innovazioni importanti (Graziano 2012). Il concetto di resilienza così inteso, viene anche detto *resilience thinking* ed è un'ulteriore evoluzione del concetto di resilienza. La più attuale idea di resilienza quindi, non solo ha abbandonato l'originale accezione di sinonimo di resistenza, ma ha anche ampliato il concetto di capacità di adattamento e rinnovamento di fronte al cambiamento (endogeno o esogeno, previsto o impreveduto che sia), introducendo l'idea che il cambiamento deve essere interpretato anche come opportunità di sviluppo per migliorare la conoscenza al fine di introdurre innovazioni importanti nel sistema socio-ecologico.

2.2.2 Resilienza nell'ambito dei rischi naturali

Il concetto di resilienza nell'ambito della gestione dei rischi naturali si è evoluto all'interno del dibattito più generale sulla resilienza dei sistemi socio-ecologici. Lo specifico concetto di resilienza nei confronti dei rischi naturali attualmente sta sempre più spostandosi dal concetto astratto verso una strategia operativa di gestione del rischio (Fabbricatti 2013).

In letteratura esistono più definizioni di resilienza riferita all'ambito dei rischi naturali, anche se molto simili tra loro. Per il momento consideriamo la definizione suggerita da Cutter: "la resilienza è la capacità di un sistema sociale di rispondere e ristabilirsi dopo i disastri. Tale capacità comprende le condizioni intrinseche che consentono al sistema sociale di assorbire gli eventi calamitosi e di affrontare l'evento tanto quanto il post-evento, mettendo in atto processi di adattamento che migliorano la capacità della comunità di riorganizzarsi, modificarsi e imparare per affrontare le minacce" (Cutter et al. 2008).

Per il miglioramento della resilienza nei confronti dei disastri naturali è di primaria importanza sviluppare dei piani di gestione e a tal fine è necessario valutare non solo le condizioni di base, ma anche i fattori negativi che possono inibire risposte efficaci (Clark et al. 2000). Il passaggio però da uno schema concettuale a una valutazione vera e propria è difficile a causa della natura multi sfaccettata della resilienza, che include la dimensione fisica, sociale, istituzionale, economica ed ecologica (Cutter et al. 2008). La maggior parte delle tecniche di valutazione sono quantitative e utilizzano una

selezione di indicatori o variabili, poiché spesso è difficile quantificare la resilienza in termini assoluti senza nessun riferimento concreto su cui basare i calcoli (Schneiderbauer & Ehrlich 2006). Come conseguenza di ciò gli indicatori sono solitamente usati per valutare i livelli relativi di resistenza, o per confrontare un luogo con l'altro, o per analizzare l'andamento della resilienza nel corso del tempo. Criteri importanti per la scelta degli indicatori sono la validità, la precisione, la consistenza, la riproducibilità, la portata, la disponibilità, l'accessibilità, la semplicità e la rilevanza (Birkmann 2006; de Leon & Carlos 2006). Vari ricercatori hanno mosso diverse critiche verso l'approccio qualitativo degli indicatori, tra cui la soggettività per quanto riguarda la selezione degli stessi e delle variabili, il peso relativo, la mancanza di disponibilità di alcune variabili in certi casi, i problemi di confronto e la difficoltà di convalida dei risultati (Luers et al 2003; de Leon & Carlos 2006). Tuttavia, gli indicatori quantitativi, grazie alla loro semplicità, anche per misurare i progressi ottenuti, sono uno strumento importante per i responsabili delle decisioni. (Cutter et al. 2008)

Le condizioni che definiscono la resilienza sono dinamiche e, soprattutto, cambiano con le differenze geografiche, sociali e di scala temporale. Una società può essere considerata resiliente ai rischi ambientali in una certa scala di tempo (ad esempio per fenomeni di breve durata quali il maltempo, grazie al fatto che sono state adottate misure di mitigazione), ma non resiliente in un'altra scala temporale (ad esempio a lungo termine, come nell'ambito dei cambiamenti climatici). La scala temporale in cui viene misurata la resistenza è importante, perché influenza la scelta delle variabili e degli indicatori generali, nonché la loro disponibilità (Cutter et al. 2008).

Nella Tabella 1 è riportata la proposta di Cutter per la valutazione della resilienza di una comunità nei confronti dei rischi naturali.

DIMENSIONE	INDICATORI O VARIABILI
Ecologica	Biodiversità; Stato attuale del territorio; Piani di gestione e difesa del territorio.
Sociale	Parametri demografici; Reti sociali e coesione sociale; Percezione dei rischi; Sviluppo e mantenimento di piani di emergenza; Livello di condivisione delle informazioni; Stato di avanzamento delle comunicazioni; Sistema assicurativo.
Economica	Stato degli organi istituzionali; Stato delle finanze pubbliche; Tasso di occupazione; Accesso alle risorse; Effetti provocati dall'interruzione delle attività economiche durante il post-evento; Effetti provocati dalla perdita delle proprietà private.
Istituzionale	Programmi di riduzione di rischio; Servizi di emergenza; Zonizzazione e standard degli edifici; Comunicazione fra i vari piani operativi di emergenza; Capacità di risposta alle emergenze secondo i piani di emergenza.

Infrastrutturale	Stato delle infrastrutture strategiche; Collegamenti nei trasporti; Stato dell'edilizia pubblica e privata.
Organizzativa	Presenza di istituzioni od organizzazioni con compiti di protezione civile; Struttura organizzativa, capacità, leadership, addestramento ed esperienza delle suddette; Livello tecnologico nelle comunicazioni; Numero e stato delle risorse utili in situazioni di emergenza, come veicoli, letti di ospedale, ecc.
Relativa alle competenze della comunità	Conoscenza dei rischi del proprio territorio e di come comportarsi in caso di emergenza; Presenza di servizi di consulenza; Salute e benessere della popolazione; Qualità della vita; Senso della comunità; Attaccamento al luogo e alle tradizioni locali; Livello di diffusione di psicopatologie quali alcolismo, tossicodipendenza, violenze domestiche.

Tabella 1: Indicatori per la valutazione della resilienza di una comunità nei confronti dei rischi naturali (Cutter et al. 2008).

2.2.3 Resilienza in Protezione Civile

La parola resilienza deriva dal latino *resilio*, risalire, in particolar modo veniva usata per indicare l'azione di risalire sulle imbarcazioni che si erano rovesciate. Questa immagine è particolarmente suggestiva e appropriata per ciò che si intende con il termine resilienza in protezione civile.

L'UNISDR, l'Agenzia delle Nazioni Unite per la Riduzione dei Disastri, ha definito la resilienza come: "la capacità di un sistema, una comunità o una società esposta a rischi di resistere, assorbire, adattarsi e riprendersi dagli effetti di una catastrofe in modo tempestivo ed efficiente, anche attraverso la protezione e il ripristino delle sue strutture e funzioni essenziali." Commentando subito dopo così: "resilienza significa capacità di *riprendersi da* o *reagire a* uno shock. La resilienza di una comunità nei confronti di potenziali eventi di rischio è determinata dal grado in cui la comunità ha le risorse necessarie ed è in grado di organizzare se stessa sia prima che durante i periodi di necessità" (UNISDR 2009).

La definizione forse, però, più calzante di resilienza nel contesto specifico del nostro paese e della Protezione Civile italiana, è quella suggerita dal Prof. Elvezio Galanti, uno dei fondatori del Sistema di Protezione Civile in Italia: "in protezione civile, la resilienza è la capacità di ogni comunità, consapevole di convivere con dei rischi accettabili, di reagire in modo attivo e integrato con le autorità locali". Quest'ultima definizione, implica che preventivamente, in tempo di pace (come si dice in gergo tecnico), occorra non solo elaborare piani e procedure di gestione delle emergenze, ma anche formare, informare e addestrare la popolazione su come comportarsi durante le attività di previsione, prevenzione, gestione dell'emergenza e ricostruzione.

Nella definizione di Galanti, compare anche il concetto di *rischio accettabile*; con questo termine, in questo contesto, si intende una sorta di "patto" tra le istituzioni preposte al soccorso e la popolazione

consapevole di vivere in un'area a rischio. Per arrivare a questo patto sul territorio, occorre lavorare sul tema della *percezione dei rischi* del proprio territorio da parte dei cittadini. Questo è un dovere delle istituzioni locali che devono intraprendere specifiche attività di protezione civile legate alla prevenzione. Infatti, come già esposto nel paragrafo 2.1.6 tra le attività di prevenzione la Legge 100/2012 prevede anche “formazione, diffusione della conoscenza di protezione civile, informazione alla popolazione, esercitazioni”. Per gli effetti del decentramento della fine degli anni '90, queste attività sono state trasferite agli enti locali più vicini ai cittadini.

Come già osservato nel paragrafo 2.1.6, attualmente la criticità del nostro sistema di protezione civile non è più, come in passato, legata agli aspetti tecnologici, logistici e del coordinamento durante le operazioni di soccorso; riguarda invece gli aspetti legati alla mancanza di una cultura di protezione civile da parte dei cittadini. Questo porta anche alla drammatica mancanza delle azioni di autodifesa che la popolazione dovrebbe intraprendere automaticamente durante un'emergenza, “reagendo in modo attivo e integrato con le autorità locali”, come dice la definizione di resilienza del Prof. Galanti.

Ad esempio, i piani di emergenza comunali (che descrivono tutte le procedure operative da attuare a livello comunale quando si verifica un'emergenza) sono obbligatori dal 2012 (L. 100/2012); come è noto, non tutti i Comuni italiani lo hanno redatto, ma il punto è che i fallimenti e le difficoltà riguardo la gestione delle emergenze avvengono anche in quei comuni che hanno il piano di emergenza, ma non hanno formato, informato ed esercitato la popolazione sui contenuti del piano. Se una comunità non è cosciente dei rischi presenti sul proprio territorio, non sa come comportarsi prima, durante e dopo un'emergenza e non è consapevole delle ripercussioni delle proprie azioni sull'ambiente, non può essere resiliente nonostante l'alto livello scientifico e tecnologico raggiunto nell'ambito dell'azione di previsione dei rischi.

2.2.4 Assicurazioni contro le calamità naturali

Come accennato nel paragrafo 2.2.2, Tabella 1 il sistema assicurativo rientra tra gli indicatori per la valutazione della resilienza di una comunità nei confronti dei rischi naturali, selezionati da Cutter.

In Italia, il Decreto Legge 59/2012 prevedeva l'introduzione nel nostro Paese delle coperture assicurative su base volontaria contro i rischi di danni derivanti da calamità naturali. Tale norma venne soppressa in fase di conversione del decreto nella Legge 100/2012; tuttavia molti ritengono che sarebbe indispensabile un concorso pubblico-privato per l'indennizzo dei danni da catastrofi naturali (Casagli & Tofani 2013, Canuti & Fanti 2004). L'ex-capo della Protezione Civile Franco Gabrielli, ad esempio, all'indomani degli eventi alluvionali dell'autunno 2012 in Liguria e in Toscana ribadiva con forza: “È ora di rendersi conto che lo Stato, per quelle che sono le sue risorse, non è più in grado di fornire in maniera equa risposte adeguate dal punto di vista del ristoro dei danni. L'unica soluzione contro i danni provocati da alluvioni, terremoti e catastrofi naturali è che i cittadini si assicurino in maniera obbligatoria, ma supportata dallo Stato con forme di defiscalizzazione”.

Inoltre, Casagli & Tofani osservano che: “l'introduzione di un sistema assicurativo misto pubblico-privato avrebbe indubbiamente l'effetto di favorire la percezione del rischio da parte dei cittadini e

delle amministrazioni locali. Infatti se il livello di rischio entrasse nella determinazione del premio delle assicurazioni e nella valutazione del valore degli immobili e dei terreni, si potrebbe innescare un percorso virtuoso per la costruzione di una comunità resiliente. Gli stessi cittadini potrebbero sviluppare auto-coscienza dei problemi e forme di auto-protezione, sollecitando le amministrazioni locali a proteggere il territorio, limitando l'edificazione in zone a rischio, richiedendo manutenzione, monitoraggio e controllo" (Casagli & Tofani 2013).

2.3 Le richieste internazionali sul miglioramento della resilienza e le principali risposte italiane

2.3.1 Il Decennio internazionale per la riduzione dei disastri naturali 1990–1999

A livello internazionale gli sforzi per la costruzione di un piano per la mitigazione del rischio di catastrofi naturali iniziarono nel 1990 con il *Decennio internazionale per la riduzione dei disastri naturali 1990–1999* (IDNDR-*International Decade for Natural Disaster Reduction*), dichiarato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite (Risoluzione 44/236). Durante questo periodo si cominciò a considerare come primaria la dimensione umana del problema rispetto a quella ingegneristica che aveva predominato in precedenza. Lo scopo di questa dichiarazione era di ottenere entro la fine del decennio, una riduzione significativa delle perdite di vite umane, dei danni materiali e degli effetti socialmente ed economicamente dirompenti causati dai disastri naturali. La risoluzione IDNDR chiamava tutti i governi a formulare programmi nazionali di mitigazione dei disastri, integrando una serie di politiche economiche, assicurative e di utilizzo del territorio all'interno dei rispettivi programmi nazionali di sviluppo.

Al sistema delle Nazioni Unite veniva altresì rivolto l'appello ad assegnare la priorità, nel quadro delle attività operative, alla previsione dei disastri, alla prevenzione, al soccorso e alla ricostruzione in breve termine.

In Italia nel 1992 viene istituito il Servizio Nazionale di Protezione Civile (L. 225/1992), come già descritto nel paragrafo 2.1.6, con il quale in un certo senso si anticipano le indicazioni internazionali sul tema della riduzione dei disastri naturali che saranno delineate due anni dopo nella *Strategia di Yokohama*.

2.3.2 La Prima Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio di Disastri e la Strategia di Yokohama

Il risultato principale della revisione di medio-termine del Decennio internazionale per la riduzione dei disastri naturali fu appunto la *Yokohama Strategy for a Safer World*, adottata durante la prima *World Conference on Natural Disaster Reduction* che si tenne a Yokohama in Giappone nel 1994.

Con la Strategia di Yokohama vennero stabiliti dieci principi strategici:

1. La valutazione del rischio è un passaggio necessario per l'adozione di adeguate misure per la riduzione delle catastrofi.
2. La prevenzione è di primaria importanza per la riduzione della necessità di soccorsi.
3. La prevenzione delle catastrofi deve essere considerata un aspetto integrante della politica a livello internazionale, nazionale e locale.
4. Lo sviluppo e il rafforzamento delle capacità di prevenire, ridurre e attenuare le catastrofi è una priorità da affrontare durante il Decennio, in modo da fornire una base forte per le attività del decennio successivo.
5. L'avviso rapido di disastri imminenti e l'allertamento della popolazione mediante sistemi di telecomunicazione sono fattori chiave per la prevenzione delle catastrofi.
6. Le misure preventive sono più efficaci quando coinvolgono la partecipazione dalla comunità a tutti i livelli: locale, regionale, nazionale e internazionale.
7. La vulnerabilità può essere ridotta mediante l'applicazione di una corretta progettazione dello sviluppo e con un'appropriata educazione e formazione di tutta la comunità.
8. La comunità internazionale riconosce la necessità di condividere la tecnologia necessaria a prevenire, ridurre e mitigare i disastri; deve essere liberamente e tempestivamente disponibile come parte integrante della cooperazione tecnica.
9. La tutela dell'ambiente come componente dello sviluppo sostenibile in linea con la riduzione della povertà è fondamentale per la prevenzione e mitigazione dei disastri naturali.
10. Ogni paese ha la responsabilità primaria di proteggere i propri cittadini, le infrastrutture e le attività nazionali dall'impatto delle catastrofi naturali. La comunità internazionale dovrebbe dimostrare una forte determinazione politica, necessaria per mobilitare adeguate risorse finanziarie, scientifiche e tecnologiche per la riduzione dei disastri naturali, tenendo conto delle esigenze dei paesi in via di sviluppo.

(United Nations 1994).

Da sottolineare in modo particolare è il nono punto, che, per la prima volta, pone la riduzione del rischio di catastrofi naturali all'interno del concetto di *sviluppo sostenibile*. In Italia, come abbiamo ampiamente trattato nel paragrafo 2.1, proprio la mancanza di questa visione strategica dagli anni '60 ad oggi ha comportato i gravi problemi di dissesto idrogeologico del nostro paese e il conseguente esponenziale aumento dei rischi connessi.

In una pubblicazione dell'ONU di quegli anni (UNDP 1994) viene tracciato un suggestivo paragone fra gli sforzi degli anni '90 per la mitigazione dei disastri, e l'inizio dell'adozione di misure per la salute pubblica della metà del XIX secolo in Europa, che è interessante riassumere brevemente.

Prima del XIX secolo, tubercolosi, tifo, colera, dissenteria, vaiolo e numerose altre malattie rappresentavano una grave minaccia di morte per la società e tendevano ad assumere proporzioni epidemiche in una fase in cui lo sviluppo industriale delle città favoriva una crescente concentrazione della popolazione. Tuttavia erano considerate semplicemente come una delle tante componenti di rischio della vita quotidiana. Man mano che si compresero meglio le cause di queste malattie, soprattutto grazie agli sforzi degli scienziati e degli epidemiologi, divenne chiaro che era possibile

prevenire le malattie e gradualmente si fece strada il concetto di protezione della salute pubblica dalle epidemie. Gli studiosi di storia sociale parlano a questo proposito di una “Rivoluzione sanitaria”. Bisognava organizzare la raccolta e l’eliminazione dei rifiuti; divenne socialmente inaccettabile gettare immondizia e acque di scolo nelle strade. La pulizia individuale e altre pratiche igieniche acquisirono importanza, e poco a poco vennero a far parte delle regole sociali e i genitori presero a insegnarle ai loro figli. Da un atteggiamento fatalistico nei confronti delle malattie si passò così alla “cultura della sicurezza” basata sull’igiene pubblica, nel cui ambito ciascuno dava il suo contributo al fine di ridurre i rischi di diffusione di epidemie all’interno della comunità. Il progresso della salute pubblica si accompagnò a uno sviluppo della medicina pubblica, delle cure mediche, della vaccinazione, delle cure preventive e di un’industria della salute che nei paesi oggi più avanzati assorbe una parte importante della produzione economica nazionale.

Oggi si guarda ai disastri in maniera molto simile al modo in cui si guardava alle malattie agli inizi del XIX secolo: appaiono imprevedibili e dovuti alla sorte avversa, al pari dei tanti altri rischi del vivere quotidiano. Le concentrazioni abitative e l’aumento dei livelli demografici in tutto il mondo aumentano il rischio di disastro e moltiplicano le conseguenze delle catastrofi naturali quando queste si verificano. In realtà la scienza mostra che essi sono in gran parte prevedibili, che esistono molti modi per ridurre l’impatto di un disastro e contenere gli effetti di una possibile catastrofe o di un incidente.

Questo paradigma tra rivoluzione sanitaria e prevenzione dei disastri naturali, tracciato dall’ONU, aiuta ad interpretare la visione alla base, non solo della prima Conferenza Mondiale per la Riduzione dei Disastri naturali, ma anche delle due successive.

2.3.3 La Seconda Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio di Disastri e lo Hyogo Framework for Action 2005-2015

Nel 2005 a Kobe, in Giappone, si tenne la seconda *World Conference on Natural Disaster Reduction*. L’occasione assunse anche una particolare intensità emotiva perché si svolse per il decimo anniversario del terribile terremoto di Kobe (il più vasto terremoto del Giappone, che costò la vita a 6500 persone) e dopo un mese dal terremoto e maremoto dell’Oceano Indiano (uno dei più catastrofici disastri naturali dell’epoca moderna, che ha causato centinaia di migliaia di morti). A causa della vicinanza temporale con quest’ultimo evento, lo sviluppo di un sistema di allarme tsunami globale ovviamente prese il primo posto nell’agenda della conferenza. Il più importante risultato della conferenza fu l’*HFA-Hyogo Framework for Action 2005-2015*, ovvero un piano decennale per ridurre i danni provocati dai rischi naturali firmato dai 168 Paesi che parteciparono alla conferenza. Lo *Hyogo Framework* è stato il primo piano a spiegare, descrivere e dettagliare il lavoro richiesto a tutti i diversi settori e attori coinvolti nella riduzione delle perdite da disastro. È stato infatti sviluppato e concordato con la partecipazione di numerosi partner (governi, agenzie internazionali, esperti disastro e molti altri) coinvolgendoli tutti in un sistema comune di coordinamento. L’obiettivo era quello di ridurre sensibilmente entro il 2015 le perdite (di vite umane e di beni sociali, economici e ambientali)

causate dai disastri, attraverso il miglioramento della resilienza delle comunità e delle nazioni nei confronti dei disastri. A tale scopo, l’HFA 2005-2015 delinea cinque priorità specifiche:

1. Fare della riduzione del rischio di catastrofi una priorità nazionale e locale con una solida base istituzionale per l'attuazione.
2. Identificare, valutare e monitorare i rischi di catastrofe, migliorare l'informazione e potenziare l'allerta precoce.
3. Costruire una cultura della sicurezza e migliorare la resilienza a tutti i livelli attraverso la conoscenza, l'innovazione e l'educazione.
4. Ridurre i rischi in settori chiave.
5. Migliorare la preparazione per una risposta efficace a tutti i livelli nel caso di catastrofi.

Poiché l’argomento di questa tesi si colloca specificatamente all’interno del punto 3, riportiamo di seguito anche i sottopunti, relativi a questa priorità delineati nello *Hyogo Framework*:

- 3.1 Le informazioni riguardo le catastrofi devono essere disponibili e accessibili a tutti i livelli e a tutte le parti interessate (attraverso *networks*, sviluppo di sistemi di condivisione delle informazioni, ecc.).
- 3.2 I programmi scolastici, il materiale didattico e i corsi di formazione devono includere concetti e pratiche di riduzione del rischio di catastrofi.
- 3.3 Devono venire sviluppati e rafforzati la ricerca e gli strumenti per la valutazione dei rischi e l’analisi economica costi-benefici delle azioni da intraprendere.
- 3.4 Devono esistere strategie a livello nazionale di *outreach* e sensibilizzazione delle comunità urbane e rurali per migliorare la resilienza riguardo le catastrofi.

(United Nations 2007).

I risultati raggiunti dall’Italia alla fine del decennio HFA riguardo ai suddetti temi furono riassunti dall’allora Capo della Protezione Civile, Franco Gabrielli, durante la Terza Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio di Disastri. Prima di tutto Gabrielli evidenziò che il Sistema di Protezione Civile italiano è basato su un forte ruolo di coordinamento svolto dal livello centrale, comunque in grado di coinvolgere l'intero territorio nazionale anche attraverso la condivisione di politiche pubbliche per la gestione del rischio. Questo è possibile, sottolineò Gabrielli, attraverso un'adeguata leadership a livello locale, che in Italia, ad esempio, viene garantita dal Sindaco, riconosciuto per norma quale autorità di Protezione Civile. Anche nei piani di gestione del rischio (i cosiddetti Piani di Emergenza comunali, regionali e nazionale) in Italia si riflette il ruolo fondamentale dei diversi livelli amministrativi e di governo. A seguito del terremoto de L'Aquila del 2009, inoltre, è stato emanato un nuovo provvedimento per dare maggiore impulso alla prevenzione sismica, il *Piano nazionale per la prevenzione del rischio sismico*, dedicato agli edifici pubblici, comprese le scuole, di tutto il territorio nazionale (L. 77/2009). Per quanto riguarda la diffusione capillare di una “cultura di protezione civile” per prevenire e ridurre il rischio di catastrofi, Gabrielli disse che in Italia si lavora costantemente

attraverso mostre itineranti, pubblicazioni e campagne di comunicazione che riconoscono nei volontari formati, la spina dorsale per l'informazione dei cittadini. Su quest'ultimo punto, che riguarda in modo specifico l'argomento di ricerca della presente tesi, è opportuno elencare in modo più dettagliato le principali iniziative finanziate a riguardo a livello nazionale:

1. il progetto *Edurisk*,
2. la campagna *Io non rischio*,
3. il *Contact Centre*,
4. il *sito web* della Protezione Civile.

1. *Edurisk* è un progetto educativo sul rischio sismico e vulcanico, finanziato dalla Protezione Civile Nazionale e condotto da due istituti di ricerca, l'INGV-Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (sezioni di Milano, Bologna, Roma, Napoli e Catania) e l'OGS-Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste. Il principale interlocutore di *Edurisk* è la scuola, più precisamente gli insegnanti di ogni ordine e grado scolastico; *Edurisk* non si rivolge direttamente agli studenti, ma li raggiunge attraverso la formazione degli insegnanti. L'attività di *Edurisk* consiste nella costruzione di strumenti e percorsi di apprendimento per la scuola, prevalentemente primaria, sul tema dell'educazione e prevenzione del rischio sismico e vulcanico, con l'obiettivo finale della riduzione del rischio stesso. I materiali prodotti sono prevalentemente brevi libri adatti a studenti di varie fasce di età su terremoti e vulcani, che vengono realizzati dalla Giunti Progetti Educativi su indicazione dei ricercatori dell'INGV e dell'OGS e finanziati dal Dipartimento di Protezione Civile. Sul sito internet di *Edurisk* (www.edurisk.it) è possibile consultare e scaricare gratuitamente tutti i materiali educativi prodotti, sebbene i contenuti del sito risultino purtroppo molto datati.
2. La campagna *Io non rischio* è promossa e realizzata dal DPC-Dipartimento della Protezione Civile, da ANPAS-Associazione Nazionale delle Pubbliche Assistenze, dall'INGV-Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e da RELUIS-consorzio della REte dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica. Si svolge una volta all'anno nelle piazze italiane con l'obiettivo di informare i passanti sui comportamenti corretti da tenere prima, durante e dopo un terremoto, un maremoto o un'alluvione. L'edizione 2016 ha coinvolto 650 piazze distribuite su tutto il territorio italiano e 7000 volontari. La logica alla base di questa iniziativa è quella di formare, tramite esperti, i volontari di protezione civile riguardo la conoscenza e la comunicazione del rischio, per poi far sì, che a loro volta diffondano le conoscenze acquisite verso i loro concittadini. Per ogni piazza vengono individuati 15 volontari che incontreranno i cittadini nei giorni della campagna. Tra questi, ne vengono scelti 3 che parteciperanno alle giornate di formazione organizzate da DPC, ANPAS, INGV E RELUIS sui temi del rischio e della comunicazione. A quel punto i 3 volontari, formati direttamente da tecnici, scienziati e professionisti della comunicazione del rischio, avranno il compito di trasmettere le conoscenze acquisite agli altri 12 colleghi, diventando a tutti gli effetti dei volontari formatori. Alla fine del processo, per essere sicuri che tra tutti ci sia omogeneità nel livello di conoscenze, vengono organizzate delle giornate di ripasso in cui ogni partecipante è chiamato a esercitarsi anche attraverso delle simulazioni pratiche. Dopodiché, tutti

i volontari risultano formati e pronti a incontrare i cittadini nelle piazze una volta all'anno. Il sito internet della campagna (<http://iononrischio.protezionecivile.it/>) è aggiornato e moderno, con mappe interattive, approfondimenti sui rischi e la possibilità di scaricare il materiale informativo che viene distribuito in piazza ai cittadini.

3. Da luglio 2011 il Dipartimento della Protezione Civile ha attivato uno strumento di comunicazione diretta con i cittadini, chiamato *Contact Center*. Il servizio è a disposizione di chiunque desideri avere informazioni o fare segnalazioni che riguardano le attività di competenza della Protezione Civile. Gli strumenti di contatto sono il numero verde (800 840 840 gratuito anche da cellulare) e il modulo *online* "Scrivi al *Contact Center*", a cui si aggiungono i tradizionali fax o lettera. Il *Contact Center* è attivo dalle 8:00 alle 20:00 dal lunedì al sabato, ma in situazioni di crisi o di emergenza il servizio viene esteso fino a una copertura di 24 ore. Il servizio risponde su: rischi sul territorio e norme di comportamento, normativa nazionale, attività e competenze della Protezione Civile, iniziative e materiale di divulgazione. Ad ogni richiesta è associato un codice identificativo che il cittadino può usare per monitorare lo stato di lavorazione della propria richiesta. Durante il primo anno di attività sono state ricevute quasi 14.000 richieste.
4. Il sito internet della Protezione Civile (<http://www.protezionecivile.gov.it/>) è pensato per essere un importante punto di riferimento per i cittadini; è estremamente ricco di contenuti e sempre aggiornato, in grado di fornire informazioni a tutti i livelli di approfondimento. Sui social network alcune sedi locali di Protezione Civile sono molto attive e caricano quotidianamente informazioni di carattere locale utili per i cittadini (allerta meteo, traffico, ecc).

2.3.4 La Direttiva Europea INSPIRE 2007-2019

INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) 2007-2019 è una Direttiva Europea che intende rendere omogenee e condivisibili, all'interno dell'Unione Europea, le informazioni georeferenziate di carattere ambientale, affinché queste siano di supporto alle politiche ambientali, per fornire informazioni ai cittadini o per ogni attività che possa avere ripercussioni sull'ambiente. Questi, in sintesi, gli aspetti più importanti della direttiva:

- I singoli Stati devono garantire che i dati territoriali siano archiviati e resi disponibili; non è richiesta la raccolta di nuovi dati spaziali, ma qualsiasi dato territoriale dovrà adeguarsi alle indicazioni della direttiva.
- La Direttiva mira ad agevolare la ricerca dei dati spaziali attraverso il *web*, tramite servizi di rete che ne permettano l'utilizzo in molteplici modi, dalla visualizzazione, al *downloading*, alle varie trasformazioni. I dati devono essere facilmente individuabili e adatti a un uso specifico, facili da capire e interpretare.
- Quando l'infrastruttura di dati spaziali sarà pienamente operativa permetterà, teoricamente, di combinare dati transfrontalieri con continuità.

In Italia, la Direttiva INSPIRE è stata recepita con il Decreto Legislativo n. 32 del 2010 (D.Lgs. 23/2010), che individua norme generali per lo scambio, la condivisione, l'accesso e l'utilizzazione dei dati ambientali, integrati con le informazioni territoriali, secondo i principi e gli obiettivi della Comunità Europea. Il decreto individua anche il necessario raccordo con il Decreto Legislativo relativo all'accesso del pubblico all'informazione ambientale (D.Lgs. 195/2005).

Va sottolineato inoltre che, per quanto riguarda il libero accesso alle informazioni georeferenziate di carattere ambientale, l'Italia, ad oggi e anche prima della Direttiva INSPIRE, sembra essere il paese più all'avanguardia di tutto il panorama internazionale. A tal proposito citiamo ad esempio i siti *web* del Geoportale Nazionale, delle Autorità di Bacino, e del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia). Questi siti *web* e *database* intendono soddisfare la necessità di *open data*, ovvero di dati liberamente accessibili a tutti e non solo alle pubbliche amministrazioni competenti. Questo concetto si richiama alla più ampia idea di *open government*, cioè di una pubblica amministrazione aperta ai cittadini, tanto in termini di trasparenza quanto di partecipazione diretta al processo decisionale.

Il Geoportale Nazionale è un *database* che, come si legge dal sito, "contiene la cartografia disponibile sul territorio italiano riguardante i principali tematismi ambientali e territoriali." La cartografia è corredata da un *set* di informazioni (metadati) che costituiscono il Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali. Tale cartografia è quella predisposta in collaborazione con le varie Amministrazioni competenti, nonché con le Pubbliche Amministrazioni centrali e locali cooperanti con il Ministero dell'Ambiente. Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), realizzato da ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e dalle Regioni fornisce, invece, un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano. L'inventario ha censito ad oggi oltre 620 mila fenomeni franosi sul territorio nazionale e la cartografia è liberamente accessibile *online*. Anche sul sito delle varie Autorità di Bacino è possibile visualizzare la cartografia relativa ai principali temi dei Piani di Bacino.

2.3.5 La Terza Conferenza Mondiale sulla Riduzione del Rischio di Disastri e il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030

La terza *World Conference on Natural Disaster Reduction* si è tenuta a Sendai, in Giappone, nel marzo 2015; hanno partecipato 6500 delegati dei 187 Stati membri dell'Onu e 50mila persone al forum pubblico associato. Sendai, colpita dal terremoto e tsunami dell'11 marzo 2011, che innescò anche il disastro nucleare di Fukushima (distante da Sendai solo 85 km), è stata scelta in quanto simbolo di una rapidissima ripresa dopo il disastro. Durante il *summit* è stato preso atto che negli ultimi 10 anni le catastrofi naturali hanno fatto più di 700 mila vittime, 1.4 milioni di feriti e circa 23 milioni di senza tetto. Complessivamente, più di 1.5 miliardi di persone sono state in qualche modo colpite da disastri e le perdite economiche in tutto il mondo hanno superato 1300 miliardi dollari.

Il risultato principale della conferenza mondiale è stata l'approvazione da parte dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite dello *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*.

Margareta Wahlstrom, responsabile dell'UNISDR, ha sottolineato che l'adozione del nuovo accordo (che sostituisce quello di Hyogo del 2005) “apre un nuovo importante capitolo nello sviluppo sostenibile, la cui attuazione richiederà però un forte impegno e *leadership* politica”. Un aspetto significativo dello *Sendai Framework* è anche l'aumento del numero dei Paesi che partecipano alla messa in atto di specifiche strategie per la prevenzione e la riduzione dei disastri.

Anche questa volta, come già successo alle conferenze delle parti sul clima, l'accordo è stato raggiunto solo dopo una maratona negoziale finale durata più di 30 ore, con le associazioni ambientaliste a protestare e a premere sui delegati. Il nuovo accordo approvato indica 7 obiettivi, 4 priorità e una serie di linee-guida per ridurre i rischi di catastrofi. I negoziatori dei 187 Paesi firmatari, però, non sono riusciti a trovare un accordo, come invece chiedevano molte organizzazioni della società civile, sull'indicazione di *target* numerici di riduzione degli effetti dei disastri, a causa di evidenti tensioni tra Paesi in via di sviluppo e Paesi avanzati in tema di finanziamenti e verificabilità.

I sette obiettivi mondiali da raggiungere entro 15 anni sono:

1. Riduzione sostanziale della mortalità mondiale legata alle catastrofi.
2. Riduzione sostanziale del numero di persone colpite da disastri.
3. Riduzione delle perdite economiche dirette, dovute alle catastrofi, in relazione al PIL.
4. Riduzione sostanziale del danno prodotto dalle catastrofi sulle infrastrutture critiche e sull'interruzione dei servizi di base, tra cui quelli sanitari ed educativi, anche attraverso lo sviluppo della resilienza
5. Aumento del numero di Paesi dotati di strategie nazionali e locali per ridurre i rischi di catastrofe.
6. Rafforzamento della cooperazione internazionale rivolta ai paesi in via di sviluppo.
7. Aumento sostanziale della disponibilità e dell'accesso della popolazione ai sistemi di allerta rapida multi-rischio, alle informazioni e valutazioni sul rischio.

Le quattro priorità dell'Accordo sono:

1. Comprendere i rischi di disastri.
2. Potenziare la *governance* e della gestione del rischio di catastrofi.
3. Investire nella riduzione del rischio di catastrofi e nella resilienza.
4. Migliorare la preparazione alle catastrofi per una risposta efficace e migliore durante le fasi di recupero, ripristino e ricostruzione.

(UNISDR 2015).

3. Ricerca sperimentale: obiettivi e scelte operative

3.1 Obiettivi di ricerca

3.1.1 Obiettivo generale

L'obiettivo generale del presente lavoro di ricerca è contribuire a individuare strumenti e strategie di trasferimento delle conoscenze scientifiche per il miglioramento della resilienza in ambienti ad alto rischio idrogeologico. Il tema del trasferimento delle conoscenze scientifiche (detto anche *science outreach*) dal mondo della ricerca accademica alla società è però estremamente ampio, poiché può essere rivolto verso vari interlocutori, ad esempio verso il mondo della politica nazionale, l'ambito amministrativo degli enti locali, i *media*, le istituzioni scolastiche, eccetera.

Dal lavoro di ricerca bibliografica (capitolo 2) è prima di tutto emerso che il problema del miglioramento della resilienza nei confronti dei rischi naturali è molto complesso, sia a livello nazionale che internazionale, perché coinvolge molti fronti: tecnico-scientifico, politico amministrativo, culturale educativo, della comunicazione e altri ancora. È altresì emerso che, nel nostro Paese, l'origine più profonda del problema risiede nell'atteggiamento culturale della società nei confronti dei rischi geologici. Infatti, in estrema sintesi, possiamo affermare che la scorretta gestione del territorio praticata in Italia e causa del dissesto idrogeologico attuale, è stata ed è perpetrata da una società che non è consapevole dei rischi e non è stata educata a comprendere le ripercussioni delle proprie azioni sull'ambiente in cui vive. Nell'ambito delle richieste internazionali per il miglioramento della resilienza nei confronti dei rischi naturali, questo aspetto si inserisce all'interno della richiesta di sviluppo sostenibile (si veda il paragrafo 2.3), ovvero proprio quella su cui, da parte dell'Italia, le risposte appaiono più lontane.

Come già riportato nell'introduzione, anche l'attuale Capo Dipartimento della Protezione Civile e il suo predecessore, nonché molte altre autorità del settore, hanno in numerose occasioni ribadito la necessità di un profondo cambiamento culturale, che parta quindi dalle nuove generazioni, in una prospettiva quindi a lungo termine: "le scuole rappresentano il luogo più opportuno in cui pensare di poter intraprendere dei percorsi culturali adatti. [] Se parliamo di cultura non possiamo che parlare di un processo lento. [] Crediamo molto nella formazione dei docenti" (Curcio 2015).

In sintesi, dunque, la principale declinazione dell'obiettivo generale del presente lavoro è dare un contributo al fine di un cambiamento culturale profondo della società nei confronti della prevenzione e della gestione del territorio, rivolgendosi alle istituzioni scolastiche come interlocutore principale.

Come anticipato nell'introduzione, parallelamente al lavoro sul piano educativo, la dottoranda è stata coinvolta anche nelle attività del gruppo di ricerca, all'interno del quale è stato svolto il lavoro di dottorato, che presentavano delle sinergie con il piano educativo. Nel capitolo 5 sono descritte le caratteristiche dei progetti e dei contributi personali della dottoranda all'interno di alcuni progetti del

gruppo di ricerca che hanno permesso di ampliare il lavoro di tesi e la prospettiva dell'autrice della tesi sul problema.

3.1.2 Obiettivi specifici

Gli obiettivi specifici della parte sperimentale del presente lavoro di dottorato sono dunque riassumibili come segue:

1. Contribuire ad un cambiamento culturale della società italiana, nei confronti della prevenzione e della gestione del territorio, sul tema del rischio idrogeologico.
2. Realizzare attività concrete di trasferimento delle informazioni scientifiche rivolgendosi alle istituzioni scolastiche come interlocutore privilegiato.
3. Contribuire al miglioramento della resilienza nei confronti del rischio idrogeologico anche in campo sociale-amministrativo.

3.2 Descrizione delle scelte operate

Per il raggiungimento dell'obiettivo specifico del trasferimento delle conoscenze scientifiche verso le istituzioni scolastiche, ai fini del miglioramento della resilienza nei confronti del rischio idrogeologico, si è reso necessario effettuare delle scelte operative individuando a chi rivolgersi all'interno del mondo della scuola, che cosa produrre concretamente, in quale ambito educativo specifico inserire il nostro contributo, quali canali di diffusione sfruttare, ecc.

3.2.1 Scelte di produzione

Preliminarmente è stata dunque condotta un'accurata ricerca bibliografica sull'esistenza di strumenti didattici strutturati per la scuola italiana sul tema del rischio idrogeologico, quali, ad esempio, materiali didattici, progetti, o iniziative. Tale ricerca ha messo in luce che, per la scuola primaria, non esisteva su questo tema niente di strutturato che potesse orientare il lavoro delle insegnanti. Più precisamente, mentre sul rischio sismico era già disponibile molto materiale didattico, esisteva ben poco sul rischio di alluvione e assolutamente niente sul rischio di frana.

Anche altri fattori e riflessioni che hanno orientato la scelta di rivolgersi alla scuola primaria. Prima di tutto, considerando che l'obiettivo generale è un cambiamento culturale profondo della società, ottenuto con un lavoro a lungo termine sulle nuove generazioni, è opportuno che questo parta dall'educazione di base delle nuove generazioni. Riprendendo il parallelismo tra rivoluzione sanitaria e prevenzione dei disastri naturali tracciato dall'ONU "la rivoluzione sanitaria fu compiuta dal momento che le pratiche igieniche vennero a far parte delle regole sociali che si imparano fin da piccoli" (UNDP 1994). Allo stesso modo immaginiamo che in Italia il cambiamento culturale profondo a cui si auspica, sarà compiuto dal momento in cui i comportamenti base di protezione civile, riguardo la prevenzione verso i rischi naturali, entrino a far parte delle regole sociali che si imparano fin da piccoli.

Un altro fattore che è stato tenuto in considerazione nella scelta di privilegiare la scuola primaria è che lavorando in modo opportuno con studenti di questa fascia di età, piuttosto che con quelli più grandi, è più probabile che il lavoro abbia ricadute positive anche sui genitori.

Infine riteniamo ben più complesso, e quindi più giustificato il nostro impegno, elaborare materiali e percorsi di qualità che trasferiscano le conoscenze scientifiche accademiche alla scuola primaria piuttosto che a quella secondaria. La formazione di base degli insegnanti della scuola primaria presenta infatti indubbiamente forti lacune per quanto riguarda l'ambito scientifico e introdurre argomenti di rilevanza attuale già dai primi anni di scolarità rappresenta un'occasione significativa di formazione del corpo docente nonché una sfida importante per il potenziamento dell'educazione scientifica e della coscienza civile della cittadinanza. Infine un ruolo determinante ha avuto anche il *background* della dottoranda, che aveva già svolto sia attività di ricerca, sia anni di attività lavorativa nell'ambito della divulgazione scientifica rivolta alla scuola e in particolare alla scuola primaria.

3.2.2 Scelta dell'ambito educativo

La seconda scelta operativa, che era necessario effettuare, riguardava l'ambito educativo entro il quale inserire il nostro contributo. Mentre, è abbastanza scontato inserire il tema specifico dell'educazione al rischio idrogeologico all'interno dell'argomento più generale dell'educazione al rischio, è meno banale scegliere il contesto disciplinare e di conseguenza il taglio da dare al lavoro, poiché il tema affrontato, come già detto, è nuovo per la scuola primaria e non curricolare.

Citiamo ancora una volta il calzante parallelismo tra rivoluzione sanitaria e prevenzione dei disastri naturali, tracciato dall'ONU: grazie agli sforzi degli scienziati e degli epidemiologi del XIX secolo, divenne chiaro che era possibile prevenire le malattie e gradualmente si fece strada il concetto di protezione della salute pubblica dalle epidemie; allo stesso modo è grazie alla scienza e allo sviluppo tecnologico moderno che il rischio idrogeologico è per la maggior parte dei casi prevedibile ed esistono molti modi per ridurne l'impatto e contenerne gli effetti (UNDP 1994). Sebbene quindi, come abbiamo già più volte detto, l'argomento sia complesso perché coinvolge molti fronti diversi, è solo grazie alle conoscenze scientifiche che è possibile mettere da parte un atteggiamento scaramantico e passivo in favore di uno razionale, logico e attivo.

Si è deciso, quindi, che l'ambito didattico più opportuno, all'interno del quale affrontare il tema dell'educazione al rischio, fosse quello dell'educazione scientifica di base, pilastro della *società della conoscenza*, seppur privilegiando un approccio multidisciplinare e trasversale.

3.2.3 Scelta del destinatario specifico

Si trattava ora di chiarire: a chi esattamente rivolgere il nostro contributo? Direttamente agli studenti? Sviluppando dunque iniziative, o progetti, o materiali, o altro ancora, da svolgere direttamente con gli studenti da personale specializzato. O piuttosto agli insegnanti? E quindi, solo in seconda battuta, agli studenti.

Il risultato della scelta è stato di elaborare un materiale didattico per gli insegnanti, ma già pronto per essere direttamente usato da quest'ultimi con i loro studenti; senza la necessità di un impegnativo lavoro di rielaborazione o adattamento del materiale e senza la necessità di una formazione specifica precedente sul tema da parte dell'insegnante. La descrizione dettagliata di questa caratteristica del materiale è riportata nel capitolo 4.

Le motivazioni che hanno guidato la scelta, sono così riassumibili:

- Il soggetto più opportuno per educare e insegnare agli studenti, è senza alcun dubbio l'insegnante di classe. Il cambiamento culturale auspicato non potrà mai avvenire se si immagina che gli argomenti in questione vengano affrontati sporadicamente con gli studenti da soggetti diversi dai loro insegnanti, quali ad esempio esperti volontari, oppure operatori di associazioni o cooperative che propongono progetti dedicati all'argomento. La scelta più appropriata, perché favorevole ad una più ampia diffusione nel mondo della scuola, ci è sembrata quella di sviluppare dei materiali sull'argomento in questione che potessero essere utili per qualunque insegnante della scuola primaria italiana interessato, senza una precedente formazione specifica sul tema. Inoltre ci è sembrato più opportuno che i materiali elaborati dessero agli insegnanti la possibilità di inserire attività di educazione al rischio idrogeologico all'interno dei percorsi didattici curricolari, senza dover necessariamente dedicare all'argomento un progetto didattico specifico.
- Rivolgersi agli insegnanti, piuttosto che direttamente agli studenti, sicuramente massimizza il numero di destinatari dell'intervento. Sensibilizzando e fornendo degli strumenti operativi ad un insegnante, infatti, potenzialmente si possono raggiungere tutti gli studenti che egli incontrerà nella propria carriera.

4. Ricerca sperimentale in ambito educativo: produzione e sperimentazione

4.1 Realizzazione di materiale didattico sul rischio di frana per la scuola primaria

Le scelte preliminari operate per la prima parte sperimentale del presente lavoro di dottorato, ovvero quella in campo educativo, ed esposte nel paragrafo 3.2, sono riassumibili come segue:

1. Realizzazione di un materiale didattico sul rischio idrogeologico e in particolare sul rischio di frana per la scuola primaria.
2. Contestualizzare materiale didattico sul rischio idrogeologico all'interno dell'educazione scientifica di base, pilastro della *società della conoscenza*, seppur privilegiando un approccio multidisciplinare e trasversale.
3. Rivolgere il materiale didattico agli insegnanti, elaborandolo in modo che sia già pronto per l'utilizzo con gli studenti; senza la necessità di un particolare lavoro di rielaborazione o adattamento e senza la necessità di una formazione specifica sul tema da parte dell'insegnante.

4.1.1 Descrizione generale del materiale realizzato

Il materiale realizzato si intitola *"In vacanza con Sunny: una vera frana! Materiale didattico interattivo per la scuola primaria sul rischio di frana"*. È il primo esempio di strumento didattico per la scuola primaria italiana che riguardi in modo specifico il rischio di frana con un'ampia scelta di contenuti e tipologie didattiche. È stato pensato per essere usato direttamente con gli studenti, ma sempre e solo attraverso la mediazione dell'insegnante (come motivato nel paragrafo 3.2.3)

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 *edu-tainment*, basata sulla tecnica dello *story telling* e del *cooperative learning* (Nigris et al. 2007; Calvani 2011). Inoltre, se viene prestata particolare attenzione anche alla predisposizione di spazi funzionali alle attività e al lavoro di gruppo, tutto ciò permette la costruzione di una conoscenza comune, che assume significato a partire dall'esperienza vissuta e condivisa insieme ai compagni di classe (Zuccherini 1988).

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 curriculum 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.

I due suddetti obiettivi sono legati dalla convinzione che nel nostro paese sia necessario un cambiamento culturale nei confronti dei rischi geologici e che a tale scopo sia necessario considerare l'educazione al rischio come parte integrante dell'educazione scientifica di base (a tale proposito, si veda il paragrafo 3.2.2).

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 & Serio 2013; Gherardi 2013). In questo caso il racconto funge anche da veicolo di informazioni scientifiche e da filo conduttore di tutte le attività.

In particolare il materiale comprende: un racconto coinvolgente, molti esperimenti scientifici qualitativi, un percorso CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), *edu-giochi*, approfondimenti, modellini da costruire, una *brochure*, una canzone, ecc. Nel suo complesso è dunque molto vasto, ma è strutturato in moduli e attività indipendenti l'uno dall'altro.

L'insegnante già a partire dall'indice (Figura 2) può facilmente decidere se procedere per moduli, per tipologia didattica, o per singole attività indipendenti. In altre parole, tutte le attività didattiche proposte 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. Inoltre il materiale è stato pensato per essere disponibile sia nella versione cartacea che elettronica per la LIM (Lavagna Interattiva Multimediale) in un'ottica di didattica inclusiva (Zambotti 2009). Infine, per dare ai docenti la possibilità di approfondire a livello personale i temi trattati in modo rapido e attendibile, in appendice al materiale è presente un apposito capitolo di approfondimento pensato proprio per gli insegnanti.

<p>MODULO 1: Cos'è una frana RACCONTO: Cap.1, Inizio EDU-GIOCO: Crucipuzzle RACCONTO: Cap.2, Sunny e il lupo ESPERIMENTO: Erosione del suolo RACCONTO: Cap.3, Sunny e la talpa ESPERIMENTO: L'acqua in salita</p> <p>MODULO 2: Perché avvengono le frane RACCONTO: Cap.4, Sunny e le Guardie Forestali ESPERIMENTO: Tipo di terreno e frane 1 ESPERIMENTO: Tipo di terreno e frane 2 ESPERIMENTO: Meteo e frane ENGLISH CORNER: The water cycle ENGLISH CORNER: Make the water cycle wheel</p> <p>MODULO 3: Previsione RACCONTO: Cap.5, Sunny e il corvo APPROFONDIMENTO: I satelliti meteo EDU-GIOCO: Costruisci il modellino</p> <p>MODULO 4: Prevenzione RACCONTO: Cap.6, Sunny e la volpe BROCHURE: Cosa fare prima, durante e dopo una frana, un'alluvione e un terremoto</p> <p>MODULO 5: La Protezione Civile RACCONTO: Cap.7, Sunny e i cani della Protezione Civile APPROFONDIMENTO: Gli uomini e le donne della Protezione Civile EDU-GIOCO: Il labirinto</p> <p>MODULO 6; ... e per finire ... RACCONTO: Cap.8, Fine APPROFONDIMENTO: Cosa dicono i cartelli CANZONE: "La frana", da "Sebastiano ti prendo per mano" EDU-GIOCO: Il gioco dell'oca di Sunny</p> <p>APPENDICE: Approfondimento teorico per l'insegnante sui temi trattati</p>

Figura 2. Indice del materiale didattico realizzato. L'insegnante già a partire dall'indice può facilmente decidere se procedere per moduli, per tipologia didattica, o per singole attività indipendenti.

La realizzazione del materiale didattico descritto si è caratterizzata per l'integrazione tra ricerca, didattica, tirocinio e professione insegnante. Fin dalle prime fasi di realizzazione, il materiale è stato sottoposto al giudizio anche di insegnanti esperti della scuola primaria. Inoltre, il primo banco di prova del materiale è stato durante i laboratori pedagogico-didattici del corso di Elementi di Fisica e Didattica della Fisica di Scienze della Formazione Primaria di Bologna. Dopodiché è stato completamente testato in una classe IV di scuola primaria da una studentessa di Scienze della Formazione come tirocinio utile alla tesi di laurea.

Il materiale didattico realizzato, purtroppo manca ancora della parte grafica e d'impaginazione, che sarà pronta per la fine dell'attuale anno scolastico 2016/2017, poiché sarà curata, a titolo gratuito, dagli studenti dell'indirizzo di Grafica del Liceo Artistico Petrocchi di Pistoia. Pistoia infatti, per il 2017, è stata nominata Capitale Italiana della Cultura e per questa occasione molte istituzioni pistoiesi si sono mosse per attivare specifici progetti culturali. Il progetto didattico basato sul completamento della parte grafica e di impaginazione del materiale "In vacanza con Sunny" è stato approvato dal Collegio dei Docenti della suddetta scuola, grazie all'interesse suscitato dal tema del rischio idrogeologico e dall'idea di poter contribuire alla realizzazione di un innovativo strumento didattico gratuito che a vario titolo ha coinvolto tutti i livelli di istruzione: studenti e docenti della scuola

primaria (come destinatari), studenti e docenti della scuola secondaria (per l'impaginazione e grafica), studenti universitari (come banco di prova) e il mondo della ricerca universitaria (per la progettazione). Infine, la *Onlus Save the Children Italia* ha dato la disponibilità a concedere il patrocinio al materiale, non appena sarà concluso anche per la parte di impaginazione e grafica. Per quanto riguarda la distribuzione, invece, l'idea è quella della totale gratuità, quindi sicuramente il materiale, appena graficamente pronto, sarà quantomeno disponibile e scaricabile *on-line* in formato elettronico.

Il materiale è riportato in versione completa in Appendice 1; nel prossimo paragrafo invece ne è esposta una sintesi al fine di descriverne le caratteristiche principali.

4.1.2 Sintesi del materiale realizzato

Una delle caratteristiche del materiale è la modularità, che permette all'insegnante di poter decidere se procedere per moduli, per tipologia didattica, o per singole attività indipendenti, estrapolabili anche dal contesto. I titoli dei moduli coincidono con gli argomenti trattati nel modulo stesso e sono: "Cos'è una frana", "Perché avvengono le frane", "Previsione", "Prevenzione", "La Protezione Civile"; oltre a questi è infine presente un modulo conclusivo. Gli argomenti trattati sono sicuramente nuovi per la scuola primaria e, all'interno del tema generare di educazione al rischio di frana, sono stati selezionati cercando di favorire lo sviluppo di una cultura di Protezione Civile.

Un'altra caratteristica fondamentale del materiale riguarda la tipologia didattica, che non è unica, ma al contrario molto variegata. Questa scelta è stata fatta per dare ai docenti, ai quali è rivolto il materiale, la possibilità di selezionare, non solo i contenuti, ma anche la tipologia didattica più adatta per i propri alunni, per il percorso che stanno portando avanti, per le proprie inclinazioni, ecc. Le tipologie di attività didattiche proposte nel materiale sono: attività scientifiche laboratoriali (nel testo indicate in verde e sotto il nome di "Esperimenti"), attività narrative (indicate in blu e sotto il nome di "Racconto"), attività ispirate all'idea di *edu-tainment*, sostanzialmente dell'imparare divertendosi (indicate in viola, con il nome di "Edu-giochi"); attività CLIL-*Content and Language Integrated Learning* (chiamate "English Corner" e indicate in rosso); attività di tipo classico espositivo (chiamate "Approfondimenti" e indicate in arancione); infine una *brochure* (in *bordeaux*) e una canzone. Tutte le pagine hanno il bordo destro colorato in base alla tipologia dell'attività didattica in oggetto; questo è stato pensato per facilitare la possibilità per i docenti di selezionare le attività anche attraverso il semplice sfogliare del materiale. A premessa di ogni singola attività inoltre c'è uno schema che ne indica esattamente i temi trattati, il tempo previsto, le classi di riferimento e gli eventuali capitoli precedenti richiesti.

Nella prosecuzione del presente paragrafo è esposta una sintesi delle tipologie di attività più rilevanti, sottolineando per ognuna le scelte fatte sia contenutistiche che metodologiche.

IL RACCONTO:

È ampiamente presente in letteratura, ad esempio in Giordano & Serio 2013 e in Gherardi 2013, che il racconto è tra i più consolidati strumenti per affrontare con i bambini argomenti relativi a eventi catastrofici, come i disastri naturali, o anche per rielaborare i traumi di coloro che purtroppo li hanno vissuti. Per questo motivo, si è deciso che il filo conduttore di tutto il materiale fosse un racconto. In questo caso, oltre ad essere il metodo più opportuno per coinvolgere l'immaginario dei bambini sul tema delle frane, il racconto funge anche da veicolo di informazioni scientifiche. Il racconto è costituito da 8 capitoli, distribuiti nei 6 i moduli del materiale; all'interno dello svolgersi della storia, vengono affrontati gli argomenti scientifici del relativo modulo. Come l'insegnante può decidere di saltare a piè pari uno o più moduli, così può fare anche con i relativi capitoli del racconto. Tranne il primo, l'inizio della storia, tutti gli altri non sono fondamentali, cioè dal primo si può passare ad uno qualunque dei capitoli successivi, eventualmente anche l'ultimo, senza perdere passaggi indispensabili alla comprensione della storia.

Nel primo capitolo si delineano i protagonisti e l'ambientazione della storia: il personaggio principale è Sunny, un cane di razza Pastore Tedesco, che durante una frana perde i suoi padroni. La storia è ambientata nella contemporaneità e in un paese non specificato di bassa montagna. La frana che turba l'iniziale situazione di equilibrio della famiglia a cui appartiene Sunny (padre, madre e due bambini), è ispirata alla frana di Sarno, ma non c'è nessun riferimento esplicito nel testo. Sono stati adottati degli accorgimenti utili a catturare l'interesse e l'immaginazione dei bambini, ma facendo attenzione a non incutere ansia. Ad esempio, per questo motivo si è scelto che: il protagonista della storia fosse un cane e non un bambino; è stata creata una situazione per la quale la frana distruggesse la casa in cui la famiglia si trovava in vacanza e non la loro vera casa; dopo il primo capitolo in cui giustamente la frana viene descritta per quello che è, un disastro naturale, nel secondo capitolo l'umore viene risollevato grazie all'incontro di Sunny con un lupo simpatico e spericolato, che fa sorridere il lettore. La trama del racconto consiste nella ricerca da parte di Sunny dei propri padroni. Durante il cammino, che dura circa tre giorni, Sunny incontra vari animali antropomorfi dai quali ottiene informazioni scientifiche utili al suo scopo. Tutti gli animali hanno delle caratteristiche umane che in qualche modo li rendono simpatici: il lupo è "mezzo matto" e spericolato, la talpa ha difetti di pronuncia e mangia vermi disgustosi, il corvo è egocentrico e paranoico, la volpe è una saggia mamma, i cani della Protezione Civile sono simili a soldati addestrati. Gli unici umani che incontra Sunny nel suo percorso sono due Guardie Forestali, che, contrariamente a quanto spesso accade nei racconti per bambini con protagonisti gli animali, non rappresentano gli esseri umani cattivi e deplorabili in contrapposizione agli animali, ma sono anch'essi buoni con Sunny e cercano di aiutarlo. Le informazioni prettamente scientifiche sono state inserite nel racconto in modo fluido e scorrevole, per far sì che non appesantissero la lettura. Onde evitare anche il rischio opposto, ovvero che non catturassero a sufficienza l'attenzione rispetto alla trama, sono state tutte graficamente sottolineate, in modo che fossero facilmente rintracciabili e sintetizzabili.

GLI ESPERIMENTI:

Le attività scientifiche laboratoriali del materiale sono, nella visione dell'autrice della tesi, le attività più importanti.

Gli esperimenti proposti in tutto sono 5:

1. **Esperimento intitolato "Erosione del suolo"** (Figura 3), all'interno del primo modulo che ha per argomento generale "Cos'è una frana". I temi trattati sono: l'importanza della vegetazione per la stabilità dei pendii (grazie al fatto che le radici trattengono il terreno), l'erosione del suolo, il metodo scientifico ed eventualmente lo sviluppo della pianta.



Figura 3: Risultato dell'esperimento "Erosione del suolo"; un terreno coperto di vegetazione, uno coperto soltanto di residui vegetali morti e uno senza nessuna copertura vegetale si comportano in modo diverso rispetto al fenomeno dell'erosione del suolo provocata dall'acqua.

2. **Esperimento intitolato "L'acqua in salita"** (Figura 4), sempre all'interno del primo modulo. I temi trattati sono: l'importanza della vegetazione per la stabilità dei pendii (come nell'esperimento precedente, ma in questo caso in relazione al ruolo svolto dalla vegetazione nell'assorbimento dell'acqua in eccesso dal terreno), la capillarità dell'acqua.



Figura 4: Parte finale dell'esperimento "L'acqua in salita"; si osserva il fenomeno della capillarità dell'acqua, contestualizzato nel discorso sull'importanza della vegetazione per la stabilità dei pendii.

3. **Esperimento intitolato “Tipo di terreno e frane 1”** (Figura 5), all’interno del secondo modulo che ha per argomento generale “Perché avvengono le frane”. I temi trattati sono: stabilità di un pendio in funzione del tipo di terreno; scivolamento; rotolamento; forza di attrito; metodo scientifico.



Figura 5: Parte finale dell’esperimento “Tipo di terreno e frane 1”: Facendo scivolare, su una tavoletta inclinata, dei brik di succo di frutta ricoperti con materiali diversi, si notano le differenze di attrito dovute al materiale superficiale, a parità di forma, peso, ecc. Allo stesso modo pendii fatti di materiali che fanno più attrito hanno meno facilità di franare di materiali che fanno meno attrito. Ad esempio, un pendio fatto di terra frana più facilmente quando questa è zuppa d’acqua e diventa fango, rispetto a quando la terra è asciutta.

4. **Esperimento intitolato “Tipo di terreno e frane 2”** (Figura 6), sempre all’interno del secondo modulo. I temi trattati sono: stabilità di un pendio in funzione del tipo di terreno; angolo di riposo.

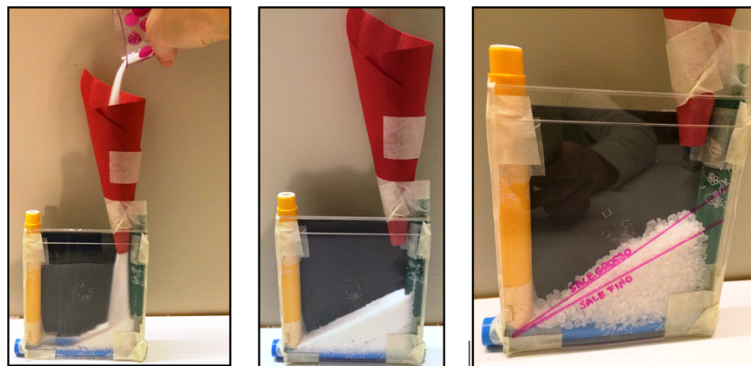


Figura 6: Esperimento “Tipo di terreno e frane 2”: Si osserva che il sale grosso è stabile a un angolo di inclinazione maggiore rispetto a quello del sale fino. La stabilità di pendii fatti di materiale granulare (come terra, sabbia, ghiaia, detriti, ecc.), infatti, dipende dal tipo di materiale, dalla grandezza e dalla forma dei granuli. Pendii fatti con granuli più piccoli e rotondeggianti sono meno stabili di pendii fatti dello stesso materiale, ma con granuli più grandi e spigolosi.

5. **Esperimento intitolato “Meteo e frane”** (Figura 7), sempre all’interno del secondo modulo. I temi trattati sono: quanto influiscono le precipitazioni sul verificarsi delle frane; metodo scientifico; il ciclo dell’acqua.



Figura 7: Risultato dell'esperimento "Meteo e frane": Dopo aver costruito un modellino di due pendii di terra perfettamente uguali, si spruzza sopra la stessa quantità d'acqua, ma in tempi diversi. Dove l'acqua viene spruzzata nell'arco di due o più giorni, non succede niente; dove viene spruzzata tutta insieme, il terreno frana. È così possibile verificare che per quanto riguarda la stabilità del terreno, influiscono molto l'intensità e la durata delle precipitazioni.

Tutti gli esperimenti progettati hanno delle caratteristiche comuni, di seguito elencate:

1. **Importanza del metodo scientifico.**

Come già specificato, l'argomento trasversale del materiale è il ragionamento scientifico e il metodo scientifico. Questa scelta rientra nella decisione di inserire il nostro materiale di educazione al rischio idrogeologico all'interno dell'ambito dell'educazione scientifica di base (si veda paragrafo 3.2.2). Tutti gli esperimenti, infatti, oltre agli obiettivi disciplinari specifici, perseguono fortemente anche l'obiettivo di formare nei giovani studenti la capacità di condurre ragionamenti basati sulla metodologia tipica della scienza. Riguardo a questo punto, è interessante riportare che tutta la parte relativa al metodo scientifico e al ragionamento scientifico è stata introdotta negli esperimenti del materiale in un secondo momento, precisamente dopo che fu testato per la prima volta durante i laboratori pedagogico-didattici a Scienze della Formazione Primaria. Durante quel primo banco di prova emerse in modo evidente che gli studenti di Scienze della Formazione, futuri insegnanti della scuola primaria, conducevano gli esperimenti scientifici loro proposti, in modo quasi casuale, senza riflettere sulla sensatezza scientifica o meno di ciò che stavano operativamente facendo. Pur nella estrema semplicità degli esperimenti proposti, probabilmente nessuno di loro sarebbe stato in grado di far capire ai bambini della scuola primaria l'importanza scientifica della metodologia usata negli esperimenti condotti. Senza voler entrare nel tema, riflettiamo solo che probabilmente quanto evidenziato in quell'occasione, è il risultato di una scarsa attenzione del corso di laurea in Scienze della Formazione Primaria verso il laboratorio scientifico. Dato quindi che il nostro materiale si rivolge agli insegnanti, con lo scopo di fornire loro un supporto concreto e rapido per lo svolgimento del

loro lavoro, è stata fatta la scelta di introdurre negli esperimenti (specialmente in “Erosione del suolo”, “Tipo di terreno e frane 1” e “Meteo e frane”) delle parti, già pronte da usare con gli studenti, di riflessione specifica sulla metodologia usata durante gli esperimenti.

2. Utilizzo di materiali comuni, economici, di riciclo.

La scelta di utilizzare per tutti gli esperimenti materiali comuni, provenienti dalla vita quotidiana, quindi facili da reperire anche dai bambini stessi, inoltre economici e spesso di riciclo o riuso, è dovuta a varie motivazioni.

Prima di tutto, contrariamente a strumenti costosi e complessi, i materiali comuni contrastano l'idea che la scienza appartenga a un mondo lontano dalla vita reale. È opinione dell'autrice della tesi, infatti, che per la fascia di età della scuola primaria, fare esperimenti utilizzando oggetti e materiali lontani dall'esperienza dei bambini, rischi di suscitare un effetto “scatola nera”, cioè l'idea che esistano indispensabili oggetti misteriosi che servono per svelare i misteri della scienza. Il bambino potrebbe dunque costruirsi un pensiero inconscio del tipo: "ho capito il fenomeno, ma la scienza è comunque qualcosa lontana dalla vita concreta e quotidiana, lontana da me e il mio mondo". Usare materiali che i bambini conoscono, perché appartengono alla loro esperienza comune, oltre a rendere la scienza più vicina al proprio mondo e più "facile", per usare un termine tipico dei bambini, favorisce anche la riproducibilità dell'esperimento. Non mancano infatti bambini a cui piace ripetere anche a casa gli esperimenti scientifici fatti a scuola, o al museo, o altrove.

In secondo luogo, l'utilizzo di materiale di riciclo e riuso si inserisce all'interno di un atteggiamento ecologico globale che dovrebbe riguardare tutti gli aspetti della vita e che, come tutte le buone pratiche sociali, si insegna prima di tutto con l'esempio. Oltre quest'ultimo aspetto, va anche considerato che non è pensabile proporre alla scuola italiana delle attività che prevedano particolari costi. Purtroppo la scarsità di fondi della scuola pubblica è un vincolo strutturale di cui è assolutamente necessario tener conto.

3. Descrizione molto dettagliata degli esperimenti.

Come è possibile notare in Appendice 1, dove è riportata la versione integrale del materiale, gli esperimenti sono descritti con estrema ricchezza di dettagli: istruzioni molto dettagliate; numerose immagini di tutti i passaggi fondamentali; suggerimenti di domande da fare ai bambini per stimolare e indirizzare le loro riflessioni; sottolineatura delle parti di sintesi dei contenuti scientifici; qualche utile “trucco” scientifico utile a incuriosire i bambini; infine il linguaggio usato. Per quanto riguarda l'ultimo aspetto elencato, è stata fatta la scelta di esporre i contenuti di tutto il materiale con un linguaggio adatto per gli studenti della scuola primaria. In altre parole, sebbene il materiale sia rivolto agli insegnanti, qualunque contenuto, dalle istruzioni alle spiegazioni più prettamente scientifiche, è già tutto rielaborato con un linguaggio pronto per essere direttamente usato con i bambini. Questo chiaramente aiuta gli insegnanti, sia per risparmiare tempo, sia per non rischiare di incorrere in errori scientifici nello sforzo di semplificare l'esposizione (si veda il successivo punto 4).

4. Sostituzione di un termine tecnico.

Con gli studenti in generale, ma con quelli della scuola primaria in modo particolare, è più utile scendere a compromessi linguistici per rendere chiaro ciò che si dice piuttosto che essere corretti, ma oscuri. Detto questo, però, in ambito scientifico, la sostituzione di un termine tecnico con uno più facilmente comprensibile, deve essere fatto con accurata attenzione.

Questa attenzione, nella scrittura del materiale, si è declinata nel selezionare, ove necessario, termini più facili da comprendere e da ricordare per i bambini, che sostituissero quelli tecnici, corretti e precisi, senza però che tale sostituzione potesse dare origine a misconcezioni, idee sbagliate, o difficoltà future nel formalizzare più precisamente il concetto.

GLI EDU-GIOCHI:

Edu-tainment è un concetto solitamente usato in ambito museale, nei programmi televisivi, o nei software, indica sostanzialmente un'attività divertente durante lo svolgimento della quale si ottiene anche una ricaduta educativa o di apprendimento vero e proprio. Con il termine *edu-giochi* ci si vuol riferire proprio a questo concetto. Il primo edu-gioco del materiale si trova all'inizio del modulo 1, subito dopo il primo capitolo del racconto e consiste sostanzialmente in un crucipuzzle, il tradizionale gioco enigmistico in cui bisogna cercare delle parole nascoste fra tante lettere. La parte educativa sta nel fatto che l'attività, mascherata da crucipuzzle, in realtà consiste nel familiarizzare con la terminologia specifica dell'argomento trattato. Solitamente, nei testi scolastici, questa attività viene svolta attraverso un glossario che si trova alla fine del libro. Con questo edu-gioco si è voluto fare un tentativo innovativo: spostare il glossario dalla sua posizione tradizionale, in fondo alla pubblicazione, all'inizio; allontanare la comune sensazione di noia suscitata dai glossari attraverso il gioco; associare alla definizione delle parole anche un'immagine che aiutasse la memoria visiva (Figura 8).

A	Z	N	E	G	R	E	M	E	D	O	E'
P	A	T	A	L	O	C	I	V	I	L	E
G	R	A	V	I	T	A'	A	V	S	O	V
C	T	E	R	R	E	N	O	R	B	C	P
P	A	E	V	P	E	N	D	I	O	I	R
D	I	S	S	E	S	T	O	S	S	R	O
N	U	O	E	T	N	R	O	C	C	E	T
F	A	N	G	O	A	Z	U	H	A	P	E
A	N	A	R	G	I	N	I	I	M	A	Z
U	D	E	T	R	I	T	I	O	E	F	I
Q	S	M	O	T	T	A	M	E	N	T	O
C	R	A	V	E	R	S	A	N	T	E	N
A	N	A	!	E	R	O	S	I	O	N	E

EROSIONE
(l'asportazione dello strato superficiale del terreno da parte dell'acqua o del vento).





DISBOSCAMENTO
(l'abbattimento di alberi)




Figura 8: Estratto del primo *edu-gioco*

Il secondo edu-gioco si trova nel modulo 3, dedicato alla previsione dei fenomeni franosi, e consiste nella costruzione di un modellino da appendere della Terra con due satelliti che le orbitano intorno, uno radar e uno meteo (Figura 9). Questa attività, come del resto tutte le altre del materiale, ha come obiettivo trasversale di incentivare l'esercizio delle abilità oculo-motorie fini, l'apprendimento cinestetico-manipolativo e il lavoro di gruppo. Questa scelta nasce dalla consapevolezza, supportata da vari studi sull'argomento (ad esempio AVG 2014), che i bambini di oggi hanno scarse abilità oculo-motorie fini e di coordinamento motorio rispetto alle generazioni passate, in favore di un alto sviluppo delle abilità tecnologiche. Il problema però è che, come spiegano i neuroscienziati, mentre le abilità tecnologiche possono essere acquisite durante tutta la vita, per le capacità psicomotorie di base esistono delle finestre di sviluppo, chiamate *neuronal wiring*, che a differenza di altre hanno dei periodi in cui esprimono al massimo la loro capacità di apprendere; al di fuori di questi periodi inizia un fenomeno di *pruning* (potatura) in cui quelle abilità psicomotorie non sono più acquisibili, o lo sono limitatamente (Sekar 2016).



Figura 9: Risultato dell'attività edu-gioco "Costruisci il modellino". Il modellino, da appendere, rappresenta la Terra, con un satellite radar e un satellite meteo che le orbitano intorno.

LA BROCHURE:

La brochure, dal titolo "Istruzioni per i bambini e i loro genitori su come comportarsi in caso di terremoto, alluvione, o frana", è inserita nel modulo 4, che tratta di prevenzione nei confronti dei rischi naturali (si veda Appendice 1). Anche questo è un piccolo tentativo innovativo rispetto alle classiche istruzioni su "cosa fare prima, durante e dopo, in caso di terremoto, alluvione e frana". Da una preliminare ricerca bibliografica è emerso che esistono numerosi esempi di istruzioni del genere, ma ognuno con delle caratteristiche, secondo l'opinione dell'autrice della tesi, migliorabili. Ad esempio, esistono istruzioni per gli adulti scritte con un linguaggio troppo tecnico, oppure elenchi troppo lunghi di istruzioni che non permettono di distinguere fra i comportamenti salva-vita e quelli accessori o addirittura impraticabili. Esistono anche casi che uniscono entrambe le casistiche, ad esempio sul sito del Dipartimento di Protezione Civile, tra le istruzioni di cosa fare prima di un terremoto, si legge: "Informati se esiste e cosa prevede il Piano di protezione civile del tuo Comune: se non c'è, pretendi che sia predisposto"; peccato che probabilmente solo gli addetti ai lavori sappiano cos'è un Piano di protezione civile comunale e quale ufficio del Comune contattare per avere informazioni a riguardo, senza poi riuscire a immaginare come un comune cittadino possa

realisticamente “pretendere che sia predisposto”. Altre istruzioni, dedicate invece ai bambini, risultano semplificate nel linguaggio, ma non selezionate nei contenuti rispetto alla fascia di età a cui si rivolgono, ad esempio “non uscire assolutamente per mettere al sicuro l’automobile”. Altre invece accessorie, ad esempio: “nel caso l’acqua cominci a entrarti in casa indossa gli stivali di gomma”. Altre ancora non adatte per i bambini, ad esempio: “per sapere se la tua casa può essere inondata dall’acqua leggi insieme ai tuoi genitori il piano comunale di protezione civile” (dal video di *Civilino e l’alluvione*, finanziato dalla Protezione Civile, disponibile su YouTube).

Nel tentativo dunque di creare un elenco di istruzioni adatto al nostro materiale didattico, è stata fatta la scelta sperimentale di creare un’unica *brochure* utile per tutta la famiglia. Il linguaggio usato in tutto il testo è tarato per dei bambini di IV e V della scuola primaria, ma le istruzioni sono ognuna etichettata con il destinatario a cui è rivolta: bambini, genitori, o bambini e genitori. Dalla ricerca bibliografica sono state selezionate e riadattate soltanto le istruzioni opportune, secondo l’opinione dell’autrice delle tesi, ed è stato pensato di evidenziare tramite un disegno soltanto alcune di esse, quelle più importanti o quelle meno intuitive. La *brochure* è costituita da una prima pagina di regole generali utili per tutti i generi di emergenza e da altre tre pagine, che trattano rispettivamente cosa fare prima, durante e dopo, un terremoto, un’alluvione e una frana. L’attività da svolgere è quella di leggere tutta la *brochure* insieme ai genitori, staccandola dal materiale o stampandola, cercando ognuno di memorizzare i comportamenti corretti che deve tenere, per poi conservarla “a portata di mano”, con un esplicito tentativo di utilizzare i bambini come “cavallo di Troia” per fare educazione al rischio anche ai loro genitori.

LA VERIFICA FINALE:

L’ultima attività del materiale, intitolata “Il gioco dell’oca di Sunny”, consiste in una parte di verifica e ripasso dei contenuti scientifici del materiale. È stata inserita, anche in questo caso, per agevolare gli insegnanti. La parte di verifica o ripasso degli apprendimenti è infatti una fase inevitabile di un percorso didattico. Per questo motivo è stata fatta la scelta di fornire agli insegnanti uno strumento utile a tale scopo, già pronto, facilmente adattabile al percorso didattico condotto e alla propria indole, cercando quindi di elaborare una struttura innovativa. La forma in cui la verifica-ripasso finale è presentata è quella di un edu-gioco a squadre, precisamente una specie di misto tra un gioco dell’oca e un *Trivial Pursuit*. Il gioco può essere svolto collegialmente, per sfruttare al meglio la sua funzione di ripasso. L’insegnante può dirigere il gioco leggendo le domande e le soluzioni; inoltre, volendo, può appuntare negli appositi spazi le risposte date dagli studenti, per poi eventualmente decidere se e come valutarle sulla base degli obiettivi di apprendimento precedentemente posti. Alternativamente l’insegnante può selezionare alcune delle domande e utilizzarle per una verifica di tipo tradizionale. Le domande sono state elaborate con lo scopo di verificare-ripassare non solo gli apprendimenti contenutistici, ma anche le capacità sviluppate. Le domande del gioco sono dunque di tre tipi: *RICORDARE* (domande legate appunto al ricordo delle cose fatte o dette e ai contenuti); *COMPNDERE* (domande legate alla spiegazione di fatti e all’individuazione di cause ed effetti); *ANALIZZARE* (domande che presuppongono capacità di analisi, confronto e giudizio).

4.2 Sperimentazione in classe del materiale didattico realizzato

4.2.1 Le caratteristiche organizzative della sperimentazione

In questo paragrafo è riassunta la fase di sperimentazione in classe del materiale, che si è caratterizzata per una forte integrazione fra la ricerca per un lavoro di dottorato, lo svolgimento di un tirocinio universitario obbligatorio e lo svolgimento della professione di insegnante. La fase di sperimentazione in classe del materiale didattico infatti ha visto una stretta collaborazione tra l'autrice della tesi e Giulia Galeazzi, studentessa di Scienze della Formazione Primaria di Bologna, nonché docente supplente della scuola primaria.

La studentessa si è occupata dell'organizzazione del progetto a livello pratico, della parte di programmazione e svolgimento dell'azione didattica in classe e della raccolta dei dati di ricerca; l'autrice della tesi si è occupata della parte di progettazione dell'attività di ricerca e ha collaborato alla parte di progettazione dell'azione didattica; infine la Prof.ssa Barbara Pecori (tutor di dottorato dell'autrice della tesi e allo stesso tempo docente della studentessa), ha svolto un ruolo di supervisione, coordinamento e controllo del progetto di sperimentazione in classe sotto tutti i punti di vista.

Il progetto, intitolato "Laboratorio di didattica sul rischio idrogeologico-frane", è stato inserito nel P.O.F. della Scuola Primaria G. Rodari, I.C. M. Valgimigli di Mezzano (Ravenna), ed è stato svolto nella classe IV A. Si è sviluppato tra gennaio e marzo 2016, suddiviso in 10 incontri, uno a settimana, da 2 ore ognuno, all'interno dell'orario curricolare dell'area matematico-scientifica. Durante il progetto è stato svolto in classe tutto il materiale didattico "In vacanza con Sunny", utilizzando una metodologia di didattica attiva; in Figura 10 sono riportate 4 fotografie di alcuni momenti durante lo svolgimento delle attività.



Figura 10: Immagini di alcuni momenti dello svolgimento del progetto di sperimentazione in classe.

Gli obiettivi disciplinari e formativi del progetto consistevano in:

1. Incoraggiare gli alunni a prendere consapevolezza delle ripercussioni delle azioni dell'uomo sull'ambiente in cui vive, in particolare sull'incremento del rischio idrogeologico, al fine di formare *cittadini consapevoli*.
2. Attraverso gli esperimenti, osservare le caratteristiche dell'acqua e il suo ruolo nell'ambiente, conoscere le caratteristiche fondamentali del suolo.
3. Educare ai rischi naturali: come comportarsi prima durante e dopo una frana, un terremoto e un'alluvione.
4. Promuovere una cultura di protezione civile: al fine di formare *cittadini resilienti*.
5. Attraverso gli esperimenti, 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*.
6. Incoraggiare gli alunni a porre domande sui fenomeni e le cose, a progettare esperimenti ed esplorazioni seguendo ipotesi di lavoro e a costruire i loro modelli interpretativi (così come descritto nelle *Indicazioni Nazionali per il curriculum del 2012*).
7. Consentire agli alunni di rafforzare: la fiducia nelle proprie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, la capacità di lavorare in gruppo, la cooperazione, l'abilità di imparare dai propri errori e da quelli altrui, l'apertura a opinioni diverse, la capacità di argomentare le proprie con consapevolezza, lo spirito critico e la curiosità.

L'organizzazione del lavoro in classe si è svolta rispettando sempre le seguenti caratteristiche:

1. I bambini lavoravano divisi in gruppi, formati in modo casuale durante il primo incontro e con i banchi divisi a isole. Questa modalità infatti permette la costruzione di una conoscenza comune, che assume significato a partire dall'esperienza vissuta e condivisa insieme ai compagni di classe (Zuccherini 1988).
2. All'inizio di ogni incontro veniva sempre svolto un riassunto dell'incontro precedente supportato da fotografie proiettate sulla LIM. Veniva inoltre esplicitato l'obiettivo di lavoro e collocato all'interno del piano generale per dare un senso di direzione.
3. Al termine di ogni incontro veniva svolto un riassunto delle attività appena svolte.
4. Durante gli esperimenti l'insegnante svolgeva un ruolo di guida e facilitatore dei ragionamenti degli studenti: stimolava i bambini alla formulazione autonoma delle domande di indagine e successivamente delle ipotesi; guidava collegialmente i bambini nell'elaborazione di una teoria sul fenomeno osservato; riassumeva e integrava quanto detto dai bambini in una spiegazione scientifica del fenomeno osservato.
5. I bambini raccoglievano tutto il materiale cartaceo prodotto e fornito loro in dei plichi, che alla fine del progetto sono stati tutti rilegati e riconsegnati durante un incontro conclusivo di chiusura del progetto alla presenza anche dei genitori. I plichi contenevano: un'introduzione sul progetto svolto, utile per i genitori, tutto il racconto di Sunny illustrato dai bambini (la versione del materiale presente in Appendice 1 contiene per ogni capitolo del racconto almeno uno dei disegni realizzati dai bambini), il crucipuzzle svolto, la *brochure* e tutto il materiale cartaceo prodotto dai bambini o fornito dall'insegnante durante le fasi sperimentali.

4.2.2 Descrizione dell'attività di ricerca durante la sperimentazione in classe del materiale didattico

Gli obiettivi di ricerca del progetto di sperimentazione in classe del materiale didattico "In vacanza con Sunny" consistevano in:

1. Testare tutto il materiale didattico con un campione di studenti della scuola primaria, al fine di far emergere eventuali criticità.
2. Testare se e come un insegnante riesce a lavorare autonomamente con il materiale.
3. Valutare l'apprendimento dei contenuti trattati nel materiale, ottenuto dagli studenti attraverso l'utilizzo dello stesso.
4. Valutare il raggiungimento della capacità di condurre in totale autonomia un esperimento seguendo una metodologia scientifica e di sviluppare ragionamenti con le modalità tipiche della scienza.
5. Stimare il gradimento del materiale da parte della classe.

Per quanto riguarda l'obiettivo 2, va sottolineato che Giulia Galeazzi non avendo partecipato ai laboratori pedagogico-didattici sul rischio idrogeologico, basati sull'utilizzo del documento "In vacanza con Sunny", non aveva già acquisito dimestichezza con il materiale prima di iniziare la sperimentazione. Allo stesso tempo, pur essendo ancora una studentessa, aveva alle spalle già alcuni anni di esperienza di insegnamento nella scuola primaria come supplente. Grazie a ciò, la sperimentazione da lei condotta può essere considerata rappresentativa di quella di un qualsiasi insegnante che volesse sperimentare quel materiale didattico.

Riguardo inoltre gli obiettivi 3 e 4, va sottolineato che gli studenti della classe in cui è stata svolta la sperimentazione non avevano prerequisiti sugli argomenti trattati (neppure sul metodo scientifico), né avevano mai svolto esperimenti secondo le modalità tipiche della scienza. Questa particolarità ci assicurava a priori che i risultati di ricerca ottenuti per gli obiettivi 3 e 4 sarebbero stati frutto esclusivamente del lavoro condotto durante il progetto. Infine va osservato che il gruppo classe rappresentava perfettamente un campione di studenti della scuola pubblica con tutte le più tipiche sfaccettature (ad esempio studenti stranieri con qualche difficoltà con la lingua italiana e casi di disturbi specifici di apprendimento).

La raccolta dati è stata svolta secondo le modalità tipiche della ricerca-azione e attraverso specifiche verifiche degli apprendimenti.

La ricerca-azione è stata scelta come modalità di indagine poiché in generale è un metodo di ricerca utile per analizzare una pratica relativa a un campo di esperienza (ad esempio, la pratica educativa) con lo scopo di introdurre, nella pratica stessa, dei cambiamenti migliorativi (Mantovani 2006).

Nel nostro caso la ricerca-azione si è avvalsa dei seguenti strumenti: il cosiddetto contratto con gli studenti, tre diversi diari di bordo (degli alunni, dell'insegnante e dell'osservatore esterno), la raccolta dei *feedback* degli studenti, interviste agli studenti e una documentazione fotografica e talvolta audio degli incontri. Inoltre, per valutare il raggiungimento degli obiettivi 3 e 4, sono state aggiunte delle

specifiche verifiche, elaborate appositamente. Di seguito sono esposti i dettagli più importanti degli strumenti utilizzati.

IL CONTRATTO CON GLI STUDENTI

Esso rappresenta una parte fondamentale della ricerca-azione perché da come viene presentato il progetto agli studenti dipende la serietà del loro impegno e l'attendibilità dei dati raccolti. Gli studenti sono stati informati dell'importanza del progetto esplicitando bene quello che si sarebbe fatto. In questa occasione è stato chiesto ai bambini di tenere un diario di bordo relativo all'esperienza vissuta e di lasciare dei *feedback* alla fine di ogni incontro. È stato anche chiarito ai bambini che l'obiettivo della nuova insegnante (Giulia) non era di valutarli, né tantomeno di essere valutata da loro, ma di condurre insieme a loro un'indagine sul materiale proposto. Soltanto il materiale dunque sarebbe stato oggetto di valutazione e per far ciò occorre le osservazioni degli studenti e naturalmente anche la verifica dei loro apprendimenti. Inoltre i bambini sono stati informati del fatto che la loro insegnante di ruolo avrebbe agito da osservatore esterno e avrebbe monitorato l'andamento delle attività. Un contratto con gli studenti iniziale chiaro e condiviso è servito per creare un contesto collaborativo e un clima di fiducia, utile anche per poter ricevere dei *feedback* onesti da parte degli studenti. Successivamente il contratto è stato mantenuto, incontro dopo incontro, soprattutto attraverso la coerenza dei comportamenti. All'interno del contratto con gli studenti rientravano anche le procedure operative di iniziare ogni incontro con l'esplicitazione degli obiettivi (al fine di collocare le attività che sarebbero state svolte all'interno del piano di lavoro e per dare un senso di direzione al percorso) e di concludere ogni incontro con un riassunto collegiale di ciò che era appena stato fatto.

I DIARI DI BORDO

Oltre che per far emergere eventuali criticità delle attività proposte, lo scopo dei diari di bordo era quello di poter valutare nel modo più oggettivo possibile il gradimento del materiale nell'ambito della classe. È stato progettato dunque di raccogliere i dati provenienti da tre punti di vista diversi, sia per evitare il rischio dell'autoreferenzialità, sia perché fossero tra loro correlabili con una sorta di triangolazione. I punti di vista selezionati sono stati: quello dell'insegnante che conduceva le attività (Giulia Galeazzi), quello dell'osservatore esterno (l'insegnante di ruolo dell'area scientifico-matematica, sempre presente durante gli incontri) e quello degli alunni (un diario di bordo per ogni gruppo).

IL DIARIO DI BORDO DELL'INSEGNANTE

Il diario di bordo di Giulia Galeazzi, dei tre, era ovviamente quello più articolato e dettagliato. Veniva compilato in formato digitale il giorno stesso dell'incontro, o al più il giorno seguente, in modo da non rischiare di dimenticare particolari interessanti. Il diario di bordo dell'insegnante, insieme a tutti gli altri dati di ricerca raccolti durante gli incontri, veniva immediatamente condiviso (tramite *Dropbox*) con l'autrice della tesi e con la Prof.ssa Pecori, così che queste potessero avere una supervisione quasi in diretta dello svolgimento del progetto e della ricerca e poter fornire i propri *feedback* e indicazioni in tempo utile per l'incontro successivo. Il diario di bordo dell'insegnante era strutturato come riportato in Tabella 2. Un esempio di un diario di bordo compilato è invece presente in Appendice 2 e precisamente si tratta del diario di bordo relativo al terzo incontro.

Informazioni organizzative
DATA:
ORARIO:
OBIETTIVI DELL'INCONTRO:
ORGANIZZAZIONE E TEMPI:
MATERIALI (esclusi quelli degli esperimenti; ad es. LIM, fotocopie di qualcosa, ecc.):
Informazioni sullo svolgimento delle attività
ELENCO E DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITA' SVOLTE (descrivere ogni fase dell'incontro, ad es. come è stata introdotta, i passaggi logici, i commenti e le osservazioni degli studenti):
Dettagli sulla parte relativa agli esperimenti
TITOLO DELL'ESPERIMENTO:
DURATA:
COMPOSIZIONE DEL GRUPPO:
SPAZI:
COME SONO STATI PROPOSTI I MATERIALI AI BAMBINI (es. li hanno portati da casa, li hanno trovati già pronti, ecc.):
RACCOLTA DELLE IPOTESI INIZIALI DEI BAMBINI E DELLE BAMBINE:
RACCOLTA DELLE VERBALIZZAZIONI DEGLI STUDENTI SU COSA È SUCCESSO:
SPIEGAZIONE SCIENTIFICA DA PARTE DELL'INSEGNANTE DELL'ESPERIENZA FATTA:
I BAMBINI HANNO FORMULATE DELLE LORO TEORIE? (se sì, riportarle):
Parte relativa al racconto
REAZIONE SUSCITATA NEGLI ALUNNI DALLA LETTURA DELLA STORIA (riportare i loro commenti, se in qualche modo emerge che la storia è utile o meno per veicolare le informazioni scientifiche, ecc.):
Riflessioni e osservazioni personali dell'insegnante
VARIAZIONI AL PROGRAMMA CHE SONO STATE NECESSARIE E PERCHÉ':
QUALI ATTIVITA' HANNO FUNZIONATO MEGLIO? :
QUALI DIFFICOLTA' HO NOTATO? :
POSSIBILI MIGLIORAMENTI DEL MATERIALE DI SUNNY CHE SONO EMERSI DURANTE LE ATTIVITA':
COSA PENSO CHE ABBIANO IMPARATO GLI ALUNNI? E COME LO SO? :
PARTECIPAZIONE DEGLI STUDENTI:
REAZIONI DEGLI STUDENTI:
OSSERVAZIONI E IMPRESSIONI PERSONALI:
POSSIBILI VARIAZIONI CHE EFFETTUEREI SE MI TROVASSI A RIPETERE L'ESPERIENZA:
ALTRO:

Tabella 2: Struttura del diario di bordo dell'insegnante.

IL DIARIO DI BORDO DELL'OSSERVATORE ESTERNO

All'insegnante di ruolo, che durante gli incontri contribuiva alla ricerca-azione come osservatore esterno, è stato chiesto di compilare una scheda (Tabella 3) per ogni attività svolta durante gli incontri; ad esempio una scheda per l'esperimento, una scheda per il racconto, un'altra per l'edu-gioco, ecc. È stato anche chiesto che la compilazione delle schede venisse svolta via via durante l'incontro o tutta in fondo alla fine di ogni incontro, ma comunque "a caldo". Infatti la caratteristica distintiva delle osservazioni, come tecnica di indagine, è che offrono l'opportunità di raccogliere dati dal vivo sulle situazioni sociali. In questo modo il ricercatore può contare su informazioni di ciò che accade rilevate direttamente *in situ*, piuttosto che analizzando una registrazione. Sfruttare l'immediatezza e le informazioni dirette, come metodo di ricerca ha il potenziale di ottenere dati più validi e più autentici, piuttosto che un metodo mediato o interferenziale (Cohen 2011). Diamond 2007 inoltre sottolinea che per condurre questo genere di osservazioni possono essere usati domande, descrizioni, disegni, o modelli, ma, in ogni caso, la maggiore efficacia si ottiene quando ogni voce o punto considerato viene espresso nel modo più sintetico e più vicino possibile a ciò che si vuol sapere.

Attività:		Data:	
Osservatore (ad es. insegnante di ruolo o insegnante supplente):			
Osservazioni		Voto	
1. Gli studenti sono coinvolti nel processo di apprendimento?			
2. Gli studenti interagiscono con l'insegnante e/o con gli altri studenti?			
3. Gli studenti dimostrano di capire attraverso azioni e/o discussioni?			
4. L'attività proposta sembra piacere agli studenti?			
5. Gli studenti pongono attenzione attiva?			
6. Gli studenti pongono e/o riflettono su delle domande?			
7. L'insegnante riscontra una buona risposta da parte degli studenti?			
Voti: 5 = decisamente sì; 4 = sì; 3 = abbastanza; 2 = poco; 1 = no			
8. Elencare le domande più rilevanti poste dagli studenti durante l'attività			
9. Elencare le osservazioni più rilevanti espresse dagli studenti durante l'attività			
10. Come valuta in generale l'attività proposta nel materiale e appena svolta con gli studenti?			
11. Ha qualche miglioramento da suggerire all'attività proposta nel materiale?			

Tabella 3: Struttura del diario di bordo dell'osservatore esterno.

Le domande da 1 a 7 sono state scelte in base a una ricerca bibliografica, in particolare derivano dalla modifica del lavoro di Teanrungrroj 2005, che a sua volta aveva rielaborato le categorie di Marlowe & Page 1998. Le domande numero 8 e 9, invece, sono state poste per integrare le informazioni riportate nel diario di bordo dell'insegnante, poiché, essendo quest'ultima impegnata nella conduzione l'attività, avrebbe potuto non sentire o non ricordare qualche intervento degli studenti, interessante ai fini della ricerca. Le domande numero 10 e 11 sono state poste in riferimento agli obiettivi 1 e 5 di ricerca ("Testare tutto il materiale didattico con un campione di studenti della scuola primaria, al fine di far emergere eventuali criticità" e "Stimare il gradimento del materiale da parte della classe") per "triangolare" i *feedback* degli studenti e dell'insegnante.

IL DIARIO DI BORDO DEGLI ALUNNI

Il diario di bordo veniva svolto dagli studenti a gruppi entro l'incontro successivo. I gruppi di lavoro erano stati stabiliti in modo casuale durante il primo incontro e sono sempre rimasti gli stessi. In Figura 11, sono riportati alcuni esempi di diari di bordo. Come si può notare, dai questi diari emergono informazioni che riguardano sia il gradimento dell'esperienza vissuta, sia la comprensione degli argomenti affrontati durante l'incontro. La scelta di non far compilare immediatamente i diari di bordo, non è stata dettata da motivi pratici, ma si è voluto così cercare di indagare la memoria a medio termine. Infatti la comprensione di un fenomeno appena osservato o di argomenti appena affrontati, come è noto, non garantisce la permanenza della stessa comprensione anche nella memoria a medio e lungo termine. L'insegnante (Giulia), immediatamente prima di ogni incontro, controllava i diari di bordo compilati per valutare la necessità di chiarimenti prima di iniziare le nuove attività. La memoria a lungo termine invece veniva indagata oralmente dalla stessa insegnante durante lo svolgimento di tutti gli incontri con opportune domande di richiamo alla memoria.

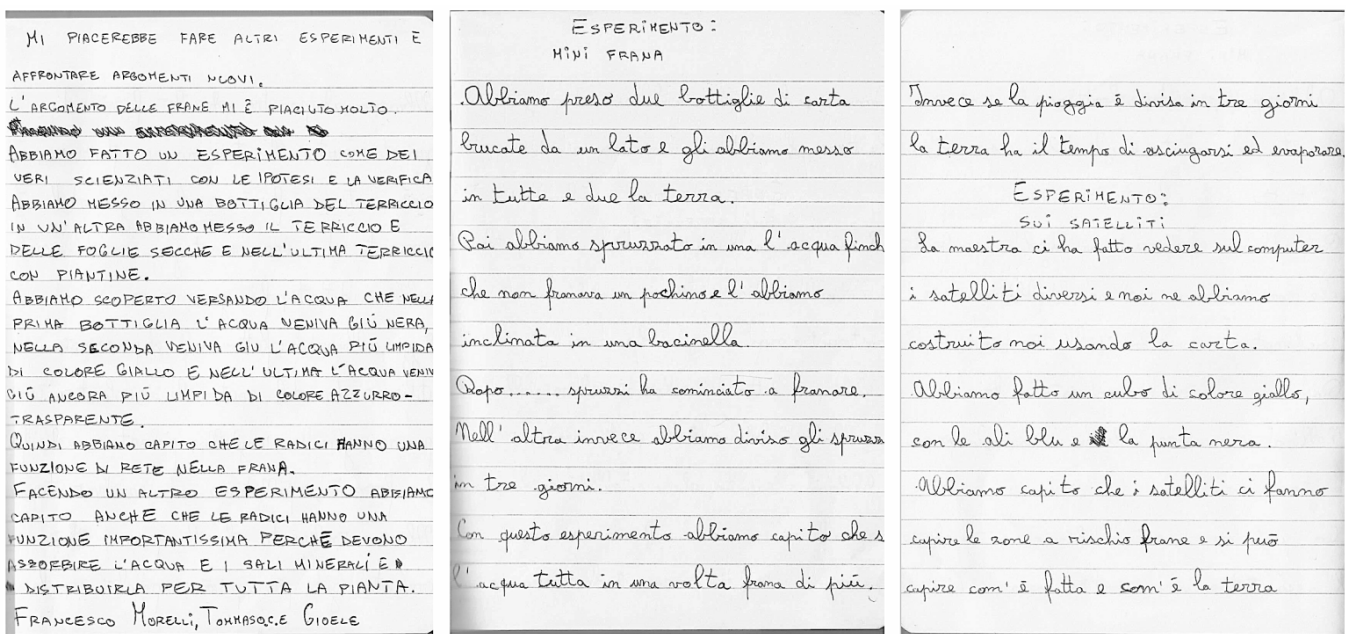


Figura 11: Esempi di diario di bordo degli studenti

I FEEDBACK DEGLI STUDENTI E LE INTERVISTE

Al termine di ogni incontro venivano lasciati 5 o 10 minuti ai bambini per poter scrivere i loro *feedback* relativi alle esperienze appena vissute durante l'incontro. In Figura 12, sono riportati alcuni esempi. Anche se già spiegato il primo giorno durante la fase di contratto con gli studenti, ogni volta veniva ribadito agli alunni che non dovevano esprimere un giudizio sull'insegnante, ma sulle attività svolte, ad esempio dire quale fosse stata la parte che gli era piaciuta di più o di meno e perché, o cosa gli sembrava di non aver capito bene, o ancora, cosa avrebbero voluto fare la prossima volta, ecc. Sapevamo che tendenzialmente i bambini non sono molto bravi a dare dei *feedback* scritti utili ai ricercatori sulle attività didattiche svolte, forse perché solitamente non è mai stato proposto loro di farlo. Per cercare di superare questa difficoltà abbiamo usato alcuni accorgimenti:

1. abbiamo chiesto inizialmente *feedback* anonimi e li abbiamo resi identificabili soltanto dopo che era cresciuta la fiducia sul campo;
2. abbiamo usato dei bigliettini colorati, che, come già sperimentato in un'esperienza precedente, motivano i bambini in questa attività, grazie al semplice fatto di poter scegliere il colore;
3. i *feedback* lasciati venivano letti dall'insegnante, subito dopo l'incontro, in modo da sfruttarne eventuali informazioni utili, già durante l'incontro successivo;
4. i *feedback* non sono mai stati usati in modo negativo verso gli studenti.

Inoltre, per aumentare la quantità di informazioni utili provenienti dagli studenti, è stata progettata anche un'azione di interviste agli studenti. Gli argomenti delle interviste erano gli stessi richiesti nei *feedback* scritti, ma la modalità orale permetteva ad alcuni di riuscire ad esprimersi con più libertà, pur ovviamente inibendo altri soggetti. Le interviste venivano svolte dall'insegnante di ruolo (nonché osservatore esterno), durante la prima lezione con la classe successiva all'incontro con la maestra Giulia Galeazzi. L'insegnante di ruolo chiedeva semplicemente ai bambini se l'attività dell'ultimo incontro era piaciuta loro, cercando così di stimolarli a parlare per qualche minuto liberamente, mentre lei si appuntava eventuali informazioni interessanti.

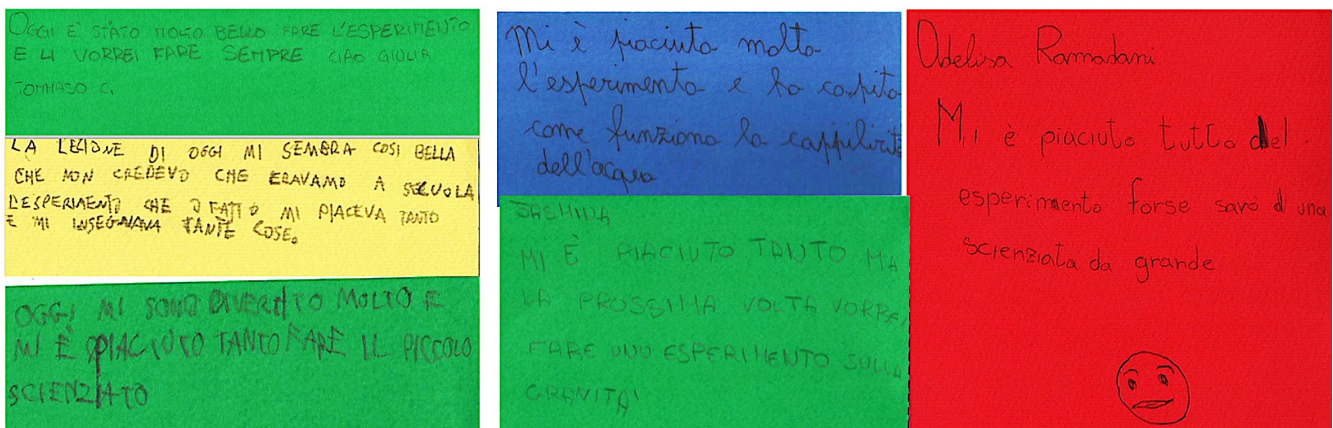


Figura 12: Esempi di *feedback* degli studenti

LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO DEI CONTENUTI

Per l'obiettivo di ricerca numero 3: "valutare l'apprendimento dei contenuti trattati nel materiale, ottenuto dagli studenti attraverso l'utilizzo dello stesso" è stata svolta una verifica durante l'ultimo incontro. La verifica usata è stata esattamente quella presente nel materiale didattico sotto il nome di "Il gioco dell'oca di Sunny" e già descritta alla fine del paragrafo 4.1.2. Le squadre rispecchiavano i gruppi di lavoro di tutto il progetto; l'insegnante Giulia dirigeva il gioco leggendo le domande e le soluzioni e appuntando negli appositi spazi le risposte date dagli studenti. Ad ogni domanda rivolta a un gruppo, doveva rispondere a turno un solo componente; in questo modo è stato possibile verificare gli apprendimenti anche a livello individuale. In Figura 13 sono riportate tre fotografie scattate durante lo svolgimento della verifica.

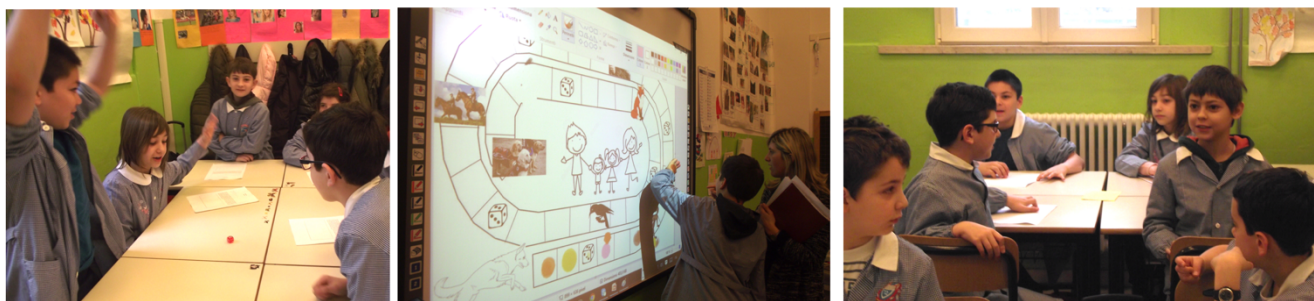


Figura 13: Immagini di alcuni momenti durante la verifica dell'apprendimento dei contenuti. Nella prima fotografia un componente di un gruppo tira il dado; nella seconda, in base al punteggio effettuato, viene spostato il segnaposto nel tabellone sulla LIM; nella terza fotografia un componente del gruppo, individualmente, risponde alla domanda.

LA VERIFICA DELLE CAPACITA' SPERIMENTALI ACQUISITE

Per l'obiettivo di ricerca numero 4 ("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"), è stata elaborata una verifica apposita ed è stata condotta nel penultimo incontro.

La verifica consisteva sostanzialmente nello svolgimento autonomo di un esperimento scientifico. Ovviamente l'oggetto della valutazione non era la riuscita dell'esperimento, ma il metodo usato dagli alunni autonomamente e le loro capacità di condurre ragionamenti di tipo scientifico. I bambini hanno lavorato divisi in quattro gruppi e ogni gruppo è stato, per tutto il tempo, oggetto di registrazione audio, nonché di documentazione fotografica. La domanda di ricerca, ovvero "la plastilina affonda o galleggia in acqua?", è stata fatta sorgere dai bambini stessi, ma in modo guidato e collegiale, così che l'argomento di indagine fosse uguale per tutti i gruppi. Ad ogni gruppo è stato fornito un secchio con l'acqua e una confezione di plastilina modellabile, inoltre è stato imposto un limite di tempo (40 minuti) e di numero di prove (8 per gruppo). Infine, ogni componente dei gruppi doveva svolgere anche uno specifico ruolo, ad esempio: uno doveva segnare le previsioni di tutti, prima di iniziare a provare; uno doveva occuparsi di registrare i dati in tabella; un altro doveva far rispettare i turni delle prove e degli interventi; un altro ancora doveva scrivere le conclusioni, ecc. È

stato chiesto ai gruppi di autoassegnarsi internamente i suddetti ruoli e di restituire all'insegnante la scheda fornita loro, compilata in ogni parte (di cui un esempio in Figura 14).

Durante i giorni successivi all'incontro, Giulia Galeazzi ha sbobinato le registrazioni compilando per ogni alunno la griglia riportata in Tabella 4. Questo ci ha permesso di poter valutare oggettivamente la seconda parte dell'obiettivo di ricerca numero 4, ovvero la capacità dei singoli studenti di sviluppare ragionamenti con le modalità tipiche della scienza.

ESPERIMENTO:
 CHI SA SE LA PLASTILINA GALLEGGIA?.....

GRUPPO N. 2..... DATA 08/03/16 ORE 8.26

FAI LA TUA PREVISIONE:

ALUNNO	PREVISIONE
KEVIN	SECONDO ME LA PLASTILINA GALLEGGIA
LEJLA	SECONDO ME LA PLASTILINA NON GALLEGGIA.
NICOLAS	SECONDO ME LA PLASTILINA GALLEGGIA SOLO SE È PIATTA.
BEATRICE	SECONDO ME LA PLASTILINA NON GALLEGGIA
FRANCESCO.M.	SECONDO ME LA PLASTILINA GALLEGGIA.

REGISTRIAMO I DATI IN TABELLA:

Prova n.	Alunno che fa la prova	Caratteristiche del pezzo di plastilina	Galleggia?
1	KEVIN	HA UNA FORMA ROTONDA	NO
2	LEJLA	HA UNA FORMA PIATTA E LISCIA	NO
3	FRANCESCO.M.	HA UNA FORMA DI SERPENTE	NO
4	NICOLAS	HA UNA FORMA DI BARCHETTA	NO
5	BEATRICE	HA FORMA DI PIADINA SOTTILE	HA GALLEGGIA TO UN PO'
6	LEJLA	HA FORMA PIATTA	NO
7	KEVIN	HA UNA FORMA PIATTA CON I MARGINI	HA GALLEGGIA TO ↓
8	NICOLAS	HA UNA FORMA DI CAPELLO A PUNTA	NO
....			

CONCLUSIONI: LA PLASTILINA CON I MARGINI HA GALLEGGIATO.



Figura 14: Alcune immagini relative all'incontro di verifica sulle capacità sperimentali acquisite. A sinistra la scheda compilata da un gruppo.

L'ALUNNO (iniziale del nome), CON RENDIMENTO SCOLASTICO (alto, medio, basso - farselo indicare dall'insegnante curricolare), CON PROBLEMI DI TIPO (nessuno, linguistico, di apprendimento, ecc.), GRUPPO N.	MINUTO (indicare il minuto)	FRASE TESTUALE (riportare la frase virgolettata)
FA UN'OSSERVAZIONE (osserva ciò che accade ad es. individuando differenze e uguaglianze, attraverso il confronto)		
INDIVIDUA ARGOMENTI DI INDAGINE (si pone domande esplicite e individua problemi significativi da indagare a partire dalla propria esperienza, dai discorsi degli altri, o da conoscenze pregresse)		
FORMULA UN'IPOTESI		
PREDISPONE UNA PROCEDURA PER VERIFICARE L'IPOTESI (non è detto che lo faccia parlando, perciò per questo punto aiutarsi anche con la tabella di raccolta dati e con le fotografie)		
DESCRIVE CIO' CHE AVVIENE (eventualmente in sequenza ordinata)		
RICONOSCE OPERATIVAMENTE CIO' CHE VARIA		
IDENTIFICA CRITERI PER CLASSIFICARE		
CLASSIFICA SULLA BASE DI CRITERI		
ANALIZZA E VERBALIZZA CIÒ CHE HA FATTO (eventualmente sostenendo le proprie scelte o quelle del gruppo con argomentazioni coerenti)		
GIUSTIFICA LE PROPRIE AFFERMAZIONI E SCELTE		
VALUTA E ACCETTA OPINIONI DIVERGENTI		

Tabella 4: Struttura della griglia usata per valutare la capacità dei singoli studenti di sviluppare ragionamenti con le modalità tipiche della scienza.

4.2.3 Risultati del progetto di sperimentazione in classe

I risultati della sperimentazione in classe sono stati indubbiamente positivi. Di seguito sono riportati i risultati ottenuti in corrispondenza di ogni obiettivo di ricerca.

OBIETTIVO 1: Testare tutto il materiale didattico con un campione di studenti della scuola primaria, al fine di far emergere eventuali criticità.

Dall'analisi dei diari di bordo (insegnante, osservatore e studenti), dei *feedback* e delle interviste, è emerso che tutte le attività proposte nel materiale didattico "In vacanza con Sunny" sono fattibili e adatte all'età degli studenti. Dall'analisi dei diari di bordo dell'insegnante sono anche emersi alcuni spunti migliorativi del materiale che riguardano il fatto di dare maggior rilievo e attenzione ad alcune istruzioni delle parti sperimentali. Infine, grazie alla tipologia di didattica attiva, scelta dall'insegnante Giulia Galeazzi nel condurre gli incontri, è emerso che il materiale è particolarmente adatto per il lavoro di gruppo e la co-costruzione collettiva di conoscenza.

OBIETTIVO 2: Testare se e come un insegnante riesce a lavorare autonomamente con il materiale.

Dall'analisi dei diari di bordo dell'insegnante è emerso un riscontro positivo per quanto riguarda la chiarezza del materiale e la fruibilità da parte dei docenti.

OBIETTIVO 3: Valutare l'apprendimento dei contenuti trattati nel materiale, ottenuto dagli studenti attraverso l'utilizzo dello stesso.

Poiché la verifica usata, come spiegato sopra, consisteva in un gioco collegiale (Il gioco dell'oca di Sunny, presente in Appendice 1), ad ogni domanda posta (esattamente 83) ha risposto un solo bambino. Di queste 83 risposte ottenute a domande diverse, 61 (il 73%) erano corrette e 22 (il 27%) quelle errate. Le 83 domande erano di tre tipologie diverse (per ricordare, per capire, per analizzare); il risultato ottenuto per categorie di domande è il seguente:

- 28 domande per ricordare: 19 le risposte corrette (il 68%) e 9 le risposte errate (il 32%);
- 28 domande per capire: 20 le risposte corrette (il 71%) e 8 le risposte errate (il 29%);
- 27 domande per analizzare: 22 le risposte corrette (l' 81%) e 5 le risposte errate (il 19%);

(Figura 15).

Le 83 domande, inoltre, riguardavano 6 argomenti diversi, ognuno riferito ad un modulo del materiale didattico, che nel gioco era identificato con l'animale presente nel racconto del modulo in questione.

Il risultato ottenuto per argomento delle domande è il seguente:

- 15 domande del modulo "Cos'è una frana": 12 le risposte corrette (l' 80 %) e 3 le risposte errate (il 20%);
- 18 domande del modulo "Perché avvengono le frane": 14 le risposte corrette (il 78%) e 4 le risposte errate (il 22%);
- 15 domande del modulo "Previsione": 11 le risposte corrette (il 73%) e 4 le risposte errate (il 27%);
- 12 domande del modulo "Prevenzione": 8 le risposte corrette (il 67%) e 4 le risposte errate (il 33%);
- 11 domande del modulo "La Protezione Civile": 8 le risposte corrette (il 73%) e 3 le risposte errate (il 27%);
- 12 domande del modulo "...e per finire...": 9 le risposte corrette (il 75%) e 3 le risposte errate (il 25%).

Come si può notare dall'analisi delle risposte, il risultato sull'apprendimento dei contenuti è buono e uniforme sia da un'analisi generale, che per tipologia di domande, che per argomento.

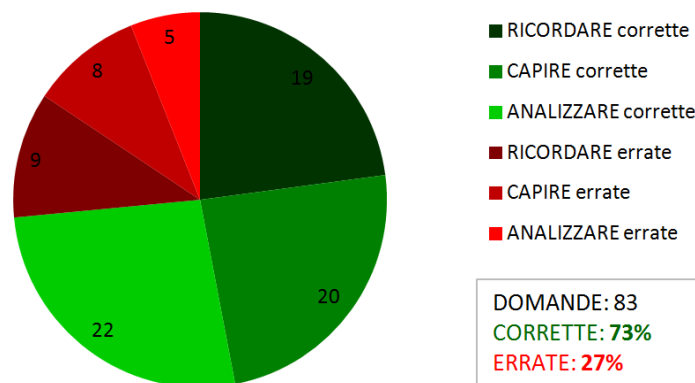


Figura 15: Analisi generale e per tipologia di domande del risultato della verifica dell'apprendimento dei contenuti.

OBIETTIVO 4: Valutare il raggiungimento della capacità di condurre in totale autonomia un esperimento seguendo una metodologia scientifica e di sviluppare ragionamenti con le modalità tipiche della scienza.

Dall'analisi dei risultati della verifica delle capacità sperimentali acquisite e dal diario di bordo dell'insegnante relativo all'incontro, emerge che tutti i gruppi di studenti sono riusciti autonomamente a: porsi una domanda di indagine, auto-organizzare i ruoli e il lavoro sperimentale, fare le previsioni, registrare i dati sperimentali, trarre delle conclusioni.

Inoltre, dall'analisi delle registrazioni audio effettuata tramite griglia, emerge che tutti i 20 bambini hanno saputo: formulare un'ipotesi, predisporre una procedura per verificare la propria ipotesi e descrivere ciò che avveniva. In particolare su 20 bambini:

- 15 hanno fatto un'osservazione;
- 13 hanno individuato argomenti di indagine;
- 20 hanno formulato un'ipotesi;
- 20 hanno predisposto una procedura per verificare l'ipotesi;
- 20 hanno descritto ciò che avveniva;
- 8 hanno riconosciuto operativamente ciò che variava;
- 3 hanno identificato criteri per classificare;
- 1 ha classificato sulla base di criteri;
- 7 hanno analizzato e verbalizzato ciò che hanno fatto;
- 12 hanno giustificato le proprie affermazioni e scelte;
- 3 hanno valutato e accettato opinioni divergenti.

OBIETTIVO 5: Stimare il gradimento del materiale da parte della classe.

Dall'analisi dei diari di bordo (insegnante, osservatore e studenti), dei *feedback*, delle interviste e delle fotografie, è emerso un forte coinvolgimento da parte degli studenti. In particolare tutti hanno mostrato entusiasmo nel fare gli esperimenti e grande interesse nei confronti della storia del cane. È

emersa anche una scarsa abilità oculo-motoria fine degli studenti e le attività proposte si sono rivelate utili a stimolarla (Berti et al. 2013).

Le considerazioni su questi risultati saranno riportate nel capitolo relativo alle conclusioni.

4.3 Attività con gli studenti di Scienze della Formazione Primaria su dissesto idrogeologico e frane

4.3.1 Caratteristiche organizzative delle attività con gli studenti di Scienze della Formazione Primaria

La realizzazione del materiale didattico “In vacanza con Sunny”, come già accennato, si è caratterizzata per l’integrazione tra ricerca, didattica, tirocinio e professione insegnante. In questo paragrafo è riassunta la fase di sperimentazione del materiale con gli studenti di Scienze della Formazione Primaria di Bologna, che in particolare si è distinta per una forte integrazione fra ricerca e didattica, in un’ottica di stimolo reciproco.

Le attività, descritte nel presente paragrafo, si sono svolte all’interno del corso “Elementi di fisica e didattica della fisica” della Prof.ssa Barbara Pecori durante gli a.a. 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017. L’organizzazione prevedeva una parte frontale in plenaria sugli argomenti teorici trattati (il dissesto idrogeologico in Italia e le frane) di 4 ore suddivise in 2 incontri e una parte laboratoriale, per gruppi da 20 studenti ognuno, di 8 ore, suddivisa in 2 incontri.

L’organizzazione della parte laboratoriale comprendeva i seguenti punti:

- 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 dei 5 esperimenti presenti nel materiale didattico e documentazione del lavoro svolto;
- mostrare esempi concreti del ruolo dell’insegnante durante un laboratorio scientifico con i bambini;
- progettazione di una unità didattica in cui si prevede l’utilizzo di parte del materiale;
- distribuzione di un questionario per la raccolta di *feedback* sul materiale didattico utilizzato.

Questa organizzazione è stata scelta al fine di raggiungere obiettivi sia didattici che di ricerca.

Gli obiettivi didattici erano i seguenti:

1. Miglioramento della resilienza, educazione al rischio idrogeologico, comprensione delle ripercussioni delle azioni antropiche sull’ambiente.

Questo obiettivo coincide con l’obiettivo principale del materiale “In vacanza con Sunny” e rivolto ai bambini; il motivo della scelta è che per poter educare i bambini su questi temi, occorre prima sensibilizzare e formare gli insegnanti.

2. 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, il fatto che gli argomenti di attualità scientifica siano spesso problemi complessi non toglie che si possano fare delle attività con i bambini appositamente progettate.

3. Far sperimentare agli studenti di Scienze della Formazione come condurre un laboratorio scientifico nella scuola primaria.

Senza che venissero date loro "ricette", gli studenti hanno provato a sperimentare loro stessi il laboratorio scientifico con modalità molto vicine a quelle dei bambini in classe (Figura 16). 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). 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.



Figura 16: Immagini di alcuni momenti durante lo svolgimento dei laboratori pedagogico-didattici, basati sull'utilizzo del materiale didattico "In vacanza con Sunny".

Agli studenti di Scienze delle Formazioni, oltre che di svolgere gli esperimenti, è stato 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 per sviluppare il ragionamento scientifico, nonché

favorire la formazione di una immagine realistica della scienza. 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.

Parallelamente gli obiettivi di ricerca erano i seguenti:

6. Riuscire a far emergere eventuali criticità del materiale “In vacanza con Sunny”.
7. Testare se e come i futuri insegnanti della scuola primaria possano svolgere gli esperimenti proposti nel materiale.
8. Raccogliere l’opinione di futuri insegnanti della scuola primaria in merito ad alcune peculiarità del materiale didattico.
9. Testare se e come i futuri insegnanti della scuola primaria utilizzerebbero parte del materiale “In vacanza con Sunny”, all’interno dei propri percorsi didattici di varie discipline.
10. Stimare il gradimento del materiale da parte dei futuri insegnanti della scuola primaria.
11. Stimolare l’integrazione della ricerca con i laboratori pedagogico-didattici di Scienze della Formazione Primaria in un’ottica di stimolo reciproco.

Per quanto riguarda gli obiettivi 3 e 5, i dati sono stati raccolti attraverso un questionario di *feedback* anonimi. Al fine di far emergere più informazioni possibile, si è scelto di porre nel questionario poche domande e di tipo aperto, in cui si richiedeva specificatamente di motivare le risposte; inoltre veniva concesso per la compilazione un periodo di tempo decisamente lungo. All’inizio delle attività di laboratorio, inoltre, si è avuto cura di chiarire agli studenti che avrebbero contribuito a migliorare un lavoro di ricerca, che sarebbe quindi stato molto utile ogni tipo di loro osservazione e opinione riguardo al materiale proposto. Questa specie di “contratto con gli studenti” ha avuto lo scopo di creare un clima collaborativo, di incentivare l’impegno, la responsabilità e la sincerità da parte degli studenti, sia durante la compilazione del questionario di *feedback*, sia durante tutte le 8 ore di laboratorio. Le domande del questionario, riportate in Tabella 5, hanno riguardato alcune peculiarità del materiale e il gradimento generico. Le caratteristiche specifiche del materiale che sono state scelte di investigare sono: l’utilità del racconto come veicolo di informazioni scientifiche; la fattibilità della parte sperimentale; il linguaggio usato per le spiegazioni scientifiche. Relativamente a quest’ultimo punto, infatti, è fondamentale che il linguaggio scientifico non sia da ostacolo all’apprendimento, così come dimostrato da numerose ricerche condotte sui linguaggi specialistici (si vedano ad esempio: Lavinio 2009 e D’Amore 1999).

1. LA STORIA DEL CANE E LA SUA RICERCA DELLA VERITA’ SU COSA È SUCCESSO ALLA SUA FAMIGLIA E PERCHÉ, È UNA PARTE NECESSARIA (O MOLTO UTILE) PER PRESENTARE L’ARGOMENTO AGLI ALUNNI?
2. GLI ESPERIMENTI PROPOSTI SONO FATTIBILI IN UNA CLASSE DI SCUOLA PRIMARIA?
3. LE INFORMAZIONI DI CARATTERE SCIENTIFICO SONO ESPRESSE CON UN LINGUAGGIO COMPRESIBILE ALLA FASCIA DI ETÀ A CUI SI INDIRIZZANO?
4. COMMENTI LIBERAMENTE IL MATERIALE (Ad esempio: Ha dei suggerimenti da darci? Qual è la parte o l’aspetto che le è piaciuto maggiormente? Cosa migliorerebbe o cambierebbe? Come insegnante userebbe parte del materiale con la sua classe? ecc. La preghiamo di motivare le sue osservazioni.)

Tabella 5: Domande del questionario di *feedback* anonimi.

L'obiettivo 4 riguardava altre peculiarità del materiale, ovvero la modularità e l'multidisciplinarietà. Come illustrato nel paragrafo 4.1.1, infatti, nel suo complesso è molto vasto, ma è strutturato in moduli e attività indipendenti, pensate per poter 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. I dati sono stati raccolti chiedendo agli studenti di provare a immaginare come poter usare una o più parti del materiale all'interno di un progetto per una classe di scuola primaria, fornendo indicazioni dettagliate su: classe a cui si rivolge; numero di ore; obiettivi formativi; obiettivi disciplinari; esperienza iniziale; spazi e tempi; raccordi disciplinari; organizzazione (descrizione sintetica di tutti gli incontri); materiali (Tornar 2001, Vannini 2009).

4.3.2 Risultati di ricerca

I risultati della ricerca condotti con gli studenti di Scienze della Formazione Primaria sono stati indubbiamente utili e interessanti. Di seguito sono riportati i principali risultati relativi a ciascuno degli obiettivi della ricerca.

OBIETTIVO 1: Riuscire a far emergere eventuali criticità del materiale "In vacanza con Sunny".

Dall'osservazione di come i laboratori si sono svolti durante tutti i tre anni accademici interessati, dagli interventi, dalle osservazioni e domande degli studenti e dall'analisi delle risposte al punto 4 del questionario di *feedback*, possiamo affermare che non sono emerse particolari criticità strutturali del materiale. Sono altresì emerse una serie di piccole, ma utili correzioni da apportare al testo che andavano dal banale errore di stampa, alla necessità di chiarire ulteriormente le istruzioni degli esperimenti.

OBIETTIVO 2: Testare se e come i futuri insegnanti della scuola primaria possano a svolgere gli esperimenti proposti nel materiale.

Durante il primo ciclo di laboratori è palesemente emerso che gli studenti tendevano a condurre gli esperimenti scientifici loro proposti, in modo quasi casuale, senza riflettere sulla sensatezza scientifica o meno di ciò che stavano operativamente facendo. La difficoltà più comune, ad esempio, era di capire che, per ottenere risultati attendibili, è assolutamente necessario isolare e controllare le variabili in gioco in un fenomeno. Consentire infatti a più fattori di variare contemporaneamente crea un intreccio di relazioni causali che impedisce la lettura e interpretazione dei risultati dell'esperimento. A seguito di questo primo risultato di ricerca 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.

OBIETTIVO 3: Raccogliere l'opinione di futuri insegnanti della scuola primaria in merito ad alcune peculiarità del materiale didattico.

Dall'analisi delle risposte (tutte diligentemente motivate) alle prime tre domande del questionario di *feedback*, fornite da tutti i 76 studenti che hanno frequentato i laboratori, è emerso che il materiale prodotto era valutato dai futuri insegnanti positivamente: la storia del cane è una parte molto utile per presentare l'argomento agli alunni; gli esperimenti proposti sono fattibili in una classe di scuola primaria; le informazioni scientifiche sono espresse con un linguaggio comprensibile alla fascia di età a cui si indirizzano. Il dettaglio dei dati raccolti è schematizzato in Figura 17.

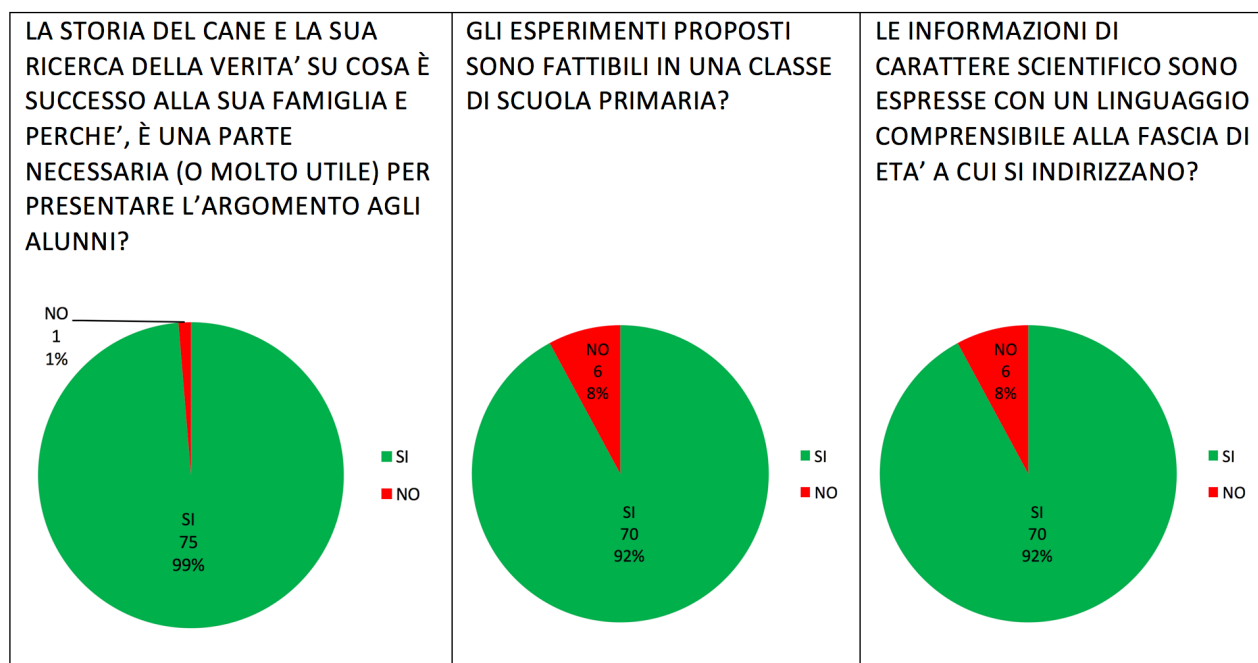


Figura 17: Risultati dell'analisi dei questionari di *feedback* compilati da 76 studenti.

OBIETTIVO 4: Testare se e come i futuri insegnanti della scuola primaria utilizzerebbero parte del materiale "In vacanza con Sunny", all'interno dei propri percorsi didattici di varie discipline.

Dall'analisi dei progetti didattici, elaborati da tutti i 76 studenti che hanno frequentato i laboratori, in cui si chiedeva di immaginare di utilizzare parte del materiale didattico "In vacanza con Sunny", è emerso che le tematiche prevalentemente scelte per i progetti sono le seguenti:

- Piante (per 20 progetti),
- Acqua (per 18 progetti),
- Ambiente (per 15 progetti),
- Territorio (per 10 progetti),
- Riciclo (per 7 progetti),
- Erosione del suolo (per 3 progetti),
- Educazione al rischio (per 2 progetti),
- Linguaggio scientifico (per 1 progetto).

Da queste scelte emerge chiaramente che gli insegnanti si trovano più a loro agio nel trattare argomenti legati alle scienze naturali e che la sensibilizzazione verso l'educazione al rischio richiederebbe interventi di formazione specifici che esulavano dagli scopi della presente ricerca.

OBIETTIVO 5: Stimare il gradimento del materiale da parte dei futuri insegnanti della scuola primaria.

Dall'analisi delle risposte alla quarta domanda del questionario di *feedback*, rilasciate da tutti i 76 studenti che hanno frequentato i laboratori, è emerso che la quasi totalità degli studenti ha espresso giudizi positivi o estremamente positivi riguardo al materiale. Gli aspetti che sono stati particolarmente apprezzati sono, nell'ordine:

- il tipo di materiali usati negli esperimenti;
- gli esperimenti;
- il racconto;
- la cura delle spiegazioni degli esperimenti;
- la varietà delle proposte;
- la struttura e la versatilità;
- la metodologia stile *edutainment*.

Questi dati mostrano, al di là dell'apprezzamento del materiale, che dai futuri insegnanti di scuola primaria è sentita particolarmente la necessità di avere materiali guida che li mettano in grado di eseguire esperimenti semplici, ma significativi, con materiali a basso costo. Anche su questo aspetto ci sarebbe molto da fare per la formazione dei futuri insegnanti, soprattutto per favorire il superamento di una visione troppo schematica dell'esperimento e per evitare che le indicazioni su come procedere finiscano per diventare la "ricetta" da seguire in maniera acritica.

OBIETTIVO 6: Stimolare l'integrazione della ricerca con i laboratori pedagogico-didattici di Scienze della Formazione Primaria in un'ottica di stimolo reciproco.

L'esperienza condotta e fin qui descritta è stata presentata oralmente al Convegno nazionale "Oltre il fare – I Laboratori pedagogico-didattici nel corso di Scienze della Formazione Primaria", che si è svolto a Milano, presso l'Università Milano Bicocca, il 7 e 8 aprile 2016. Il titolo della presentazione orale svolta era "Laboratori pedagogico-didattici su frane e dissesto idrogeologico a Scienze della Formazione Primaria. Un esempio di integrazione tra ricerca, didattica, tirocinio e professione insegnante." Il *proceeding* relativo è stato pubblicato negli Atti del Convegno, editi da Junior editore, con autori: Bandecchi A.E., Galeazzi G., Pecori B., Casagli N.

In quel contesto sono stati discussi i principali aspetti caratteristici della ricerca, sottolineando l'originalità della proposta e la qualità della metodologia adottata. In particolare è stata proprio la sinergia realizzata tra ricerca e formazione ad emergere come strategia di fondo vincente nella promozione dell'educazione scientifica nella scuola di base.

Le considerazioni su questi risultati saranno riportate nel capitolo relativo alle conclusioni.

5. Ricerca sperimentale nell'ambito della gestione della sicurezza dei minori nei confronti dei rischi naturali

5.1 Progetto INAIL III - Valutazione della resilienza degli edifici scolastici

La consapevolezza della dottoranda della complessità che caratterizza il problema del rischio idrogeologico e delle competenze necessarie per affrontarlo sono aumentate durante il periodo di ricerca grazie alla opportunità di svolgere il proprio lavoro all'interno del gruppo di ricerca guidato dal Prof. Nicola Casagli che opera su tutti gli aspetti del rischio idrogeologico. Parallelamente al lavoro sul piano educativo quindi, la dottoranda è stata nel tempo coinvolta anche in altri progetti del gruppo di ricerca che presentavano delle sinergie con il piano educativo. Nei paragrafi seguenti sono sinteticamente descritte le caratteristiche di tali progetti e dei contributi personali dell'autrice della tesi in quel contesto.

5.1.1 Descrizione generale del progetto

Il progetto dal titolo "Diffondere la conoscenza e la consapevolezza dei rischi idrogeologici. Sfruttare la conoscenza, l'innovazione e l'educazione per sviluppare la cultura della sicurezza geologica nelle scuole" e indicato con l'acronimo INAIL III, è promosso da INAIL Direzione Regionale per la Toscana (INAIL) nonché condiviso e sottoscritto da Regione Toscana – Area Coordinamento Istruzione Educazione, Università e Ricerca (RT), dall'Ufficio Scolastico Regionale (USR) e Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze (DST-UNIFI). I responsabili del progetto sono il Prof. Nicola Casagli (DST-UNIFI) e il Dott. Mario Papani (INAIL).

Il progetto, ormai alla sua terza edizione, soddisfa pienamente le principali strategie d'azione nazionali ed internazionali in materia di prevenzione del rischio di disastro naturale allo scopo di aumentare le conoscenze e l'educazione delle persone necessarie per costruire una cultura della sicurezza ed aumentare la loro resilienza (*Hyogo Framework for Action 2005-2015* e *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*). Inoltre nel 2009 è stato firmato dalla Regione Toscana e dall'INAIL Direzione Regionale Toscana il protocollo "quadro" finalizzato allo sviluppo della cultura della prevenzione nei lavoratori/lavoratrici, datori di lavoro e altre figure professionali ai sensi del D.Lgs. 81/2008, nel quale si individuano una serie di interventi congiunti volti a promuovere la sicurezza e la salute sui luoghi di lavoro, nonché la ricerca, sensibilizzazione, l'informazione, la formazione e la comunicazione in riferimento anche alla conoscenza dei fenomeni geologici. Infine, nel 2011 è stato firmato dalla Regione Toscana, dall'INAIL Direzione Regionale Toscana e Ufficio Scolastico Regionale Toscana il protocollo "quadro" per la realizzazione di interventi congiunti in materia di salute e sicurezza rivolti alle realtà scolastiche che evidenzia un'esigenza prioritaria di indagine, intervento e monitoraggio in materia di prevenzione dei rischi geologici.

I precedenti progetti “Diffondere la conoscenza e la consapevolezza dei rischi geologici - *Sfruttare la conoscenza, l’innovazione e l’educazione per sviluppare la cultura della sicurezza geologica nelle scuole*” (anno 2013-2014) e “Diffondere la conoscenza e la consapevolezza dei rischi idrogeologici - *Sfruttare la conoscenza, l’innovazione e l’educazione per sviluppare la cultura della sicurezza geologica nelle scuole*” (anno 2015-2016) avevano come obiettivo primario il consolidamento della resilienza dei “lavoratori” di venticinque scuole pubbliche disseminate su tutto il territorio regionale, mediante la loro formazione/informazione in materia di rischi naturali. Esso si proponeva inoltre di:

1. sviluppare una metodologia standardizzata allo scopo di mitigare i rischi di infortunio sul lavoro generati da comportamenti inadeguati in occasione di eventi naturali eccezionali, quali alluvioni, sismi, movimenti franosi e fenomeni di subsidenza;
2. realizzare un valido supporto da utilizzare per la messa a punto di metodologie che possano garantire la continuità della gestione delle attività in caso di eventi naturali eccezionali;
3. definire opportune buone pratiche utili a minimizzare l’effetto diretto o indiretto che una calamità geologica può avere sull’attività stessa.

Alla base del raggiungimento dei suddetti obiettivi c’era una valutazione della sicurezza geologica degli edifici scolastici pubblici, cioè la valutazione dei rischi idrogeologici connessi a fenomeni franosi e di subsidenza, di quelli idraulici legati alla possibilità di esondazioni e allagamenti e da quelli sismici legati sia alla sismicità generale dell’area in esame sia a possibili fenomeni di amplificazione locale.

A tal proposito le attività sono state articolate in 4 differenti fasi:

- Fase 1: Raccolta dati esistenti
- Fase 2: Analisi delle condizioni di sicurezza geologica degli edifici
- Fase 3: Suggerimenti per l’integrazione del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR)
- Fase 4: Formazione e divulgazione

L’attuale progetto (anno 2017) ha come obiettivi:

1. la validazione della metodologia già messa a punto durante le edizioni precedenti del progetto,
2. il miglioramento della valutazione della resilienza dei lavoratori degli edifici scolastici, che per INAIL si intendono non solo il personale docente, amministrativo, tecnico e ausiliario, ma anche tutti gli studenti.

A seguito di un incontro congiunto tra INAIL, DST-UNIFI e Direzione Scolastica Regionale sono state selezionate 15 strutture, ospitanti uno o più istituti scolastici pubblici, distribuiti su tutto il territorio regionale e ricadenti in tutte le province (Figura 17).

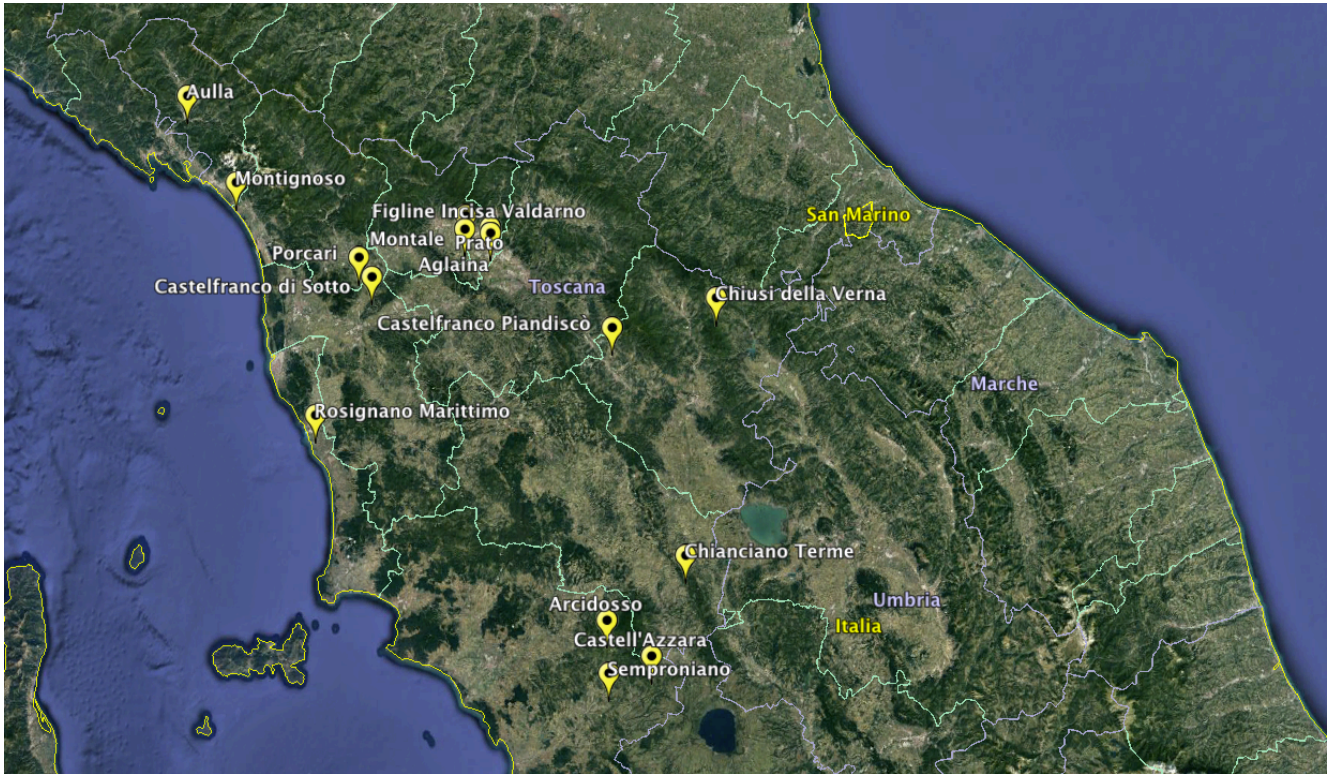


Figura 17: Localizzazione delle scuole selezionate

In ordine di importanza gli indicatori che hanno portato alla selezione delle quindici scuole sono stati:

1. la pericolosità sismica dell'area,
2. la pericolosità geomorfologica dell'area,
3. la pericolosità idraulica dell'area,
4. la tipologia di istituto e il numero di studenti presenti,
5. la tipologia costruttiva dell'edificio e l'anno di costruzione.

Per riassumere e sintetizzare i dati di campagna, al fine di fornire un unico Indice sul livello di Sicurezza Geologica (ISG) di ciascun edificio scolastico, è stata creata una scheda (Figura 18), suddivisa in quattro sezioni: le prime tre sezioni riguardano i tre rischi nello specifico e la percezione che gli utenti dell'edificio hanno di questi rischi, la quarta riguarda la resilienza, valutata sulla base della pianificazione della gestione dell'emergenza.

Indice Sicurezza Geologica (ISG)

Scheda Generale	DATA:	
	PROVINCIA:	
	COMUNE:	
	VIA:	
	IDENTIFICAZIONE EDIFICIO:	
	RILEVATORE O GRUPPO DI LAVORO:	
AZIENDA DI APPARTENENZA RILEVATORE/I:		

1) Rischio Idraulico	a.	Pericolosità valutata sulla base della cartografia PAI più recente	A	B	C	D	E
	b.	Vulnerabilità edificio rispetto al rischio idraulico	A	B	C	D	E
	c.	Stato delle opere di sistemazione	A	B	C	D	E
	d.	Altimetria dell'edificio rispetto agli argini	A	B	C	D	E
	e.	Percezione rischio idraulico da parte della popolazione dell'edificio	A	B	C	D	E

2) Rischio Idrogeologico	a.	Pericolosità valutata sulla base della cartografia PAI più recente	A	B	C	D	E
	b.	Vulnerabilità edificio rispetto al rischio di frana	A	B	C	D	E
	c.	Stato delle opere di drenaggio	A	B	C	D	E
	d.	Opere di sistemazione versanti	A	B	C	D	E
	e.	Percezione rischio idrogeologico da parte della popolazione dell'edificio	A	B	C	D	E

3) Rischio Sismico	a.	Pericolosità sismica valutata sulla base della cartografia ufficiale	A	B	C	D	E
	b.	Vulnerabilità sismica dell'edificio	A	B	C	D	E
	c.	Stato di sicurezza delle aule (posizionamento, layout banchi, etc.)	A	B	C	D	E
	d.	Idoneità del punto di raccolta esterno all'edificio	A	B	C	D	E
	e.	Percezione rischio sismico da parte della popolazione dell'edificio	A	B	C	D	E

4) Resilienza	a.	Integrazione tra Piano di Emergenza dell'edificio e piano di Protezione Civile Comunale	A	B	C	D	E
	b.	Distanza dalle infrastrutture e strutture di protezione civile (VVF, VOL.LOC.)	A	B	C	D	E
	c.	Completezza Documento Valutazione Rischi (DVR)	A	B	C	D	E
	d.	Presenza di persone con handicap	A	B	C	D	E
	e.	Percorso dall'area di raccolta dell'edificio all'area di attesa comunale	A	B	C	D	E
	f.	Percezione dei rischi da parte degli utenti (lavoratori, studenti, personale ATA) dell'edificio	A	B	C	D	E

Rischio Idraulico		ISG
Rischio Idrogeologico		
Rischio Sismico		
Pianificazione Emergenza e Percezione Rischi		

Figura 18: Scheda di valutazione per la determinazione dell'Indice di Sicurezza Geologica (ISG).

5.1.2 Contributo specifico dell'autrice della tesi al progetto

Il contributo richiesto e fornito dall'autrice della tesi riguarda l'obiettivo numero 2, ovvero il miglioramento della valutazione della resilienza dei lavoratori degli edifici scolastici. Durante le due edizioni precedenti del progetto tale valutazione era stata svolta tramite un questionario rivolto al personale docente, amministrativo, tecnico e ausiliario. Per l'attuale edizione del progetto, iniziata ufficialmente a gennaio 2017, è stato richiesto all'autrice di redigere questionari utili alla valutazione della resilienza degli edifici scolastici da distribuire a tutti gli studenti, quindi di scuola materna, primaria, secondaria di primo e secondo grado, oltre che a migliorare quello precedentemente usato per il resto del personale della scuola.

Di seguito sono sintetizzate le caratteristiche principali dei questionari redatti dall'autrice della tesi.

QUESTIONARI DIVERSI PER FASCE DI ETÀ:

I questionari rivolti agli studenti sono differenziati per fasce di età secondo la seguente suddivisione:

1. studenti delle scuole secondarie di secondo grado;
2. studenti delle scuole secondarie di primo grado;
3. studenti delle scuole primarie, classi V, IV e III;
4. studenti delle scuole primarie, classi II e I;
5. studenti delle scuole dell'infanzia, età 5 e 4 anni;
6. studenti delle scuole dell'infanzia, età 4 e 3 anni.

La differenza fra i vari questionari è tanto di tipo metodologico (i quesiti sono posti in modo diverso a seconda del grado di sviluppo e scolarizzazione degli studenti), quanto contenutistico (i quesiti stessi sono diversi a seconda del grado di scolarizzazione degli studenti).

CARATTERISTICHE COMUNI A TUTTI I QUESTIONARI:

Tutti i questionari rivolti agli studenti, indipendentemente dalla fascia di età a cui si rivolgono hanno le seguenti caratteristiche comuni:

1. Sono basati sulla metodologia *active assessment*.

L'*active assessment* è una metodologia in cui la valutazione delle conoscenze e competenze degli studenti non è posta in modo impositivo o addirittura punitivo, ma come parte integrante del loro percorso formativo e che stimola un atteggiamento attivo, creativo e positivo da parte degli studenti nel rispondere ai quesiti (Naylor 2004).

In pratica i questionari sono strutturati in modo tale che gli studenti durante la compilazione provino una sensazione lontana dalla noia e quanto più possibile vicina al piacere di completare un gioco.

Questa scelta ha 2 scopi:

- Ottenere il massimo impegno ed entusiasmo da parte degli studenti nel rispondere ai quesiti, al fine di ricevere risposte quanto più precise e quindi utili per i ricercatori.
 - Prevenire un atteggiamento negativo da parte degli insegnanti nei confronti dell'indagine (che potrebbe portare, ad esempio, a non sottoporre il questionario agli studenti o aiutarli a rispondere). Se il questionario infatti è impostato come uno strumento utile non solo per i ricercatori, ma anche per la formazione degli studenti, gli insegnanti sono più portati a non considerare l'indagine una mera perdita di tempo. Inoltre l'aspetto del questionario non valutativo dal punto di vista scolastico dovrebbe mettere al riparo dall'eventuale fraintendimento che l'indagine miri a valutare il lavoro dell'insegnante stesso con la classe.
2. Hanno un aspetto graficamente accattivante allo scopo di aumentare l'interesse e l'attenzione degli studenti e di conseguenza massimizzare il loro atteggiamento partecipativo nei confronti dell'indagine.
 3. Sono strutturati in modo tale che gli studenti non possano intuire le risposte implicitamente attese dai ricercatori. Questo è un aspetto necessario per l'attendibilità delle risposte.

4. Pongono domande in modo tale da non incutere ansia agli studenti (con particolare attenzione ai bambini più piccoli) relativa agli argomenti di indagine, quali emergenze, terremoti, alluvioni e frane.
5. Al termine della fase di preparazione, sono stati sottoposti al giudizio di un *team* di insegnanti esperti per valutare l'appropriatezza del questionario elaborato rispetto alla fascia di età di riferimento. Come garanzia di oggettività, gli insegnanti che hanno giudicato i questionari non appartenevano alle scuole oggetto di indagine del progetto INAIL. Il *team* comprendeva insegnanti di ogni ordine e grado, appartenenti a istituti comprensivi diversi e alcuni di essi erano anche gli insegnanti responsabili della sicurezza della propria scuola.
6. Hanno superato una fase di *pre-test*. Ovvero, prima della distribuzione, sono stati provati in delle classi di ogni ordine e grado (di scuole non partecipanti al progetto) per verificare che fossero effettivamente comprensibili e fattibili per gli studenti. Gli insegnanti delle classi in cui sono stati svolti i *pre-test* hanno anche compilato dei questionari di valutazione dei questionari

ARGOMENTI DI INDAGINE DEI QUESTIONARI:

Per la valutazione del grado di resilienza di una scuola rispetto ai rischi geologici è stato ritenuto utile indagare, in ordine di importanza, le seguenti caratteristiche degli studenti che la frequentano:

1. il livello di conoscenza di come comportarsi a scuola in caso di emergenza;
2. il livello di consapevolezza e percezione dei rischi geologici della zona in cui si trova la scuola;
3. il livello di conoscenza di come comportarsi in generale, anche non a scuola, in caso di emergenza.

Per quanto riguarda il punto 1 (conoscenza di come comportarsi a scuola in caso di emergenza) va considerato il fatto che per legge è obbligatorio che ogni edificio scolastico abbia un Piano di Emergenza, che va redatto in totale autonomia e senza che esistano specifiche indicazioni nazionali. Nella pratica ci sono delle procedure di evacuazione sicuramente simili per tutte le scuole, ma non identiche; quindi nel redigere i quesiti su questo tema è stata fatta attenzione a porre la domanda in modo abbastanza generico. Gli elementi comuni per tutti i Piani di Emergenza Scolastici sono:

- Due volte l'anno è obbligatorio fare l'esercitazione di evacuazione con gli studenti; solitamente la prima viene fatta per il caso di incendio, la seconda per il caso di terremoto.
- Il segnale di allarme consiste in un suono continuo e prolungato; solitamente viene utilizzata la campanella della scuola.
- In caso di terremoto, per prima cosa, tutti gli studenti devono rifugiarsi sotto il banco e l'insegnante sotto la cattedra. È l'insegnante che decide quando iniziare la procedura di evacuazione.
- Immediatamente dopo la disposizione di evacuazione, gli studenti di ogni classe devono formare una fila con un ordine prestabilito e senza raccogliere oggetti personali (all'infanzia ad esempio neppure le scarpe).
- Ogni insegnante fa esercitare gli studenti con la formazione della fila quanto frequentemente ritiene utile.

- Gli studenti procedono ad uscire dall'edificio in fila dietro l'insegnante, la quale porta con sé il registro, e diretti verso l'area di raccolta prevista dal Piano di Emergenza Scolastico.

Per quanto riguarda il punto 2 (consapevolezza e percezione dei rischi geologici della zona in cui si trova la scuola) è stato ritenuto che fosse un indicatore importante per valutare la resilienza, ma allo stesso tempo che fosse opportuno e sensato investigarlo solo per studenti dalla III classe della scuola primaria in poi. I motivi di tale scelta sono:

- non rischiare di creare sentimenti di paura e ansia ai bambini più piccoli;
- bambini dai 3 agli 8 anni generalmente non conoscono il significato di terremoti, alluvioni e frane, quantomeno nei termini utili alla nostra indagine.

Per quanto riguarda il punto 3 (conoscenza di come comportarsi in generale, anche non a scuola, in caso di emergenza), è stato scelto di inserire delle domande nei questionari delle scuole dalla III classe della scuola primaria in poi. Sebbene questo indicatore non sia direttamente legato all'ambito scolastico, si è ritenuto che indirettamente fosse comunque influente sul grado di resilienza della scuola.

Tutti i questionari sono presenti in Appendice 3. Non sono ancora disponibili i risultati finali della ricerca perché nel cronoprogramma del progetto è previsto che la restituzione dei dati avvenga entro la fine del presente anno scolastico.

5.2 Progetto Report Card di Save the Children relativo alla valutazione della protezione dei minori in situazioni di emergenza

5.2.1 Descrizione generale del progetto

Save the Children Italia Onlus, di seguito denominata SC, lavora per la piena attuazione dei diritti dei bambini, delle bambine e degli adolescenti, è impegnata dal 2009 nella risposta alle emergenze che colpiscono il nostro Paese e promuove una cultura della sicurezza e della prevenzione sia con le istituzioni nazionali e regionali che tra i bambini, gli adolescenti, e gli adulti nel loro complesso. Per tale ragione, SC ha deciso di finanziare una ricerca per predisporre una "Report Card" annuale, nella quale si intende approfondire se e come all'interno dei piani comunali di protezione civile siano adottate delle misure specifiche di protezione per l'infanzia e l'adolescenza (mappatura dei servizi per l'infanzia, conoscenza del sistema di protezione civile da parte della popolazione, piani di emergenza scolastici, formazioni di protezione civile nelle scuole, etc.), evidenziando eventuali buone pratiche messe in atto dai Comuni e stimolando l'attenzione alle tematiche dell'infanzia e adolescenza in emergenza.

Per la predisposizione della "Report Card", SC ha stipulato un apposito contratto con la società Geoapp s.r.l. (di seguito Geoapp), *spin-off* accademico dell'Università degli Studi di Firenze. Geoapp è

stata creata con l'obiettivo di diffondere sul territorio il patrimonio di conoscenze accumulato negli anni dall'attività di ricerca condotta dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'ateneo fiorentino. In particolare, la società può impiegare le proprie competenze nell'ambito della pianificazione di emergenza, avvalendosi di personale altamente qualificato in materia di Protezione Civile.

L'autrice della tesi fa parte del gruppo di lavoro del suddetto progetto e di seguito descritto.

Gli obiettivi che si intende realizzare in generale con la *"Report Card"* sono:

1. promuovere la cultura della sicurezza e della prevenzione dei rischi da catastrofi, includendo la prospettiva dei minori nelle politiche e nei progetti di emergenza e riduzione dei rischi di disastri;
2. sensibilizzare le Istituzioni, ai vari livelli, affinché adottino misure idonee per la salvaguardia dei minori in contesti emergenziali;
3. diffondere la conoscenza delle linee di indirizzo per la protezione dei minori, sviluppate nel 2015 da SC in collaborazione con il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile.

L'attività di ricerca per la realizzazione della *"Report Card"* è strutturata in 4 fasi e precisamente:

1. individuazione dell'impianto metodologico della ricerca;
2. elaborazione della struttura e dei contenuti del questionario, capace di sensibilizzare gli enti intervistati sulla necessità di adottare misure idonee per la salvaguardia dei minori in contesti emergenziali;
3. invio del questionario;
4. raccolta, elaborazione e sintesi delle risposte al questionario;
5. elaborazione del rapporto finale.

Il progetto è tutt'ora in corso e l'attività di ricerca svolta finora ha compreso le prime 2 fasi del suddetto elenco, descritte nei paragrafi seguenti.

5.2.2 Individuazione dell'impianto metodologico della ricerca

In questa prima fase si è proceduto a predisporre una metodologia di indagine appropriata per il raggiungimento degli obiettivi specifici della *"Report Card"*.

La *"Report Card"* intende verificare e monitorare annualmente la presenza a livello regionale di alcuni "indicatori" specifici che prevedono degli standard minimi per la protezione dei minori in emergenza. A tal fine si è provveduto a: eseguire un'analisi di contesto, identificare gli indicatori, predisporre la metodologia di ricerca e di analisi dei risultati, individuare dei campioni che siano rappresentativi del contesto nazionale.

L'analisi di contesto si è incentrata sullo studio della normativa in materia di protezione civile esistente ai vari livelli istituzionali (nazionale, regionale, comunale). Da questo studio è conseguito che il contesto di riferimento per la realizzazione della *"Report Card"* è il livello comunale. Gli indicatori dovranno, dunque, tener conto delle misure pianificate per la protezione della popolazione contenute nel Piano di Emergenza Comunale e, nell'ottica di salvaguardia dei minori, della loro interazione con i piani di emergenza delle scuole e i piani di sicurezza interni ai centri di aggregazione giovanile.

Per l'identificazione degli indicatori da inserire nella "Report Card" è stato preso spunto dai contenuti degli "Orientamenti per la protezione dei bambini e degli adolescenti nelle emergenze in Italia" (StC 2012) e delle "Piani di Emergenza dalla parte dei bambini - Linee di indirizzo" (StC 2015). Lo studio di questa documentazione ha permesso di definire, in prima istanza, i seguenti indicatori:

1. Attivazione di percorsi di formazione e informazione per la divulgazione dei contenuti del Piano di Emergenza Comunale (rischi, aree di emergenza, etc.);
2. Interazione tra Piano di Emergenza del Comune e Piani di Emergenza delle Scuola e dei Centri di aggregazione;
3. Attuazione di misure specifiche per la gestione dei minori durante le fasi di emergenza e post-emergenza;
4. Attuazione di misure specifiche per la gestione dei minori con disabilità o altre vulnerabilità durante le fasi di emergenza e post-emergenza.

Una volta individuati gli indicatori da analizzare, è stato necessario definire la dimensione del campione da intervistare, in modo che questo possa essere statisticamente rappresentativo della situazione attuale della protezione dei minori in emergenza a livello comunale.

La definizione della dimensione del campione d'indagine era naturalmente condizionata dal livello di dettaglio richiesto nell'analisi dei dati e dai tempi a disposizione. I campioni da considerare potevano essere essenzialmente due: tutti i comuni d'Italia, o una selezione di comuni.

Nella prima ipotesi, l'analisi avrebbe permesso di avere un campione rappresentativo della situazione italiana e poter fare valutazioni. Nella seconda ipotesi, diminuendo la dimensione del campione, si sarebbe potuto eseguire un'analisi più approfondita, per esempio sulla correlazione tra le risposte date e la tipologia di rischi presenti nel Comune, oppure analizzare i contenuti delle eventuali domande a risposta aperta al fine di mettere in evidenza le "buone pratiche". Per volontà del committente della ricerca, Save the Children Italia Onlus, è stato deciso di inviare il questionario elaborato ad una selezione di comuni (precisamente 800 comuni, dunque circa il 10% del totale dei comuni italiani), quindi è stato optato per la seconda ipotesi.

5.2.3 Elaborazione della struttura e dei contenuti del questionario

In questo primo anno di attività della "Report Card", l'obiettivo principale che si intende perseguire con il questionario è sensibilizzare i Comuni intervistati sulla necessità di recepire all'interno dei Piani di Emergenza Comunali i contenuti dettati dalle linee di indirizzo e di adottare misure idonee per la salvaguardia dei minori in contesti emergenziali.

Il questionario, quindi, è stato formulato tenendo conto:

- degli indicatori da analizzare ai fini della "Report Card": ciascuna domanda del questionario è associata a un determinato indicatore;
- del tempo richiesto per la compilazione: il questionario deve essere completato in pochi minuti (10-15 minuti al massimo);

- della tipologia delle risposte: le domande possono essere a risposta chiusa o aperta in funzione delle informazioni che si intende recepire; il questionario, infatti, ha come obiettivo anche quello di mettere in luce eventuali “buone pratiche” attuate dai Comuni a protezione dei minori;
- della modalità di invio ai Comuni: il questionario viene inviato per *e-mail* come allegato o come *link* ad una pagina *web*;
- della modalità di estrazione ed elaborazione delle risposte: l'estrazione dei dati del sondaggio può avvenire in maniera manuale o automatica in funzione del numero di risposte ricevute.

Nella formulazione delle domande, si è prestato attenzione a utilizzare un linguaggio tecnico semplice e diretto. Inoltre, per una maggiore comprensibilità, è stata predisposta, ove ritenuto necessario, una sezione indicata dalla lettera “i” dedicata alle voci di glossario, che spiegano i termini tecnici evidenziati in rosso nella domanda.

Il questionario elaborato dal gruppo di lavoro si compone di tre sezioni principali:

1. nella sezione “Dati anagrafici” si richiede di indicare la Regione e la Provincia di appartenenza e di inserire il Comune e i contatti della persona che compila il questionario;
2. la sezione “Formazione e Informazione” è dedicata a conoscere se all'interno del Piano di Emergenza Comunale sono previste attività di formazione e informazione per bambini, adolescenti, genitori, personale della scuola;
3. la sezione “Misure Specifiche per la Protezione dei Minori in Emergenza” è volta a verificare se il Piano di Emergenza Comunale prevede misure specificamente dedicate all'infanzia e all'adolescenza.

Al fine di ottimizzare la raccolta e l'elaborazione dei dati, è stato deciso, congiuntamente a SC, di redigere e inviare il questionario tramite la piattaforma digitale *SurveyMonkey™*, che permette di creare e pubblicare indagini *on-line* in poco tempo e visualizzare graficamente i risultati in tempo reale. Il questionario consta di 25 domande. Alcune domande, che richiedono approfondimenti, prevedono alcune ulteriori domande “accessorie” (domande indicate con il numero progressivo e la lettera “b”). Ciascuna domanda è associata a un indicatore della “*Report Card*”, a eccezione di quelle della sezione “Dati Anagrafici”, di alcune domande accessorie e delle domande dalla n. 22 alla n. 25. Le domande sono di tre tipologie diverse: a risposta singola, a risposta multipla, a risposta aperta.

Il questionario e il glossario allegato sono presenti in Appendice 4. Non sono ancora disponibili i risultati finali della ricerca perché nel cronoprogramma del progetto è previsto che la restituzione dei dati avvenga entro maggio 2017.

6. Riflessioni conclusive e sviluppi futuri della ricerca

6.1 Conclusioni

Il lavoro di ricerca relativo alla presente tesi di dottorato è stato svolto all'interno del gruppo di ricerca in Geologia Applicata, guidato dal Prof. Nicola Casagli, che opera attivamente su tutti gli aspetti del rischio idrogeologico a livello nazionale e internazionale. Come prima riflessione conclusiva sul percorso di ricerca di dottorato svolto, si intende sottolineare quanto questo contesto abbia contribuito in modo determinante al miglioramento della consapevolezza ad ampio spettro dell'autrice della tesi sul problema del rischio idrogeologico. Il Dip. di Scienze della Terra di Firenze è Centro di Eccellenza Mondiale per la Riduzione del Rischio di Frana; il Prof. Casagli è il Responsabile delle attività del Centro di Competenza della Protezione Civile per il rischio idrogeologico presso il DST, nonché Full Professor della Cattedra UNESCO per la prevenzione e la gestione sostenibile del rischio idrogeologico, istituita presso l'Università di Firenze; queste circostanze e altre ancora insieme, hanno costituito l'ambiente in cui l'autrice della tesi ha svolto la sua ricerca individuale, potendo così formarsi un quadro d'insieme sull'argomento, sicuramente ancora superficiale, ma caratterizzato dallo spettro più ampio possibile di punti di vista. L'ambiente favorevole, si è inoltre combinato con la possibilità di sfruttare le conoscenze e competenze precedentemente acquisite nel campo dell'educazione scientifica e della comunicazione della scienza, dando così luogo a una ricerca sperimentale che ha riunito efficacemente tutta la carriera formativa della dottoranda. La ricerca sperimentale individuale dell'autrice della tesi, infatti, si è realizzata, sotto la guida della Prof.ssa Barbara Pecori e nel contesto del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Bologna.

Entrando nei risultati complessivi del lavoro, la documentazione raccolta con ricerca bibliografica, ha messo in luce che l'origine più profonda del problema del rischio idrogeologico in Italia risiede nell'atteggiamento culturale della società che, come già più volte sottolineato, è un problema complesso perché coinvolge molti fronti strettamente correlati tra di loro: tecnico, scientifico, della comunicazione, sociale, politico, amministrativo, culturale, educativo, ecc. Dalla ricerca bibliografica e dai risultati della ricerca sperimentale insieme, sembra emergere con forza la necessità che tutti gli attori di questo ventaglio di fronti e a tutti i livelli, ricevano un'adeguata e mirata formazione sul rischio idrogeologico, se si intende raggiungere un cambiamento sostanziale della situazione. Tutte le indicazioni raccolte a seguito dell'esperienza maturata all'interno del gruppo di ricerca, di quella vissuta nell'ambito della formazione degli insegnanti e di quella vissuta collaborando ai progetti di ricerca INAIL III e Report Card, portano ad una riflessione conclusiva generale: l'auspicato cambiamento culturale della società nei confronti dei rischi geologici non è concretizzabile se non lavorando per una formazione specifica a tutti i livelli. Occorre pertanto che la formazione sia rivolta agli studenti, agli insegnanti, tanto quanto ai dirigenti scolastici, ai responsabili degli enti locali, ecc. ovviamente in termini tecnici diversi.

Entrando nello specifico della parte di ricerca sperimentale condotta nell'ambito della formazione degli insegnanti, si possono fare alcune considerazioni generali sui risultati ottenuti in linea con quanto detto sopra. La formazione scientifica degli insegnanti di scuola primaria è un problema di notevole portata, che nonostante di per sé esuli dal tema dello studio, in pratica lo intercetta in modo pesante. Per valutare il raggiungimento dell'obiettivo numero 4 della ricerca condotta con gli studenti di Scienze della Formazione (testare se e come i futuri insegnanti della scuola primaria utilizzerebbero parte del materiale "In vacanza con Sunny", all'interno dei propri percorsi didattici di varie discipline), è stato chiesto agli studenti di provare a immaginare come poter usare una o più parti del materiale all'interno di un progetto didattico per una classe di scuola primaria. Una delle informazioni emerse dalle risposte a questo quesito è che la quasi totalità degli studenti ha immaginato di utilizzare parte del materiale all'interno di progetti didattici su argomenti "standard" (come lo sviluppo della pianta, l'acqua, ecc.) e soltanto pochi studenti si sono sbilanciati a immaginare di condurre progetti su l'educazione ai rischi naturali, l'erosione del suolo, ecc. Ci pare questo un segnale del fatto che i futuri insegnanti della scuola primaria non sentono di avere una preparazione scientifica sufficientemente solida per affrontare con la classe argomenti che esulino da quelli tradizionali, anche quando abbiano ricevuto una specifica formazione sul tema. Un elemento a sostegno di questa plausibile interpretazione delle risposte ottenute deriva dal confronto fra le risposte al quesito citato, i commenti e i giudizi totalmente positivi ricevuti riguardo il materiale proposto, l'interesse verso l'argomento affrontato e le lezioni condotte, raccolti nelle risposte aperte agli altri quesiti del questionario di *feedback* anonimi.

Indicazioni più promettenti vengono dalla sperimentazione del materiale didattico "In vacanza con Sunny" condotta in classe con i bambini da Giulia Galeazzi. Dai risultati di ricerca sul materiale e sulla sperimentazione si può infatti concludere che il prodotto presenta effettivamente le caratteristiche e le qualità auspiccate dall'autrice e che, utilizzato da un'insegnante che è in grado di affrontare con i bambini argomenti scientifici che esulano da quelli "standard", anche senza una formazione specifica sul tema, si possono ottenere ottimi risultati sia sul piano dei contenuti che delle competenze.

6.2 Sviluppi futuri

Per l'immediato futuro sono in programma una serie di progetti che, ognuno in modo diverso, sono una prosecuzione del lavoro di dottorato svolto e descritto nella presente tesi. Di seguito sono elencati e brevemente descritti:

1. Progetto per i centri commerciali.

Il titolo del progetto è "Geo-logicamente sicuri" e consiste in un evento per le scuole primarie e per le famiglie all'interno dei maggiori centri commerciali. È stato commissionato da un'agenzia pubblicitaria di Prato, specializzata in organizzazione di eventi presso i centri commerciali e allestimento dei relativi *stand*, che si occuperà di tutta la parte organizzativa. La tematica affrontata riguarda il rischio idrogeologico. Lo scopo dell'evento è coinvolgere le scuole primarie

del bacino d'utenza del centro commerciale a partecipare ad attività laboratoriali e interattive presso il centro commerciale. In orario non scolastico lo *stand* sarà dedicato ad attività per le famiglie e per gli adulti sullo stesso tema. Alcune delle attività in programma sono state estrapolate dal materiale "In vacanza con Sunny", mentre altre sono state progettate *ex-novo* dall'autrice della tesi in collaborazione con la Dott.ssa Alessia Lotti.

2. Corso di aggiornamento per insegnanti della scuola primaria sul rischio idrogeologico.
Sull'impronta dei laboratori pedagogico-didattici svolti all'interno del corso "Elementi di fisica e didattica della fisica" della Prof.ssa Barbara Pecori, in occasione del presente lavoro di ricerca, è stato strutturato un corso di aggiornamento per insegnanti delle scuole primarie. Tale corso rientra tra le proposte in campo di formazione ed educazione dalla Onlus Geoapp.
3. Progetto Sebastiano nelle scuole.
Il progetto promuove l'educazione al rischio geologico dei bambini e il potenziamento della percezione dei rischi naturali attraverso il linguaggio della musica e delle immagini. È stato proposto dall'Associazione culturale musicale SUONAMIDITE, che si occuperà della parte organizzativa del progetto e delle attività musicali e artistiche. L'autrice della tesi in collaborazione con altri associati della Onlus Geoapp si occuperà della parte progettuale delle attività didattiche sul tema dell'educazione al rischio geologico.
4. Piano Lauree Scientifiche.
È un progetto nazionale finanziato dal MIUR-Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca volto a favorire l'acquisizione di competenze scientifiche da parte degli studenti e a rafforzare l'impatto della formazione sulla società. Le azioni in cui il progetto PLS si declina sono:
a) svolgimento di attività didattiche laboratoriali ai fini dell'orientamento universitario; b) svolgimento di attività didattiche ai fini dell'autovalutazione e recupero; c) formazione docenti delle scuole secondarie di secondo grado; d) riduzione del tasso di abbandono durante i primi anni universitari. I corsi di laurea coinvolti nel progetto sono: Scienze e Tecnologie Chimiche; Scienze e Tecnologie Fisiche; Scienze Matematiche; Statistica; Biotecnologie; Scienze Biologiche; Scienze Geologiche. Il Prof. Riccardo Fanti (DST-UniFi) è il coordinatore nazionale per le Scienze Geologiche e ha coinvolto l'autrice della tesi nel progetto da lui coordinato grazie alle conoscenze e competenze acquisite da quest'ultima durante il lavoro di dottorato.

Bibliografia

- AVG (2014) *Digital abilities overtake key development milestones for today's connected children*, consultabile su <http://now.avg.com/digital-abilities-overtake-key-development-milestones-for-todays-connected-children/>
- Bandecchi A.E., Galeazzi G., Pecori B., Casagli N. (2017) *Laboratori pedagogico-didattici sul rischio idrogeologico a Scienze della Formazione Primaria. Un esempio di integrazione tra ricerca, didattica, tirocinio e professione insegnante*. Atti del Convegno "Oltre il fare – I Laboratori pedagogico-didattici nel corso di Scienze della Formazione Primaria", Milano, 7-8 aprile 2016
- Berti A. E., Bombi A. S. (2013) *Corso di psicologia dello sviluppo. Dalla nascita all'adolescenza*, Il Mulino.
- Birkmann J. (2006) *Indicators and criteria* In: Birkmann J. *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*, United Nations University Press, Tokyo.
- Calvani A. (2011) *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*, Carocci editore
- Canuti P., Fanti R. (2004) *Il rischio idrogeologico e la politica di sviluppo* In: Facchini F. *Un ambiente per l'uomo*, Edizioni EDB.
- Casagli N. (2015) *Il suolo e la difesa del suolo* In: Pileri P, Sanguigni M. *Il suolo*, Treccani.
- Casagli N, Tofani V. (2013) *Riflessioni sull'impatto sociale ed economico del rischio idrogeologico* In: Atti del convegno Calamità Idrogeologiche: Aspetti Economici, 22 marzo 2013, Roma, Accademia Nazionale Dei Lincei.
- Clark W.C., Jager J., Correll R., Kaspersen R., McCarthy J.J., Cash D., Cohen S.J., Desanker P., Dickinson N.M., Epstein P., Guston D.H., Hall J.M., Jaeger C., Janetos A., Leary N., Levy M.A., Luers A., McCracken M., Milillo J., Moss R., Nigg J.M., Parry M.L., Parson E.A., Ribot J.C., Schellnhuber H.J., Schrag D.P., Seielstad G.A., Shea E., Vogel C., Wilbanks T.J. (2000) *Assessing vulnerability to global environmental risks*, Belfer Center for Science and International Affairs, Cambridge, MA.
- Cohen L., Manion L., Morrison K. (2011) *Research methods in education*, Routledge.
- Commissione Interministeriale per lo Studio della Sistemazione Idraulica e della Difesa del Suolo (1970) *Atti della Commissione*, Volume 1.
- Commissione Interministeriale per lo Studio della Sistemazione Idraulica e della Difesa del Suolo (1974) *Atti della Commissione*, Volume 2-3-4.
- Corte cost. 29 maggio 1968, n.55

- Curcio F. (2015), Intervista sul Corriere della Sera del 18 aprile 2015, consultabile su <http://sociale.corriere.it/fdv2015-curcio-investire-in-comunicazione-per-prevenire-le-emergenze/>
- Cutter S.L., Barnes L., Berry M., Burton C., Evans E., Tate E., Webb J. (2008) *A place-based model for understanding community resilience to natural disasters*, *Global Environmental Change*, 18, 598–606.
- D'Amore B. (1999) *Elementi di Didattica della Matematica*, Pitagora Editrice.
- De Bernardinis B., Casagli N. (2015) *Dalla commissione De Marchi a oggi, tra luci e ombre*, *Ecoscienza* 3, 32-35.
- Decreto Legge 15 maggio 2012, n. 59 “Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile”.
- de Leon V., Carlos J. (2006) *Vulnerability: a conceptual and methodological review* In: University U.N. *Studies of the University: Research, Counsel, Education*, Institute for Environment and Human Security, Bornheim, Germany.
- Diamond J. (2002) *Practical Evaluation Guide: Tools for Museums and Other Informal Educational Settings*, AltaMira Press.
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 195 “Attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale”.
- D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 32 “Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE) (G.U. 9 marzo 2010 n. 56, S.O. n. 47)”.
- DPCM 27 maggio 2014
- Fabbricatti K. (2013) *Le sfide della città interculturale. La teoria della resilienza per il governo dei cambiamenti*, FrancoAngeli.
- FAI, WWF (2012) *Terra Rubata - Viaggio nell'Italia che scompare*, FAI, WWF.
- Gherardi V. (2013) *Metodologie e didattiche attive. Prospettive teoriche e proposte operative*, Aracne editore
- 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
- Graziano P. (2012) *Rischio, vulnerabilità e resilienza territoriale*, Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, Serie Rossa: Economia, Quaderno N. 87, novembre.
- Holling C.S. (1973) *Resilience and stability of ecological systems*, *Annual Review of Ecology and Systematics* 4, 1–23.

Indicazioni nazionali per il curriculum 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*, IRPI.

ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2014) *Rapporto di sintesi sul dissesto idrogeologico in Italia 2014*, ISPRA.

ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2016) *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, ISPRA.

Lavinio C. (2009) *Comunicazione e linguaggi disciplinari. Per un'educazione linguistica trasversale*, Carocci editore.

Legge 6 agosto 1967, n.765 "Modificazioni ed integrazioni alla legge urbanistica 17 agosto 1942, n. 1150".

Legge 28 febbraio 1985, n. 47 "Norme in materia di controllo dell'attività urbanistico-edilizia, sanzioni, recupero e sanatoria delle opere edilizie".

Legge 18 maggio 1989, n.183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

Legge 24 febbraio 1992, n. 225 "Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile".

Legge 3 agosto 1998, n. 267 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania".

Legge 24 novembre 2003, n. 326 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, recante disposizioni urgenti per favorire lo sviluppo e per la correzione dell'andamento dei conti pubblici".

Legge 24 giugno 2009, n. 77 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile. (09G0088)".

Luers A.L., Lobell D.B., Sklar L.S., Addams C.L., Matson P.A. (2003) *A method for quantifying vulnerability, applied to the agricultural system of the Yaqui Valley, Mexico*, Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions 13 (4), 255–267.

Mantovani S. (2006) *La ricerca sul campo in educazione - I metodi qualitativi*, Mondadori Bruno.

Marlowe B., Page M. (1998) *Creating and Sustaining the Constructivist Classroom*, Corwin Press.

Molaro C. (2009) *La legge ponte. La sentenza della corte costituzionale del 1968* In: Storia della legislazione urbana, <https://urbanisticaitalia.wordpress.com/2009/11/20/la-legge-ponte-la-sentenza-della-corte-costituzionale-del-1968/> (data di consultazione 22/02/2017).

Naylor S., Keogh B., Goldsworthy A. (2004) *Active Assessment. Thinking, Learning and Assessment in Science* David Fulton Publishers, London and Milligate House Publishers.

Nigris E., Negri S. C., Zuccoli F. (2007) *Esperienza e didattica. Le metodologie attive*, Carocci editore

Risoluzione ONU 22 dicembre 1989, n. 44/236.

Sekar A., Bialas A.R., de Rivera H., Davis A., Hammond T.R., Kamitaki N., Tooley K., Presumey J., Baum J., Van Doren V., Genovese G., Rose S.A., Handsaker R.E., Schizophrenia Working Group of the Psychiatric Genomics Consortium, Daly M.J., Carroll M.C., Stevens B., McCarroll S.A., (2016) *Schizophrenia risk from complex variation of complement component 4*, Nature, 530.

Schneiderbauer S., Ehrlich D. (2006) *Social levels and hazard (In)-dependence in determining vulnerability* In: Birkmann J. *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*, United Nations University Press, Tokyo.

StC - Save the Children (2015) *Piani di Emergenza dalla parte dei bambini - Linee di indirizzo*, Save the Children.

StC - Save the Children (2012) *Orientamenti per la protezione dei bambini e degli adolescenti nelle emergenze in Italia*, EditPress Edizioni.

Teanrunroj S. (2005) *The Development of an Innovative Integrated Approach to ICT-Mediated Learning in Science*, Srinakharinwirot University.

Tornar C. (2001) *Il processo didattico tra organizzazione e controllo*, Monolite.

Trigila A., Iadanza C. (2015) *L'Italia, un paese a elevato rischio idrogeologico*, *Ecoscienza*, 3, 8-11.

UNDP-United Nations Development Programme (1994) *Disaster Mitigation - 2nd Edition*, UNDP.

UNISDR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2015) *Reading the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030*, UNISDR.

UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2009) *2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*, United Nations.

United Nations (2007) *Hyogo Framework for Action 2005–2015: Building the resilience of nations and communities to disasters*, United Nations.

United Nations (1994) *Yokohama strategy and plan of action for a safer world: guidelines for natural disaster prevention, preparedness, and mitigation*, United Nations.

Vannini I. (2009) *La Qualità nella didattica. Metodologie e strumenti di progettazione e valutazione*, Erickson.

Venturi M. (2006) *Il Laboratorio di Scienze*, Collana "I Laboratori", Tecnodid Editrice.

Walker B., Holling C. S., Carpenter S. R., Kinzig A. (2004) *Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems*, Ecology and Society 9(2).

Zambotti F. (2009) *Didattica inclusiva con la LIM. Strategie e materiali per l'individualizzazione con la Lavagna Interattiva Multimediale*, Erickson

Zuccherini R. (1988) *Manuale del parlare: una retorica per i ragazzi* La nuova Italia.

Appendice 1 – Materiale didattico “In vacanza con Sunny: una vera frana!”

INDICE

- **INTRODUZIONE**
- **MODULO 1: Cos'è una frana**
 - RACCONTO: Cap.1, Inizio
 - EDU-GIOCO: Crucipuzzle
 - RACCONTO: Cap.2, Sunny e il lupo
 - ESPERIMENTO: Erosione del suolo
 - RACCONTO: Cap.3, Sunny e la talpa
 - ESPERIMENTO: L'acqua in salita
- **MODULO 2: Perché avvengono le frane**
 - RACCONTO: Cap.4, Sunny e le Guardie Forestali
 - ESPERIMENTO: Tipo di terreno e frane 1
 - ESPERIMENTO: Tipo di terreno e frane 2
 - ESPERIMENTO: Meteo e frane
 - ENGLISH CORNER: The water cycle
 - ENGLISH CORNER: Make the water cycle wheel
- **MODULO 3: Previsione**
 - RACCONTO: Cap.5, Sunny e il corvo
 - APPROFONDIMENTO: I satelliti meteo
 - EDU-GIOCO: Costruisci il modellino
- **MODULO 4: Prevenzione**
 - RACCONTO: Cap.6, Sunny e la volpe
 - BROCHURE: Cosa fare prima, durante e dopo una frana, un'alluvione e un terremoto
- **MODULO 5: La Protezione Civile**
 - RACCONTO: Cap.7, Sunny e i cani della Protezione Civile
 - APPROFONDIMENTO: Gli uomini e le donne della Protezione Civile
 - EDU-GIOCO: Il labirinto
- **MODULO 6; ... e per finire ...**
 - RACCONTO: Cap.8, Fine
 - APPROFONDIMENTO: Cosa dicono i cartelli
 - CANZONE: "La frana", da "Sebastiano ti prendo per mano"
 - EDU-GIOCO: Il gioco dell'oca di Sunny

INTRODUZIONE

La varietà del paesaggio italiano, con le sue catene montuose, le colline, le coste, i fiumi, le città storiche, rappresenta la bellezza del nostro paese, allo stesso tempo però ci rende **un paese particolarmente esposto ai rischi naturali**, quali terremoti, alluvioni e frane. Il presente lavoro ha l'obiettivo di fornire agli insegnanti di scuola primaria una cospicua quantità di materiale didattico di varia tipologia sul rischio di frane. Frane e alluvioni, infatti, in Italia negli ultimi 50 anni hanno causato più di 6000 tra morti e feriti, circa 430 mila evacuati e senz'altro, colpendo tutte le province e causando miliardi di euro di danni l'anno¹; in altre parole frane e alluvioni in Italia sono un rischio naturale che riguarda tutto il territorio, che causa danni alle persone ed economici enormi, ma dal quale ci difendiamo poco. 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 esponano il territorio e la popolazione al rischio di frane e alluvioni. I **gravi problemi di dissesto idrogeologico in Italia**, infatti, sono dovuti in parte, come si diceva pocanzi, alle caratteristiche geologiche del territorio, ma soprattutto a come questo territorio è stato utilizzato; abusivismo edilizio, speculazione edilizia, condoni edilizi sono tutte pratiche perpetrate da una società che non è consapevole dei rischi e non è stata educata a comprendere le ripercussioni di queste azioni sull'ambiente in cui vive.

Il presente materiale rappresenta il primo esempio di strumento didattico per la scuola primaria italiana che riguardi in modo specifico il rischio di frana con un'ampia scelta di contenuti e tipologie didattiche.

È uno strumento pensato per essere utilizzato direttamente con gli studenti, ma sempre e solo attraverso la **mediazione dell'insegnante**. L'obiettivo principale è di far acquisire ai bambini le **conoscenze scientifiche sul rischio di frana e la consapevolezza sia delle cause che le provocano, sia di come si dovrebbe gestire il territorio per prevenirle**. Grazie alla tipologia didattica scelta, tale obiettivo viene perseguito in modo qualificato, ma con leggerezza e senza incutere ansia. **La tipologia didattica dell'intero materiale** è infatti laboratoriale, interattiva e partecipativa, che parte dal basso dalle precognizioni degli studenti, multidisciplinare, ispirata all'idea di *edutainment*, basata sulla tecnica dello *story telling* e del *cooperative learning*. In particolare il materiale comprende: un racconto coinvolgente, tanti esperimenti scientifici qualitativi, giochi, approfondimenti, modellini da costruire, una brochure, una canzone, ecc. Non mancano neppure idee per un percorso CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), ovvero l'apprendimento integrato di contenuti disciplinari in lingua straniera.

Obiettivo secondario, ma non di minor importanza è quello 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*. 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 presente lavoro, nel suo complesso è molto vasto, ma è strutturato in **moduli e attività (o capitoli) indipendenti l'uno dall'altro**.

L'insegnante già a partire dall'indice **può facilmente decidere se procedere per moduli, per tipologia didattica, o per singole attività indipendenti**. In altre parole, tutte le attività didattiche proposte 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

¹ Fonte: Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione Italiana da Frane e da Inondazioni - Anno 2014 - CNR

costituzione e altre ancora. A premessa di ogni singola attività inoltre c'è uno schema che ne indica esattamente i temi trattati, il tempo previsto, le classi di riferimento e gli eventuali capitoli precedenti richiesti. Per facilitare infine la possibilità di selezionare i contenuti anche attraverso il semplice sfogliare del materiale, ogni pagina ha un bordo di colore diverso in base alla tipologia dell'attività: **azzurro per i racconti**, **verde per gli esperimenti**, **viola per gli edu-giochi**, **rosso per le attività CLIL**, **bordeaux per la brochure** e infine **arancione per gli approfondimenti**.

Il presente lavoro è disponibile anche nella versione LIM per lavagne interattive multimediali, che, tra le varie differenze rispetto alla versione cartacea, è corredata da molti video, ad esempio quelli dello svolgimento degli esperimenti.

Per dare infine 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**.

MODULO 1:

Cos'è una frana

RACCONTO: Cap.1, Inizio

TEMI TRATTATI: Inizio della storia di Sunny; racconto dell'avvenimento di una frana.

TEMPO PREVISTO: 15 minuti.

CLASSI: IV e V.

Alla solita ora i bambini tornarono a casa da scuola, non mi sembrava che ci fosse niente di diverso dal solito, ma presto capii che quello non era un giorno come tutti gli altri... Quel giorno la felicità dei bambini era incontenibile, quasi insostenibile, sicuramente contagiosa! Subito dopo pranzo partimmo in macchina. Mamma e papà erano nei sedili davanti, io me ne stavo dietro con Lisa e Tommy, sempre con il naso fuori dal finestrino un pochino aperto a fiutare il vento, ma tanto l'avevo già capito: finalmente lasciavamo la città per andare a trascorrere le vacanze di Natale nella casa in montagna! La mamma era un po' triste perché erano tre giorni che pioveva senza interruzione e a lei la pioggia non piace per niente. Arrivati a casa, Lisa mi accarezzò il pelo e Tommy mi diede un boccone buonissimo da mangiare per premiarmi che ero stato bravo in macchina. Dopo poco mi addormentai sul tappeto mentre tutti erano al lavoro per riempire di palline e luci colorate un albero che papà aveva portato in salotto dentro un vaso. Quando tutti andarono nelle camere al piano superiore a dormire, io rimasi in salotto intenzionato a giocare di nascosto con le palline dell'albero e a mordicchiare le luci colorate. Avevo anche bisogno di alzare la zampa... fuori però diluviava, non avevo voglia di farmi aprire la porta e uscire... "chissà se alzo un pochino la zampa vicino a questo albero nel vaso, forse non se ne accorge nessuno..." E così feci, anzi stavo per fare... ma proprio in quel momento sentii... sentii... sentii un rumore terrificante... un rumore mai sentito prima; così profondo e cupo che mi si drizzò il pelo sulla schiena. "Che sia quest'albero?" No, non è l'albero! Il mio istinto mi disse di dare l'allarme: corsi su per le scale, iniziai a guaire e a raspare alle porte delle camere... ma niente, sembrava che nessuno della famiglia, oltre me, avesse sentito quello strano suono che nel frattempo aveva ripreso in modo continuo. Capii che il suono veniva da fuori, perciò corsi di nuovo giù per le scale per uscire in giardino e andare a controllare, ma ovviamente la porta era chiusa. Disperato cominciai allora ad ululare, perché evidentemente la situazione si faceva grave; anche altri cani del paese presero la mia stessa iniziativa. Finalmente mamma e papà scesero giù e aprirono la porta, ma proprio in quel momento il pavimento cominciò a muoversi, era come se la casa stesse iniziando a scivolare sul terreno. Diluviava e un odore... un odore forte, pungente che non avevo mai sentito... Uscii sotto la pioggia abbaiando più che potevo, poi tornai dentro, e poi fuori, dentro, fuori... Grossi massi cominciarono a rotolare giù dal versante verso di noi. Mamma e papà cominciarono a urlare "Scappiamo! Scappiamo!", "Lisa, Tommi... fuori, fuori!". Lisa scese subito e uscì fuori con mamma, mentre papà corse al piano superiore urlando "Tommiiii!!!", "Tommiiii!!!". Si erano accese le luci nelle case del paese. Tanta gente usciva correndo. Non avevo mai sentito tanta paura intorno a me. Capii che il papà era disperato perché non riusciva a trovare il piccolo, così decisi di intervenire: rientrai in casa e cominciai a cercare col naso l'odore di Tommi. Ovviamente tutta la casa era pervasa dal suo odore, ma la scia più forte arrivava dal piano superiore; corsi di sopra e continuai a cercare. Il papà continuava a urlare con urgenza "Tommiiii!!!", "Tommiiii!!!". Trovai subito il bambino; era nascosto dentro la cesta dei panni sporchi, terrorizzato e bloccato dalla paura. Abbaiai scodinzolando, il papà capì il mio segnale e mi disse "Bravo Sunny! Bravo!". Lo prese velocemente e scappammo fuori dalla casa. Il papà, con Tommy in braccio, e mamma, con Lisa per mano, cominciarono a correre più velocemente

possibile verso valle; io trotterellavo a fianco a loro, non troppo veloce per non perderli. Sembrava un gioco, ma sapevo che non lo era... Purtroppo non capivo, non avevo idea di cosa stesse succedendo. Tommi singhiozzava, papà urlava al cellulare con la voce strozzata, quando ricominciai ad abbaiare a più non posso, diversamente dal solito, nessuno mi disse di smettere. In quel momento come un gran colpo di vento vedemmo un pezzo della collina piombare sulla casa distruggendola. Il rumore pazzesco squarciò l'aria. Tonnellate di fango, detriti e alberi iniziarono a scendere velocissime dalla montagna, arrivavano alle case della valle, invadevano le strade, riempivano i piani più bassi delle case, trascinavano via edifici, auto e persone. Nel suo percorso la colata aumentava sempre più di volume e velocità, devastando abitazioni e strade asfaltate. Si sentiva un forte rumore di acque sotterranee. La terra sembrava ribollire mentre scivolava inesorabilmente verso il basso in un continuo scrosciare di massi e di ghiaie e fango che tutto travolgevano. Era buio e pioveva, tutti fuggivano in modo caotico urlando. In quel momento arrivò dall'alto un oggetto pazzesco, enorme, che faceva un rumore infernale e un vento che quasi non ci faceva stare in piedi. Quest'oggetto misterioso aprì la sua pancia da cui uscì una scala e la voce di un uomo sconosciuto che urlava: "Veloci! Presto! Salite sull'elicottero! Più veloci possibile!". La mamma aiutò Lisa ad arrampicarsi alla scala, poi salì lei stessa e infine il papà con Tommi in braccio; tutti sparirono dentro l'oggetto misterioso. Sentii Lisa e la mamma che urlavano "Sunny!" "Sunny!" "Salvate anche il nostro cane!". Ma l'elicottero partì... In lontananza riuscii a malapena a udire il papà che urlava "Sunny scappa lontano! Scappa più veloce che puoi!". Velocemente l'elicottero si allontanò in cielo, si fece sempre più distante e sparì. Preso dal panico cominciai a correre più veloce che potevo verso valle, nella direzione che aveva preso quello strano uccello meccanico, nel folle e disperato tentativo di seguirlo da terra.

Vrrr! Vrrrr! Vrrrrrrrrrrrrrr! Sentivo ancora il rumore rauco dell'elicottero, ma era lontano, troppo lontano... Sapevo che era inutile cercare ancora di raggiungerlo. Forse era meglio prima di tutto cercare di capire cosa era successo... dovevo fare anche la guardia alla nostra casa... anche se non sapevo più dov'era la nostra casa... Così mi fermai un attimo a riprendere fiato chiedendomi che fine avesse fatto e perché nella vita nulla è mai tanto semplice come s'immagina. Uno sa fin dal primo giorno che viene al mondo che le case non hanno zampe e non possono andare via, e invece.... Oppure sa che la propria famiglia conosce il bisogno irresistibile di ogni cane di appartenere a qualcuno e non lo lascerebbe mai solo, e invece.... Decisi di non pensarci per ora, ero troppo stanco. Aveva quasi smesso di piovere. Mi accucciai per riposarmi un pochino e mi addormentai.



EDU-GIOCO: Crucipuzzle

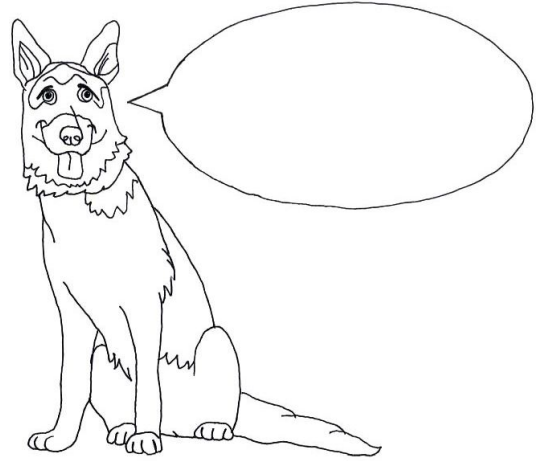
TEMI TRATTATI: Piccolo glossario del dissesto idrogeologico.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 30 minuti.

CLASSI: IV e V.

A	Z	N	E	G	R	E	M	E	D	O	E'
P	A	T	A	L	O	C	I	V	I	L	E
G	R	A	V	I	T	A'	A	V	S	O	V
C	T	E	R	R	E	N	O	R	B	C	P
P	A	E	V	P	E	N	D	I	O	I	R
D	I	S	S	E	S	T	O	S	S	R	O
N	U	O	E	T	N	R	O	C	C	E	T
F	A	N	G	O	A	Z	U	H	A	P	E
A	N	A	R	G	I	N	I	I	M	A	Z
U	D	E	T	R	I	T	I	O	E	F	I
Q	S	M	O	T	T	A	M	E	N	T	O
C	R	A	V	E	R	S	A	N	T	E	N
A	N	A	!	E	R	O	S	I	O	N	E



Aiuta Sunny a capire cos'è successo quella notte; trova nel crucipuzzle tutte le parole scritte in **VIOLA** in questa e nella prossima pagina, poi scopri cosa è avvenuto dalle lettere rimanenti.

Le parole possono essere scritte in orizzontale, verticale o diagonale, dritte e al contrario. Dalle lettere rimanenti si formerà una frase, riportala nel fumetto di Sunny.

PIOGGIA

ACQUA

FANGO

DETRITI

TERRENO

ROCCE

CASE

DISSESTO

EMERGENZA

(dissesto idrogeologico = degradazione del territorio che è anche causa di frane, alluvioni e valanghe)

PROTEZIONE CIVILE

(gruppi di persone che soccorrono chi ha subito delle catastrofi naturali, come terremoti, alluvioni, frane)

PREVENZIONE

(prevenire frane e alluvioni significa fare di tutto perché non avvengano o perché, se non si possono evitare, che facciano meno danni possibile)

VERSANTE

(ogni lato di una montagna)



PENDIO

(un terreno in pendenza)



EROSIONE

(l'asportazione dello strato superficiale del terreno da parte dell'acqua o del vento)



DISBOSCAMENTO

(l'abbattimento di alberi)



SMOTTAMENTO

(sinonimo si frana = movimento del terreno verso il basso)



COLATA

(colata di fango = tipo di frana molto pericoloso che consiste in un flusso di fango che scorre velocissimo verso valle)



GRAVITA'

(il pianeta Terra sul quale viviamo, è molto grande e massiccio, e per questo motivo, attira tutto verso di sé; questa è la forza di gravità! Nello spazio, lontano dalla Terra e dagli altri pianeti, non c'è gravità, perciò gli astronauti e tutti gli oggetti non cadono, ma fluttuano)



ARGINI

(argini dei fiumi = costruzioni che impediscono che il fiume in piena straripi)



PERICOLO



RISCHIO



RACCONTO: Cap.2, Sunny e il lupo

TEMI TRATTATI: Cos'è una frana; cos'è un pendio.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 10 minuti.

CLASSI: IV e V.

Quando riaprii gli occhi, vidi in cielo le prime pennellate rosse del sole che sorgeva dietro il colle annunciandomi che la notte più drammatica della mia vita era finita. Un rumore ruppe il silenzio dell'alba. Morivo di curiosità: laggiù, in mezzo a quella macchia c'era di sicuro qualcosa di interessante. Mi diressi verso il folto, volevo saperne di più. Mentre mi avvicinavo i cespugli frusciarono.... Ed ecco, proprio a un palmo di naso:

- "Chi sei?" mi chiese un grosso animale che non sembrava molto amico.
- "Sono Sunny un Pastore Tedesco detto anche Canelupo" risposi. "E tu chi sei?"

E lui:

- "Io? Io sono un lupo e vivo nei boschi.... Mmmm... Fatti un po' guardare... Ci sono! – balzò in aria gridando:
- "Siamo parenti! Infatti un po' ci assomigliamo! Sta a vedere che sei mio cugino."

Tutto eccitato schizzò fuori dalla macchia e si mise a saltellare.

- "Hai visto cuginastro che frana stanotte...? Magnifica eh? Una forza!"

Ed io che correvo con la lingua di fuori per stargli dietro:

- "Che...che... che cos'è una frana esattamente?"
- "Una frana è quando rocce, massi e ciottoli, o terra, detriti e fango si staccano da una collina o da una montagna e vengono giù. A volte le frane sono piccole ed estremamente lente, quasi impercettibili; altre volte invece, sono enormi, velocissime e devastanti. Le mie preferite! E' uno sbalzo! Le cavalchi e ci fai il surf, vieni giù come un matto...ululando "Arrivooooo!"

Non riesco a credere alle mie orecchie; avevo un cugino mezzo matto! Mi scappò detto:

- "Io veramente non l'ho vissuta proprio così... Durante la frana ho perso i miei padroni! Adesso li sto cercando; hai idea di dove potrebbero essere?"
- No... non lo so! Ma se ti può essere utile so che le frane avvengono sui pendii.
- Cosa sono i pendii? Chiesi.
- I pendii sono dei terreni inclinati (infatti *pendere*, significa essere inclinato). Le colline sono inclinate, ancor di più le montagne e le scogliere.
- "Wow! Sai un sacco di cose tu!" Uggiolai "E sai anche perché le frane vengono giù?"

"Senti, parente alla lontana, per chi mi hai preso? Non ho tempo di stare qui a trastullarmi con te, non sono mica un cane da compagnia io! Se vuoi saperne di più chiedi alla talpa che ci spia da quella tana scavata nel terreno. Lei sì che ha tempo da perdere!" e scomparve senza salutare.



ESPERIMENTO: Erosione del suolo




TEMI TRATTATI: L'importanza della vegetazione; l'erosione del suolo; lo sviluppo della pianta.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 60 minuti + tempo di crescita delle piantine o il tempo di riposo delle piantine travasate.

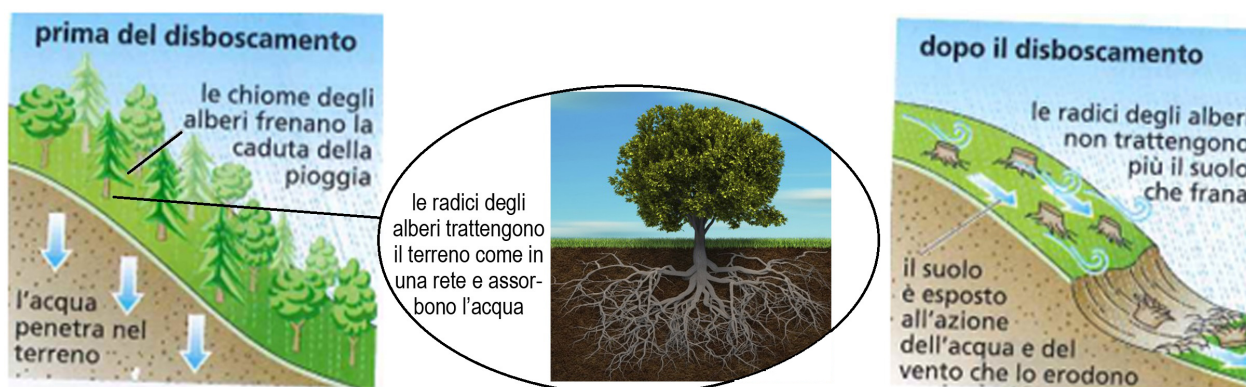
CLASSI: I, II, III, IV e V.

<p>Cosa ci serve:</p> <ul style="list-style-type: none">- 3 bottiglie <i>grandi</i> di plastica uguali,- 3 bottiglie di plastica <i>trasparenti</i> (piccole o grandi è indifferente),- una bottiglia qualunque per innaffiare o un piccolo annaffiatoio,- terriccio,- residui vegetali morti (rametti, cortecce, foglie secche, radici morte),- semi, o piantine già sviluppate, o campioni di suolo (ad es. semi di lenticchie, o una confezione di erba gatta),- forbici,- spago,- scotch o scotch di carta,- acqua.	
<p>Allestiamo l'esperimento:</p> <ul style="list-style-type: none">- Togliamo le etichette a tutte le bottiglie. Facciamo attenzione a non buttare via i tappi delle 3 bottiglie grandi.- Ritagliamo le 6 bottiglie come in figura: le 3 grandi sul lato lungo e le altre 3 sul lato corto a formare delle copette. 	<p>- Distribuiamo la stessa quantità di terra in tutte e 3 le bottiglie, premendola bene per compattarla più possibile. Attenzione: per la riuscita dell'esperimento è fondamentale che la terra rimanga al di SOTTO del livello dell'apertura della bottiglia.</p> 
	<p>- Nella prima bottiglia seminiamo, ad esempio delle lenticchie; i semi vanno sparsi su tutta la superficie, poi vanno ricoperti con un velo di terra e infine vanno innaffiati delicatamente.</p> <p>In alternativa possiamo piantare delle piantine già sviluppate, ad esempio una confezione di erba gatta, o altro. In questo caso NON mettiamo terra nella nostra bottiglia, ma usiamo solo quella dell'erba gatta. Con un coltello seghettato l'insegnante deve affettare orizzontalmente lo strato di terra dell'erba gatta in modo che una volta dentro la bottiglia non superi in altezza l'apertura della bottiglia. Sempre con il coltello poi l'insegnante deve tagliare</p>

<p>verticalmente lo starato di erba gatta in modo da inserirlo dentro la bottiglia, come in figura. A questo punto occorre aspettare qualche giorno perché l'erba appena travasata si adatti alla bottiglia. Ogni giorno annaffia l'erba e fai scolare bene l'acqua in eccesso dall'apertura della bottiglia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nella seconda bottiglia mettiamo un folto e spesso strato di residui vegetali morti (rametti, cortecce, foglie secche, radici morte). - Nella terza bottiglia lasciamo solo la terra. <p>(- In alternativa, ma soltanto con le classi di IV e V, si può scegliere di mettere nelle tre bottiglie dei campioni di suolo, in modo simile a come fanno i geologi. Si tratta cioè di andare all'aperto e prelevare tre zolle differenti di terreno: una di erba viva, una di terra coperta di residui vegetali morti, una priva di qualsiasi altro elemento e compattarli bene dentro le rispettive bottiglie di plastica).</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Se si è scelto di seminare, prendiamoci cura della nostra semina finché le piantine non si saranno ben sviluppate: dobbiamo esporre la bottiglia alla luce del sole, in un ambiente né troppo caldo né troppo freddo e innaffiare regolarmente in modo che la terra sia sempre umida, ma senza esagerare (sul fondo non deve accumularsi acqua). - Osserva come si sviluppano e crescono le piantine; nell'arco di circa una o due settimane, da dei piccoli semini avrai ottenuto un bel prato in miniatura. - Ogni 2 o 3 giorni circa fai un piccolo disegno delle tue piantine, così da tenere nota di tutte le fasi della crescita. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Nelle 3 coppette praticiamo 2 fori e inseriamoci lo spago come in figura per appenderle. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Se necessario, fissiamo le 3 bottiglie con la terra su un tavolo; possiamo usare dello scotch o dello scotch di carta, come in figura. L'imboccatura delle tre bottiglie deve sporgere un po' fuori dal tavolo. 	
<p>Procediamo adesso con l'esperimento vero e proprio:</p> <p><u>con questo esperimento vogliamo vedere cosa succede al terreno quando piove molto.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Togliamo i tappi alle bottiglie. - Appendiamo le tre coppette ai colli delle tre bottiglie col terriccio. Queste coppette hanno la funzione di raccogliere l'acqua in eccesso delle innaffiature. L'acqua delle innaffiature rappresenta l'acqua piovana. Faremo "piovere" abbondante acqua su tutte le bottiglie, ma prima di procedere con l'innaffiatura fai delle ipotesi su cosa succederà; ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> • Come immagini che sarà l'acqua raccolta nelle tre coppette; pulita come quella che abbiamo versato? • Pensi che ci saranno delle differenze tra l'acqua che esce dal terreno con la vegetazione, da quello con i residui vegetali morti e da quello con solo la terra? - Procediamo: annaffiamo il terreno di tutte e tre le bottiglie. Versiamo l'acqua su tutto il terreno come se piovesse, cioè non in un punto solo. Continuiamo ad annaffiare finché l'acqua comincia a uscire dall'apertura delle bottiglie e casca nelle coppette; poi osserviamo. 	



=> Quando le piogge sono straordinariamente abbondanti, il terreno non riesce ad assorbire tutta l'acqua ed essa scorre via. Nelle zone boscate (coperte di boschi) le radici degli alberi mantengono compatto il terreno, come intrappolato in una rete. Le radici di un albero, infatti, occupano sotto il terreno, all'incirca tanto spazio quanto quello occupato dai rami della sua chioma. Nelle zone senza alberi invece questo non avviene e il terreno scivola via trasportato dall'acqua. Come possiamo osservare, infatti, l'acqua che esce dalla bottiglia con le piante è limpida, quella che esce dalla bottiglia con solo terriccio ha molta terra in sospensione. In altre parole la pioggia erode la superficie del suolo "lavando via" i materiali più fini. Questo fenomeno prende infatti il nome di *erosione del suolo* e sui pendii può innescare delle frane.



Spesso, purtroppo, i boschi vengono tagliati (*disboscamento*) per far spazio all'agricoltura, a nuove costruzioni o per utilizzarne il legno. In questo modo però la superficie del terreno non è più protetta dalla vegetazione ed è esposta all'acqua e al vento che la erodono; inoltre le radici non assorbono più acqua e non trattengono più il suolo in profondità.

RACCONTO: Cap.3, Sunny e la talpa

TEMI TRATTATI: La forza di gravità e le frane.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 15 minuti.

CLASSI: IV e V.

Proprio davanti a me notai uno strano animaletto che mi fissava affacciato da un buco nel terreno. Sembrava un grosso topo, ma aveva il muso ancora più a punta di un topo, gli occhi microscopici e delle zampe davanti che sembravano mani umane con delle lunghissime unghie.

- “Ciao” dissi io per rompere il ghiaccio.

- “Falve, picere di conoscerti, io fono la Fignora Talpa” mi rispose con tono distinto.

Lì per lì rimasi un po' interdetto dal suo problema di pronuncia, ma soprattutto non mi capacitavo di come potesse vedermi con quegli occhi così minuscoli e spenti.

- “Buongiorno Signora Talpa! Mi scusi se mi permetto, ma lei riesce a vedermi? I suoi occhi, sembrano di un'assoluta cecità.”

- “Fi fi fi. Certo, ti ftavo guardando con gli occhi del nafo, del refto dove vivo io fottoterra è tutto buio e con gli occhi come i tuoi non vedrei niente, cofi invece.... Vedo tutto!”

- “Signora Talpa, non vorrei disturbarla, magari ha da fare lì sottoterra, ma proprio perché lei s'intende di terra, saprebbe mica togliermi una curiosità... Ieri notte è avvenuta una frana, no?! e mi stavo chiedendo perché avvengono le frane...”

La talpa sembrò molto onorata per la domanda; si accomodò seduta, sputò un pezzetto di radice; si schiarì la voce e iniziò a spiegarmi:

- “Ciò che fa muovere le frane è la forza di gravità.”

- “Che cos'è la forza di gravità?” interruppi subito.

- “La forza di gravità fulla Terra è inevitabile. Prendi un bastoncino e poi prova a lasciarlo. Che fuccede?”

- “Casca a terra!”, risposi.

- “Prendi un qualunque oggetto, tienilo in alto e poi lascialo. Che fuccede?”

- “Casca a terra.”

- “Il pianeta Terra ful quale viviamo, è molto grande, e proprio per questo motivo, attira tutto verfo di fé; quefta è la forza di gravità.”



"Il pianeta Terra sul quale viviamo, è molto grande, e proprio per questo motivo, attira tutto verso di sé; questa è la forza di gravità."

- “Scusi Signora Talpa, ma che c'entra questo con le frane?”

A quel punto un lungo lombrico rosa e viscido sbucò dalla stessa montagnola di terra dalla quale era uscita la talpa e, a dispetto del suo aspetto rivoltante, intervenne con fare saccente:

- “La stessa forza che tira il bastoncino, le pigne, le palline, ecc. verso il centro della Terra è sempre al lavoro anche attirando ciottoli, massi, terra e detriti che si trovano sui pendii. Questi oggetti solitamente restano stabili sui pendii, vincendo la forza di gravità; ma quando, per un qualche motivo, vengono giù, diciamo che è avvenuta una frana. Le frane possono essere len.”

La Signora Talpa inaspettatamente, con uno scatto fulmineo, afferrò il lombrico, se lo infilò tutto in bocca e... e se lo mangiò! Giuro che stavo per vomitare... Noi cani mangiamo di tutto, ma i

lombrichi no! Sono davvero troppo disgustosi.



La talpa come nulla fosse successo:

- “Penfo che il lombrico voleffe dire che le frane poffono effere lente o veloci, grandi o piccole. Può cadere folo qualche maffo, o il lato intero di un monte; il terreno può scivolare alla velocità di pochi millimetri all’anno, o tutto infieme in pochi fecondi alla velocità di un treno in corfa.”
- “Sicuramente quella che è appena avvenuta era una frana veloce.” Dissi, facendo anch'io finta di nulla. “Ma lei Signora Talpa, quando è sottoterra percepisce la forza di gravità con i suoi famosi occhi del naso?”
- “No! io vedo che la terra non scivola via perché le radici degli alberi la trattengono. Adeffo fcufa, ma devo proprio andare, fono molto occupata là fotto, devo fcavare. A prefto!

La Signora Talpa si tolse un residuo di lombrico che le era rimasto incastrato tra i denti e in un batter d’occhio spari nella sua tana a scavare un’altra galleria.

In quel momento realizzai di essere rimasto completamente solo, anzi peggio: di essermi smarrito senza rimedio!



"le frane possono essere lente o veloci, grandi o piccole. Può cadere solo qualche masso, o il lato intero di un monte; il terreno può scivolare alla velocità di pochi millimetri all'anno, o tutto insieme in pochi secondi alla velocità di un treno in corsa."



ESPERIMENTO: L'acqua in salita

TEMI TRATTATI: La capillarità dell'acqua; l'importanza della vegetazione.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 30 minuti.

CLASSI: III, IV e V.

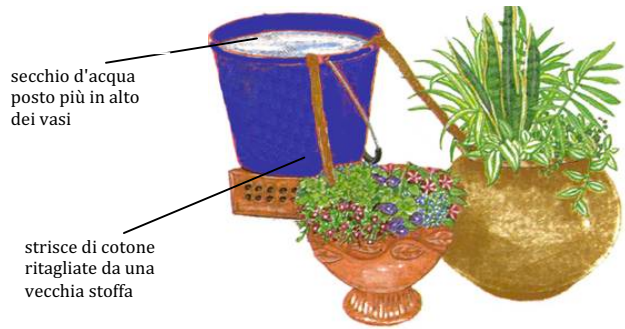
<p>La vegetazione è importantissima per prevenire frane e alluvioni; non solo perché le radici degli alberi trattengono il terreno intrappolandolo come in una rete, ma anche perché gli alberi assorbono molta acqua. Ad esempio, un albero di media grandezza, in una giornata estiva, può assorbire fino a 300 litri d'acqua. L'acqua assorbita dalle radici raggiunge le foglie dove vengono prodotte le sostanze nutritive per la pianta. Le foglie infine fanno traspirare l'albero, cioè attraverso le foglie quasi tutta l'acqua assorbita dal terreno evapora.</p>	<p>Cosa ci serve:</p> <ul style="list-style-type: none"> - filo di ferro verde per fioristi (morbido, facile da modellare) - carta assorbente da cucina - polvere di caffè usata - una ciotolina - una bottiglia d'acqua - forbici 	<p>Cosa fare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metti un po' d'acqua nella bottiglia, aggiungici abbondante polvere di caffè, per ottenere acqua colore marrone molto scuro. - Taglia 4 o più fili di ferro della stessa lunghezza (all'incirca una trentina di cm). Arrotolali tutti insieme partendo dal centro e lasciando le estremità libere come in figura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modella la composizione come un alberello: arriccia le estremità lunghe dei fili come la chioma dell'albero e quelle corte come le sue radici. Sistema l'alberello dentro la ciotolina, aiutandoti con le radici per renderlo stabile. 
<ul style="list-style-type: none"> - Prendi 2 fogli consecutivi di carta da cucina senza dividerli. Ritaglia una striscia lunga 2 fogli e larga circa 2 o 3 cm. Lasciando un paio di cm di carta sul fondo della ciotolina, comincia ad arrotolare la striscia al fusto dell'alberello. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versa l'acqua marrone nella ciotolina e osserva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dopo qualche secondo, già una buona parte del fusto sarà diventato marrone. L'acqua va in salita! 	<ul style="list-style-type: none"> - Dopo alcuni minuti, l'acqua avrà risalito tutta la carta da cucina e il fusto dell'alberello sarà diventato completamente marrone. 
<p>=> La straordinaria proprietà dell'acqua che hai appena osservato si chiama <i>capillarità</i>. L'acqua tende a bagnare le pareti del contenitore, come se si "aggrappasse" per "tirarsi su". Anche in un contenitore grande, come un bicchiere, con una lente d'ingrandimento puoi notare che ai bordi la superficie dell'acqua</p>			

è concava (a forma di U). Ma solo quando il contenitore d'acqua è molto molto sottile, come un capillare (nel nostro caso le fibre della carta o della stoffa), l'acqua riesce a sollevarsi, vincendo il proprio peso.

=> Lo stesso fenomeno contribuisce a far risalire l'acqua del sottosuolo verso la superficie del terreno, aiuta le radici delle piante ad assorbirla e il fusto a far salire la linfa fino alle foglie.



METODO PER ANNAFFIARE LE PIANTE IN VACANZA:



MODULO 2:

Perchè avvengono le frane

RACCONTO: Cap. 4, Sunny e le Guardie Forestali

TEMI TRATTATI: Perchè avvengono le frane: cause naturali e antropiche; le Guardie Forestali.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 30 minuti.

CLASSI: IV e V.

Non sapevo dov'ero, non avevo la minima idea di come fare a tornare a casa. Mi guardai intorno: il bosco era estremamente affascinante, con tutti quegli odori fantastici... ma anche un po' inquietante per un cane di città come me... Il terreno ricoperto di foglie morte era bruno e gelido, gli alberi spogli, qua e là qualche raro ciuffo verde, nel cielo grigio qualche piccolo squarcio di turchino faceva sentire ancora più freddo mentre il vento soffiava ancora; a sinistra quattro daini, tre più grandi con delle larghe corna e uno più minuto in mezzo agli altri con corna piccole e pelose, correvano a valle divorando il pendio.

“Perché scappate? C'è ancora pericolo?” urlai.

Ma i quattro superbi animali non risposero e mentre stavano sparendo dietro il crinale, mi sedetti sulle zampe posteriori, alzai la testa e feci un lungo ululato malinconico. Mi mancava così tanto il mio branco umano... Come facevano senza di me? Chi li avrebbe portati al parco? Chi avrebbe fatto giocare i bambini a palla? E come facevano a svegliarsi la mattina senza le mie leccate puntuali?...

Proprio in quel momento, mentre ero in preda alla nostalgia, dal sentiero di destra vidi arrivare due grandi cavalli scuri montati da due uomini in uniforme grigio-verde, stivali, guanti e berretto rigido. Rimasi fermo, non scappai; io non ho mai avuto paura degli umani, a me non hanno mai fatto del male. I due cavalli camminavano calmi, al passo, stando accoppiati. Uno dei due uomini, quello con i baffi, era alto e robusto, smise di parlare, fece cenno all'altro che era molto più giovane, di fermarsi e scese da cavallo. Si piegò sulle ginocchia per mettersi alla mia altezza e lentamente, allungando una mano per farsi annusare, mi venne incontro.

Cominciò a parlarmi con modi gentili:

- “Ehi bello! Ti sei perso? Sei riuscito a sopravvivere alla frana? Bravo... Che bel Pastore Tedesco che sei... Hai fame? Vuoi la pappa? Vieni al rifugio con noi?”

Sentita la parola *pappa* la gioia mi assalì di colpo! Avevo già deciso istintivamente di fidarmi di lui, ma adesso avevo anche voglia di leccagli la faccia. E così feci!

L'uomo coi baffi mi mise una corda al collo come guinzaglio, con la mano sinistra teneva me e con la destra le redini del suo cavallo. Ci incamminammo così, subito in perfetta sintonia, come un unico animale a dieci zampe e due code. Anche l'alto cavaliere proseguì a piedi, a fianco a noi, tenendo il suo cavallo per le redini. Lungo il percorso i due uomini parlarono. Il mio attuale padrone, l'uomo coi baffi borbottò tra sé e sé con evidente indignazione:

- “A noi ora tocca curare le ferite del bosco... Quando loro potevano evitare tutto questo.”

Il ragazzo accanto a lui interruppe subito il monologo:

- “Perché dici che *loro* potevano evitare la frana? Le frane si possono prevedere? E *loro* chi?”

- “Ehh ragazzo mio... tu sei giovane, ma noi Guardie Forestali più anziane sappiamo cose che tutti dovrebbero sapere!”

Fece una pausa come per decidere da dove iniziare e poi riprese:

- “Le frane non avvengono mai per colpa di un solo motivo; ci sono sempre più cause che provocano una frana. Queste cause possono essere di due tipi: naturali o create dall'uomo. Tra

le cause naturali le più importanti sono: il tipo di terreno, le piogge molto abbondanti, i forti terremoti.”

- “Il tipo di terreno in che senso?”, chiese la Guardia Forestale giovane.
- “Ti rispondo con una domanda”, disse l’uomo coi baffi, “Per la tua esperienza, tra sabbia, terra e sassi quale pensi che sia più facile da spostare?”



- “La sabbia!” Rispose il giovane.
- “E quello più faticoso da spostare?” Continuò l’uomo coi baffi.
- “I sassi!”
- “Appunto! Pendii fatti di roccia dura franano più difficilmente, mentre pendii fatti di un terreno friabile franano molto più facilmente!”
- “Giusto!” Esclamò il ragazzo.

E l’uomo:

- “Per quanto riguarda invece le piogge molto abbondanti, basta pensare a quando si fanno i castelli di sabbia sulla spiaggia: se non si mette un po’ d’acqua a tenere compatti i granelli, il castello non starà mai in piedi, ma se ne mettiamo troppa crolla! Così avviene lungo i pendii fatti di terreno friabile: hanno bisogno di una giusta quantità d’acqua per non franare. Se il terreno è troppo bagnato scivola giù.”

Il ragazzo:

- “Chiaro! Per quanto riguarda i forti terremoti invece, fammi indovinare... Le scosse rompono e smuovono il terreno tanto da farlo franare come un enorme biscotto sbriciolato.”
- “Esatto!”, disse la Guardia Forestale più anziana, e proseguì: “Purtroppo però non finisce qui, infatti spesso non è colpa della natura se avvengono le frane, ma degli uomini!”

Degli umani???? Pensai io, che stavo seguendo attentamente la conversazione. Come degli umani? Ma... proprio sul più bello arrivammo al famoso rifugio. Era una piccola casetta in legno in mezzo al bosco, grande quanto una stanza, con su scritto *Guardia Forestale* sulla porta. Appena entrati il mio nuovo padrone mi dette dell’acqua e del cibo. Era della carne in scatola per umani, il pasto più buono della mia vita! Dopo che mi fui rifocillato la Guardia Forestale più giovane cominciò a carezzarmi il pelo accanto a una stufa, dicendo “Bravo bello! Bravo... Potresti essere un perfetto cane della Guardia Forestale! Basterebbe solo un po’ di addestramento.” Stavo da re, anche se mi mancava la mia famiglia... Gli occhi mi si chiudevano, ma quando sentii che i due uomini riprendevano la loro conversazione, la curiosità vinse sul sonno.

- “Allora? Mi stavi dicendo che spesso non è colpa della natura se avvengono le frane, ma degli uomini”, incalzò il giovane.

L’uomo coi baffi s’incupì e riprese il discorso con tono arrabbiato:

- “Gli uomini disboscano, gli uomini sovraccaricano la zona di monte di un pendio e scavano nella zona di valle, gli uomini costruiscono sulla sabbia, non si preoccupano di drenare le acque, ... e poi... si piangono addosso se avvengono frane che uccidono persone e distruggono case!”
- “Ehhhh??? Che dici? Spiegati meglio!”, sbottò il ragazzo.

- “Sto dicendo che quasi sempre la colpa delle frane e delle tragedie che esse provocano non è della natura, del destino, o della sfortuna, ma è degli esseri umani! Prima di tutto gli uomini disboscano e incendiano i boschi; tagliano gli alberi per far spazio per costruire edifici e per coltivare o per utilizzare il legno, ma così facendo contribuiscono a far avvenire le frane...”

- “Perché?” Chiese il ragazzo ingenuamente.

Avrei saputo rispondere anch’io, me l’aveva detto la talpa! Infatti l’uomo coi baffi disse: “Nei pendii boscati, le radici degli alberi mantengono compatto il terreno, come intrappolato in una rete, e assorbono l’acqua in eccesso; se gli uomini tagliano gli alberi o li incendiano questo non avviene e il terreno scivola via.”

Poi proseguì, con calma, ma sempre molto sdegnato per quello che stava dicendo:

- “Spesso inoltre gli esseri umani costruiscono pesantissimi edifici in cima a un pendio e scavano alla base dello spesso pendio per costruirci una strada o per farci una cava di materiali. Sarebbe come se uno scoiattolo costruisse la sua tana su un albero e poi rosicchiasse la base del tronco dello stesso albero. Se poi la tana e la sua famiglia vengono distrutte perché l’albero cade, sarebbe solo colpa sua!

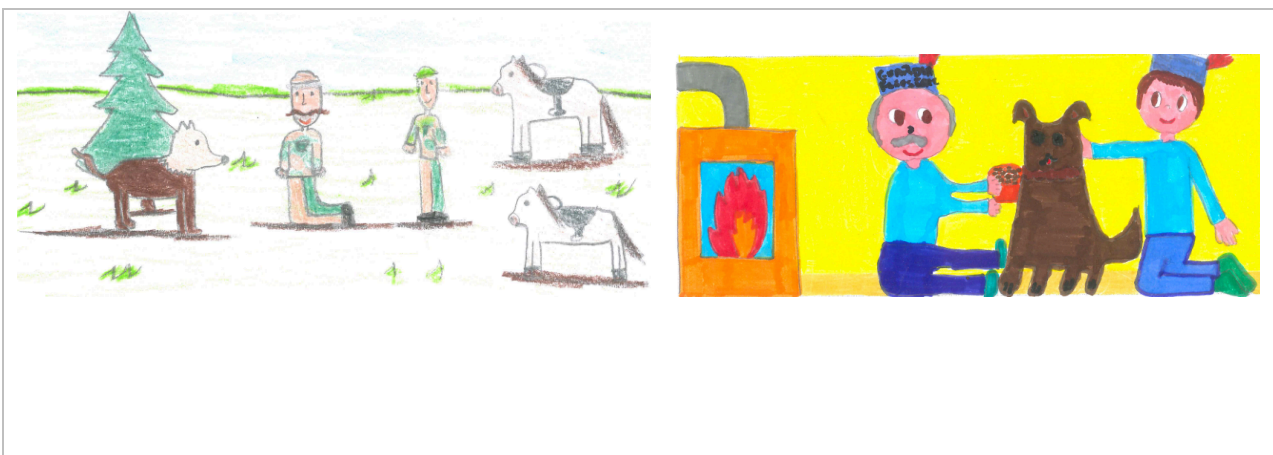
E non finisce qui! Pensa che noi uomini a volte costruiamo case e paesi interi in zone che sappiamo benissimo che sono a rischio frana, oppure non ci preoccupiamo di mettere in sicurezza il territorio costruendo dei canali adatti a smaltire l’acqua in eccesso quando piove troppo.”

- “Caspita...” Esclamò il ragazzo. “Ma forse... forse è perché non sappiamo quali sono i luoghi a rischio frana...”

- “No... sei troppo ingenuo!” Apostrofò l’uomo coi baffi, “Oggi giorno abbiamo strumenti e conoscenze per prevedere e prevenire le frane, o comunque per metterci in salvo per tempo, il problema è che spesso non lo facciamo. Per interessi economici costruiamo dove non si può, per risparmiare soldi non mettiamo in sicurezza il territorio. Quando poi però avvengono le tragedie dobbiamo spendere molto di più per riparare i danni alle cose, senza contare le perdite di vite umane e le sofferenze dei superstiti.”

Per tutti gli ossi del mondo! Avevo appena scoperto delle cose folli! Fino a questo momento avevo soltanto una cosa in testa: trovare la mia famiglia, ma adesso anche altri interrogativi frullavano nella mia mente: di chi è la colpa di quello che è successo a me, alla mia famiglia e agli abitanti del paese? Chi è che sapeva, ma non ha fatto niente per prevenirlo? Chi è che sapeva e non ha dato almeno l’allarme?

Con questi terribili pensieri mi addormentai. Quando riaprii gli occhi, era notte, le due Guardie Forestali dormivano in due piccoli letti. Già gli volevo bene, tantissimo bene! Ma... ma... dovevo trovare la mia famiglia! Il mio istinto mi diceva di uscire a cercarla e così feci. E’ difficile non assecondare l’istinto. Aprii la porta, saltando sulla maniglia, come facevo a casa quando mi chiudevano fuori di cucina e uscii.



ESPERIMENTO: Tipo di terreno e frane 1

TEMI TRATTATI: Scivolamento; rotolamento; forza di attrito; stabilità di un pendio in funzione del tipo di terreno; metodo scientifico.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 1h

CLASSI: III, IV e V.

Cosa ci serve:

- una tavoletta di materiale qualsiasi lunga almeno 50 cm,
- oggetti vari (ad es. un pezzettino di cartone, una matita, una gomma da cancellare, una moneta, piccoli solidi di varie forme e materiali),
- alcuni brik di succo di frutta pieni,
- vari materiali per rivestire i brik (ad es. pellicola trasparente, foglio di alluminio per alimenti, un foglio di carta, stoffa di raso, di lana e di cotone, spugna, stoffa tipo pelle di daino, busta di plastica, carta vetrata, ecc.),
- forbici,
- scotch.

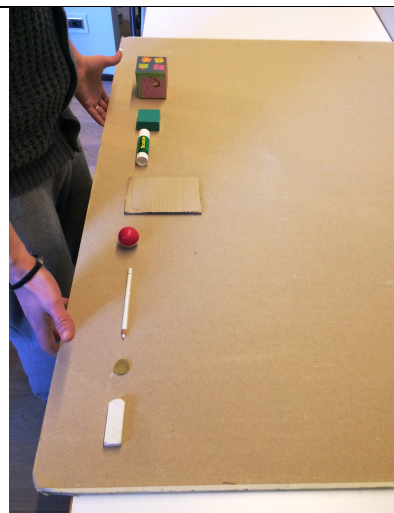


- Posizionare la tavoletta a terra e appoggiarci sopra i vari oggetti (ad es. un pezzettino di cartone, una matita, una gomma da cancellare, una moneta, piccoli solidi di varie forme e materiali).

=> Se la tavoletta è perfettamente orizzontale gli oggetti appoggiati sopra non si muovono.

Sulle superfici inclinate, invece, tutti sappiamo che si "scivola". Ad esempio quando sciamo, o andiamo sullo slittino o sullo snowboard sfruttiamo il movimento su una superficie inclinata per divertirci.

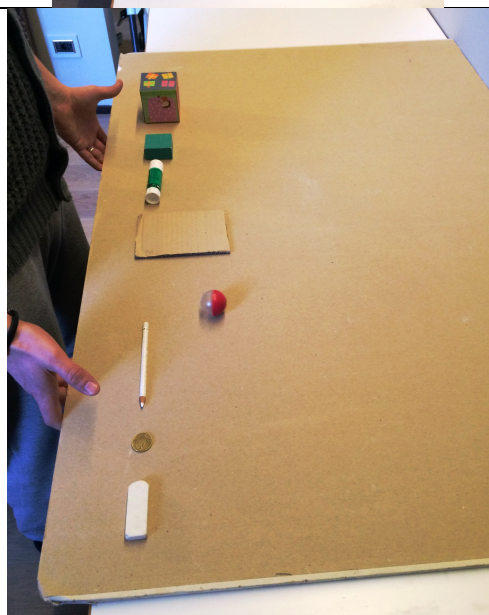
- Secondo te, alzando la tavoletta, quale oggetto comincia a scivolare per primo? Perché? Quale per ultimo? Perché? Prova a elencare tutti gli oggetti in base all'ordine di scivolamento che prevedi.



- Cominciamo ad alzare molto lentamente un lato della tavoletta, appoggiando il lato opposto al muro o a qualche oggetto pesante, in modo che non possa scorrere. Arrivati a un certo angolo di inclinazione gli oggetti cominceranno a muoversi. Notiamo che per far scivolare i vari oggetti dobbiamo inclinare la tavoletta ad altezze diverse.

Divertiamoci a far scivolare più volte i vari oggetti sulla nostra tavoletta.

- Elenca gli oggetti che hai utilizzato in ordine di scivolamento: per primo quello che è partito con la tavoletta meno inclinata e per ultimo quello che è partito con la tavoletta più inclinata.
- Da quali caratteristiche degli oggetti dipende il fatto che iniziano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi?
- Confronta l'ordine di scivolamento effettivo con quello che avevi ipotizzato prima di effettuare l'esperimento.



CONCLUSIONI GUIDATE:

=> Più la tavoletta è inclinata e più facilmente gli oggetti scivolano. Allo stesso modo, più un pendio è inclinato e maggiore è il rischio di frana.

=> Oggetti diversi iniziano a muoversi ad angoli di inclinazione diversi, a seconda della loro forma (tondi o piatti) e del materiale di cui sono fatti (liscio o ruvido).

=> Gli oggetti rotondeggianti, per esempio una matita, un sasso rotondo, una pallina, iniziano a muoversi per angoli di inclinazione nettamente più piccoli rispetto a quelli necessari allo scivolamento degli oggetti piatti. Tale movimento è chiamato *rotolamento*.

=> Per gli oggetti che scivolano senza rotolare, l'angolo d'inclinazione al quale cominciano a muoversi dipende dal materiale di cui sono fatti (quelli ruvidi e appiccicosi iniziano a scivolare dopo rispetto a quelli lisci).

- Prendiamo alcuni oggetti piatti e tutti uguali, ad esempio alcuni brik di succo di frutta pieni, rivestiamoli ognuno con un materiale diverso, ad esempio pellicola trasparente, foglio di alluminio per alimenti, un foglio di carta, stoffa di raso, di lana e di cotone, spugna, stoffa tipo pelle di daino, busta di plastica, carta vetrata, ecc. Aiutati con lo scotch, ma fai **ATTENZIONE** a lasciare una faccia larga dei brik completamente libera dallo scotch.



- Posizioniamoli sulla tavoletta appoggiati sulla faccia larga libera dallo scotch.

- Secondo te, alzando la tavoletta, quale brik comincia a scivolare per primo? Perché? Quale per ultimo? Perché? Prova a elencare tutti gli oggetti in base all'ordine di scivolamento che prevedi.

- Cominciamo ad alzare la tavoletta; notiamo che per far scivolare i vari oggetti dobbiamo inclinare la tavoletta ad altezze diverse.

- Elenca i brik in ordine di scivolamento: per primo quello che è partito con la tavoletta meno inclinata e per ultimo quello che è partito con la tavoletta più inclinata.
- Da quale caratteristica della superficie dipende il fatto che i brik iniziano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi?
- Confronta l'ordine di scivolamento effettivo con quello che avevi ipotizzato prima di effettuare l'esperimento.



CONCLUSIONI GUIDATE:

=> Più un oggetto è rugoso e meno facilmente scivola. Più precisamente, materiali diversi a contatto scorrono o scivolano l'uno sull'altro in modo diverso. Ad esempio: è più facile scivolare coi calzini sul pavimento, piuttosto che con le scarpe sull'asfalto; con lo slittino si scivola bene sulla neve e male sull'erba; con gli stivaletti di gomma è più facile scivolare sul fango che sulla terra asciutta... Tutto questo perché **tra due materiali che scorrono l'uno sull'altro si crea attrito, cioè una forza che si oppone allo scorrimento**. Ci sono materiali che fanno più attrito, ad esempio quelli rugosi o appiccicosi e altri che fanno poco attrito, ad esempio quelli lisci.

Allo stesso modo pendii fatti di materiali che fanno più attrito hanno meno facilità di franare di materiali che fanno meno attrito. Ad esempio, un pendio fatto di terra frana più facilmente quando questa è zuppa d'acqua e diventa fango, rispetto a quando la terra è asciutta; infatti il fango fa meno attrito della terra secca.



APPROFONDIMENTO SUL METODO SCIENTIFICO:

=> Il metodo che abbiamo usato per svolgere questo esperimento scientifico è simile a quello che usano gli scienziati:

1° Gli scienziati osservano un fenomeno naturale, cioè ciò che avviene in natura.

Anche noi per prima cosa abbiamo osservato il fenomeno dello scivolamento degli oggetti; abbiamo osservato come scivolano un pezzettino di cartone, una matita, una gomma da cancellare, una moneta, piccoli solidi di varie forme e materiali.

2° Gli scienziati formulano ipotesi per spiegare il fenomeno, cioè cercano una possibile spiegazione per ciò che osservano.

Anche noi ci siamo chiesti *"Da quali caratteristiche degli oggetti dipende il fatto che iniziano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi?"* e abbiamo ipotizzato che *"Oggetti diversi iniziano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi a seconda del materiale di cui sono fatti, liscio o ruvido"*.

3° Gli scienziati osservano il fenomeno creando una condizione sperimentale in cui tutte le caratteristiche variabili sono fissate, tranne quella che si vuole indagare. Detto in altre parole, fanno in modo di controllare il fenomeno bloccando tutto ciò che c'è di variabile e lasciando libero solo la caratteristica che gli interessa.

Anche noi abbiamo controllato il fenomeno dello scivolamento, sostituendo gli oggetti tutti diversi che avevamo usato prima con alcuni brik di succo di frutta tutti uguali rivestiti di materiali diversi. Gli oggetti che abbiamo fatto scivolare questa volta avevano quindi tutti la stessa forma, la stessa superficie d'appoggio e lo stesso peso, cambiava soltanto il materiale a contatto con la tavoletta. In questo modo eravamo sicuri che se un brik scivolava prima di un altro poteva essere dovuto soltanto al materiale di cui era rivestito e non ad altri motivi, come la forma o il peso.

4° Gli scienziati traggono delle conclusioni in base a ciò che hanno osservato.

Anche noi, in base a ciò che abbiamo osservato utilizzando i brik, abbiamo concluso che la nostra ipotesi iniziale era corretta, cioè che *"Oggetti diversi iniziano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi a seconda del materiale di cui sono fatti, liscio o ruvido"*.

5° Gli scienziati danno una spiegazione teorica formale a ciò che hanno appena concluso.

Anche noi abbiamo definito *attrito*, quella *forza che si oppone allo scorrimento e che dipende, come abbiamo osservato, dal materiale di cui sono fatti gli oggetti che scorrono l'uno sull'altro*.

ESPERIMENTO: Tipo di terreno e frane 2



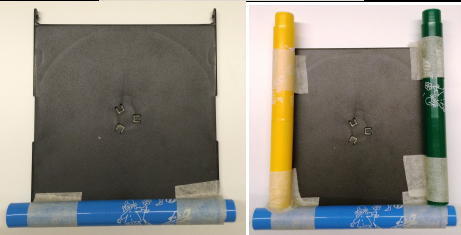
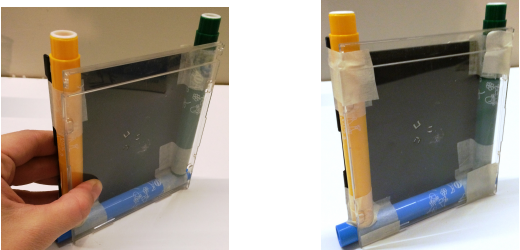

TEMI TRATTATI: Stabilità di un pendio in funzione del tipo di terreno; angolo di riposo.

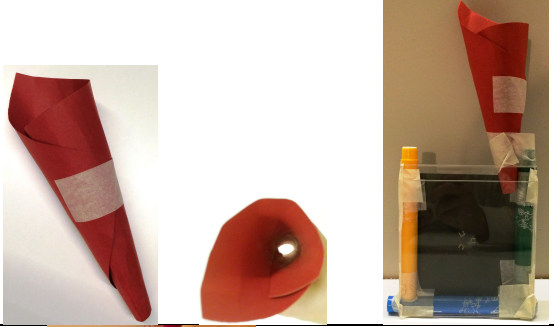
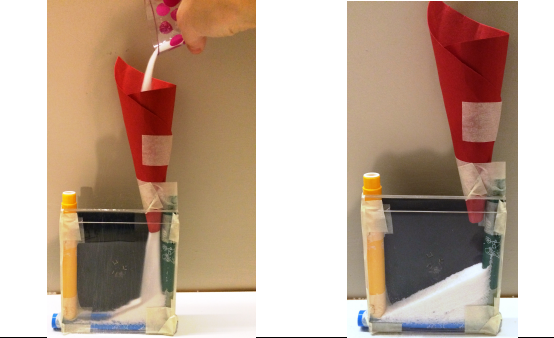
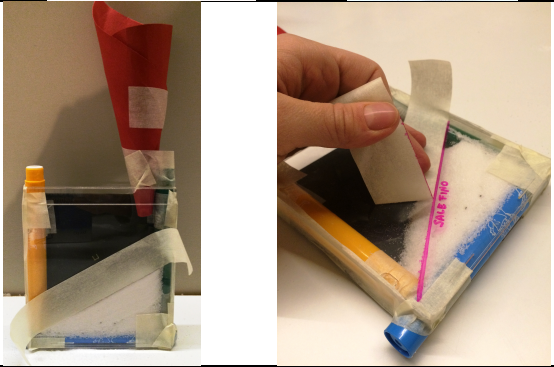

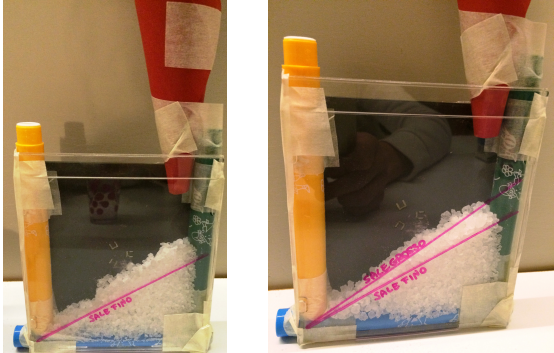
CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 45 minuti.

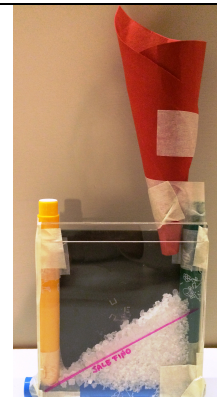
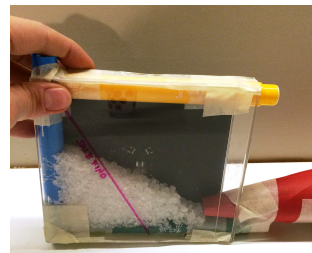
CLASSI: IV e V.

Con questo esperimento vogliamo indagare la stabilità di pendii fatti di materiale granulare e friabile, cioè terra, sabbia, ghiaia, detriti, ecc. La stabilità di un pendio significa, quanto il pendio tende a rimanere fermo o a franare. Per svolgere l'esperimento prima costruiremo una scatola fatta con la custodia di un vecchio CD, poi creeremo vari pendii, dentro la nostra scatola, fatti con materiali granulari diversi (sale, riso, sabbia, ecc.); dopodiché osserveremo e infine trarremo delle conclusioni.

<p>Cosa ci serve:</p> <ul style="list-style-type: none">- una custodia di un vecchio CD;- 3 pennarelli <i>grandi</i> della stessa forma;- scotch di carta;- un pezzo di cartoncino;- sale fino e sale grosso (è importante che non siano umidi);- altri materiali granulari tipo riso, lenticchie secche, farina di mais, o altro ancora;- un pennarello per lucidi;- un bicchierino.	
<p>Allestiamo l'esperimento:</p> <ul style="list-style-type: none">- Prendiamo la custodia del CD, rimuoviamo i foglietti di carta e separiamo le due parti che compongono la custodia.- Nel caso ci sia un buchino al centro, chiudiamolo con dello scotch di carta.	
<ul style="list-style-type: none">- Prendiamo la parte posteriore della custodia, quella solitamente nera. Su un lato della faccia esterna (attenzione: esterna!), attacchiamo un pennarello, utilizzando lo scotch di carta come in figura.- Attacchiamo, con lo stesso metodo, gli altri due pennarelli su altri due lati della faccia esterna, come in figura.	
<ul style="list-style-type: none">- Prendiamo la parte anteriore della custodia; appoggiamola con la faccia esterna sui pennarelli e la faccia interna rivolta verso fuori.- Prima di fissarla con lo scotch, assicuriamoci che la scatola stia dritta da sola.- Fissiamo insieme le due facce della scatola con dei pezzettini di scotch di carta, come in figura.	
<ul style="list-style-type: none">- Sigilliamo il contenitore che abbiamo appena costruito, avendo cura di non lasciare aperto neanche un piccolo spazio.	

<p>- Arrotoliamo un pezzo di cartoncino a forma di imbuto, con il buco non troppo stretto e fermiamolo con un pezzettino di scotch di carta come in figura.</p> <p>- Incastriamo l'imbuto, in posizione verticale, in un angolo del lato aperto della nostra scatola e fissiamolo stabilmente ad essa con lo scotch di carta come in figura.</p>	
<p>Procediamo adesso con l'esperienza vero e proprio:</p> <p>- Con una mano teniamo ferma e dritta la scatola, con l'altra, usando un bicchierino, versiamo del sale fino nell'imbuto. Smettiamo di versare quando il pendio di sale arriva a toccare l'angolo opposto della scatola.</p>	
<p>- Prendiamo una striscia di scotch di carta e attacchiamola precisa lungo il profilo del pendio di sale.</p> <p>- Prendiamo il pennarello per lucidi e disegniamo tutto il profilo del pendio di sale, dall'inizio alla fine, utilizzando la striscia di scotch di carta come guida.</p> <p>- Scriviamo "sale fino" vicino alla linea appena tracciata.</p> <p>- A questo punto possiamo togliere via lo scotch di carta.</p>	
<p>- Svuotiamo il sale fino dalla scatola.</p>	
<p>• Fra breve ripeteremo lo stesso procedimento con il sale grosso al posto del sale fino. Cerca di fare una previsione: secondo te, l'inclinazione del pendio di sale fino sarà minore, uguale, o maggiore di quella del pendio di sale grosso? Perché?</p>	
<p>- Ripetiamo tutto il procedimento con il sale grosso.</p>	

NOTA: se vuoi ripetere l'esperimento, non importa ricominciare tutto da capo, basta fare come in figura: ruotiamo un po' la scatola per riavvicinare il sale all'imbuto e poi rimettiamola in posizione corretta (verticale e stabile). Il sale si sistemerà di nuovo col suo angolo naturale di stabilità.



- Confronta la tua previsione con ciò che osservi. Cerca di dare una spiegazione a ciò che hai osservato.

- Eventualmente ripetiamo tutto il procedimento anche con altri materiali: riso, lenticchie secche, farina di mais, o altro ancora.

CONCLUSIONI GUIDATE:

=> Pendii fatti di materiale granulare e friabile (terra, sabbia, ghiaia, detriti) sono meno stabili di pendii fatti di roccia dura e compatta.



=> Abbiamo osservato che il pendio fatto di sale grosso era stabile a un angolo di inclinazione maggiore rispetto a quello fatto di sale fino. In altre parole, alla stessa pendenza raggiunta dal sale grosso, il sale fino sarebbe franato.

=> La stabilità di pendii fatti di materiale granulare (come terra, sabbia, ghiaia, detriti, ecc.) dipende dal tipo di materiale, dalla grandezza e dalla forma dei granuli. Pendii fatti con granuli più piccoli e rotondeggianti sono meno stabili di pendii fatti dello stesso materiale, ma con granuli più grandi e spigolosi.

In altre parole, per ogni materiale granulare di cui può essere composto un pendio, esiste un **angolo di riposo**, ossia una pendenza massima oltre la quale il pendio non è più stabile. Più grandi e spigolosi sono i granuli di questi materiali e maggiore è l'angolo di riposo.




ESPERIMENTO: Meteo e frane

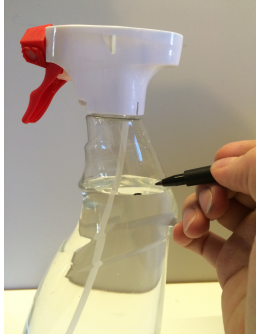

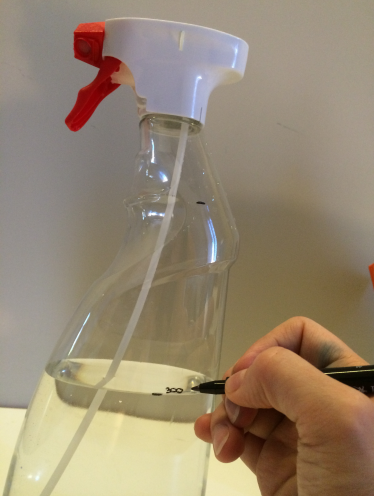
TEMI TRATTATI: Quanto influiscono le precipitazioni sul verificarsi delle frane; metodo scientifico; il ciclo dell'acqua.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 30 minuti + 3 giorni di attesa.

CLASSI: III, IV e V.

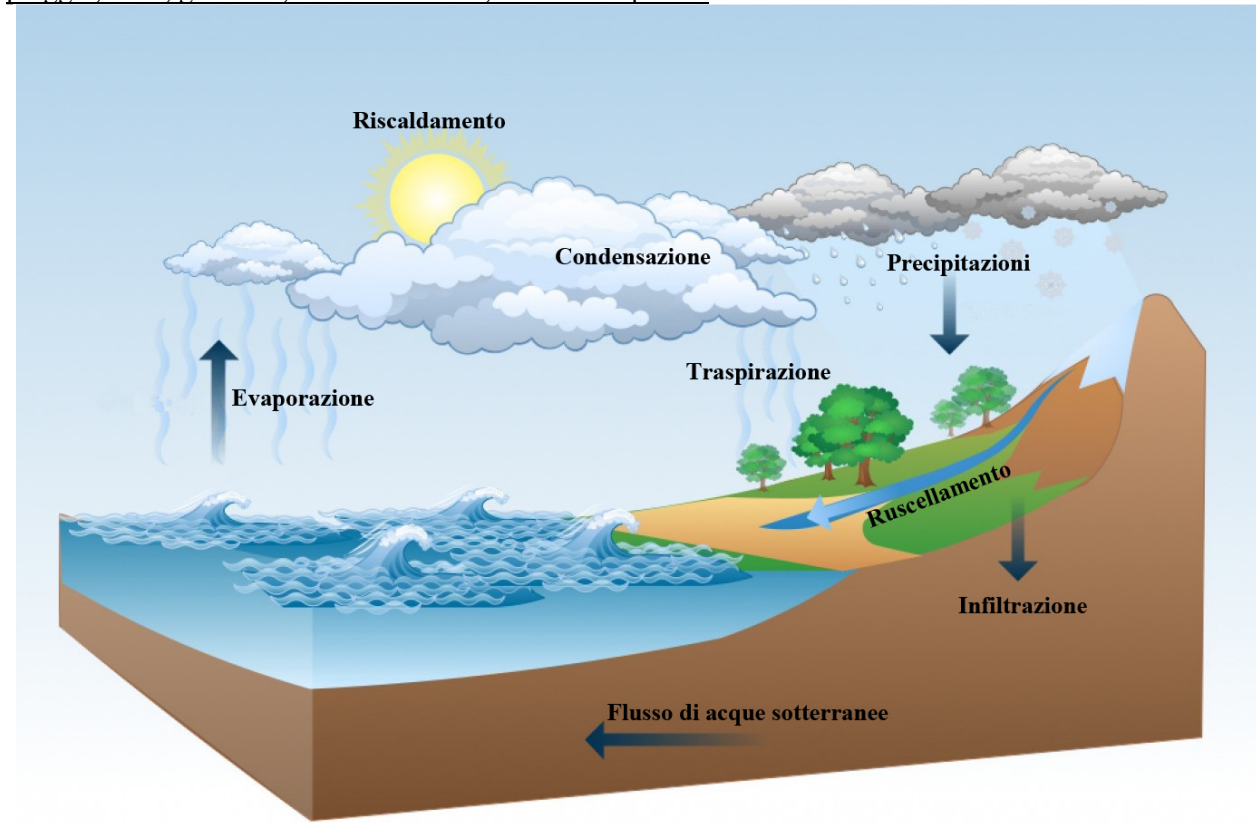
<p>Cosa ci serve:</p> <ul style="list-style-type: none">- 2 cartoni del latte uguali;- una vaschetta;- terra;- una bottiglia spray con acqua;- un pennarello indelebile;- forbici;- un bicchiere di carta.			
<p>Allestimento:</p> <p>- Ritagliamo una delle due facce larghe dei cartoni del latte.</p> 	<p>- Creiamo un sottile strato di terra asciutta in entrambi i cartoni. Importante: dobbiamo mettere la stessa esatta quantità di terra in entrambi i cartoni (circa uno o due bicchieri).</p> 	<p>- Pressiamo la terra in entrambi i cartoni esattamente nello stesso modo.</p> 	<p>- Sistemiamo i cartoni dentro la vaschetta in modo che stiano inclinati nello stesso modo e con l'apertura in basso, come in figura.</p> 
<p>=> I cartoni di latte con la terra rappresentano un versante di una montagna o in generale un pendio il cui strato superficiale è costituito non da roccia, ma da terreno friabile. L'acqua che ci andremo a spruzzare sopra con la bottiglia spray, rappresenta la pioggia e in generale le precipitazioni.</p> <p>=> E' esperienza di tutti il fatto che le precipitazioni possono essere più o meno intense e più o meno prolungate. In altre parole può piovere forte e per diversi giorni di seguito, o meno forte e alternato a giornate di sole, o comunque di non pioggia. <u>Per quanto riguarda la stabilità del terreno, cioè il verificarsi o meno delle frane, influiscono molto l'intensità e la durata delle precipitazioni.</u> In questo esperimento vogliamo verificare proprio tale dipendenza "facendo piovere" la stessa quantità di acqua su entrambi i pendii (i cartoni del latte con la terra), ma in tempi diversi: su uno faremo piovere tutta l'acqua in una volta sola, mentre sull'altro in più giorni, alternando momenti di pioggia e non pioggia.</p> <ul style="list-style-type: none">• Secondo te in quale dei due pendii prevedi che avverrà una frana? Perché?			

<p>- Dopo aver costruito i nostri due modellini di pendio, nel modo più simile possibile (stessa pendenza, stesso strato di terra, pressata allo stesso modo, ecc.), carichiamo d'acqua la bottiglia spray, regoliamo il beccuccio in modo da ottenere uno spruzzo diffuso e segniamo sulla bottiglia con il pennarello indelebile il livello di acqua iniziale.</p>	
<p>- Facendo attenzione a non smuovere la terra, prendiamo uno dei due pendii e mettiamolo un momento da parte affinché non si bagni.</p> <p>- Cominciamo a spruzzare acqua sull'altro pendio, in modo uniforme e contando il numero di spruzzi fino a che non facciamo franare il terreno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se il pendio fosse stato coperto di vegetazione, pensi che sarebbe avvenuta la frana dopo lo stesso numero di spruzzi? Perché? 	<p>- A questo punto segniamo sulla bottiglia con il pennarello indelebile il livello di acqua finale e annotiamo anche il numero di spruzzi effettuati.</p> 
<p>- Rimettiamo a posto il pendio asciutto e “facciamo piovere” anche su questo la stessa quantità di acqua che ha provocato la frana nel primo pendio, ma invece che tutta insieme, nell’arco di 3 giorni consecutivi. In altre parole dobbiamo dividere il numero di spruzzi annotato più o meno uniformemente per 3 volte, da effettuare in 3 giorni consecutivi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Per quale motivo nel secondo caso non si è verificata la frana? • Quando laviamo il pavimento, basta aspettare un po' che è di nuovo asciutto. Anche quando stendiamo i panni lavati in lavatrice, dopo al massimo un paio di giorni sono completamente asciutti. Che succede all'acqua che bagna il pavimento o i vestiti puliti? Dove va a finire? • Secondo te perché è importante che i due cartoni del latte siano uguali, con la stessa identica quantità di terra, pressata esattamente allo stesso modo, inclinati uguali e che la quantità di acqua che ci "facciamo piovere" sopra sia la stessa? 	
<p>CONCLUSIONI GUIDATE:</p> <p>=> <u>Nel verificarsi o meno di una frana influisce molto la quantità d'acqua presente nel terreno. Molta acqua infatti, rendendo il terreno fluido, ne facilita lo scivolamento.</u></p> <p>=> <u>Quando l'acqua si asciuga, significa che si sta trasformando da liquida a vapore e si mescola all'aria, in una parola <i>evapora</i>. Ovviamente quando è caldo l'acqua evapora più velocemente, ma anche quando è inverno e fa freddo i vestiti e il pavimento si asciugano, anche se occorre un po' più tempo.</u></p> <p>=> Inizialmente avevamo detto che <i>"l'intensità e la durata delle precipitazioni influiscono molto sulla stabilità del terreno, cioè il verificarsi o meno delle frane"</i>. Per verificare con certezza questa nostra ipotesi iniziale occorre procedere con metodo scientifico, cioè creare una condizione sperimentale in cui tutto è fisso (forma dei cartoni-pendii, quantità di terra, inclinazione e quantità d'acqua) tranne la caratteristica che ci interessa indagare (in quanto tempo "piove" la stessa quantità di acqua). In altre parole se avessimo usato due cartoni di forma diversa, o con una diversa quantità di terra, o inclinati in modo diverso, non avremmo potuto essere sicuri che la frana era stata provocata dalla diversa distribuzione della pioggia nel tempo.</p>	

APPROFONDIMENTO SUL CICLO DELL'ACQUA:

=> L'evaporazione è alla base del ciclo dell'acqua.

Il ciclo dell'acqua è il lungo viaggio sempre uguale e continuo che, grazie al calore del sole, l'acqua compie tra terra, mare e cielo. La stessa quantità di acqua circola senza sosta da 4 miliardi di anni tra l'atmosfera, la superficie della Terra e il sottosuolo. L'acqua che arriva con la pioggia, la neve e la grandine alimenta i ghiacciai e i fiumi, oppure s'infiltra nel sottosuolo da dove esce nuovamente attraverso le sorgenti o arriva direttamente al mare. Dalla sorgente alla foce, i fiumi portano l'acqua al mare. L'acqua dei mari, dei laghi e dei fiumi, grazie al calore del sole, evapora. Anche le piante, che traspirano, producono del vapore acqueo. Tutta quest'acqua evaporata sale, si raffredda e forma delle nuvole che, spinte dal vento, si spostano per molti chilometri. Successivamente queste nuvole si trasformano in pioggia, neve, grandine, o nebbia. E così, il ciclo si ripete...

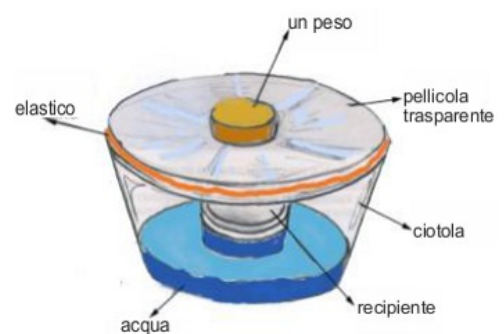


METODO PER RICAVARE ACQUA DOLCE PARTENDO DA ACQUA SALATA O SALMASTRA:

Un modo per depurare l'acqua, utile per la sopravvivenza in luoghi estremi, è basato sul ciclo dell'acqua:

- si prende una ciotola con l'acqua da depurare;
- ci si mette un bicchiere al centro;
- copriamo il tutto ermeticamente con un telo di plastica;
- mettiamo un sasso sul telo in modo che avvalli il telo esattamente sopra il bicchiere;
- mettiamo tutto al sole e aspettiamo.

L'acqua evapora lasciando le impurità nella ciotola; condensa sul telo e scivola dentro il bicchiere, dal quale possiamo bere.



ENGLISH CORNER: The water cycle

TOPICS: Science in English; the water cycle; everyday life actions as science experiments.

PREVIOUS CHAPTERS NEEDED: None.

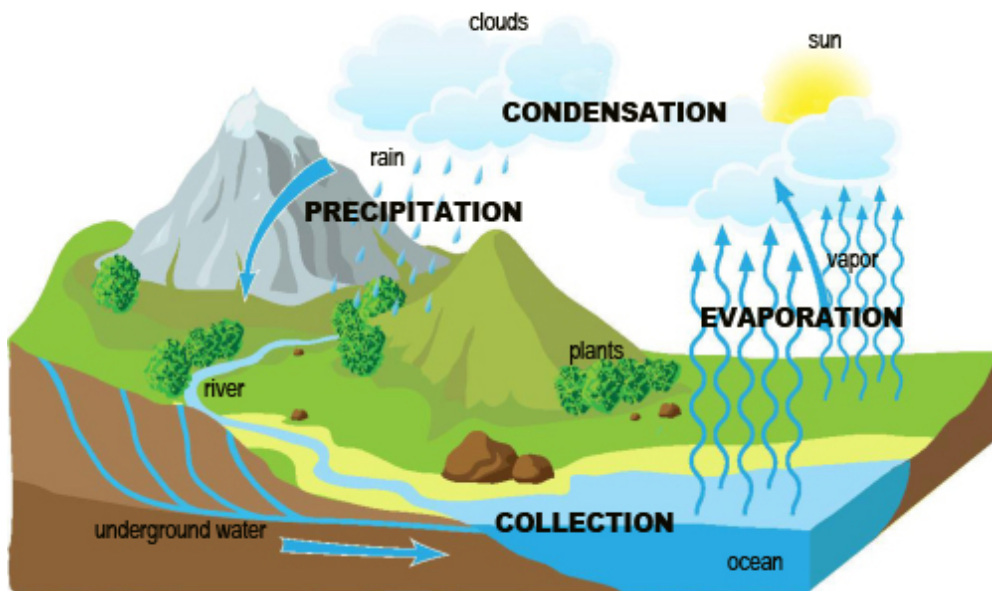
EXPECTED TIME: 45 minutes at school + 15 minutes at home.

CLASSES: IV e V.

The water cycle is the process by which water travels from the Earth's surface to the atmosphere and then back to the ground again. It is a constant process with the same water going through the cycle over and over again.

The sun's heat provides energy to evaporate water from the Earth's surface (oceans, lakes, rivers and trees). Although water continuously changes states from solid to liquid to gas, the amount of water on Earth remains constant. Water's state (solid, liquid or gas) is determined mostly by temperature.

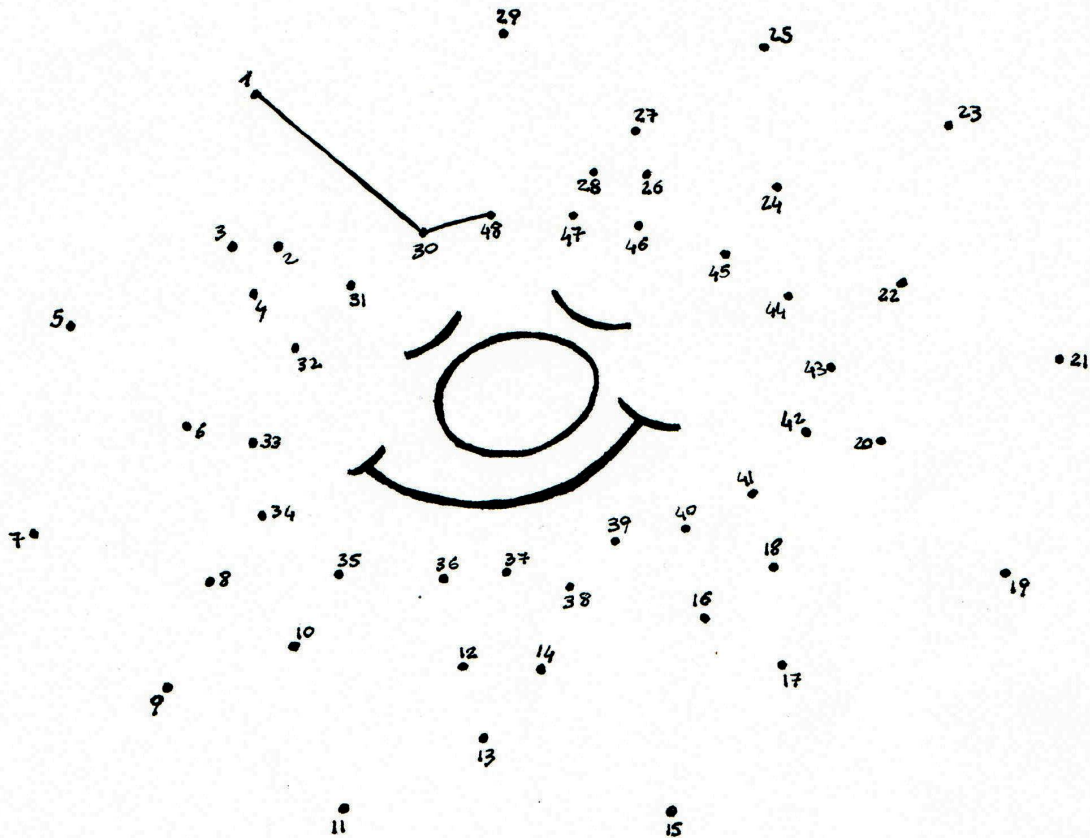
The water cycle keywords:



There are 4 sheets about the water cycle phases. For each sheet:

- 1) read the explanation;
- 2) **hoop** the water cycle keywords with a red pen;
- 3) connect the dots;
- 4) colour the drawing;
- 5) do the home experiment.

Evaporation



Evaporation is when the sun heats up water in rivers or lakes or the ocean and turns it into vapor or steam. The water vapor or steam leaves the river, lake or ocean and goes into the air.

Do plants sweat?

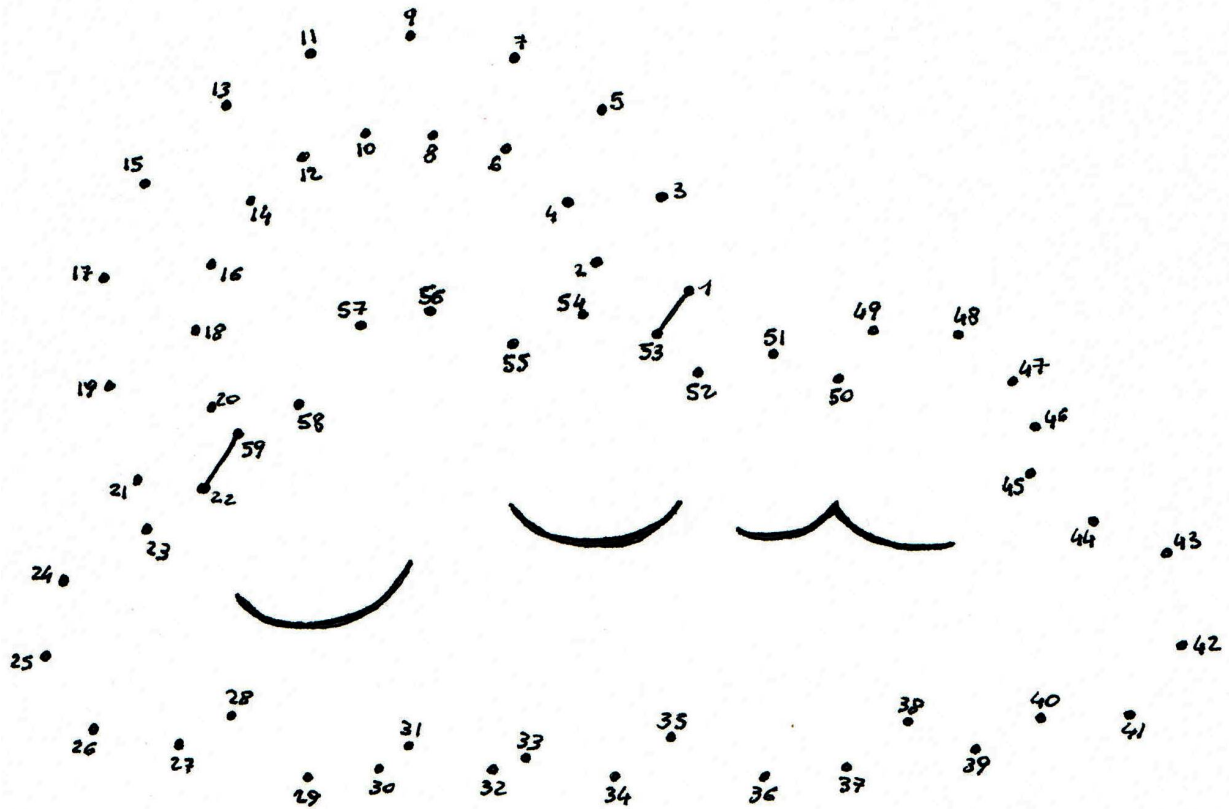
Well, sort of.... People perspire (sweat) and plants transpire. Transpiration is the process by which plants lose water out of their leaves. Transpiration gives evaporation a bit of a hand in getting the water vapor back up into the air.

Home experiment

Make your own evaporation. With an adult help, heat some water in a pot on the burner. Wait few minutes and watch closely over the pot. Do you see the steam rising? That's evaporation!



Condensation

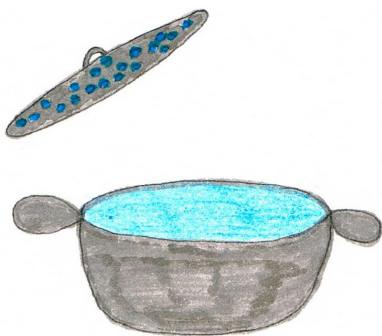


Water vapor in the air gets cold and changes back into liquid, forming clouds. This is called condensation.

Home experiment

To see the condensation in action, cover with a lid in the pot of the previous experiment with hot water inside. After a while under the lid, you'll notice a lot of very small droplets. Those droplets are water vapor condensed.

Otherwise pull out of the freezer a bottle or a can very cold. After about ten minutes a lot of very small droplets will form outside the bottle or the can. Water vapor in the warm air, turns back into liquid when it touches the very cold object. That's condensation!



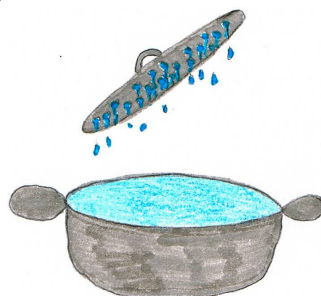
Precipitation



Precipitation occurs when so much water has condensed that the air cannot hold it anymore. The clouds get heavy and water falls back to the earth in the form of rain, hail, sleet or snow.

Home experiment

If you continue the evaporation and condensation experiments, so much water will condense under the lid that it won't be able to hold it all. At that point, water will start dripping down from the lid and you've created precipitation!



Collection



When water falls back to earth as precipitation, it may fall back in the oceans, lakes or rivers or it may end up on land. When it ends up on land, it will either soak into the earth and become part of the underground water that plants and animals use to drink or it may run over the soil and collect in the oceans, lakes or rivers where the cycle starts all over again.

VIDEO: Watch the following video about a water cycle experiment on youtube:
<https://www.youtube.com/watch?v=FmTh0ECGPCY>

ENGLISH CORNER: Make the water cycle wheel

TOPICS: Science in English; the water cycle; hand skills.

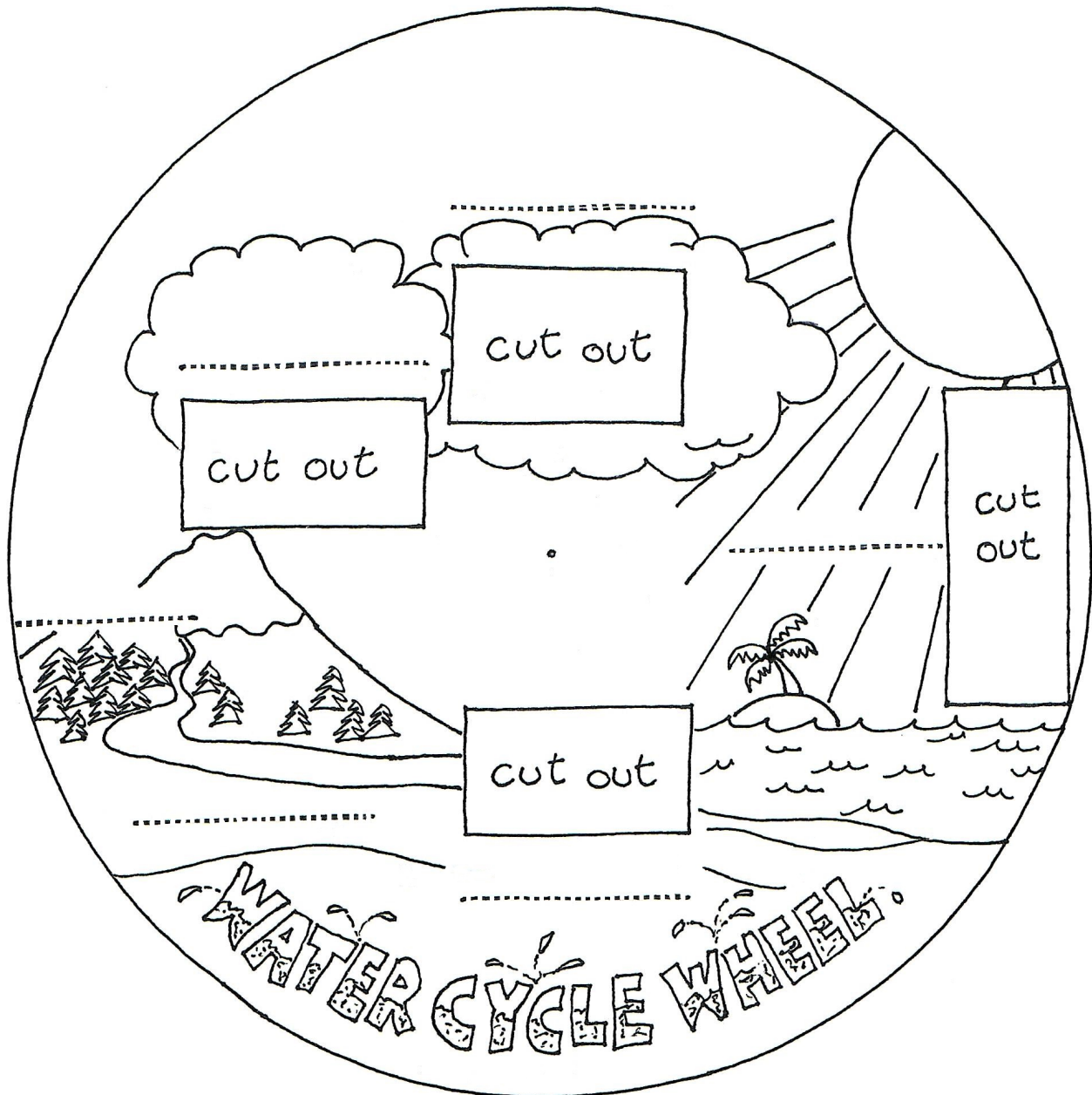
PREVIOUS CHAPTERS NEEDED: English corner "The water cycle".

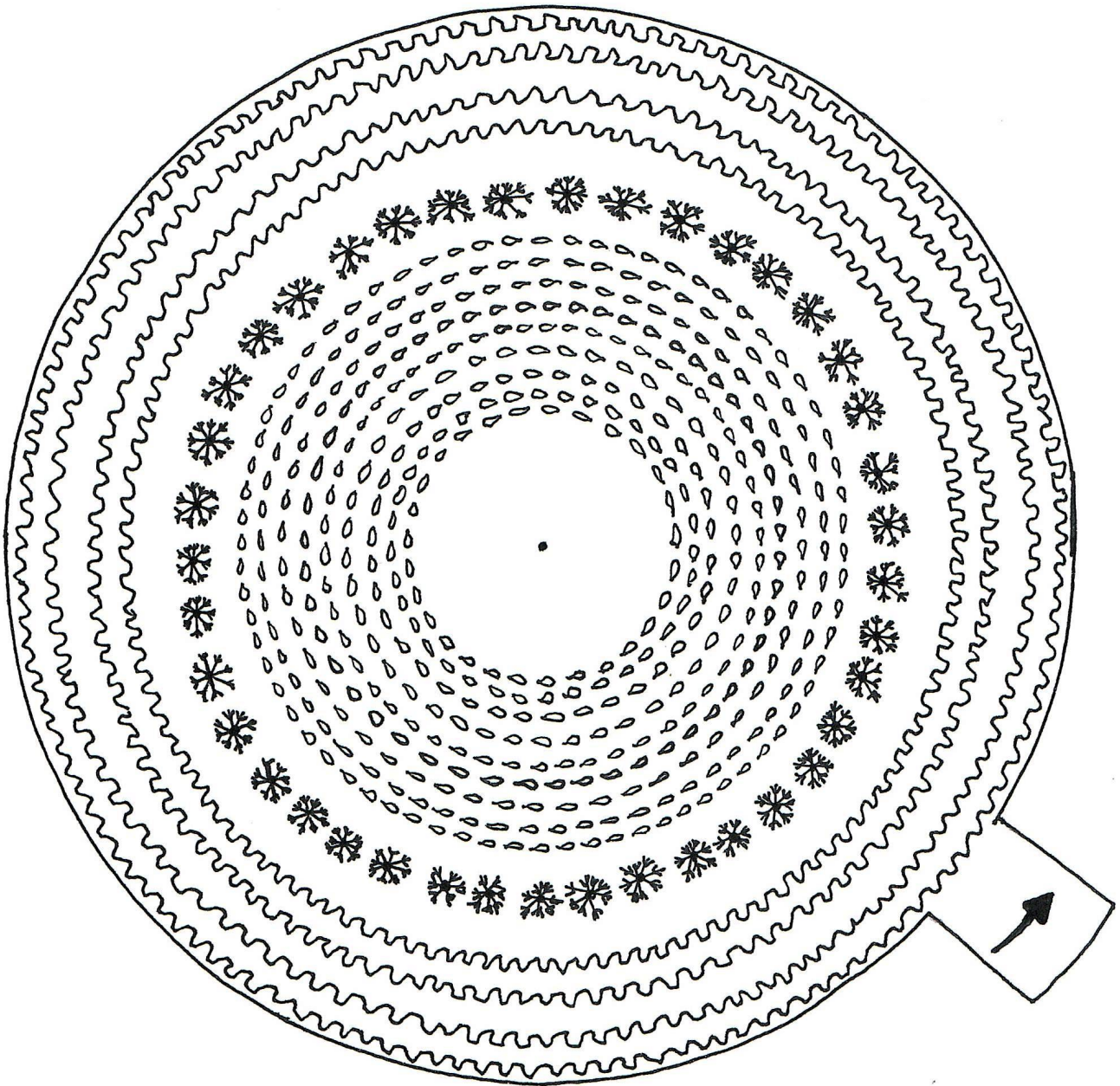
EXPECTED TIME: 30 minutes.

CLASSES: IV e V.

What we need:

- colored felt-tip pens or pencils (pennarelli o matite colorati),
- scissors (forbici),
- a brass fastener (un fermacampione).





What to do:

- 1) Cut the two circles along the external edge. Don't cut the arrow flap on the second circle.
- 2) Colour the landscapes on the first circle, then cut out the blanks where marked.
- 3) Make a small hole in the centre of the two circles on the black dot. Put the landscape circle over the other with the small drops. Then fasten them by a brass fastener.
- 4) Move the underneath circle as indicated by the arrow to see how the water cycle is formed.
- 5) Read the following definitions and fill in the Cycle Wheel on the dotted lines:

Evaporation: the process in which liquid water becomes water vapor (a gas). Water vaporizes from the surfaces of oceans and lakes, from the surface of the land, and from melts in snow fields.

Transpiration: the process in which some water within plants evaporates into the atmosphere. Water is first absorbed by the plant's roots, then later exits by evaporating through pores in the plant.

Condensation: the process in which water vapor (a gas) in the air turns into liquid water. Condensing water forms clouds in the sky. Water drops that form on the outside of a glass of icy water are condensed water.

Precipitation: the process in which water (in the form of rain, snow, sleet, or hail) falls from clouds in the sky.

Surface Runoff : rain, snow melt, or other water that flows in surface streams, rivers, or canals.

Collection: the process in which water pools in large bodies (like oceans, seas and lakes).

MODULO 3: Previsione

RACCONTO: Cap.5, Sunny e il corvo

TEMI TRATTATI: Come si possono prevedere le frane utilizzando i satelliti radar.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 30 minuti.

CLASSI: V.

Camminavo alle prime luci dell'alba, annusando l'aria, sperando di trovare un odore familiare, quando udii una voce gracchiante dire:

- “Salve, sono Francis un Corvus Linnaeus, vado pazzo per il grano, la segale e l'avena, ma non disdegno rifiuti di vario genere tanto per variare. Sono onnivoro io! Lo so, in passato ho litigato con la volpe per un pezzo di formaggio e tutti lo hanno saputo, ma ora abbiamo fatto la pace; giuro! Mi chiamano tutti *corvaccio del malaugurio*, ma a me in realtà piace solo stare a contemplare il cielo, sentire l'aria che smuove le piante e guardare il sole che disegna le ombre... Ma... aspetta un attimo... che ti è successo, sembri molto arrabbiato... anzi sconvolto?”

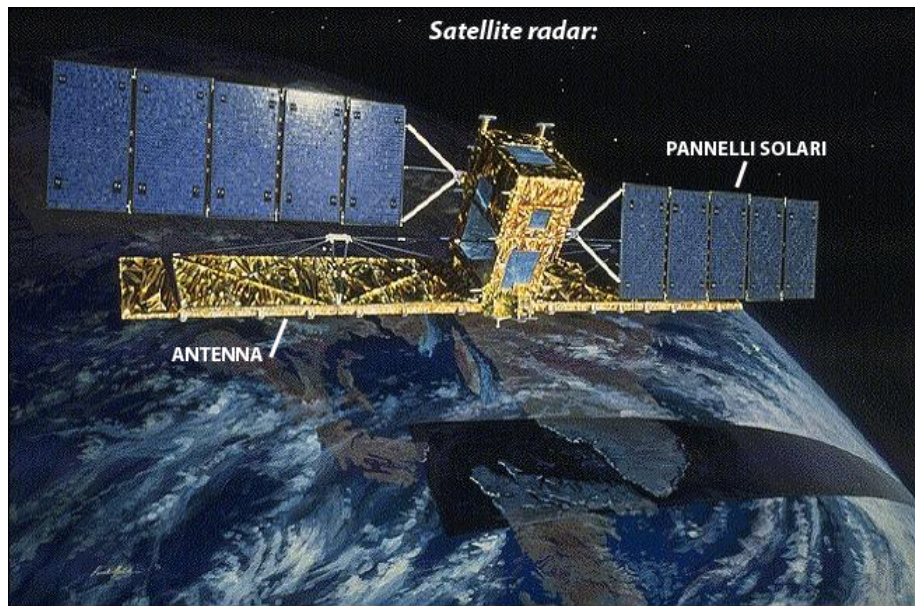
Stordito dall'approccio di questo uccello chiacchierone, cominciai a sfogarmi anch'io:

- “Beh, prima di tutto due notti fa una frana ha distrutto la nostra casa, poi un enorme uccello di ferro ha portato via tutta la mia famiglia, poi mi sono perso, poi ho imparato che le frane non sono imprevedibili come i terremoti, sono un rischio naturale che oggi giorno si può prevedere dove avverrà, poi...”
- “Un enorme uccello di ferro, dici...?” mi interruppe.
- “Sì, un eli...”, provai a dire
- “Uccello di ferro, frane... Ah! Ci sono! Un satellite!”
- “Mmmm non credo... veramen...”
- “Ho sentito dire da un falco che va più in alto di me, che l'ha sentito da un'aquila che vola ancora più in alto, che gli umani hanno mandato in orbita intorno alla Terra dei grandi uccelli meccanici chiamati satelliti che servono per capire quali sono i luoghi a rischio frana e quanto è grave il pericolo di frana.”

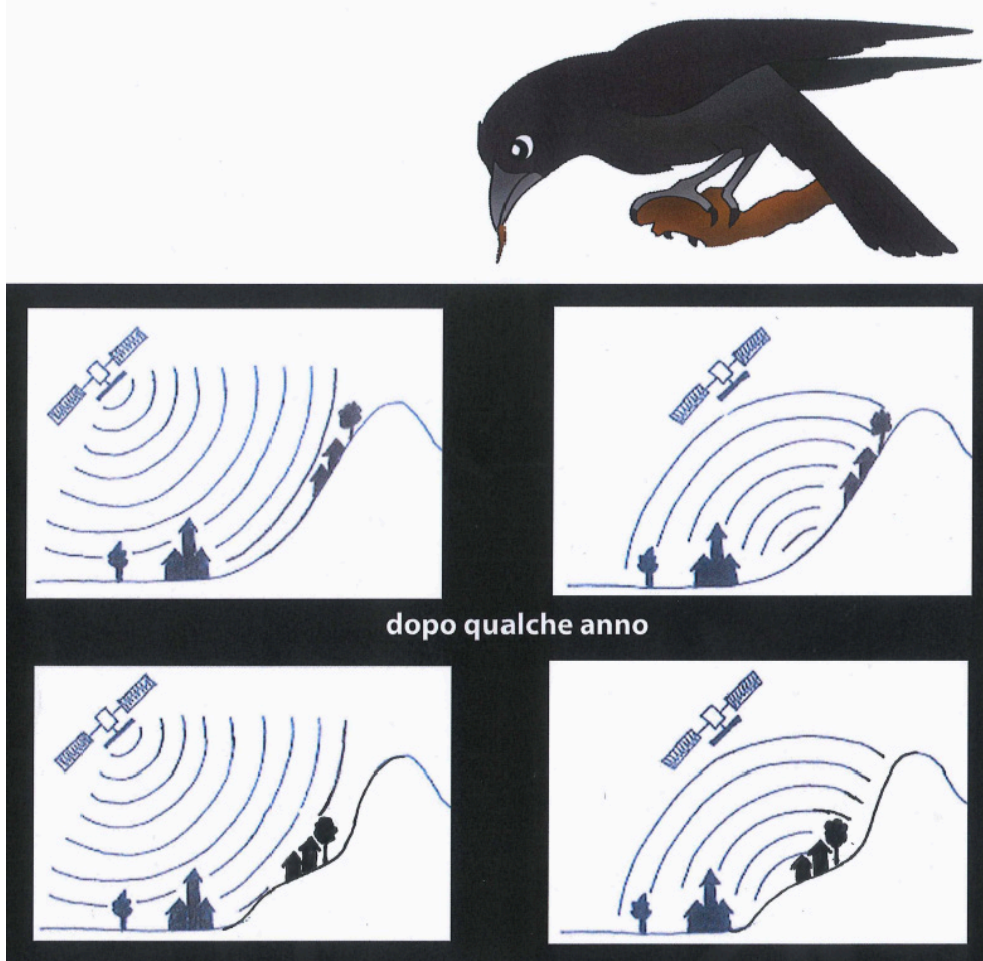
Questo uccellaccio nero dalla voce odiosa era un logorroico egocentrico! Era impossibile avere un dialogo normale! Decisi di metterlo alla prova!

- “Ah siii?! E come funzionano questi satelliti?” chiesi con tono di sfida.
- I satelliti funzionano grazie ai pannelli solari che trasformano la luce del Sole in elettricità. Dalla parte rivolta verso la Terra i satelliti hanno una lunga e larga antenna che serve per mandare radiazioni verso Terra e poi riceverle di nuovo indietro dalla Terra.





- “Radiazioni???” Il discorso oggettivamente era interessante, ma non mi sembrava di aver capito bene come diavolo funzionassero ‘sti così.
 - “Tranquillo, nessun pericolo!” disse lui, con tono saccente. “Il tipo di radiazioni che invia un satellite verso la Terra sono come quelle prodotte dai Wi-Fi o dai forni a microonde. L’antenna del satellite...”
 - “Scusa! Ma non puoi farmi un disegno?” Lo interruppi io, una volta tanto...
- Il corvo Francis iniziò a disegnare sulla terra umida con il suo grosso becco appuntito:



- L'antenna del satellite.... dicevo... manda radiazioni su una zona della Terra; arrivate a terra le radiazioni rimbalzano sul terreno e sugli edifici come su uno specchio e parte di esse torna all'antenna del satellite producendo un'immagine. Confrontando varie immagini prodotte in giorni o anni diversi, i geologi possono capire se il terreno si sta muovendo, di quanto si sta muovendo e quindi se in quel luogo potrebbe avvenire una frana.

Mmmm, interessante... Pensai. Mi scocciava un po' assecondare la spocchia di questo Francis, ma non resistetti e gli chiesi:

- Senti un po' amico: non è che i grandi uccelli meccanici che sono in cielo possono anche vedere dove sono finite le persone che non si trovano più? Voglio dire, la mia famiglia?

In quel momento Francis si bloccò con lo sguardo fisso tra i cespugli, come se avesse visto qualcosa o qualcuno, e disse acido:

- Ma per chi mi hai preso? Per uno stupido? Ti ha mandato lei, vero? Per farmi parlare... Ma questa volta non ci casco!

E volò via, lasciandomi lì come un pesce lesso.

Tra i cespugli sentii ridere a crepapelle; incuriosito andai a vedere; c'erano due specie di piccoli cani rossicci, con il muso a punta e una foltissima coda, che si sbellicavano dalle risate a zampe all'aria... Intuii subito che dovevano essere una mamma e un cucciolo.

APPROFONDIMENTO: I satelliti meteo

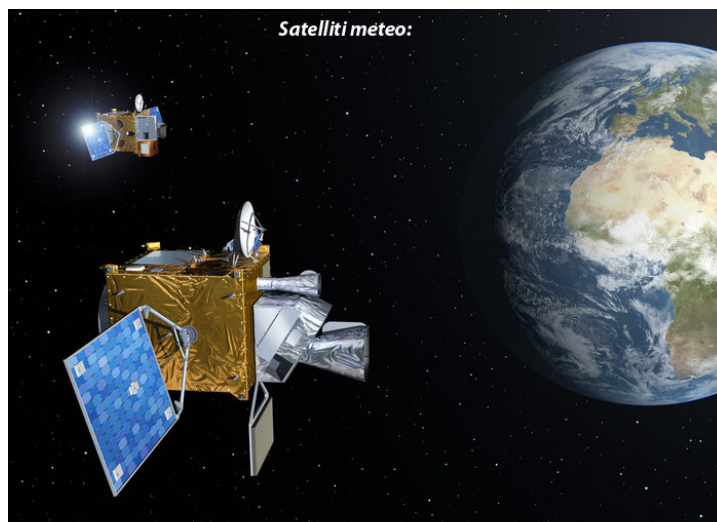
TEMI TRATTATI: I satelliti meteo per la previsione delle frane.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.5, Sunny e il corvo".

TEMPO PREVISTO: 10 minuti.

CLASSI: IV e V.

Per prevedere le frane, gli scienziati, oltre ai satelliti radar, utilizzano anche i satelliti meteorologici (detti anche satelliti meteo). Mentre i **satelliti radar** servono per capire se e quanto velocemente il terreno si sta muovendo, i **satelliti meteo** servono per fare le previsioni del tempo. Tra i motivi che possono provocare le frane, infatti, ci sono le forti piogge; in particolare è pericoloso quando piove per più giorni di seguito in modo molto abbondante su una zona a rischio frana. I satelliti meteo stanno sopra le nuvole e le fotografano dall'alto. Gli scienziati, grazie a queste fotografie, sono in grado di sapere se sta arrivando una perturbazione in un luogo a rischio frana e in questo caso danno subito l'allarme.



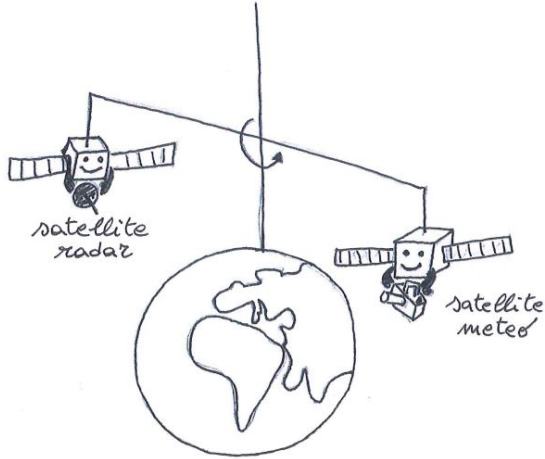
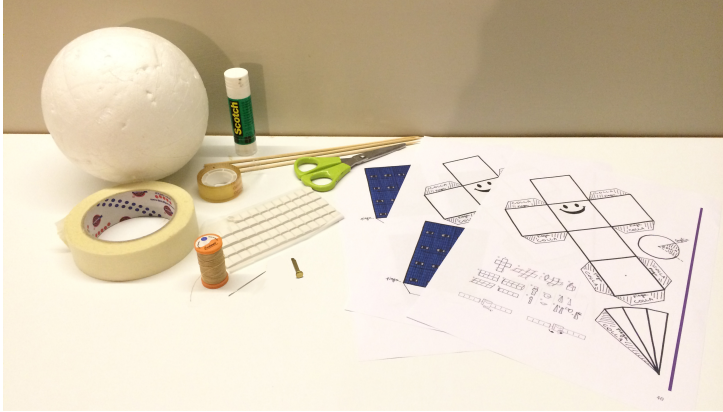
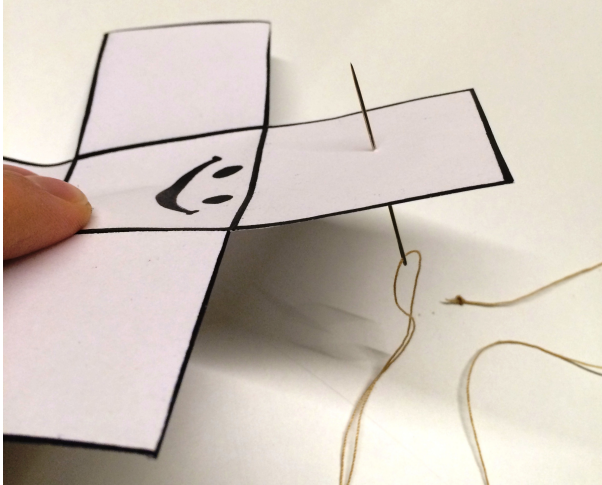
EDU-GIOCO: Costruisci il modellino

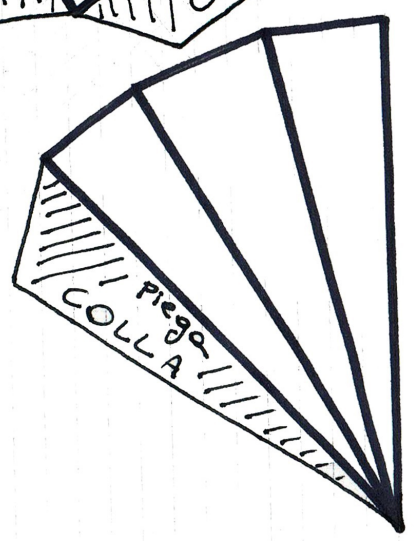
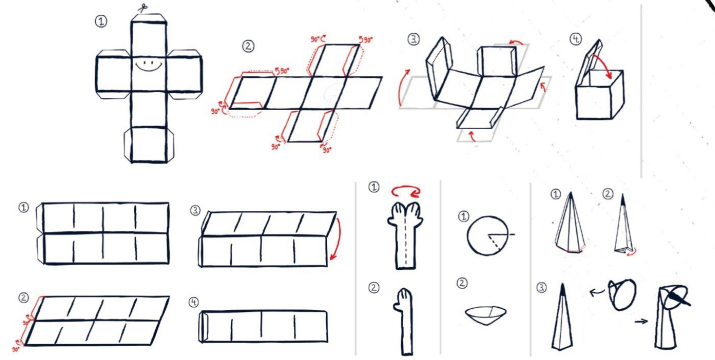
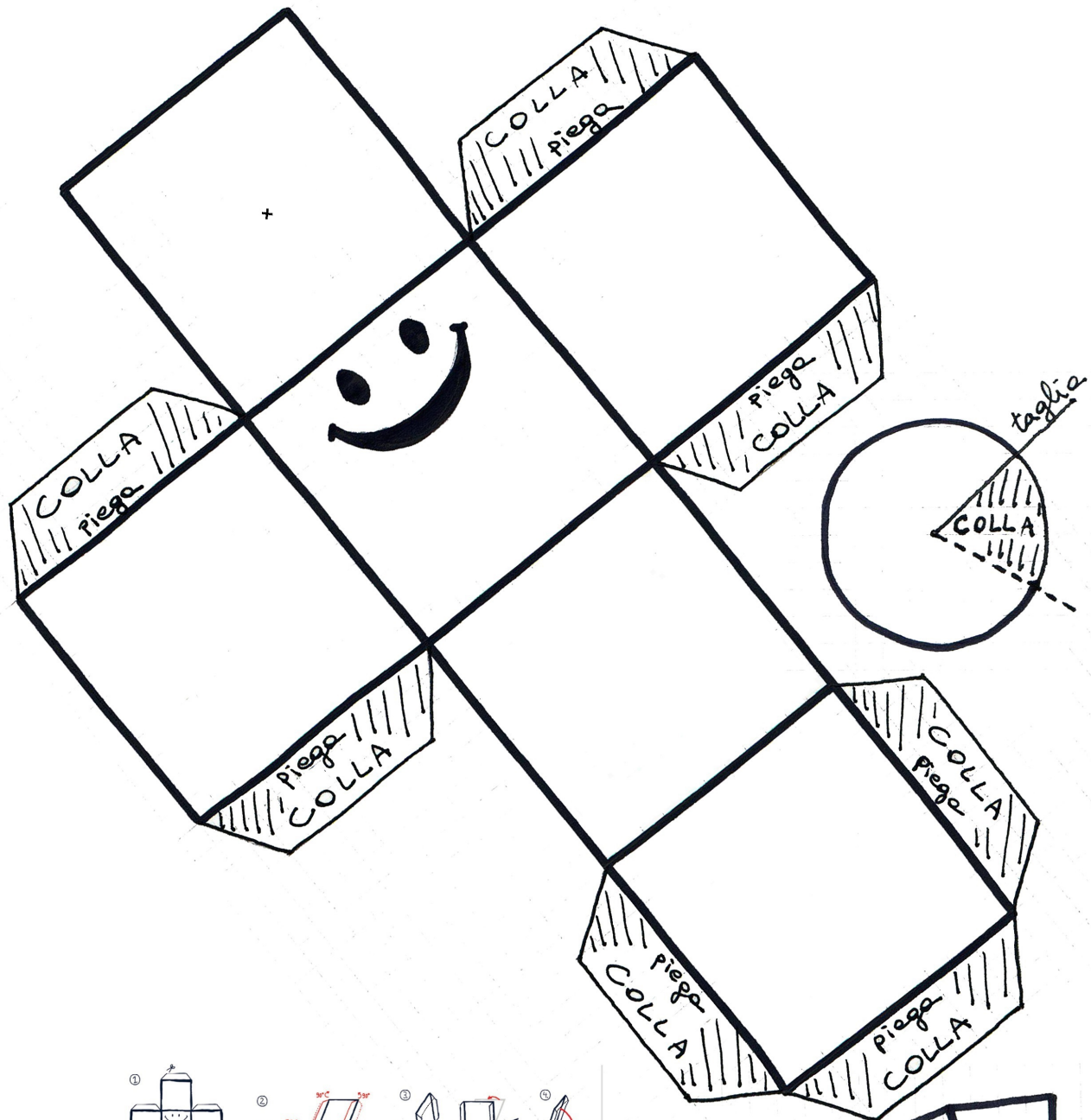
TEMI TRATTATI: I satelliti radar e meteo; sviluppo della motricità fine.

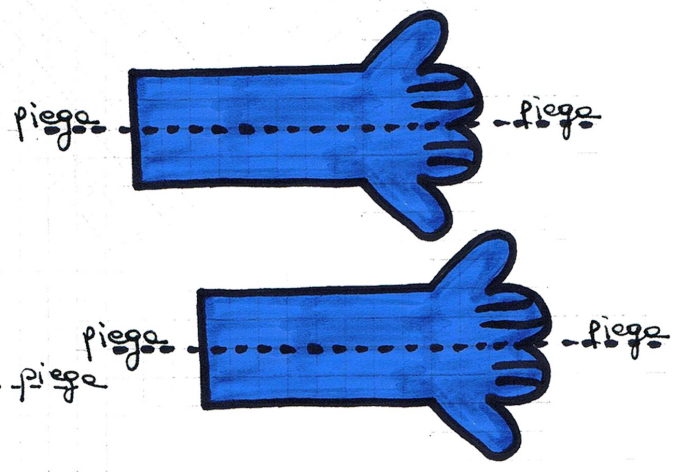
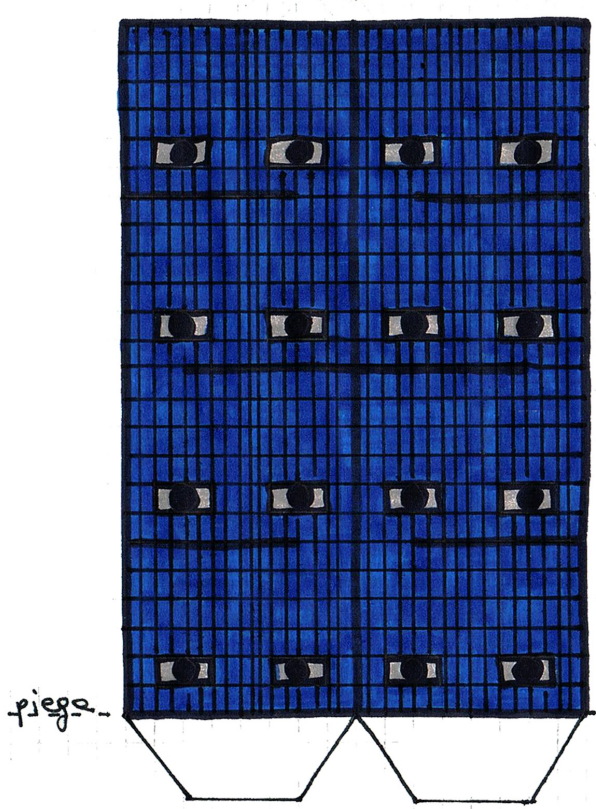
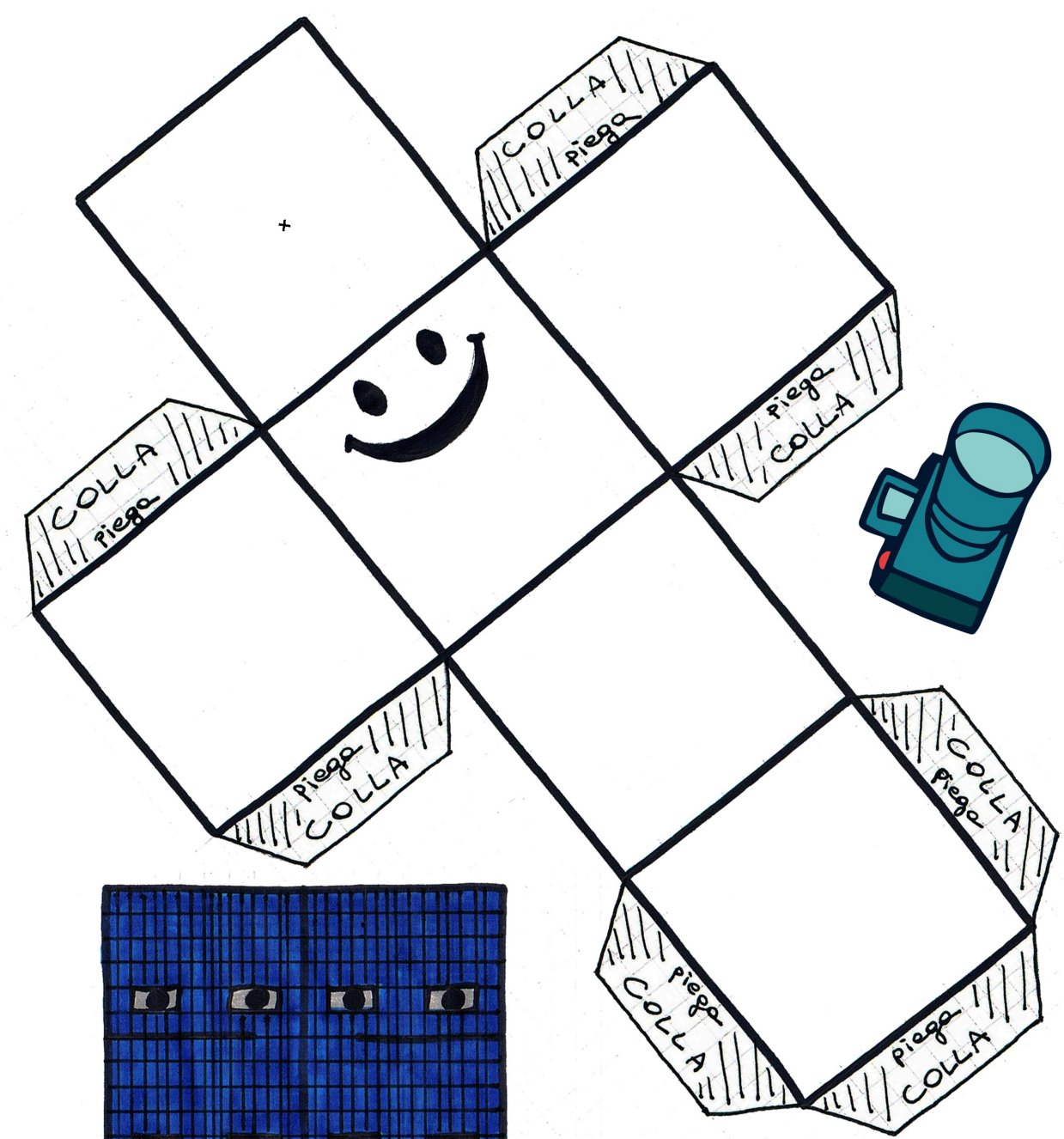
CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.5, Sunny e il corvo"; Approfondimento "I satelliti meteo".

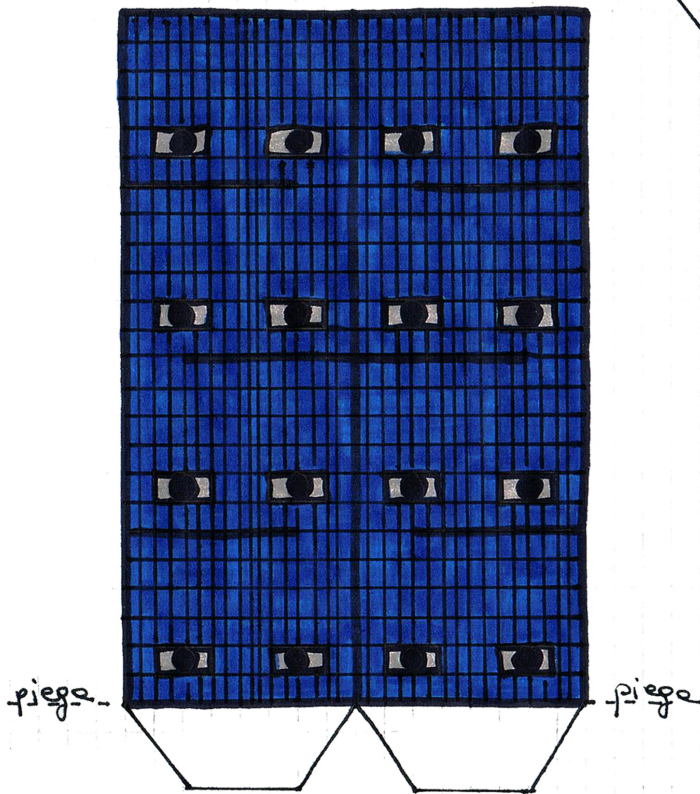
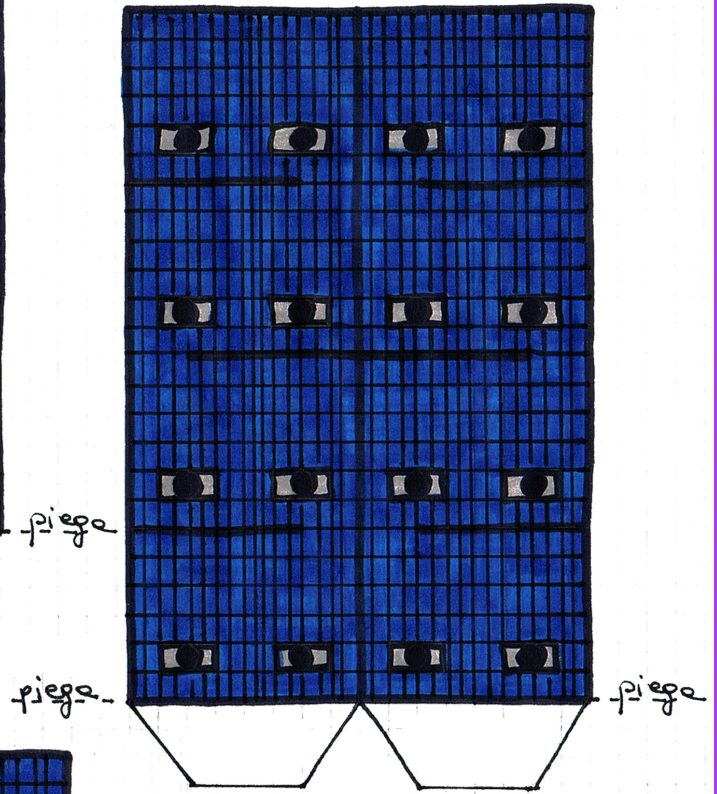
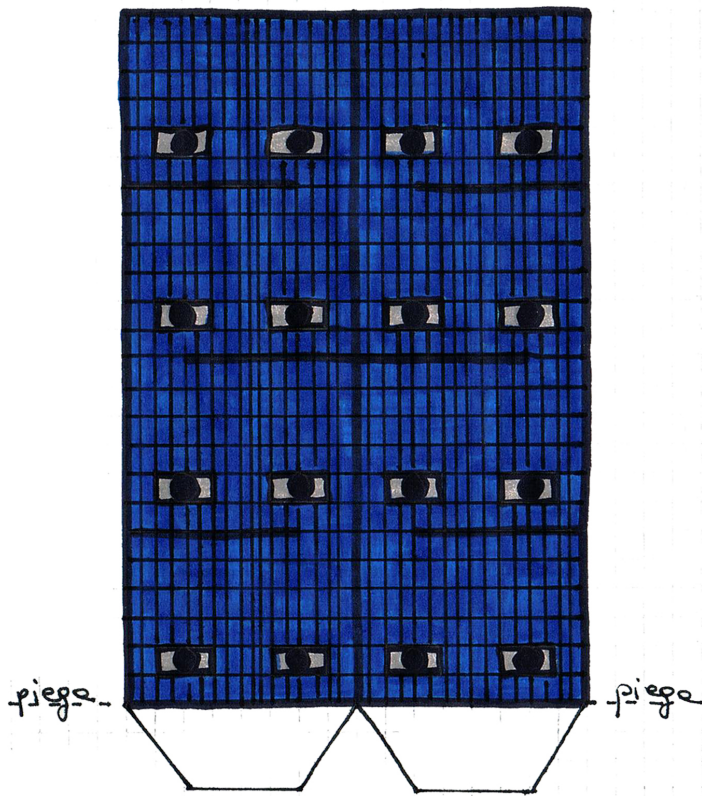
TEMPO PREVISTO: 1h

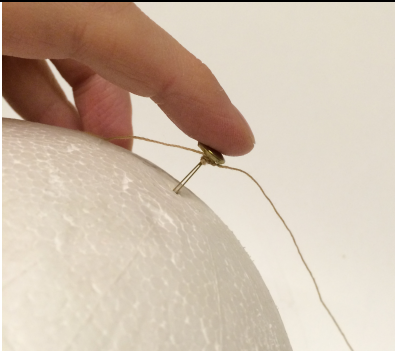
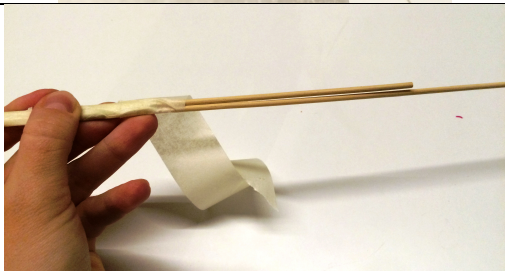
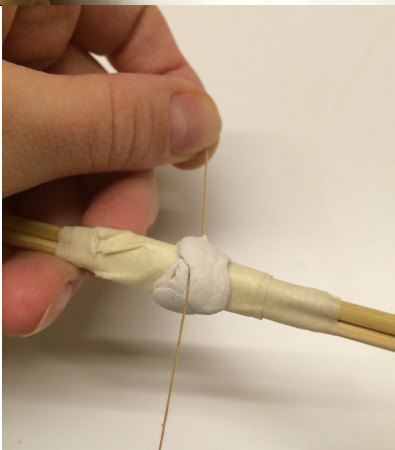
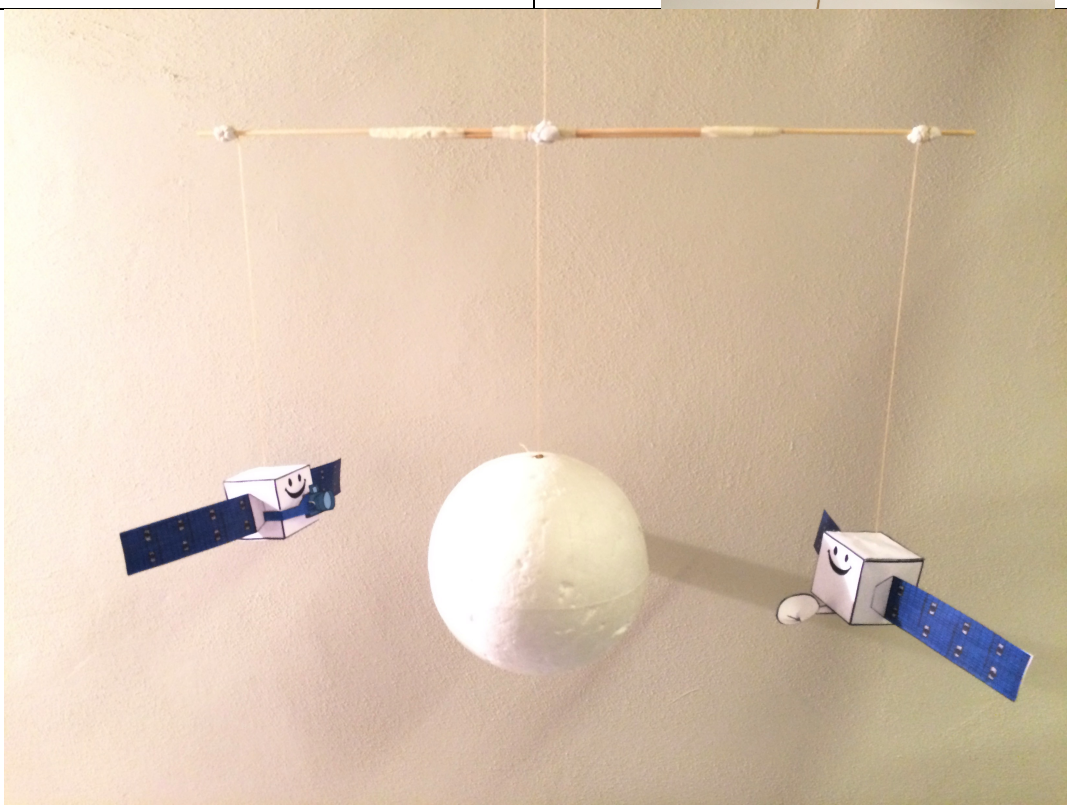
CLASSI: III, IV e V

<p>Costruiamo un modellino di un satellite radar e un satellite meteo che orbitano intorno alla Terra.</p>	
<p>Cosa ci serve:</p> <ul style="list-style-type: none">- forbici;- colla;- scotch;- scotch di carta;- pasta adesiva (facoltativa);- una palla di polistirolo e un fermacampione o in alternativa carta di giornale;- due o tre stuzzicadenti lunghi da spiedino;- un ago con un filo robusto, meglio se antistrappo.	
<p>Cosa fare:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ritaglia le figure delle successive tre pagine.- Chiedi all'insegnante di infilare con l'ago un pezzo di filo con un nodino in fondo, in ogni satellite, nel punto in cui c'è la croce (v. la figura accanto).- Componi il modellino del satellite meteo e del satellite radar seguendo le istruzioni disegnate nella pagina successiva. Utilizza colla e/o scotch dove necessario.	







<p>- Lega un pezzo di filo al collo del fermacapione; poi infila il fermacapione dentro la palla di polistirolo per appenderla. In alternativa: fai una palla con la carta di giornale e ricopri-la con lo scotch di carta; poi, utilizzando sempre con lo scotch di carta, fissa un pezzo di filo alla palla per appenderla.</p>	
<p>- Con lo scotch di carta unisci tre stuzzicadenti lunghi in modo da formare un'asticella lunga a piacere.</p>	
<p>- Appendi la palla di polistirolo al centro dell'asticella fermando il filo con la pasta adesiva. - Appendi i due satelliti ai due lati dell'asticella, fermandoli con la pasta adesiva.</p>	
	

MODULO 4

Prevenzione

RACCONTO: Cap. 6, Sunny e la volpe

TEMI TRATTATI: Come prevenire le frane.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 10 min.

CLASSI: IV e V.

La mamma e il cucciolo che avevo di fronte erano molto più minuti di me, avevano la coda molto più folta della mia e il pelo rossiccio, mentre il mio è marrone e nero, ma, nonostante tutto, mi assomigliavano.

La madre mi guardò e disse:

- “Ho ascoltato quando raccontavi quello che ti è successo al corvo. Il mio istinto di volpe mi direbbe di andarmene senza aiutarti, perché tu sei un cane e quindi aiuti gli umani nella caccia alla volpe, ma il mio istinto materno mi dice il contrario... Tu, povero cucciolone, spazzato via dalla frana e dalla stoltezza degli umani... non posso voltarti le spalle... Seguimi!” Mi ordinò; e si inoltrò fra i castagni seguita a ruota dal suo cucciolo e poi da me.

Seguii le due volpi fino alla sommità di un poggio che dominava la vallata; durante il tragitto sentii mamma volpe che spiegava amorevolmente al suo piccolo:

- “Prevenire è meglio che curare!”

In che senso? pensai, ma non osai interrompere.

- “Prevenire frane e alluvioni significa fare di tutto perché non avvengano o perché, se non si possono evitare, che facciano meno danni possibile.”

Intanto alzava il suo lungo naso al vento:

- “Seguimi!” Disse, rivolgendosi a me, poi continuò a parlare col suo cucciolo:
- “Se gli umani fossero furbi come noi volpi, saprebbero che la cosa migliore per difendersi dal rischio di frane è la prevenzione.”
- “Che vuol dire, mamma?” Disse il cucciolo, dando voce anche ai miei pensieri.
- “Vuol dire... che per evitare le frane bisogna ad esempio piantare alberi, costruire barriere, mettere delle reti per trattenere i massi, mettere in sicurezza gli argini dei fiumi, costruire dei canali per far scolare l’acqua quando piove troppo, ecc. Ma soprattutto non bisogna costruire in zone che sono a rischio idrogeologico, cioè a rischio di frane e alluvioni.”



Intanto avevamo raggiunto una strada sbarrata da alcuni tronchi. Lì, la volpe si fermò:

- “Per noi non è prudente venire oltre, ma tu segui questo sentiero e sali su per la collina. Dall’altra parte c’è casa tua, o perlomeno ci sono i tuoi simili.”

Io però non volevo separarmi da lei fintanto che non mi avesse detto di più:

- “Spiega ancora qualcosa, ti prego! Devo scoprire la verità su quello che ci è successo!” Implorai, quasi disperato.

- “Un’altra cosa furba da fare” - Aggiunse la volpe con tono rassegnato - “è di informare le persone sui rischi del territorio dove vivono e su cosa fare durante una calamità. Ma ora scusami, devo proprio andare, fra un po’ il piccolo avrà fame e devo trovare qualcosa da mangiare. Buona fortuna!”

Detto questo, si girò e andò via, seguita a ruota dal suo cucciolo. Ero affascinato dalla grazia della volpe. Tutto in lei suggeriva risolutezza, flessuosità, controllo. I suoi movimenti erano precisi, il suo sguardo intenso e poi... era così intelligente...

Pochi minuti dopo scoprii che la volpe aveva ragione: là c’erano degli umani e dei cani! Dei veri cani! E tutti indossavano strane pettorine! Ero così euforico, che non mi accorsi di non aver neppure ringraziato la volpe. Cominciai a saltellare giù per la collina, inciampai e ruzzolai per l’ultimo tratto. Toccai terra proprio davanti a due grossi cani in divisa.



BROCHURE: Cosa fare prima, durante e dopo una frana, un’alluvione e un terremoto

TEMI TRATTATI: Come comportarsi prima, durante e dopo un’emergenza frana, alluvione o terremoto.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 1h.

CLASSI: IV e V.

Nelle quattro pagine seguenti troverai una brochure che raccoglie le informazioni utili a tutta la famiglia per fronteggiare le emergenze quali terremoti, alluvioni e frane. Leggila attentamente insieme ai tuoi genitori; se preferisci staccala e tienila a portata di mano; ma soprattutto cerca di memorizzare i comportamenti corretti da tenere, ti possono salvare la vita!

ISTRIZIONI PER I BAMBINI E I LORO GENITORI SU COME COMPORTRARSI NEL CASO DI TERREMOTO, ALLUVIONE O FRANA

REGOLE GENERALI

- **BAMBINI E GENITORI** I numeri da ricordare sono:
 - 118 ambulanza;
 - 1515 Corpo Forestale;
 - 115 Vigili del Fuoco;
 - 112 Carabinieri;
 - 113 Polizia
 - **800 840 840** Protezione Civile;
 - **BAMBINI E GENITORI** Durante un'emergenza meglio evitare l'ascensore: si può bloccare. **fumetto**
- Quando chiami i soccorsi cerca di dare queste informazioni:
- tipo di evento e breve descrizione della situazione;
 - indirizzo del luogo dell'incidente;
 - nome e cognome;
 - numero di telefono;
 - tutte le informazioni che l'operatore ti chiede.
- **BAMBINI E GENITORI** In caso di evacuazione: chiudi il gas e stacca il generale della corrente elettrica; ricorda di portare con te eventuali medicinali salvavita. **fumetti**
 - **GENITORI E BAMBINI** Durante un'emergenza usa il cellulare solo per le reali necessità, infatti le linee telefoniche sono di vitale importanza per le operazioni di soccorso e vanno lasciate libere il più possibile. **fumetto**
 - **GENITORI** Per ottenere informazioni riguardo alle allerte, o per tenerti informato durante l'allerta prima delle emergenze: **fumetti tipo questo:**
 - guarda i tele-giornali regionali e locali,
 - ascolta i giornali-radio regionali e locali,
 - leggi i quotidiani regionali e locali,
 - consulta il sito della Protezione Civile <http://www.protezionecivile.gov.it/> e in particolare http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/allertamento_siti.wp
 - segui la pagina ufficiale della Protezione Civile del tuo Comune sui social network o chiama il numero verde **800 840 840** per chiedere informazioni specifiche.
 - **GENITORI E BAMBINI** Tieni in casa una cassetta di pronto soccorso, una torcia elettrica, una radio a pile, e assicurati che ognuno sappia dove sono.
 - **GENITORI** Evita di conservare beni di valore in cantina o al piano seminterrato.
 - **GENITORI E BAMBINI** Le emergenze non sono uno spettacolo, evita di recarti sul luogo solo per curiosare.



COSA FARE PRIMA DELL'EMERGENZA:

DURANTE L'ALLERTA METEO E PERICOLO DI FRANA

- **GENITORI E BAMBINI** Evita di passare nei pressi di aree a rischio soprattutto durante o dopo forti piogge.
fumetto
- **GENITORI E BAMBINI** Allontanati dai corsi d'acqua o dai solchi di torrenti nelle quali vi può essere la possibilità di scorrimento di colate rapide di fango.
fumetto

DURANTE L'ALLERTA METEO E PERICOLO DI ALLUVIONE

- **GENITORI E BAMBINI** Non dormire nei piani seminterrati ed evita di soggiornarvi.
- **GENITORI** Se abiti a un piano alto, offri ospitalità a chi abita ai piani bassi e viceversa se vivi ai piani bassi, chiedi ospitalità.
- **GENITORI** Proteggi con paratie o sacchetti di sabbia i locali che si trovano al piano strada e chiudi le porte di cantine, seminterrati o garage solo se non ti esponi a pericoli.
fumetto ad es.



- **GENITORI E BAMBINI** Se ti devi spostare, valuta prima il percorso ed evita le zone allagabili.

fumetto

- **GENITORI E BAMBINI** Condividi quello che sai sull'allerta e sui comportamenti corretti.
fumetto

PER IL RISCHIO TERREMOTO

- **GENITORI E BAMBINI** Individua i punti più sicuri della casa dove ripararti in caso di terremoto: nel vano di una porta inserita in un muro portante (quelli più spessi), sotto una trave in cemento armato, sotto il tavolo o il letto e assicurati che ognuno della famiglia sappia dove sono.
fumetti ad es.



- **GENITORI** Allontana mobili alti e pesanti da letti o divani; potrebbero caderti addosso.

- **GENITORI** Fissa alle pareti scaffali, librerie e altri mobili alti; appendi quadri e specchi con ganci chiusi, che impediscano loro di staccarsi dalla parete.
fumetti anche dei ganci chiusi

- **GENITORI** In cucina, utilizza un fermo per l'apertura degli sportelli dei mobili dove sono contenuti piatti e bicchieri, in modo che non si aprano durante la scossa.

- **GENITORI E BAMBINI** Metti gli oggetti pesanti sui ripiani bassi delle scaffalature.

- **GENITORI** E' importante sapere se la tua casa è stata costruita con criteri antisismici e se è necessario intervenire per renderla più resistente. A volte basta rinforzare i muri portanti o migliorare i collegamenti fra pareti e solai: fatti consigliare da un tecnico di fiducia.

COSA FARE DURANTE

UNA FRANA:

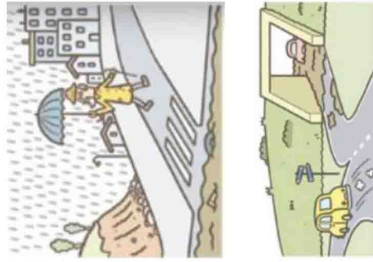
- **BAMBINI E GENITORI** Se la frana viene verso di te o se è sotto di te, allontanati il più velocemente possibile, cercando di raggiungere un posto più elevato o stabile; aiuta gli anziani e le persone con disabilità. **fumetto di una persona che aiuta un anziano o un disabile**
- **BAMBINI E GENITORI** Se non è possibile scappare, rannicchiati il più possibile su te stesso e proteggiti la tua testa.
- **BAMBINI E GENITORI** Guarda sempre verso la frana facendo attenzione a pietre o ad altri oggetti che, rimbalzando, ti potrebbero colpire.
- **BAMBINI E GENITORI** Non soffermarti sotto pali o tralicci: potrebbero crollare o cadere.
- **BAMBINI E GENITORI** Non avvicinarti al ciglio di una frana perché è instabile; non avventurarti sul materiale franato, è pericoloso.
fumetto di uno che guarda la frana col simbolo di divieto sopra

UN' ALLUVIONE:

- Se durante l'alluvione sei in un luogo chiuso:*
- **BAMBINI E GENITORI** Sali ai piani superiori senza usare l'ascensore e aiuta gli anziani e le persone con disabilità.
 - **GENITORI E BAMBINI** Non uscire assolutamente per mettere al sicuro l'automobile o altri beni; non scendere in cantina, seminterrato o garage per mettere al sicuro gli oggetti: rischi la vita.
 - **BAMBINI E GENITORI** Non toccare impianti e apparecchi elettrici con mani o piedi bagnati: puoi prendere la scossa. Non bere acqua dal rubinetto: potrebbe essere contaminata.
 - **GENITORI** Chiudi il gas e stacca il **fumetti** generale della corrente. Tieniti informato su come evolve la situazione utilizzando una radio a pile.

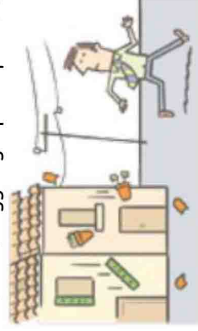
Se durante l'alluvione sei all'aperto

- **GENITORI E BAMBINI** Che tu sia in auto o a piedi, non tentare di raggiungere comunque la destinazione prevista. Allontanati dalla zona allagata: l'acqua scorre con estrema velocità e forza, rischi di venire trascinato via o di rimanere intrappolato in macchina.
- **BAMBINI E GENITORI** Raggiungi rapidamente l'area vicina più elevata evitando di dirigerti verso pendii o scarpate artificiali che potrebbero franare. **fumetto ad es.**
- **GENITORI** Evita sottopassaggi, gli argini dei corsi d'acqua, ponti: transitare in questi luoghi è estremamente pericoloso. **fumetto es.**
- **BAMBINI E GENITORI** Non ripararti sotto gli alberi perché durante un temporale potrebbero attirare i fulmini.
- **GENITORI E BAMBINI** Occupati degli animali e liberali se non possono essere condotti in luoghi sicuri.



UN TERREMOTO:

- **BAMBINI E GENITORI** Se sei in un luogo chiuso, mettilti nel vano di una porta, vicino a un muro portante, sotto un tavolo o un letto.
- **BAMBINI E GENITORI** Allontanati da mensole, armadi, lampadari, pentole sul fornello: possono caderti addosso.
- **BAMBINI** A scuola non correre, non spingere, non accalcarti alla porta. Riparati sotto il banco. Ascolta le istruzioni della maestra e ripensa alle esercitazioni che avete fatto. **fumetto**
- **BAMBINI E GENITORI** Non usare l'ascensore e fai attenzione all'uso delle scale: alcune sono poco resistenti e possono crollare.
- **BAMBINI E GENITORI** Se sei all'aperto, allontanati da edifici, alberi, lampioni, cavi elettrici: possono cadere vasi, tegole, cornicioni, rami ecc; raggiungi spazi aperti. **fumetto ad es.**



- **BAMBINI E GENITORI** Al parco sta lontano dagli alberi, può spezzarsi un ramo e allontanati da scivoli, altalene e torri, possono crollare. Corri verso un prato.
- **GENITORI E BAMBINI** Non passare né sotto né sopra i ponti: possono crollare.

COSA FARE DOPO

UNA FRANA:

- **GENITORI E BAMBINI** Verifica se ci sono persone che hanno bisogno di aiuto, in particolar modo bambini, anziani e disabili. **fumetto**

GENITORI E BAMBINI Allontanati dall'area in frana, può esserci il rischio di altri movimenti del terreno. **fumetto**

- **GENITORI E BAMBINI** Se stai percorrendo una strada e ti imbatti in una frana appena caduta, allontanati e cerca di segnalare il pericolo alle persone e alle automobili che sopraggiungono. **fumetto**

- **GENITORI E BAMBINI** Non entrare negli edifici coinvolti dalla frana prima di un'attenta valutazione da parte degli esperti.

UN' ALLUVIONE:

- **GENITORI E BAMBINI** Prima di abbandonare la zona di sicurezza, accertati che sia stato dichiarato ufficialmente il cessato allarme. **fumetto**

- **GENITORI** Segui le indicazioni delle autorità prima di intraprendere qualsiasi azione, come rientrare in casa, spalare fango, svuotare acqua dalle cantine ecc.

- **GENITORI E BAMBINI** Non transitare lungo strade allagate: potrebbero esserci voragini, buche, tombini aperti o cavi elettrici tranciati. Inoltre, l'acqua potrebbe essere inquinata da carburanti o altre sostanze.

- **GENITORI** Fai attenzione anche alle zone dove l'acqua si è ritirata: il fondo stradale potrebbe essere indebolito e cedere.

- **GENITORI** Verifica se puoi riattivare il gas e l'impianto elettrico. Se necessario, chiedi il parere di un tecnico.

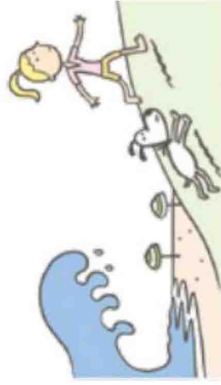
- **GENITORI E BAMBINI** Prima di bere l'acqua dal rubinetto assicurati che ordinanze o avvisi comunali non lo vietino; non mangiare cibi che siano venuti a contatto con l'acqua dell'alluvione: potrebbero essere contaminati. **fumetto ad es.**



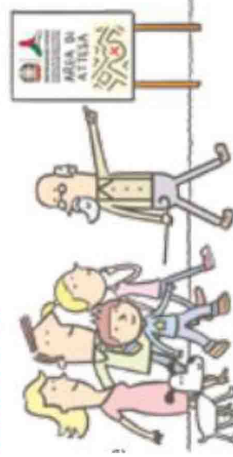
UN TERREMOTO:

- **GENITORI E BAMBINI** Assicurati dello stato di salute delle persone attorno a te e, se necessario, presta i primi soccorsi. **fumetto**

- **BAMBINI E GENITORI** Se sei in una zona a rischio maremoto, allontanati dalla spiaggia e raggiungi un posto elevato. **fumetto ad es.**



- **GENITORI E BAMBINI** Raggiungi le aree di attesa previste dal Piano di protezione civile del tuo Comune. **fumetto ad es.**



- **GENITORI** Limita l'uso dell'auto per evitare di intralciare il passaggio dei mezzi di soccorso.

MODULO 5

La Protezione Civile

RACCONTO: Cap. 7, Sunny e i cani della Protezione Civile

TEMI TRATTATI: La Protezione Civile: cos'è, a cosa serve.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 30 min.

CLASSI: IV e V.

Trasalii quando uno dei due mi domandò:

- "Chi sei?"

- "E soprattutto" Aggiunse l'altro "che cosa fai qui?"

Intuii di dover impressionare i due tipi piuttosto altezzosi. Chiamai a raccolta tutto il mio coraggio e, impettito, risposi:

- "Sono Sunny, o anche Bello, un Pastore Tedesco di razza pura, in altre parole un Cane Lupo!"

Il cane più grosso che indossava un giubbotto da salvataggio rosso, mi interruppe:

- "Sono Iside, un Labrador della Protezione Civile specializzata in salvataggio acquatico e lui è Bruto un Golden Retriever, cane da valanga, lui ricerca dispersi in superficie o tra le macerie e io so lanciarmi in acqua anche dall'elicottero per salvare chi è in difficoltà. Non siamo mica come te: cane da divano! Almeno fossi un vero "pastore" a capo di un gregge!

- Co... co... come osi parlarmi così.... Prima di tutto papà, cioè il mio padrone, dice che con i miei denti nuovi e la mia voglia pazza di giocare sono un distruttore di cose e poi ..." Qui tirai fuori tutta la mia faccia tosta. "... e poi le guardie forestali mi hanno appena proposto di lavorare con loro perché, dicono, io ho un talento naturale... e con l'esercizio, potrei... potrei diventare anche un capo!" Esagerai.

- "Ma figurati...! Ah ah ah ah! A chi lo vuoi dare a bere! Ma lo sai che per diventare un capo bisogna studiare, fare tanta pratica e lavorare sodo per guadagnarsi il rispetto e la fiducia di chi ti deve obbedire?! Facci vedere: che sapresti fare tu? Inseguire i gattini?! Ahahah!"

Tutti e due si misero a ridere sprezzanti. In quel momento si avvicinò un altro cane.

Era un bel Pastore Tedesco come me, robusto e muscoloso, con uno sguardo che imponeva rispetto; si vedeva subito che aveva un' indole equilibrata, ma anche all'occorrenza combattiva, dai nervi saldi, sicuro di sé e coraggioso. Mi colpì molto per queste sue doti che mi fecero subito pensare "Ecco, lui dev'essere sicuramente un capo...". Ero affascinato dai suoi occhi, perché sembravano dirti «non hai scampo!», ma allo stesso tempo «non ti preoccupare adesso sono qua io».

- "Che succede qui?" Chiese con tono risolutivo.

- "Abbiamo trovato questo cane da divano che si è perso, Capo." Rispose Iside seria, ma senza riuscire a non essere sbruffona.

- "Chi sei, da dove vieni e cosa o chi stai cercando?" Mi chiese lui senza tanti convenevoli.

In quel momento mi passarono alla mente tutte le cose che avevo imparato in questi giorni, mi feci coraggio e cercando di non fare brutta figura, risposi:

- "M... mi chiamo Sunny; la casa della mia famiglia è stata travolta da una frana due notti fa; i miei padroni sono stati portati via in elicottero; io ho percorso tutto il versante fino a valle per cercare di trovarli."

- "Ok Sunny! Noi siamo una squadra di cani della Protezione Civile, la migliore al mondo per la gestione delle emergenze, aiutiamo coloro che hanno subito delle catastrofi naturali dunque cercheremo di aiutare anche te! Hector vieni qua!" Urlò a un altro cane poco più in là, con la

sua stessa pettorina. "Accompagna il disperso Sunny all'area di accoglienza a vedere se riesce a ritrovare la sua famiglia! Buona fortuna Sunny!".

Si girò e andò via per continuare a gestire la sua squadra di ricerca dispersi.

Questo Hector non sembrava molto interessato a me, probabilmente mi considerava solo una perdita di tempo; con le orecchie erette rivolte in avanti semplicemente mi fece cenno di seguirlo. Mentre camminavamo pensai «Ok, saranno i migliori cani al mondo della migliore Protezione Civile del mondo, ma... chiedere è lecito e rispondere è cortesia, perciò... io chiedo! »

- "Scusa! Emmm, posso farti una domanda...? Volevo sapere che cos'è questa Protezione Civile di cui parlava il vostro Capo..."

Senza guardarmi e senza neppure girarsi, rispose come un soldato:

- "La protezione civile è un insieme organizzato di tanti gruppi di persone che collaborano per la sicurezza dei cittadini."

- "Ah! eee... cosa fanno esattamente queste persone?" Insistetti.

- "Quando avvengono gravi danni: ad esempio un'alluvione, un terremoto, un incendio o una frana, intervengono immediatamente gli uomini e le donne (e i cani!) della Protezione Civile per soccorrere la popolazione. Le squadre della Protezione Civile cercano i dispersi, soccorrono i feriti, allestiscono le tendopoli per chi ha perso la casa, mettono in sicurezza strade, edifici, ecc. ecc."

- "Wow! Fantastico!"

Già dal modo di parlare di Hector capivo quanto addestramento, allenamento e studio avessero dovuto fare questi miei simili per diventare quello che sono. Quanta disciplina e diligenza, ma anche che soddisfazioni... Mi sarebbe piaciuto... ma la mia famiglia contava su di me, sentivo che il mio scopo di cane era accudire la mia famiglia; anche se il disperso ero io, dovevo assolutamente ritrovarli, proprio come fanno loro!

- "Eccoci! Siamo arrivati, questo è l'area di accoglienza per tutti quelli che hanno subito danni alla casa durante la frana. Possono stare qui finché tutta la zona non sarà messa in sicurezza.

Adesso tocca a te! Nessun'alto può aiutarti. Devi annusare ovunque e cercare un odore, una pista, una traccia olfattiva lasciata da qualcuno della tua famiglia e poi seguirla, senza mai perderla, finché non ti porta a lui. Un consiglio: non camminare in linea retta, procedi a zig zag e controvento."

- "Ok! Grazie Hector! Credo di avere un ottimo olfatto, se sono qui li troverò!"

Mentre Hector stava andandosene, non riuscii a resistere, gli corsi dietro e gli chiesi:

- "Scusa! Un'ultima cosa... Ma secondo te, di chi è la colpa di quello che è successo? Chi è che sapeva, ma non ha fatto niente per prevenirlo o per dare l'allarme?"

- "Non mi intendo di queste cose, io trovo dispersi non i colpevoli! Comunque se può esserti utile so che gli esperti della Protezione Civile cercano di individuare i luoghi dove potrebbero verificarsi le frane, le alluvioni, ecc. Poi indicano cosa si deve fare per prevenire le catastrofi naturali in quei luoghi (ad esempio mettere in sicurezza gli argini dei fiumi, i pendii a rischio frana, gli edifici a rischio sismico, ecc.), ma sono i Comuni e le Province che devono occuparsi di svolgere questi lavori. Inoltre so che informare la popolazione sulle situazioni di pericolo per calamità naturali è compito del Sindaco. Non so dirti altro. Adesso scusa, ma devo tornare al mio lavoro!"

MANCA: da illustrare la storia

APPROFONDIMENTO: Gli uomini e le donne della Protezione Civile

TEMI TRATTATI: La Protezione Civile italiana.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap. 7, Sunny e i cani della Protezione Civile".

TEMPO PREVISTO: 20 min.

CLASSI: IV e V.

La Protezione Civile italiana è tra le migliori al mondo e comprende strutture che operano collaborando tra loro:

<p><u>SCIENZIATI E TECNICI:</u> <u>Si occupano di tenere sotto continuo controllo tutte le situazioni di rischio sul territorio, cercano di prevedere i pericoli e progettano soluzioni per prevenire i danni.</u></p>		
<p><u>I VIGILI DEL FUOCO:</u> <u>Particolarmente addestrati e dotati di sofisticate attrezzature, intervengono nelle situazioni più critiche.</u></p>		
<p><u>L'ESERCITO:</u> <u>I militari aiutano la popolazione allestendo tendopoli e portando i primi soccorsi.</u></p>		
<p><u>POLIZIA E CARABINIERI:</u> <u>Garantiscono la sicurezza nelle zone colpite dalle calamità.</u></p>		
<p><u>CROCE ROSSA E SERVIZIO SANITARIO:</u> <u>Assicurano assistenza sanitaria alle persone colpite dalle calamità.</u></p>		

CORPO FORESTALE:

Gli uomini e le donne della Forestale assistono e soccorrono la popolazione nelle zone rurali e di montagna; intervengono contro gli incendi boschivi.



SOCCORSO ALPINO:

Si occupa della ricerca e del salvataggio degli infortunati in montagna.



I VOLONTARI:

Sono le persone che gratuitamente decidono di impegnarsi per la sicurezza degli altri. In situazioni di emergenza aiutano le altre squadre.



EDU-GIOCO: Il labirinto

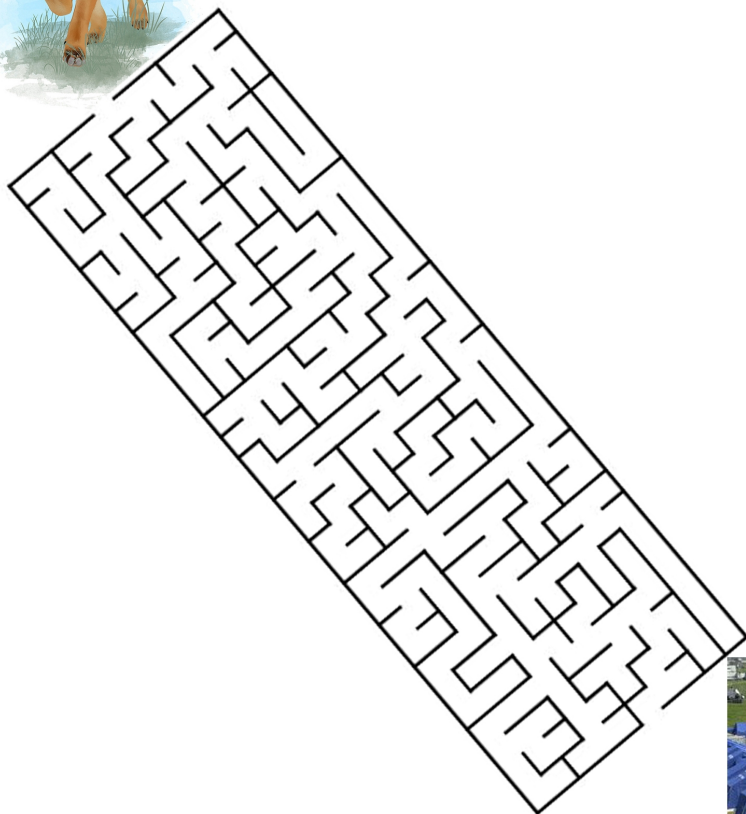
TEMI TRATTATI: Gioco; area di accoglienza della Protezione Civile.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 10 minuti.

CLASSI: III, IV e V.

Aiuta Sunny a trovare la strada per raggiungere l'area di accoglienza della Protezione Civile, cioè un luogo dove le persone che hanno subito danni alla propria abitazione a causa di una calamità naturale, come un terremoto, una frana o un'alluvione, possono alloggiare fino a quando le loro case non saranno di nuovo agibili e in sicurezza.



MODULO 6

... e per finire ...

RACCONTO: Cap.8, Fine

TEMI TRATTATI: Il finale del racconto di Sunny.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Racconto "Cap.1, Inizio".

TEMPO PREVISTO: 3 minuti.

CLASSI: IV e V.

Acqua di Colonia, latte e biscotti, scarpe da ginnastica... gli inconfondibili odori della mia famiglia! Li avevo trovati! Finalmente li avevo trovati! Fu il mio bambino a vedermi per primo. Sunny! Sunny! Urlò correndomi incontro. Mi avevano insegnato a non saltargli addosso, ma questa volta... non riuscii a resistere! Sollevato sulle zampe ero più alto di lui, lo buttai a terra e cominciai a leccargli tutta la faccia! Poi accorse anche Lisa che quasi mi soffocò col suo abbraccio; poi Mamma, poi Padrone... Leccavo tutti, tutto, anche l'aria; non riuscivo a stare fermo, saltavo addosso a tutti loro scodinzolando come un pazzo. Urlavano tutti di gioia; avrei voluto raccontargli del lupo canaglia che surfava sulle frane, della talpa con problemi di pronuncia, delle Guardie Forestali, del corvo egocentrico, di mamma volpe e dei cani soldato della Protezione Civile... ma... mi erano mancati troppo dovevo leccarli tutti. Finalmente avevo ritrovato il mio posto nel mondo!



APPROFONDIMENTO: Cosa dicono i cartelli

TEMI TRATTATI: I cartelli segnaletici per la sicurezza e le emergenze.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 20 minuti.

CLASSI: IV e V.

I cartelli per la sicurezza e le emergenze hanno lo sfondo di colori diversi per essere più facilmente riconoscibili:

VERDE: è il colore dello sfondo dei cartelli per il salvataggio e il soccorso.

AZZURRO: è il colore dello sfondo dei cartelli che indicano azioni obbligatorie da compiere.

ROSSO: indica divieto, pericolo o emergenza e segnala le attrezzature antincendio.


GIALLO: è il colore dello sfondo dei cartelli di avvertimento.

ARANCIONE: è il colore dello sfondo delle etichette di pericolo sugli imballaggi.

SEGNALI DI SALVATAGGIO: FORMA QUADRATA O RETTANGOLARE, DISEGNO BIANCO SU FONDO VERDE

				
DIREZIONE DA SEGUIRE PER L'USCITA DI EMERGENZA	DIREZIONE DA SEGUIRE	SCALA DI EMERGENZA	USCITA DI EMERGENZA	AREA DI RACCOLTA
PROTEZIONE CIVILE				
AREA DI EMERGENZA				
				
AREA DI ATTESA SICURA	LUOGO SICURO	PULSANTE DI EMERGENZA	CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO	TELEFONO PER SALVATAGGIO E PRONTO SOCCORSO

SEGNALI DI PRESCRIZIONE: FORMA ROTONDA, DISEGNO BIANCO SU FONDO AZZURRO

			
PASSAGGIO OBBLIGATORIO PER I PEDONI			

SEGNALI DI DIVIETO: FORMA ROTONDA, DISEGNO NERO SU FONDO BIANCO

			
DIVIETO DI TRANSITO AI PEDONI	DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE	NON TOCCARE	ACQUA NON POTABILE

SEGNALI DI EMERGENZA ANTINCENDIO: FORMA QUADRATA O RETTANGOLARE, DISEGNO BIANCO SU FONDO ROSSO

				
DIREZIONE DA SEGUIRE	SCALA ANTINCENDIO	ALLARME ANTINCENDIO	ESTINTORE	STOP D'EMERGENZA

SEGNALI DI AVVERTIMENTO: FORMA TRIANGOLARE, DISEGNO NERO SU FONDO GIALLO

			
PERICOLO GENERICO	SOSTANZE VELENOSE	SOSTANZE CORROSIVE	SOSTANZE NOCIVE O IRRITANTI
			
MATERIALE INFIAMMABILE O AD ALTA TEMPERATURA	MATERIALI RADIOATTIVI	TENSIONE ELETTRICA PERICOLOSA	CAMPO AD ALTA FREQUENZA

ETICHETTE DI PERICOLO PER IMBALLAGGI: FORMA QUADRATA, DISEGNO NERO SU FONDO ARANCIONE

					
INFIAMMABILE	MOLTO INFIAMMABILE	TOSSICO	MOLTO TOSSICO	IRRITANTE	NOCIVO
					
RADIOATTIVO	PERICOLOSO PER L'AMBIENTE	CORROSIVO PERICOLOSO	ESPLOSIVO	ETICHETTA DI PERICOLO IN RILIEVO PER NON VEDENTI	

CANZONE: "La frana", da "Sebastiano ti prendo per mano"

TEMI TRATTATI: Come comportarsi in caso di frana.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: Nessuno.

TEMPO PREVISTO: 10 minuti.

CLASSI: III, IV e V.

Ascolta la canzone "La frana", tratta dal CD "Sebastiano ti prendo per mano"

Musica: Mario Costanzi - Testo: Mario Costanzi e Francesco Mugnai - Durata: 4'51".

Puoi trovarla su youtube, a questo indirizzo:

<https://www.youtube.com/watch?v=fXvdIrsWQw8>



EDU-GIOCO: Il gioco dell'oca di Sunny

TEMI TRATTATI: Parte di verifica e ripasso dei contenuti scientifici del presente lavoro.

CAPITOLI PRECEDENTI RICHIESTI: La parte scientifica di tutto il materiale didattico, ovvero tutte le frasi sottolineate del testo.

TEMPO PREVISTO: 90 min.

CLASSI: IV e V.

SUGGERIMENTI PER L'INSEGNANTE:

“Il gioco dell’oca di Sunny” è pensato come uno strumento alternativo di verifica finale e di ripasso del lavoro svolto con gli studenti sulla base del presente testo. Il gioco può essere svolto collegialmente, per sfruttare al meglio la sua funzione di ripasso. L’insegnante può dirigere il gioco leggendo le domande e le soluzioni; inoltre può anche appuntare, negli appositi spazi, le risposte date dagli studenti per poi eventualmente decidere se e come valutarle sulla base degli obiettivi di apprendimento precedentemente posti.

Alternativamente l’insegnante può selezionare alcune delle domande e utilizzarle per una verifica di tipo tradizionale.

COSA SERVE:

- un dado
- LIM (oppure tabellone e segnaposti cartacei)

COME SI GIOCA:

Prima di iniziare:

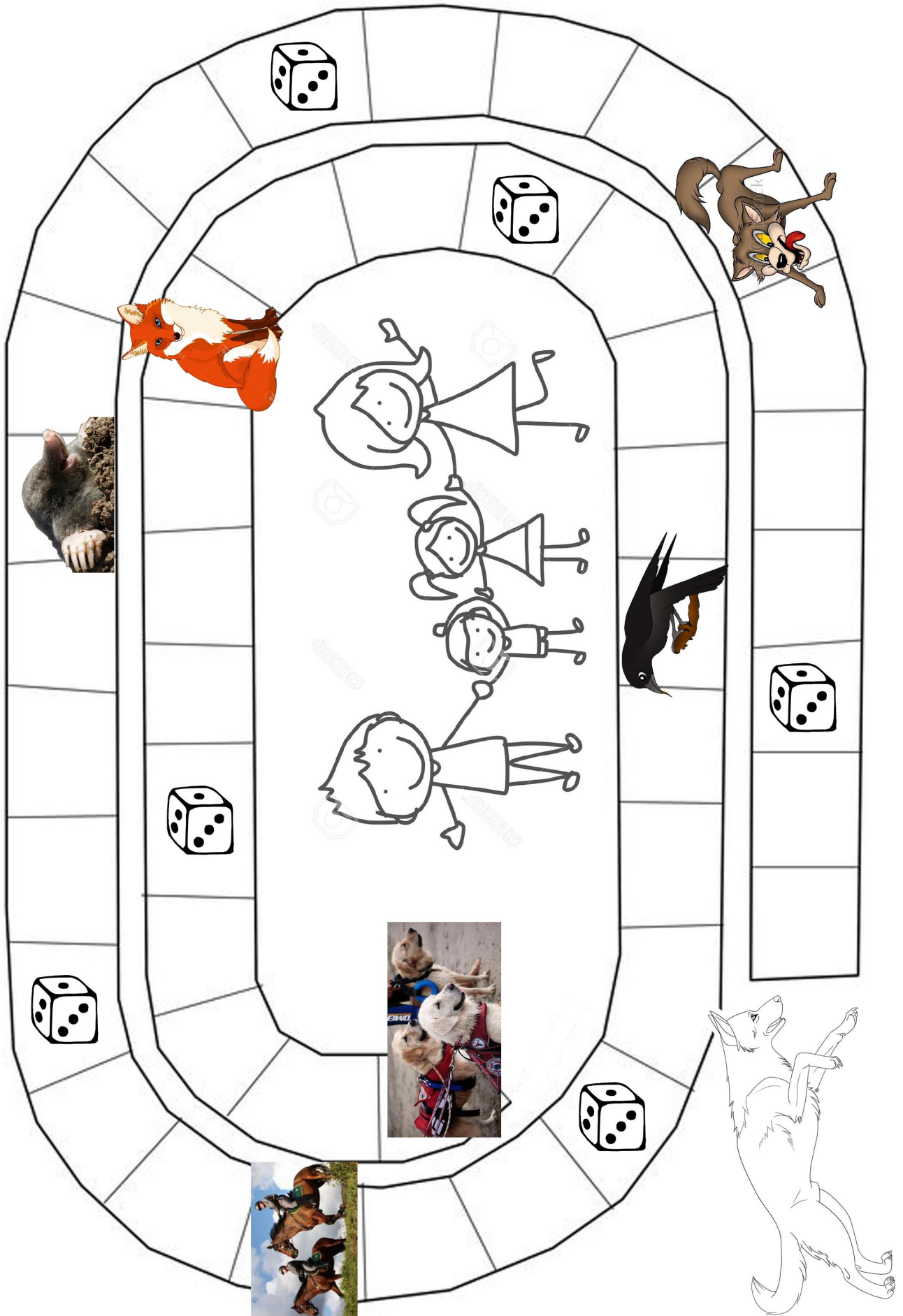
- Ad ogni giocatore (o squadra) viene assegnato un segnaposto di un colore diverso. Tutti i segnaposti vengono posti sul disegno di Sunny e si decide chi inizia.
- Ciascun giocatore (o squadra) lancia il dado e chi realizza il numero più alto gioca per primo. In caso di parità si procede a un altro tiro di dado. Gli altri giocatori (o squadre) seguiranno l'ordine di gioco in senso orario a partire dal giocatore (o squadra) che gioca per primo.
- I giocatori (o le squadre) tirano il dado sempre una volta per uno, rispettando l'ordine stabilito.

Scopo del gioco:

- Il tabellone rappresenta il cammino di Sunny, che dopo aver perso la sua famiglia a causa di una frana, parte alla loro ricerca. Sunny riesce a ritrovare la sua famiglia dopo aver avuto 6 incontri diversi: con un lupo, con una talpa, con le Guardie Forestali, con un corvo, con una volpe e infine con i cani della Protezione Civile. I giocatori (o le squadre) devono superare 6 tappe rappresentate dai suddetti personaggi.
- Lo scopo del gioco è superare tutte le 6 tappe e raggiungere la famiglia di Sunny per primi.
- Le tappe devono essere superate nell'ordine. Ad esempio se non si è superata la tappa LUPO, non si può affrontare la tappa TALPA.

Regole del gioco:

- Per superare una tappa occorre arrivare esattamente sulla casella corrispondente e rispondere correttamente a 2 di 3 domande relative alla tappa in questione.
- Dopo che un giocatore (o una squadra) ha tirato il dado, deve muovere il proprio segnaposto per tante caselle quanti sono i punti ottenuti con il lancio del dado, nella direzione che preferisce. A ogni lancio di dado, il giocatore può cambiare direzione, ma non può tornare sui propri passi nel corso dello stesso lancio. Se riterrà di dover tornare indietro dovrà attendere il prossimo turno di lancio. Il giocatore deve muovere il proprio segnaposto esattamente di tante caselle quanti sono i numeri ottenuti con il dado e per poter affrontare una tappa deve arrivare esattamente sulla casella corrispondente.
- Quando un giocatore (o una squadra) arriva sulla casella di una tappa deve rispondere a 3 domande di tipo diverso e relative alla tappa in questione. La prima è una domanda di tipo *RICORDARE* (domande semplici, legate appunto al ricordo delle cose fatte o dette). La seconda è una domanda di tipo *COMPRENDERE* (domande più complesse legate alla spiegazione di fatti e alla individuazione di cause ed effetti). La terza è una domanda di tipo *ANALIZZARE* (domande che presuppongono capacità di analisi, confronto e giudizio).
- Se il giocatore (o la squadra) risponde correttamente ad almeno 2 di 3 domande, riceve il badge della tappa che ha appena superato e può ritirare immediatamente il dado; dopodiché deve cedere il turno.
- Se il giocatore (o la squadra) risponde correttamente soltanto a una o nessuna domanda su 3, non supera la tappa; deve cedere il turno e provare a rispondere ad un'altra terna di domande al turno successivo.
- Quando un giocatore (o una squadra) arriva su una casella con disegnato un dado, deve nuovamente tirare il dado e spostarsi di tante caselle quanti sono i punti ottenuti, nella direzione che preferisce.



DOMANDE LUPO:

1. Giocatore/squadra:

- **Domanda C.:** Cos'è successo la notte in cui Sunny e la sua famiglia si sono persi?

Risposta:

Soluzione: E' avvenuta una frana.

- **Domanda R.:** Il lupo dice a Sunny che le frane avvengono sui pendii. Cos'è un pendio?

Risposta:

Soluzione: I pendii sono dei terreni inclinati, come quelli delle colline o delle montagne.

- **Domanda A.:** Secondo te è più facile che una frana avvenga su un pendio molto inclinato o poco inclinato?

Risposta:

Soluzione: Molto inclinato.

2. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Nell'esperimento delle 3 bottiglie, abbiamo visto l'acqua che usciva da 3 tipi di terreno diversi. Quali erano? E come usciva l'acqua da ciascuno di essi?

Risposta:

Soluzione: I terreni erano: uno con erba, uno con foglie secche e uno con solo terra. L'acqua usciva, rispettivamente: pulita, un po' sporca e molto sporca.

- **Domanda A.:** Cosa c'era dentro l'acqua per renderla sporca?

Risposta:

Soluzione: La terra (che aveva trascinato via l'acqua uscendo dalla bottiglia).

- **Domanda C.:** Cosa rappresentava l'acqua che abbiamo versato nelle 3 bottiglie: tanta pioggia, l'umidità, o il mare?

Risposta:

Soluzione: Tanta pioggia (che cade tutta insieme).

3. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che significa "erosione del suolo": a) che il suolo viene piano piano portato via dall'acqua, dal vento, o dal ghiaccio. b) che il suolo viene portato via dalle ruspe. c) che vengono costruite molte case.

Risposta:

Soluzione: a)

- **Domanda C.:** Perché nell'esperimento delle 3 bottiglie, dalla bottiglia con l'erba, usciva acqua pulita?

Risposta:

Soluzione: Perché le radici degli alberi mantengono compatto il terreno, come intrappolato in una rete.

- **Domanda A.:** Nell'esperimento delle 3 bottiglie, in quale bottiglia abbiamo visto meglio il fenomeno dell'erosione del suolo?

Risposta:

Soluzione: In quella dove c'era solo terra.

4. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che cosa vuol dire la parola "disboscamento"?

Risposta:

Soluzione: Tagliare tutti gli alberi di un bosco.

- **Domanda A.:** Dopo che un albero è stato tagliato, le sue radici trattengono ancora il terreno compatto?

Risposta:

Soluzione: No (le radici muoiono e non trattengono più il terreno).

- **Domanda C.:** Secondo te, se in un pendio vengono tagliati tutti gli alberi, cosa potrebbe succedere se piove moltissimo?

Risposta:

Soluzione: Una frana.

5. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Il lupo dice a Sunny che le frane sono tutte velocissime, o che possono essere anche molto lente?

Risposta:

Soluzione: Le frane possono essere sia veloci, o molto veloci, che lente, o molto lente.

- **Domanda C.:** Secondo te, la frana che ha colpito la famiglia di Sunny era una frana lenta o veloce?

Risposta:

Soluzione: (Molto) veloce.

- **Domanda A.:** Il lupo dice a Sunny che le frane possono essere velocissime, ma anche estremamente lente. Secondo te quali sono le più pericolose, quelle che avvengono velocemente o quelle che avvengono lentamente?

Risposta:

Soluzione: Quelle che avvengono velocemente (perché le persone non hanno il tempo di correre ai ripari).

6. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che cos'è una frana?

Risposta:

Soluzione: Una frana è quando una grande quantità di massi o terra, o fango si staccano da un pendio e viene giù.

- **Domanda C.:** Chi è Sunny?

Risposta:

Soluzione: Un cane.

- **Domanda A.:** Secondo te, è possibile che un cane senta prima delle persone che sta per avvenire una frana, o un terremoto, come ha fatto Sunny, o è solo una cosa di fantasia?

Risposta:

Soluzione: E' possibile. (Non sempre accade, ma talvolta è successo.)

DOMANDE TALPA:

1. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Perché tutto cade verso terra e non, per esempio, verso l'alto?

Risposta:

Soluzione: A causa della forza di gravità.

- **Domanda A.:** Che cos'è che provoca la forza di gravità che noi percepiamo? a) il pianeta Terra sul quale viviamo; b) il Sole; c) l'aria tutta intorno a noi.

Risposta:

Soluzione: a)

- **Domanda C.:** Per quale motivo la Terra attira tutto verso di sè?

Risposta:

Soluzione: Perché è molto molto grande (e massiccia).

2. Giocatore/squadra:

- **Domanda C.:** Perché se il terreno non è stabile, frana verso il basso e non, per esempio, verso l'alto?

Risposta:

Soluzione: A causa della forza di gravità.

- **Domanda R.:** La forza di gravità della Terra attira tutto verso: a) la superficie della Terra; b) il centro della Terra; c) il Polo Nord?

Risposta:

Soluzione: b)

- **Domanda A.:** Perché gli astronauti nello spazio, lontano dalla Terra e dagli altri pianeti, fluttuano senza peso?

Risposta:

Soluzione: Perché non c'è forza di gravità.

3. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Perché le radici degli alberi sono importanti per prevenire le frane?

Risposta:

Soluzione: Perché le radici degli alberi trattengono il terreno intrappolandolo come in una rete.

- **Domanda C.:** Quando piove molto e nel terreno c'è tanta acqua, aumenta il rischio di frane e alluvioni. Secondo te, gli alberi possono servire a diminuire l'acqua presente nel terreno?

Risposta:

Soluzione: Sì, (perché gli alberi assorbono molta acqua, che occorre loro per vivere).

- **Domanda A.:** Nell'esperimento dell'alberello, che cosa faceva l'acqua?

Risposta:

Soluzione: L'acqua saliva verso l'alto, (vincendo la forza di gravità).

4. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Quando l'acqua è in un contenitore molto molto sottile, come un capillare, riesce a sollevarsi, vincendo il proprio peso. Come si chiama questa straordinaria proprietà dell'acqua?

Risposta:

Soluzione: Capillarità

- **Domanda C.:** Le fibre della carta o della stoffa sono sottili come capillari; cosa abbiamo osservato nell'esperimento dell'alberello?

Risposta:

Soluzione: La capillarità dell'acqua, cioè l'acqua che riusciva a sollevarsi, vincendo il proprio peso.

- **Domanda A.:** Secondo te il fenomeno della capillarità dell'acqua può aiutare le radici e il fusto degli alberi a far salire l'acqua dal terreno fino alle foglie?

Risposta:

Soluzione: Sì, (non è l'unico, ma è uno tra i fenomeni che fanno salire l'acqua nelle piante).

5. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Le frane sono tutte veloci uguali?

Risposta:

Soluzione: No, le frane possono essere lente o veloci; (il terreno può scivolare alla velocità di pochi millimetri all'anno, o tutto insieme in pochi secondi alla velocità di un treno in corsa).

- **Domanda C.:** Secondo te, la frana che ha colpito la famiglia di Sunny era una frana lenta o veloce?

Risposta:

Soluzione: (Molto) veloce.

- **Domanda A.:** Secondo te quali sono le più pericolose, quelle che avvengono velocemente o quelle che avvengono lentamente?

Risposta:

Soluzione: Quelle che avvengono velocemente (perché le persone non hanno il tempo di correre ai ripari).

6. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Le frane sono tutte grandi uguali?

Risposta:

Soluzione: No, le frane possono essere grandi o piccole; (può cadere solo qualche masso, o il lato intero di un monte).

- **Domanda C.:** Secondo te, la frana che ha colpito la famiglia di Sunny era una frana grande o piccola?

Risposta:

Soluzione: (Molto) grande.

- **Domanda A.:** Secondo te quali sono le più pericolose, quelle grandi o quelle piccole?

Risposta:

Soluzione: Quelle grandi.

DOMANDE GUARDIE FORESTALI:

1. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Chi erano gli uomini a cavallo, in uniforme grigio-verde, che incontra Sunny durante il suo cammino?

Risposta:

Soluzione: Due uomini della Guardia Forestale.

- **Domanda C.:** Secondo te, pendii fatti di roccia dura franano più difficilmente, o più facilmente di pendii fatti di terreno friabile?

Risposta:

Soluzione: Più difficilmente, (perché sono più compatti).

- **Domanda A.:** I terremoti sono causati esclusivamente dalla natura e non dall'uomo; secondo te vale lo stesso anche per le frane?

Risposta:

Soluzione: No, (spesso le frane avvengono a causa di una cattiva gestione del territorio da parte degli esseri umani).

2. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Riassumi sinteticamente i passaggi dell'esperimento con i brik di succo di frutta.

Risposta:

Soluzione: Abbiamo rivestito alcuni brik di succo di frutta con materiali diversi, poi li abbiamo appoggiati su una tavoletta. Inclinando la tavoletta abbiamo osservato che i vari brik iniziavano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi.

- **Domanda C.:** I brik erano tutti della stessa forma e dello stesso peso ed erano posizionati sulla stessa tavoletta, eppure iniziavano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi. Come mai?

Risposta:

Soluzione: Perché erano rivestiti di materiali diversi.

- **Domanda A.:** Fai l'esempio di un materiale di rivestimento che fa scivolare il brik con più difficoltà rispetto ad altri.

Risposta:

Soluzione: Ad esempio spugna, carta vetrata molto ruvida, ecc.

3. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Tra due materiali che scorrono l'uno sull'altro si crea una forza che si oppone allo scorrimento; ti ricordi come si chiama questa forza?

Risposta:

Soluzione: Attrito.

- **Domanda C.:** Ci sono materiali che fanno poco attrito (come quelli lisci) e altri che fanno più attrito (come quelli rugosi o appiccicosi). Fai l'esempio di un materiale che, quando ci si cammina sopra, fa poco attrito e di uno che, quando ci si cammina sopra, fa molto attrito.

Risposta:

Soluzione: Ghiaccio e asfalto.

- **Domanda A.:** Secondo te, un pendio fatto di terra frana più facilmente quando questa è zuppa d'acqua e diventa fango, o quando la terra è asciutta?

Risposta:

Soluzione: Quando la terra è zuppa d'acqua e diventa fango, (perché fa meno attrito).

4. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Nell'esperimento dei cartoni di latte con la terra dentro, abbiamo spruzzato l'acqua sui due cartoni in modo diverso; come?

Risposta:

Soluzione: Su uno abbiamo spruzzato tutta l'acqua in una volta sola, mentre sull'altro abbiamo spruzzato la stessa

quantità di acqua ma in più giorni.

- **Domanda C.:** I due cartoni con la terra rappresentavano due pendii uguali; che cosa rappresentava l'acqua che ci abbiamo spruzzato sopra?

Risposta:

Soluzione: La pioggia.

- **Domanda A.:** Che cosa è successo ai due pendii dell'esperimento?

Risposta:

Soluzione: Il pendio dove abbiamo spruzzato l'acqua tutta insieme è franato, l'altro no.

5. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che cosa significa "evaporazione dell'acqua"?

Risposta:

Soluzione: Che l'acqua si trasforma da liquida a vapore.

- **Domanda C.:** Perché i vestiti bagnati stesi dopo un po' si asciugano?

Risposta:

Soluzione: Perché l'acqua evapora.

- **Domanda A.:** Perché, nell'esperimento dei 2 cartoni del latte, il pendio dove abbiamo spruzzato l'acqua in più giorni non è franato?

Risposta:

Soluzione: Perché nelle pause tra una sessione di spruzzo e l'altra, l'acqua evaporava un po'.

6. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Come si chiama il lungo viaggio sempre uguale e continuo che, grazie al calore del sole, l'acqua compie tra terra, mare e cielo?

Risposta:

Soluzione: Ciclo dell'acqua.

- **Domanda C.:** Cos'è che fa evaporare l'acqua durante il ciclo dell'acqua?

Risposta:

Soluzione: Il calore del Sole.

- **Domanda A.:** L'acqua evapora solo quando bolle?

Risposta:

Soluzione: No, (l'acqua evapora a tutte le temperature, sopra lo zero.)

DOMANDE CORVO:

1. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Le frane sono un rischio naturale imprevedibile come i terremoti, o si possono prevedere?

Risposta:

Soluzione: La maggior parte delle frane oggi giorno si possono prevedere.

- **Domanda C.:** Chi è in grado di prevedere le frane? a) Tutti, leggendo l'oroscopo; b) Scienziati e tecnici, utilizzando strumenti scientifici; c) I cani, perché hanno il sesto senso.

Risposta:

Soluzione: b)

- **Domanda A.:** I satelliti radar e meteo sono uno degli strumenti che gli scienziati usano per monitorare e prevedere le frane. Dove si trovano i satelliti?

Risposta:

Soluzione: Girano intorno alla Terra.

2. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Abbiamo costruito il modellino di carta di due tipi diversi di satellite. Come si chiamano questi due tipi di satellite?

Risposta:

Soluzione: Radar e meteo.

- **Domanda C.:** Ordina i seguenti oggetti, mettendo per primo quello che vola più basso e per ultimo quello che vola più in alto: satelliti; uccelli; razzi spaziali; aerei.

Risposta:

Soluzione: Uccelli; aerei; satelliti; razzi spaziali.

- **Domanda A.:** Durante le previsioni del tempo, spesso fanno vedere delle vere fotografie delle nuvole fatte dall'alto. Con quale strumento vengono fatte quelle fotografie?

Risposta:

Soluzione: Con i satelliti (metereologici).

3. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che cos'è il "metodo scientifico"? a) il metodo che si usa per studiare scienze; b) un modo di dire che si usa per dire che una cosa è fatta bene; c) il metodo che usano gli scienziati per arrivare a spiegare i fenomeni naturali; d) il metodo che usa la maestra di scienze.

Risposta:

Soluzione: c)

- **Domanda C.:** Fai un esempio di quando hai usato il metodo scientifico.

Risposta:

- **Domanda A.:** Secondo te, uno scienziato che è sicurissimo della sua idea, può dire a tutti di aver fatto una scoperta, anche senza aver verificato la sua idea con un esperimento?

Risposta:

Soluzione: No, (perché se non è stata verificata da un esperimento non è una scoperta, ma una teoria).

4. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che significa la frase: "lo scienziato fa un'ipotesi"? a) che lo scienziato dà una spiegazione possibile, ma non sicura; b) che lo scienziato dà una spiegazione sicura e definitiva; c) che lo scienziato fa un esperimento.

Risposta:

Soluzione: a)

- **Domanda C.:** Come fa uno scienziato a verificare la sua ipotesi?

Risposta:

Soluzione: Fa un esperimento.

- **Domanda A.:** Gli esperimenti confermano sempre l'ipotesi dello scienziato, o possono anche smentirla?

Risposta:

Soluzione: Possono anche smentirla.

5. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Nell'esperimento con i brik di succo di frutta, qual era la nostra ipotesi?

Risposta:

Soluzione: Avevamo ipotizzato che "Oggetti diversi iniziano a scivolare ad angoli di inclinazione diversi a seconda del materiale di cui sono fatti, liscio o ruvido".

- **Domanda C.:** Perché nell'esperimento con i brik di succo di frutta abbiamo deciso di rivestire di materiali diversi oggetti tutti uguali (i brik di succo di frutta appunto)? Non potevamo rivestire oggetti a caso?

Risposta:

Soluzione: In questo modo eravamo sicuri che se un brik scivolava prima di un altro poteva essere dovuto soltanto al materiale di cui era rivestito e non ad altri motivi, come la forma o il peso.

- **Domanda A.:** L'esperimento con i brik di succo di frutta ha confermato la nostra ipotesi?

Risposta:

Soluzione: Sì.

6. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Nell'esperimento con i due cartoni del latte, qual era la nostra ipotesi?

Risposta:

Soluzione: Avevamo ipotizzato che "Per quanto riguarda il verificarsi o meno delle frane, influiscono molto l'intensità e la durata della pioggia."

- **Domanda C.:** Perché nell'esperimento con i due cartoni del latte siamo stati attenti che tutto nei due cartoni-pendii fosse uguale (forma dei cartoni, quantità di terra, inclinazione e quantità d'acqua)? Non potevamo fare a caso?

Risposta:

Soluzione: Se avessimo fatto a caso, non avremmo potuto essere sicuri che la frana era stata provocata dalla diversa distribuzione della pioggia nel tempo.

- **Domanda A.:** L'esperimento con i due cartoni del latte ha confermato la nostra ipotesi?

Risposta:

Soluzione: Sì.

DOMANDE VOLPE:

1. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che numero di telefono devo fare se voglio chiamare un'ambulanza?

Risposta:

Soluzione: 118.

- **Domanda C.:** Perché durante un'emergenza è meglio evitare di usare l'ascensore?

Risposta:

Soluzione: Perché si può bloccare.

- **Domanda A.:** Durante il suo incontro con Sunny, la volpe dice: "Se gli umani fossero furbi come noi volpi, saprebbero che la cosa migliore per difendersi dal rischio di frane è". La frase finisce con a) la prevenzione; b) spostare tutte le case in zone sicure; c) leggere l'oroscopo.

Risposta:

Soluzione: a)

2. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che numero di telefono devo fare se voglio chiamare i Vigili del Fuoco?

Risposta:

Soluzione: 115.

- **Domanda C.:** Prevenire frane e alluvioni significa fare di tutto perché non avvengano o perché, se non si possono evitare, che facciano meno danni possibile. Fai un esempio concreto.

Risposta:

Soluzione: Non disboscare, informare ed educare la popolazione, costruire barriere, mettere delle reti per trattenere i massi, mettere in sicurezza gli argini dei fiumi, costruire dei canali per far scolare l'acqua quando piove troppo, ecc. ecc.

- **Domanda A.:** Alcune persone, quando avviene una frana o un'alluvione, si recano sul luogo solo per curiosare. Secondo te, perché questo comportamento è sbagliato?

Risposta:

Soluzione: Perché mettono loro stessi in pericolo (e perché ostacolano i soccorsi).

3. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che numero di telefono devo fare se voglio chiamare la Polizia?

Risposta:

Soluzione: 113.

- **Domanda C.:** Perché durante un temporale non bisogna ripararsi sotto gli alberi?

Risposta:

Soluzione: Perché gli alberi attirano i fulmini.

- **Domanda A.:** Se durante un terremoto ti trovi al parco, dove ti devi rifugiare? a) sotto un albero; b) nell'area giochi; c) in un prato lontano da alberi e oggetti che possono caderti addosso.

Risposta:

Soluzione: c)

4. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Che numero di telefono devo fare se voglio chiamare i Carabinieri?

Risposta:

Soluzione: 112.

- **Domanda C.:** Se durante un'alluvione sei in un luogo chiuso, dove è meglio andare? a) in cantina; b) ai piani superiori; c) scappare fuori usando l'ascensore?

Risposta:

Soluzione: b)

- **Domanda A.:** Se durante un'alluvione ci troviamo all'aperto, in auto o a piedi, bisogna allontanarsi dalla zona allagata senza tentare di raggiungere comunque la destinazione prevista. Perché?

Risposta:

Soluzione: L'acqua scorre con estrema velocità e forza, si rischia di essere trascinati via dall'acqua o di rimanere intrappolati in macchina.

5. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Se durante un terremoto ti trovi in un luogo chiuso, quali sono i posti più sicuri dove rifugiarsi?

Risposta:

Soluzione: Nel vano di una porta, vicino a un muro portante, sotto un tavolo o un letto.

- **Domanda C.:** Perché non bisogna mai avvicinarsi al ciglio di una frana?

Risposta:

Soluzione: Perché è instabile.

- **Domanda A.:** Bambini piccoli, anziani e disabili potrebbero trovarsi più in difficoltà di altri durante un'emergenza. Che cosa dobbiamo fare a questo proposito?

Risposta:

Soluzione: Non dobbiamo mai scordare di offrire loro il nostro aiuto.

6. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Quante erano le volpi che incontra Sunny?

Risposta:

Soluzione: Due, (mamma volpe e il suo cucciolo).

- **Domanda C.:** Di cosa parla mamma volpe al suo cucciolo, mentre accompagna Sunny?

Risposta:

Soluzione: Della prevenzione delle frane.

- **Domanda A.:** Secondo te, perché nel racconto è proprio una volpe che parla di prevenzione?

Risposta:

Soluzione: Perché la volpe è il più furbo degli animali.

DOMANDE CANI DELLA PROTEZIONE CIVILE:

1. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** In quali situazioni interviene la Protezione Civile?

Risposta:

Soluzione: Quando avvengono gravi danni, dovuti ad esempio a un'alluvione, un terremoto, una frana, un incendio,

intervengono per soccorrere la popolazione.

- **Domanda C.:** Che cosa fanno i cani della Protezione Civile?

Risposta:

Soluzione: Aiutano gli uomini e le donne della Protezione Civile a salvare le persone in difficoltà e a cercare i dispersi.

- **Domanda A.:** Perché Hector, un cane della Protezione Civile, porta Sunny a cercare i suoi padroni nell'area di accoglienza?

Risposta:

Soluzione: Perché nell'area di accoglienza si trovavano tutti coloro che avevano subito danni alla casa durante la frana.

2. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Cos'è un'area di accoglienza della Protezione Civile?

Risposta:

Soluzione: Un luogo dove possono alloggiare tutte le persone che hanno subito danni alla casa dovuti ad esempio a terremoti, frane, alluvioni, o altre calamità.

- **Domanda C.:** Quale fra i seguenti gruppi NON fa parte della Protezione Civile? a) scienziati e tecnici; b) i Vigili del Fuoco; c) i bagnini; d) l'esercito.

Risposta:

- **Domanda A.:** Se una persona desidera impegnarsi gratuitamente per la sicurezza degli altri e aiutare le squadre di Protezione Civile, che cosa può fare? a) prendere un cane Pastore Tedesco; b) andare a curiosare dove avvengono le emergenze; c) diventare un volontario della Protezione Civile; d) comprare un giubbotto giallo catarifrangente e un estintore.

Risposta:

3. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** I cartelli per la sicurezza e le emergenze hanno colori diversi per essere più facilmente riconoscibili; qual è il colore che indica divieto, pericolo o emergenza? a) verde; b) azzurro; c) giallo; d) rosso.

Risposta:

- **Domanda C.:** Quale fra i seguenti gruppi NON fa parte della Protezione Civile? a) le Guardie Forestali; b) il Soccorso Alpino; c) i maestri di sci; d) la Polizia.

Risposta:

- **Domanda A.:** Se su una bottiglia che contiene un liquido, c'è un'etichetta arancione con disegnato un fuoco, che significa?

Risposta:

Soluzione: Significa che il liquido all'interno della bottiglia è infiammabile, cioè che può prendere fuoco facilmente.

4. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** I cartelli per la sicurezza e le emergenze hanno colori diversi per essere più facilmente riconoscibili; qual è il colore dello sfondo dei cartelli per il salvataggio e il soccorso? a) verde; b) azzurro; c) giallo; d) rosso

Risposta:

- **Domanda C.:** Se su una bottiglia che contiene un liquido, c'è un'etichetta arancione con disegnata una grossa X nera, che significa?

Risposta:

Soluzione: Significa che il liquido all'interno della bottiglia è pericoloso, (perché è irritante o nocivo).

- **Domanda A.:** Le cassette di pronto soccorso sono delle valigette che contengono vari oggetti utili

per il primo soccorso, come cerotti, disinfettante, ghiaccio secco, ecc. Per trovarle facilmente, c'è disegnato sopra un simbolo, quale? a) un quadrato verde con una croce bianca; b) un triangolo rosso con una freccia bianca; c) un tondo azzurro con un omino con una gamba spezzata.

Risposta:

Soluzione: a)

5. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Cosa indica un cartello triangolare giallo con un grande punto esclamativo? a) pericolo; b) luogo sicuro; c) punto di raccolta; d) divieto di accesso alle persone non autorizzate.

Risposta:

Soluzione: a)

- **Domanda C.:** Se sulla confezione di una sostanza, c'è un'etichetta arancione con disegnato un teschio, che significa?

Risposta:

Soluzione: Significa che quella sostanza è molto pericolosa, (perché è velenosa).

- **Domanda A.:** Se, mentre stai per bere ad una fontana, noti un cartello tondo con disegnato un rubinetto e una tazza, sbarrato con un rigo rosso sopra, cosa fai?

Risposta:

Soluzione: Non bevo perché il cartello indica che quell'acqua non è potabile.

6. Giocatore/squadra:

- **Domanda R.:** Le uscite di emergenza sono realizzate per l'evacuazione rapida di tutte le persone nei luoghi affollati, come cinema, musei, ecc. Com'è fatto il cartello che le indica? a) tondo, blu, con un omino; b) verde, con un omino che corre verso una porta; c) rosso, con una freccia.

Risposta:

Soluzione: b)

- **Domanda C.:** Durante le emergenze è sconsigliato prendere l'ascensore perché si può bloccare; per questo motivo esistono le scale di emergenza. Il cartello che le indica rappresenta un omino che scende le scale. Di che colore è il cartello delle scale di emergenza?

Risposta:

Soluzione: Verde, (perché verde è il colore dello sfondo dei cartelli per il salvataggio e il soccorso).

- **Domanda A.:** Hector spiega a Sunny che gli uomini, le donne e i cani della Protezione Civile intervengono per soccorrere la popolazione durante le emergenze. Inoltre gli scienziati e i tecnici della Protezione Civile individuano i luoghi dove potrebbero verificarsi frane e alluvioni; ma chi deve occuparsi di mettere in sicurezza questi luoghi? a) nessuno; b) i volontari; c) chi ci abita; d) i Comuni e le Province.

Risposta:

Soluzione: d)

Appendice 2 - Esempio compilato di un diario di bordo dell'insegnante.

Informazioni organizzative

DATA:

28/01/2016

ORARIO:

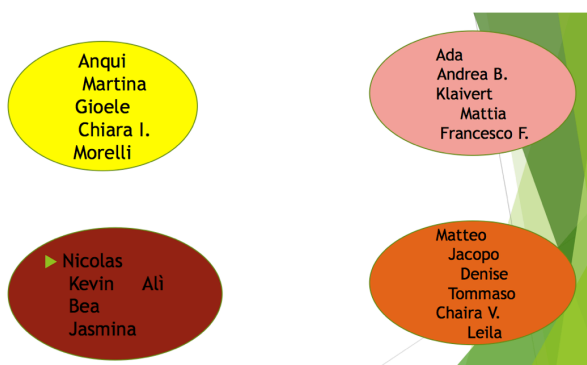
8:00-10:15

OBIETTIVI DELL'INCONTRO:

- Formulazione di ipotesi su "come si può prevenire una frana?"
- Esperimento sulla capillarità dell'acqua

ORGANIZZAZIONE E TEMPI:

Appena arrivati, gli alunni della classe 4^A si sono recati nella classe 5 per poter utilizzare la LIM. Io sono arrivata presto questa mattina, per poter già predisporre i banchi a *isole* in modo da poter iniziare subito senza creare confusione; quindi appena entrati i bambini si sono subito disposti secondo l'ordine dei gruppi (proiettati alla LIM) dell'incontro precedente.



Questa mattina era presente la supplente di T. (docente specializzata nel sostegno). Ed era tornata la docente curricolare, che mi ha aiutata durante l'esperimento con i bambini e ha scattato molte foto.

Ho preparato *aperti* tutti file che avrei mostrato ai bambini (foto dell'incontro precedente; ipotesi; verifica; ipotesi cause frane; ipotesi con attenzione alla parola *assorbe* emersa durante la conversazione delle ipotesi, a cui mi sono agganciata per attirare l'attenzione su una seconda proprietà importante delle radici: l'assorbimento di acqua.

8:00 - Conversazione sulle schede *feedback*, i cartoncini e i disegni che hanno completato la scorsa volta.

8:15 - Conversazione su quanto abbiamo fatto nell'incontro precedente, specificando le ipotesi e le fasi svolte durante l'esperimento (ho proiettato alla LIM alcuni momenti salienti per poterli così ripercorrere e rivivere insieme); le osservazioni e la conclusione a cui siamo arrivati.

8:30 - Domanda: "perché vi ho mostrato cosa accade sia a un terreno con le radici, che a un terreno senza radici?"; proiezione delle loro ipotesi sulle cause delle frane, fatte nel primo incontro.

8:50 - Esperimento "Acqua in salita".

9:30 - Rielaborazione grafica dell'esperienza.

10:00 - Lettura del capitolo 3 "Sunny e la talpa".
10:10 - Breve discussione su quanto letto.
10:15 - Consegna delle schede *feedback* e del cartoncino colorato.

MATERIALI (esclusi quelli degli esperimenti; ad es. LIM, fotocopie di qualcosa, ecc.):

- LIM
- Fotocopia del Cap. 3 del racconto
- Fotocopia della spiegazione della capillarità dell'acqua preparata da me a partire da quanto c'era nel materiale di Sunny
- Schede *feedback*
- Cartoncini colorati
- Foto dell'incontro precedente
- Piantina dell'incontro precedente
- Colori e fogli bianchi per la rielaborazione grafica dell'esperienza

Informazioni sullo svolgimento delle attività

ELENCO E DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE ATTIVITA' SVOLTE (descrivere ogni fase dell'incontro, ad es. come è stata introdotta, i passaggi logici, i commenti e le osservazioni degli studenti):

Appena arrivati, ho chiesto ai tre alunni incaricati di mostrarmi il diario con la descrizione dell'incontro precedente: siamo rimasti d'accordo che avrebbero approfondito il secondo incontro e descritto quello di oggi (mentre gli altri compagni si accordavano tra loro, con entusiasmo e competitività, per chi saranno i prossimi 3 a fare il diario giovedì prossimo). Dopodiché ho comunicato loro che ho portato a casa i lavori. Mi sono complimentata, e gli ho spiegato come procedere per finire di completarli. Ho poi sottolineato l'importanza di una compilazione completa della scheda *feedback*, del cartoncino e dei disegni da completare.

Iniziamo il terzo incontro: "Chi vuole raccontarci cos'abbiamo fatto giovedì scorso?"

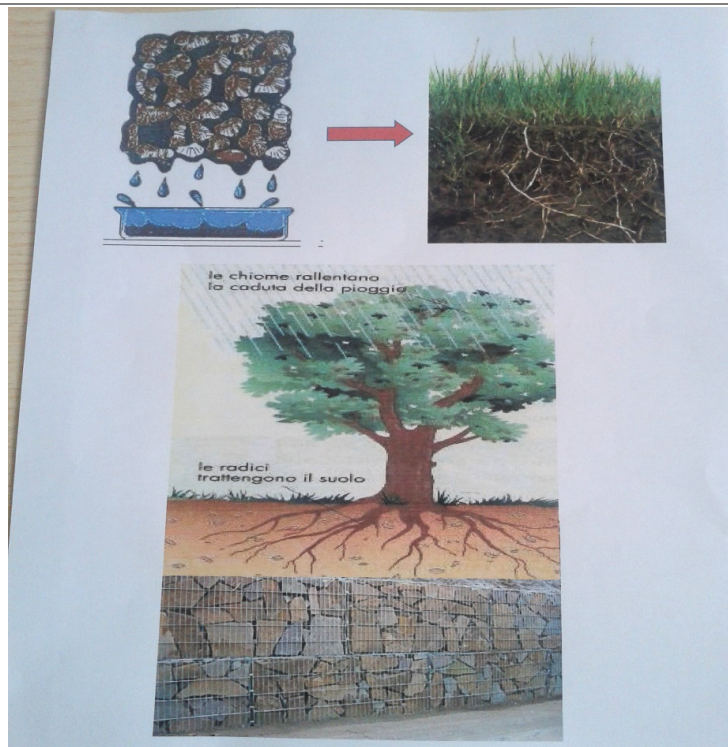
F: "L'altra volta abbiamo fatto delle ipotesi su cosa succedeva quando mettevamo l'acqua nella bottiglia dove c'era terra, in un'altra bottiglia dove c'era la terra e le foglie e in una terza bottiglia dove c'era la terra con dell'erba..."

Mentre F. parlava, io proiettavo alcune immagini salienti dei momenti dell'esperimento alla LIM: i compagni "sghignazzavano" e commentavano del tipo "ti hanno fotografato", "sono io in quella fotografia" nel rivedere e rivedersi ritratti così! Penso che sia servito per emozionarsi ancora dell'esperienza perché è questo che è emerso nei loro giudizi delle schede *feedback*. Hanno trovato emozionante vedere l'acqua uscire così dalle bottiglie, soprattutto, a loro detta, scoprire che dalla terza bottiglia non solo esce l'acqua ma è anche limpida!

F: "... e abbiamo scoperto che nella prima bottiglia, quella solo con la terra, l'acqua è uscita proprio più nera; nella seconda dove c'erano le foglie un po' più giallina, mentre nella terza abbastanza limpida... dove c'era l'erba... perché l'erba con le radici ha bloccato la terra che veniva verso... il tappino"

F: "Veniva via anche la terra insieme all'acqua"

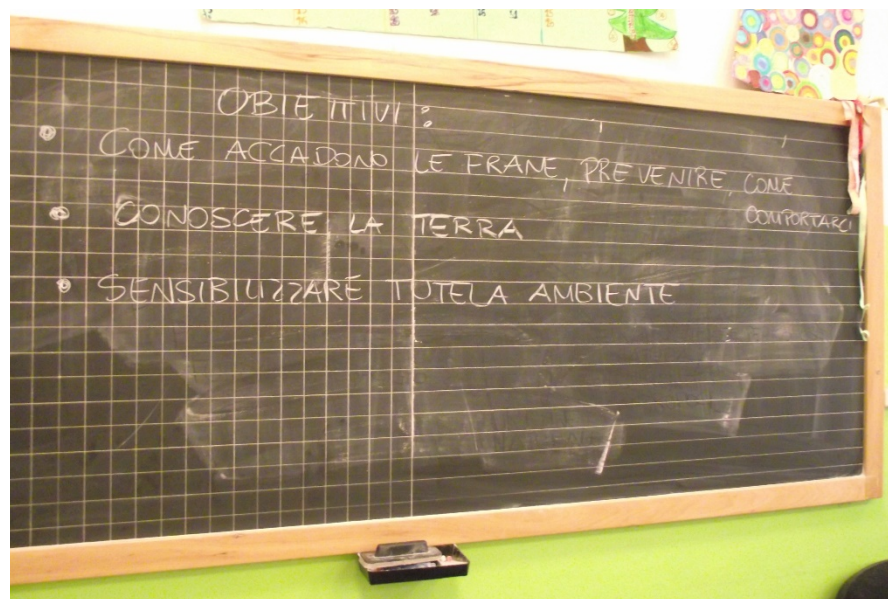
Proietto quindi la verifica delle nostre ipotesi, e sottolineo ancora il ruolo delle radici proiettando la seguente immagine che avevo preparato:



Pongo quindi l'attenzione dei bambini su cosa abbiamo imparato: le nostre ipotesi sulle cause delle frane

erano corrette, considerando quanto abbiamo osservato nella prima bottiglia ma... "Perché farvi osservare questa proprietà delle radici di poter mantenere compatto il terreno come una rete? Avrei potuto semplicemente farvi vedere la bottiglia con il terriccio... Che ruolo svolgono le piantine rispetto a quanto stiamo facendo sulle frane?"

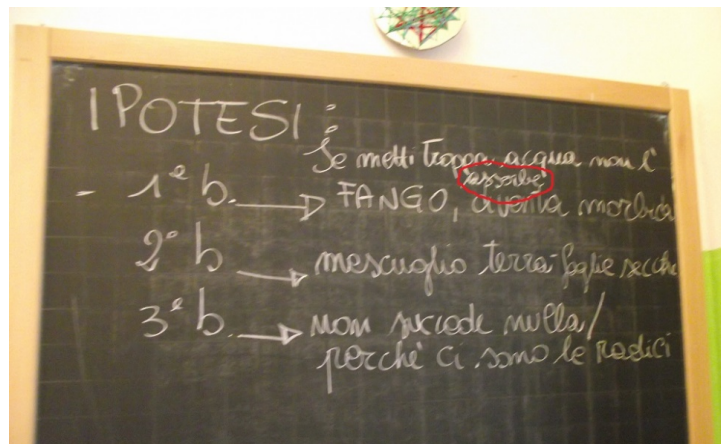
Silenzio generale. Li aiuto mostrandolo loro l'immagine dei nostri obiettivi del laboratorio, che avevamo detto nel primo incontro, senza svelare nulla:



Ad N. arriva l'idea giusta: "Forse per capire come prevenirle".

Cominciamo così a parlare non solo di *cause* ma introduciamo anche la *prevenzione* del fenomeno franoso. A questo punto, voglio sottolineare come ci sia un'altra importante funzione che svolgono le radici, oltre a quella già indagata... chiedo quindi: "Qual è? Secondo voi?" A.: "l'assorbimento dell'acqua".

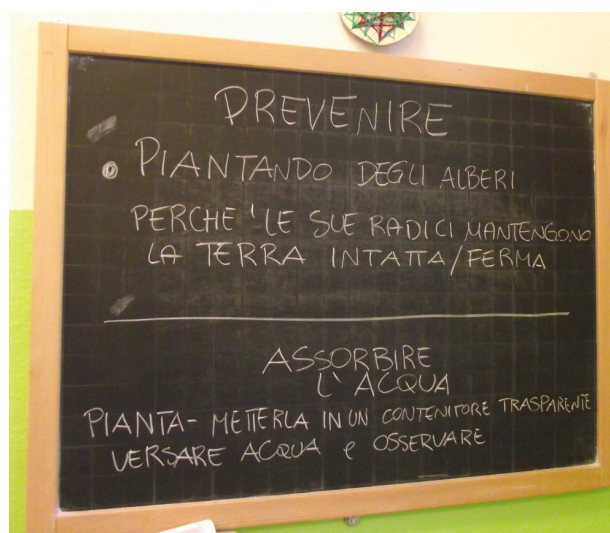
Proietto quindi l'immagine delle nostre ipotesi, perché A., in un intervento, ha proprio citato questa proprietà con riferimento alla prima bottiglia, e la sottolineo.



Chiedo: "Come possiamo *osservare* secondo voi le radici che assorbono l'acqua? Come facciamo a vedere l'acqua che viene assorbita?"

Dopo aver scartato l'ipotesi di poterci trasformare in vermi, G. ha un'idea: "Prendiamo una pianta, la mettiamo in un contenitore trasparente, poi versiamo l'acqua e osserviamo".

Dopo che G. ha concluso, tiro fuori dal mio scatolone verde degli esperimenti un piccolo *albero* in fil di ferro che avevo preparato a casa (e su cui avevo provato l'esperimento lunedì) e una ciotolina (di quelle in alluminio da muffin), verbalizzando questi oggetti come da eco a quanto detto da G. (sgomento generale!). Propongo loro di fare un esperimento ricreando *artificialmente* (situazione sperimentale) questa buona (e azzeccata!) proposta di G.



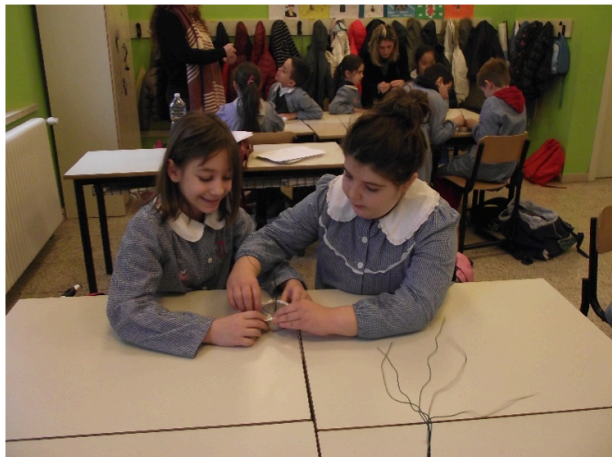
Ogni gruppo sceglie così un *portavoce* e consegno loro 5 fili di ferro. Chiedo loro: "Cos'è?" e A. risponde che è "filo di ferro che si può modellare". Introduco così la novità di oggi: lavorerete sempre in gruppo, ma a coppie! Quindi i portavoce prendono altri mazzetti di fili di ferro (già

preposti tutti da me a casa, così come il resto del materiale, strisce di carta già tagliate comprese) e li consegnano alle coppie che si sono formate in ogni gruppo.

Mostro così come intrecciare tra loro i 5 fili di ferro partendo non dalla base ma da meno della metà per poter ricreare le radici e senza arricciarlo fino in fondo per ricreare la chioma dell'albero.

Ogni coppia creatasi all'interno dei gruppi inizia così a intrecciare tra loro i fili di ferro verdi e a modellare i fili come per ricreare l'albero.

In questa fase è stato necessario il mio aiuto perché i fili erano troppo spessi e quindi un po' difficili da intrecciare per alcuni, ma con un po' di pazienza (e di manualità) ci sono riusciti tutti. Mostro infine loro come sistemare l'alberello in una ciotolina di alluminio da muffin aiutandosi con le radici in modo da renderlo stabile.

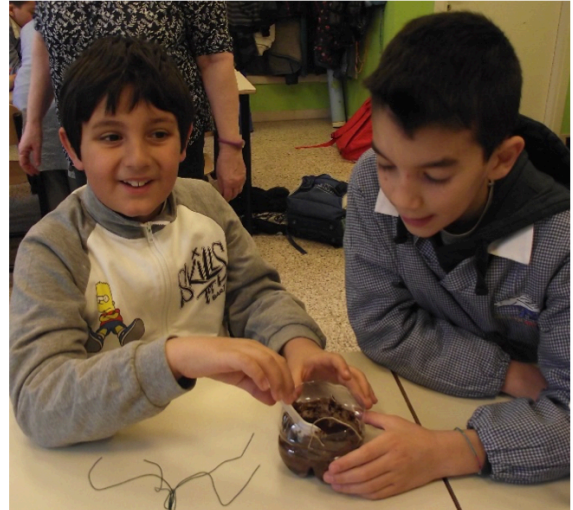


Procediamo così con la seconda fase di lavoro: arrotoliamo una strisciolina di Scottex intorno al fusto dell'alberello, in modo che parta dalla base e giunga fino in cima, stretta stretta. Anche qui, come requisito essenziale è la manualità, in particolare la coordinazione oculo manuale fine, quindi penso che sia stato un ottimo esercizio di coordinamento occhio-mano, che purtroppo spesso manca ai nostri bambini, così troppo spesso abituati a *playstation* e *video game*. Ogni coppia ha ricevuto (previa dimostrazione su come procedere) una strisciolina di Scottex da arrotolare e in caso di rottura, ne avevo preparate di scorta.

Dopo aver così preparato il nostro alberello, lo risistemiamo nella ciotolina di alluminio.

Passiamo quindi alla fase che più ha destato curiosità e tanta voglia di fare: la preparazione dell'acqua diluita con caffè esausto. Visto che mi erano avanzati dei fondi di bottiglia dall'incontro

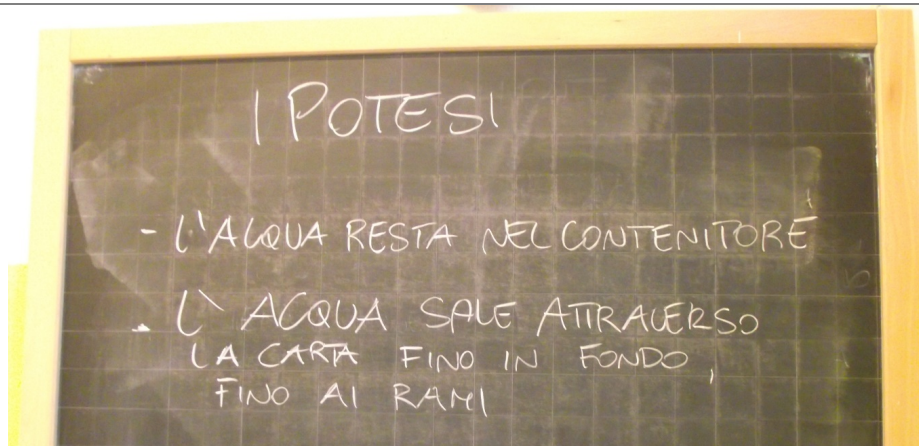
precedente, li ho portati a scuola e utilizzati come coppette dove inserire acqua e caffè da mischiare con un cucchiaino di plastica per creare una miscela marrone. Verso quindi in ogni coppetta (una per gruppo) del caffè esausto, e poi consegno queste coppette insieme a una bottigliolina di acqua da mezzo litro riempita a metà a ogni portavoce dei gruppi in modo che insieme ai compagni possano mischiare il tutto.



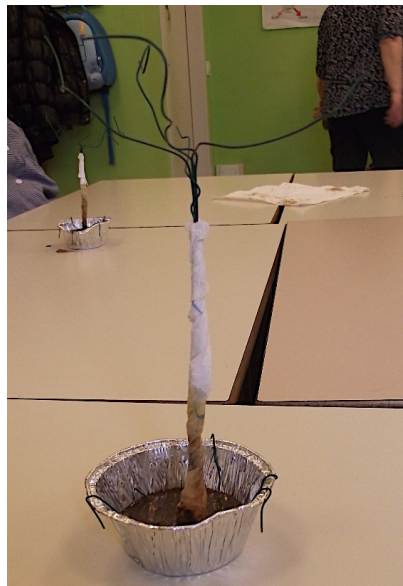
All'inizio alcuni alunni erano un po' titubanti nel preparare la miscela, poi, superato il primo momento di imbarazzo iniziale, tutti hanno incominciato a esplorare il curioso composto utilizzando i sensi: tatto e olfatto. È stata una bella sorpresa vederli così interessati a svolgere quest'attività manipolativa.

Prima di procedere col versare il composto, formuliamo le nostre ipotesi su cosa accadrà:

- L'acqua resta nel contenitore.
- L'acqua sale attraverso la carta, fino in fondo, fino ai rami.



Versiamo quindi il miscuglio nella vaschetta con sopra l'alberello e osserviamo cosa accade. Pian piano, l'acqua incomincia a salire verso la cima dei rami. In alcune coppie questo processo è più veloce, quindi l'acqua arriva prima in cima, in altre coppie ci mette di più e la cosa desta un po' di preoccupazione negli alunni. Io li ho rassicurati dicendogli di aspettare.



Passiamo quindi alle osservazioni:

- L'acqua risale pian piano sulla carta ("si arrampica" dicono).
- Sorge la domanda: "Perché verso la fine della carta ci mette più tempo a salire?"
 Rispondono i compagni: K. "Quando deve salire più in alto fa più fatica".
 A.: "...come gli uomini sulle scale".
 K.: "È più ripido... non riesce ad assorbire tutto... ci vuole più acqua"

Spiego quindi loro che la proprietà dell'acqua che hanno osservato, di vincere il proprio peso e salire si chiama *capillarità*.

Consegno quindi loro una scheda, estratta dal materiale di Sunny, dove è descritto quanto accaduto.

L'ACQUA IN SALITA: LA CAPILLARITA' DELL'ACQUA

La straordinaria proprietà dell'acqua che hai appena osservato si chiama *capillarità*.

L'acqua tende a bagnare le pareti del contenitore, come se si "aggrappasse" per "tirarsi su".

Anche in un contenitore grande, come un bicchiere, con una lente d'ingrandimento puoi notare che ai bordi la superficie dell'acqua è concava (a forma di U).

Ma solo quando il contenitore d'acqua è molto molto sottile, come un capillare (nel nostro caso le fibre della carta o della stoffa), l'acqua riesce a sollevarsi, vincendo il proprio peso.

Lo stesso fenomeno permette all'acqua del sottosuolo di risalire verso la superficie del terreno: serve alle radici delle piante ad assorbirla e al fusto a far salire la linfa fino alle foglie.



Procediamo con la rielaborazione grafica dell'esperienza. Consegno loro le buste con le note da completare a casa per martedì prossimo, dove inserire anche questo disegno.



Leggiamo il capitolo 3 della storia di Sunny, "Sunny e la talpa"



Lo commentiamo brevemente insieme. “Cosa spiega la talpa a Sunny?”

F.: “Che grazie alle radici degli alberi la terra vince la forza di gravità.” Quest’argomento lo riprenderemo nel prossimo incontro col prossimo esperimento.

Ho sentito una bambina che sussurrava all’amica: “Spero che la prossima volta faremo un esperimento sulla forza di gravità”. Penso che abbia intuito il meccanismo con cui stiamo procedendo.

Consegno, infine le schede feedback e i cartoncini su cui scrivere i propri pareri su tutte le attività svolte durante l’incontro.

Dettagli sulla parte relativa agli esperimenti

TITOLO DELL’ESPERIMENTO:

L’acqua in salita

DURATA:

8.50-9.30

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO:

I gruppi erano sempre gli stessi, però questa volta all’interno del gruppo gli alunni hanno lavorato a coppie. Solo una “coppia” era formata da tre bambini.

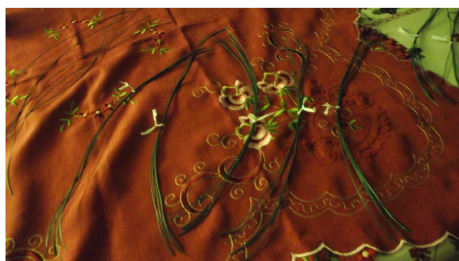
SPAZI:

Ci siamo spostati nella classe della 5^A per poter utilizzare la LIM. I banchi erano inizialmente posizionati in file orizzontali, prima che arrivassero i bambini di 4^A li avevo posizionati a *isole*.

COME SONO STATI PROPOSTI I MATERIALI AI BAMBINI (es. li hanno portati da casa, li hanno trovati già pronti, ecc.):

I materiali sono stati preparati da me precedentemente a casa, e consistevano in:

- 10 pacchettini di 5 fili di ferro verde (un pacchettino per coppia)
- caffè esausto
- contenitori in alluminio da muffin (uno per coppia)
- 15 striscioline di Scottex
- 4 fondi di bottigliette di plastica
- Cucchiaini di plastica
- 4 bottigliette d’acqua riempite solo a metà



RACCOLTA DELLE IPOTESI INIZIALI DEI BAMBINI E DELLE BAMBINE:

- L'acqua resta nel contenitore.
- L'acqua sale attraverso la carta, fino in fondo, fino ai rami.

RACCOLTA DELLE VERBALIZZAZIONI DEGLI STUDENTI SU COSA È SUCCESSO:

- "L'acqua si arrampica pian piano sulla carta".

SPIEGAZIONE SCIENTIFICA DA PARTE DELL'INSEGNANTE DELL'ESPERIENZA FATTA:

- "L'acqua si arrampica, vincendo il proprio peso. Questa proprietà è detta capillarità dell'acqua."
- Spiegazione tramite fotocopia distribuita a tutti.

I BAMBINI HANNO FORMULATE DELLE LORO TEORIE? (se sì, riportarle):

- "Perché verso la fine della carta ci mette più tempo a salire?"
 Rispondono i compagni: K. "Quando deve salire più in alto fa più fatica".
 A.: "...come gli uomini sulle scale".
 K.: "È più ripido... non riesce ad assorbire tutto... ci vuole più acqua"

Parte relativa al racconto

REAZIONE SUSCITATA NEGLI ALUNNI DALLA LETTURA DELLA STORIA (riportare i loro commenti, se in qualche modo emerge che la storia è utile o meno per veicolare le informazioni scientifiche, ecc.):

Gli alunni erano entusiasti e curiosi di sapere come la storia andasse avanti. Il fatto di far precedere l'esperimento alla lettura ha portato alcuni di loro a chiedermi, durante la consegna del materiale ai portavoce del gruppo: "Giulia ma dopo leggiamo la storia?". La stessa domanda mi è stata posta nel momento dell'esperimento e durante la rielaborazione grafica.

Durante la lettura, ai bambini è piaciuto imitare la voce e il modo di parlare della talpa, perché li ho sentiti "sghignazzare" e alcuni mentre leggevano, tipo A., sorridevano nel leggere le battute della talpa.

Riflessioni e osservazioni personali dell'insegnante

VARIAZIONI AL PROGRAMMA CHE SONO STATE NECESSARIE E PERCHÉ:

Nessuna.

QUALI ATTIVITA' HANNO FUNZIONATO MEGLIO? :
Le attività pratiche che permettono al bambino di imparare facendo e sperimentando anche attraverso i sensi e lo stile d'apprendimento cinestetico- manipolativo, che purtroppo è dato molto per scontato o inesistente.
QUALI DIFFICOLTA' HO NOTATO? :
Ho notato delle difficoltà durante il momento in cui gli alunni tentavano di arrotolare tra loro i fili di ferro, ma perché li avevo comprati troppo duri. Per lo stesso motivo ho notato delle difficoltà anche nel momento in cui hanno fatto aderire le radici alla ciotolina (che avevo scelto in alluminio), a due coppie si era un po' bucata.
POSSIBILI MIGLIORAMENTI DEL MATERIALE DI SUNNY CHE SONO EMERSI DURANTE LE ATTIVITA':
Sottolineare con ancora più forza che il filo di ferro deve essere di tipo morbido.
COSA PENSO CHE ABBIANO IMPARATO GLI ALUNNI? E COME LO SO? :
Penso che abbiano imparato sia a osservare attentamente che ad aspettare: ci sono fenomeni che non si verificano subito, nell'immediato, ma necessitano del tempo per verificarsi ed è importante che i bambini capiscano quest'aspetto. Dalle schede <i>feedback</i> alcuni alunni mi hanno scritto che la parte che non gli è piaciuta è "fare le ipotesi" perché "vorrei fare subito l'esperimento". Questa è fretta. Bisogna aspettare e imparare ad aspettare rispettando ogni fase perché c'è un tempo per ogni cosa.
Penso che abbiamo imparato la proprietà della capillarità dell'acqua, perché è emersa spontaneamente dalla conversazione partendo dalla loro esperienza diretta.
Hanno imparato anche che l'acqua ha un peso e l'importantissima funzione delle radici, perché è emerso dalle loro schede <i>feedback</i> .
PARTECIPAZIONE DEGLI STUDENTI:
Alta. Sia durante la conversazione sia durante lo svolgimento delle attività sperimentali e di lettura.
REAZIONI DEGLI STUDENTI:
Impazienza nel momento in cui non a tutti l'acqua arrivava fino in cima velocemente. Felicità nel momento di preparazione della miscela e quando l'acqua ha incominciato a salire. Felicità nel momento della lettura e apprezzamento della storia, perché lo hanno scritto nelle schede <i>feedback</i> .
OSSERVAZIONI E IMPRESSIONI PERSONALI:
Penso sia veramente importante proporre ai bambini tante attività pratiche, non solo per l'apprendimento diretto ma anche per lo sviluppo della coordinazione oculo manuale e della motricità fine che spesso manca a queste nuove generazioni. Il rischio è quello di non fare tante attività manipolative, di non sperimentare attraverso i sensi durante la prima infanzia o di precocizzare troppo quest'età mettendo loro in mano cellulari, <i>tablet</i> , ecc. e quindi nel momento in cui si propongono queste attività a 8-9 anni si prova sgomento e meraviglia vivendo quasi una fase regressiva un po' infantile che dovrebbe essere superata, e non prestando più la giusta attenzione alle cose fondamentali. Durante la preparazione della miscela acqua-caffè ho dovuto più volte richiamare l'attenzione degli alunni perché giocavano con i cucchiaini di plastica o perché erano interessatissimi a esplorare la miscela.
POSSIBILI VARIAZIONI CHE EFFETTUEREI SE MI TROVASSI A RIPETERE L'ESPERIENZA:

Comprerei fili di ferro più morbidi.

ALTRO:

L'insegnante di sostegno di un nostro alunno, M. ha detto che la scorsa settimana era tornato a casa molto entusiasta dell'esperimento perché non solo aveva visto l'acqua uscire dalla bottiglia con le piantine ma anche perché aveva scoperto che *"la terra c'è anche sotto"*, non era solo sopra, così come la vede lui. Ma c'è anche qualcosa al di sotto di essa.

A. ha detto che la prossima volta vorrebbe testare una frana in miniatura con la forza di gravità.

Gli alberini costruiti sono rimasti agli alunni come ricordo dell'esperienza.

Appendice 3 - Questionari del progetto INAIL III

QUESTIONARIO PER STUDENTI DELLE SCUOLE SECONDARIE DI SECONDO GRADO:



DOMANDA N.1

Sai se nella tua città ci sono mai stati forti terremoti?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono stati, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai stati forti terremoti.

DOMANDA N.2

Sai se nella tua città ci sono mai state grandi alluvioni?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono state, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai state grandi alluvioni.

DOMANDA N.3

Sai se intorno alla tua scuola ci sono mai state delle frane?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono state, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai state delle frane.

DOMANDA N.4

Conosci qual è il segnale di allarme che si usa nella tua scuola per indicare che bisogna evacuare l'edificio?

- a) No, non so qual è.
- b) Sì, lo conosco è

.....

DOMANDA N.5

Nell'elenco sottostante segna tutte quelle che, secondo te, sono azioni corrette da compiere a seguito del segnale di evacuazione della scuola:

- a) recuperare il proprio zaino e giubbotto;
- b) incolonnarsi tutti immediatamente dietro il compagno addetto ad aprire la fila;
- c) correre, gridare e se necessario spingere;
- d) non chiacchierare, ma ascoltare attentamente le indicazioni dell'insegnante;
- e) dirigersi tutti verso i piani superiori dell'edificio;
- f) dirigersi tutti verso l'area di raccolta esterna della scuola.

DOMANDA N.6

Se durante una lezione in classe avverti una scossa di terremoto, qual è la prima azione che compi?

.....

DOMANDA N.7

Nel caso di allarme alluvione a scuola, secondo te, cosa è meglio fare?

- a) rimanere ognuno nelle proprie classi;
- b) dirigersi tutti verso l'area di raccolta esterna della scuola;
- c) dirigersi tutti verso i piani superiori dell'edificio (ammettendo che siano presenti).

DOMANDA N.8



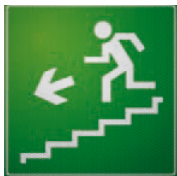



Segna quella che secondo te, è la conclusione corretta della seguente frase:

In caso di grave emergenza le possibilità di sopravvivenza dipendono per il 70% da

- a) il sapere esattamente cosa fare.
- b) l'equipaggiamento.
- c) l'abilità personale.

DOMANDA N.9

I seguenti cartelli con simbolo bianco su fondo verde, indicano **segnali di salvataggio**. Scrivi accanto ad ogni cartello il rispettivo significato, o se non lo conosci con esattezza, scrivi molto sinteticamente quello che pensi che vogliono indicare.

	CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO
	
	
	
	
	

DOMANDA N.10

L'area di raccolta è un luogo sicuro dove devono ritrovarsi tutte le persone dopo essere evacuate da un edificio. Sai dov'è l'area di raccolta della tua scuola?

- a) No, sinceramente non ne ho idea.
- b) Non sono sicuro, ma penso sia
- c) Sì, la conosco con sicurezza, è

DOMANDA N.11

In situazioni di emergenza, quali ad esempio crolli, alluvioni, frane, incendi, ecc. quale Corpo dello Stato bisogna chiamare?

- a) Polizia
- b) Carabinieri
- c) Guardia di Finanza
- d) Vigili del Fuoco
- e) Forestale

E quale numero di telefono devo fare per chiamarli?

DOMANDA N.12

Se ho bisogno di chiamare un'ambulanza che numero di telefono devo fare?

DOMANDA N.13

Se durante un terremoto mi trovo in casa, quali sono secondo te i posti più sicuri dove rifugiarsi? Indicane tre.

- 1)
- 2)
- 3)

DOMANDA N.14

Se durante un'alluvione ci si trova in auto bisogna allontanarsi dalla zona allagata senza tentare di raggiungere comunque la destinazione prevista. Secondo te perché?

.....
.....

DOMANDA N.15

Nell'elenco sottostante segna tutti quelli che, secondo te, sono comportamenti corretti da mettere in atto in caso di frana:

- a) allontanarsi più velocemente possibile dalla frana;
- b) non allontanarsi in nessun caso dal luogo dove ci si trova;
- c) cercare di raggiungere un luogo più elevato e stabile;
- d) arrampicarsi sul materiale già franato;
- e) aiutare gli anziani, i bambini e le persone con disabilità;
- f) avvicinarsi al ciglio della frana per capire se è stabile;
- g) non soffermarsi sotto pali o tralicci.

QUESTIONARIO PER STUDENTI DELLE SCUOLE SECONDARIE DI PRIMO GRADO:



DOMANDA N.1

Un **terremoto** è quando la terra trema. Sai se nella tua città ci sono mai stati forti terremoti?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono stati, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai stati forti terremoti.

DOMANDA N.2

Un **alluvione** è quando un fiume allaga tutta la zona intorno.

Sai se nella tua città ci sono mai state grandi alluvioni?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono state, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai state grandi alluvioni.

DOMANDA N.3

Una **frana** è quando rocce, massi e ciottoli, o terra, detriti e fango si staccano da una collina o da una montagna e vengono giù. Sai se vicino alla tua scuola ci sono mai state delle frane?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono state, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai state delle frane.

DOMANDA N.4

Se durante una lezione in classe avverti una scossa di terremoto, qual è la prima cosa che devi fare?

.....

DOMANDA N.5

Conosci qual è il segnale di allarme che si usa nella tua scuola quando si deve uscire tutti per l'evacuazione della scuola?

- a) No, non so qual è.
- b) Sì, lo conosco è

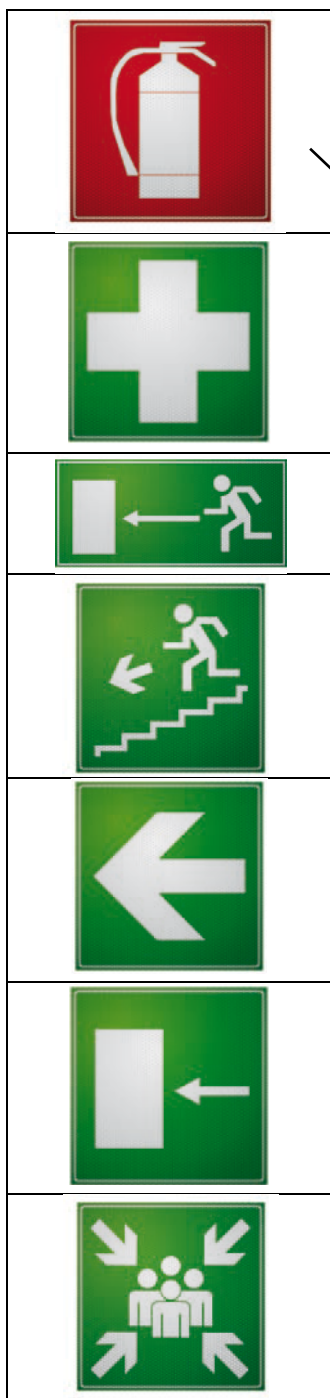
DOMANDA N.6








L'**area di raccolta** è un luogo sicuro dove devono ritrovarsi tutte le persone dopo essere evacuati da un edificio. Sai dov'è l'area di raccolta della tua scuola?

- a) No, sinceramente non ne ho idea.
- b) Non sono sicuro, ma penso sia
- c) Sì, la conosco con sicurezza, è

DOMANDA N.7

Collega ogni cartello con il proprio significato, come nell'esempio:



	Indica dove si trova la scala di emergenza , cioè una scala da usare al posto dell'ascensore per uscire da un edificio durante un'emergenza.
	Indica la direzione da seguire per arrivare a un' uscita di emergenza .
	Indica la direzione di un percorso sicuro da seguire .
	Indica la presenza di un estintore per spegnere un incendio.
	Indica un' uscita di emergenza , cioè una porta adatta per far uscire rapidamente tutte le persone dai luoghi affollati, come cinema, musei, ecc.
	Indica l' area di raccolta , cioè un luogo sicuro dove devono ritrovarsi tutte le persone dopo essere evacuate da un edificio.
	Indica la presenza di una cassetta di pronto soccorso .

DOMANDA N.8

Quali sono i comportamenti corretti e quali i comportamenti da evitare durante l'evacuazione da scuola in caso di emergenza? Compila la tabella inserendo nella colonna giusta i seguenti comportamenti:

- a) scappare, correndo più velocemente possibile e se necessario spingendo;
- b) prendere zaino e giacca;
- c) formare immediatamente una fila dietro al compagno addetto ad aprire la fila;
- d) gridare tutti fortissimo;
- e) chiacchierare con i compagni per farsi coraggio;
- f) ascoltare le indicazioni dell'insegnante;
- g) salire ai piani superiori;
- h) dirigersi tutti verso l'area di raccolta esterna della scuola;
- i) non allontanarsi dal gruppo.

COMPORTAMENTI DA EVITARE	COMPORTAMENTI CORRETTI
	
a)	

DOMANDA N.9

In situazioni di emergenza, quali ad esempio incendi, crolli, alluvioni, frane, ecc. quale Corpo dello Stato bisogna chiamare?

- a) Polizia
- b) Carabinieri
- c) Guardia di Finanza
- d) Vigili del Fuoco
- e) Forestale

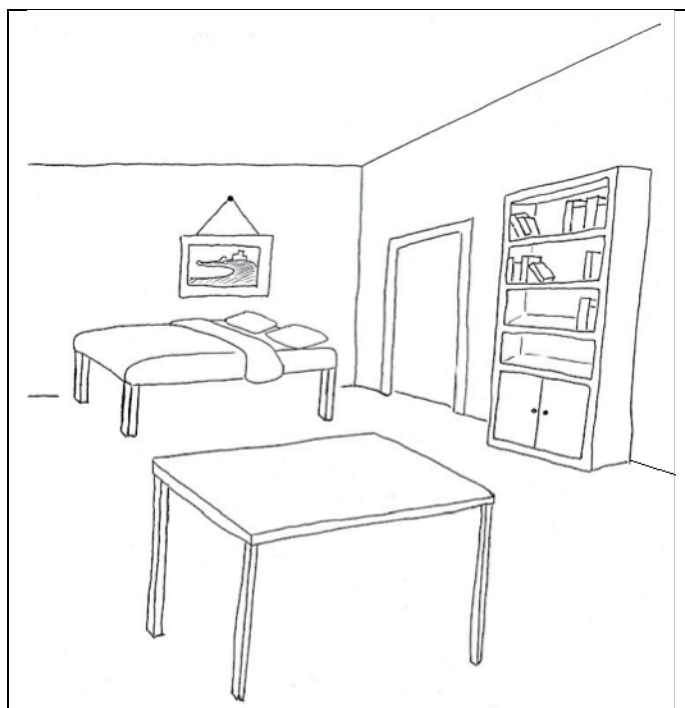
E quale numero di telefono devo fare per chiamarli?

DOMANDA N.10

Se ho bisogno di chiamare un'ambulanza che numero di telefono devo fare?

DOMANDA N.11

Nel disegno sottostante indica con una crocetta i posti sicuri dove rifugiarsi nel caso di terremoto. Indicane almeno due.

**DOMANDA N.12**

Se durante un'alluvione ti trovi in un luogo chiuso, secondo te, qual è la cosa più giusta da fare?

- a) rifugiarsi sotto un tavolo;
- b) uscire e rifugiarsi in macchina;
- c) salire ai piani superiori;
- d) scendere in cantina.

DOMANDA N.13

Nell'elenco sottostante segna tutti quelli che, secondo te, sono i comportamenti corretti da tenere in caso di frana:

- a) allontanarsi più velocemente possibile dalla frana;
- b) avvicinarsi alla frana per vedere meglio;
- c) cercare di raggiungere un luogo più elevato e stabile;
- d) arrampicarsi sul materiale già franato.

QUESTIONARIO PER STUDENTI DELLE SCUOLE PRIMARIE,
CLASSI III, IV E V:



DOMANDA N.1

Un **terremoto** è quando la terra trema. Sai se nella tua città ci sono mai stati forti terremoti?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono stati, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai stati forti terremoti.

DOMANDA N.2

Un'**alluvione** è quando un fiume allaga tutta la zona intorno. Sai se nella tua città ci sono mai state grandi alluvioni?

- a) Non lo so
- b) Sì, ci sono state, ne sono sicuro.
- c) No, non ci sono mai state grandi alluvioni.

DOMANDA N.3

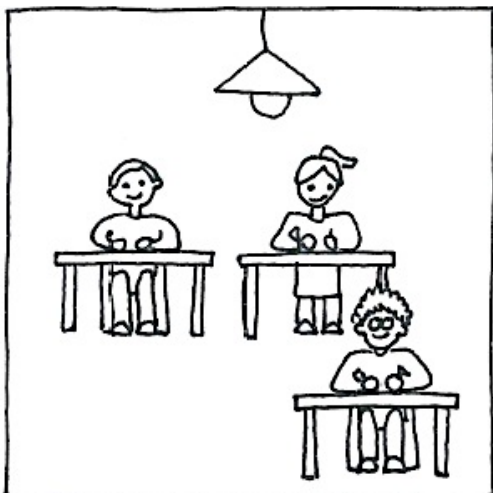
Qual è il segnale di allarme che si usa nella tua scuola quando si deve uscire tutti per l'evacuazione della scuola? Segna una sola risposta giusta.

- a) viene la custode a dircelo
- b) ce lo dice la maestra
- c) la campanella suona per un tempo lunghissimo
- d) la campanella fa un suono uguale a quello dell'intervallo
- e) altro:

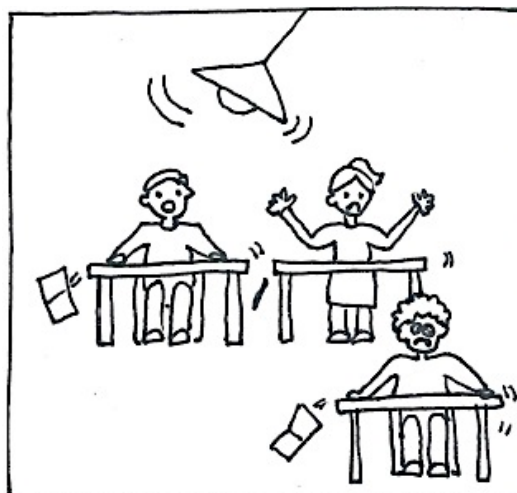
DOMANDA N.4

I 5 riquadri sotto descrivono cosa fare a scuola in caso di terremoto. Leggi le scritte e completa i disegni mancanti.

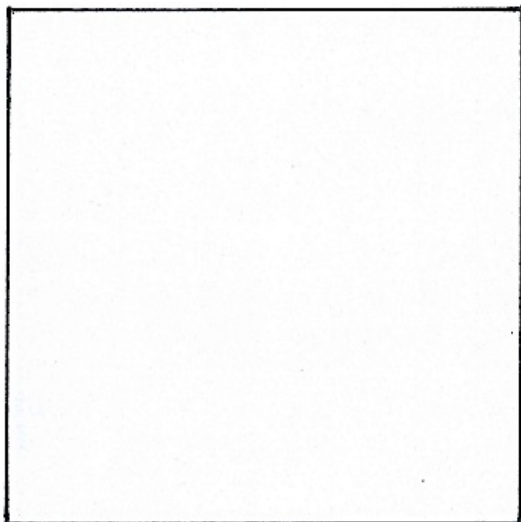
1. SIAMO IN CLASSE



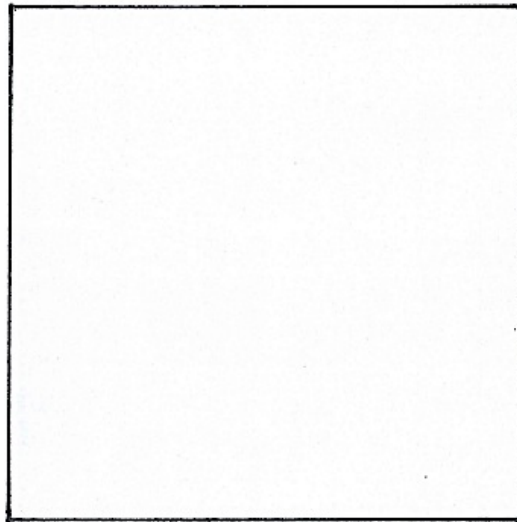
2. ARRIVA IL TERREMOTO



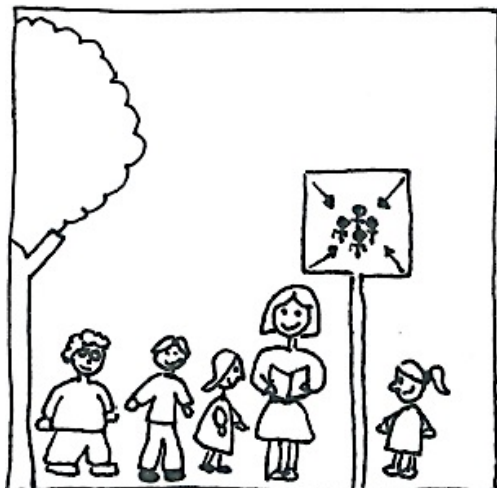
3. SIAMO TUTTI AL RIPARO!



4. USCIAMO COME ABBIAMO IMPARATO!





5. SIAMO FUORI








DOMANDA N.5

Come ci si deve comportare durante l'evacuazione da scuola in caso di emergenza? Collega con una freccia i comportamenti con la giusta categoria, come nell'esempio.

<p>COMPORAMENTI CORRETTI</p> 	obbedire alla maestra	<p>COMPORAMENTI DA EVITARE</p> 
	fare la fila	
	correre	
	rispettare l'ordine della fila	
	urlare	
	fare silenzio	
	allontanarsi dal gruppo	
	seguire la maestra	
	rimanere concentrati	
	prendere giacca e cartella prima di uscire	
	spingere	
	piangere	
	chiacchierare coi compagni	
	ascoltare le istruzioni della maestra	

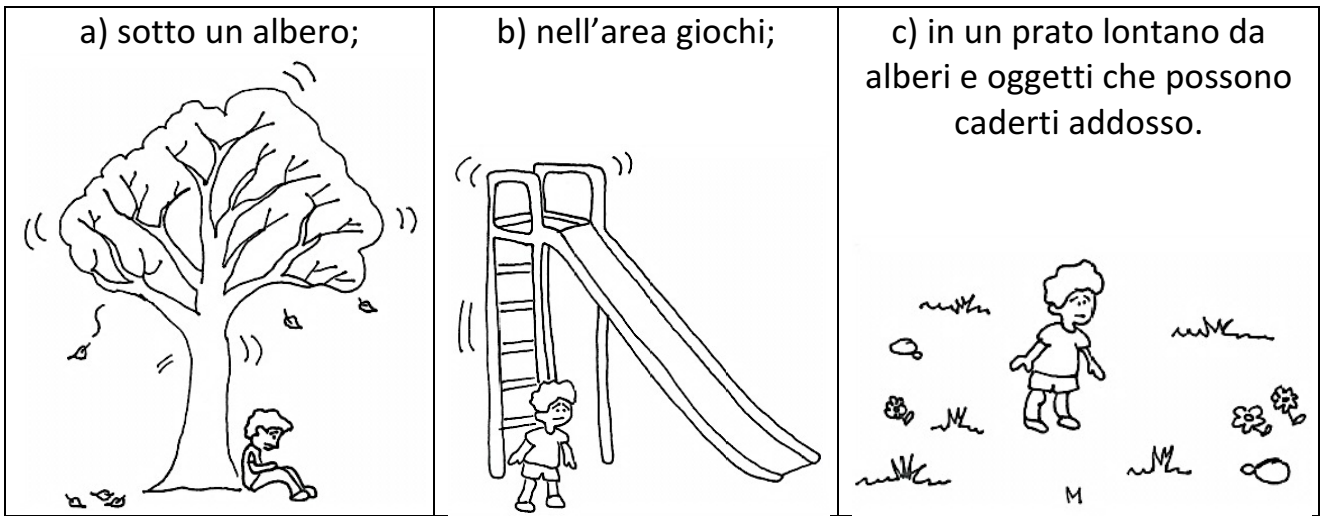
DOMANDA N.6

Collega ogni cartello con il proprio significato, come nell'esempio:

	Indica dove si trova la scala di emergenza , cioè una scala da usare al posto dell'ascensore per uscire da un edificio durante un'emergenza.
	Indica un estintore per spengere un incendio.
	Indica un' area di raccolta , cioè un luogo sicuro dove devono ritrovarsi tutte le persone dopo essere evacuate da un edificio.
	Indica dove si trova l' uscita di emergenza , cioè una porta adatta per far uscire rapidamente le persone dai luoghi affollati, come cinema, scuole ecc.
	Indica la direzione di un percorso sicuro da seguire

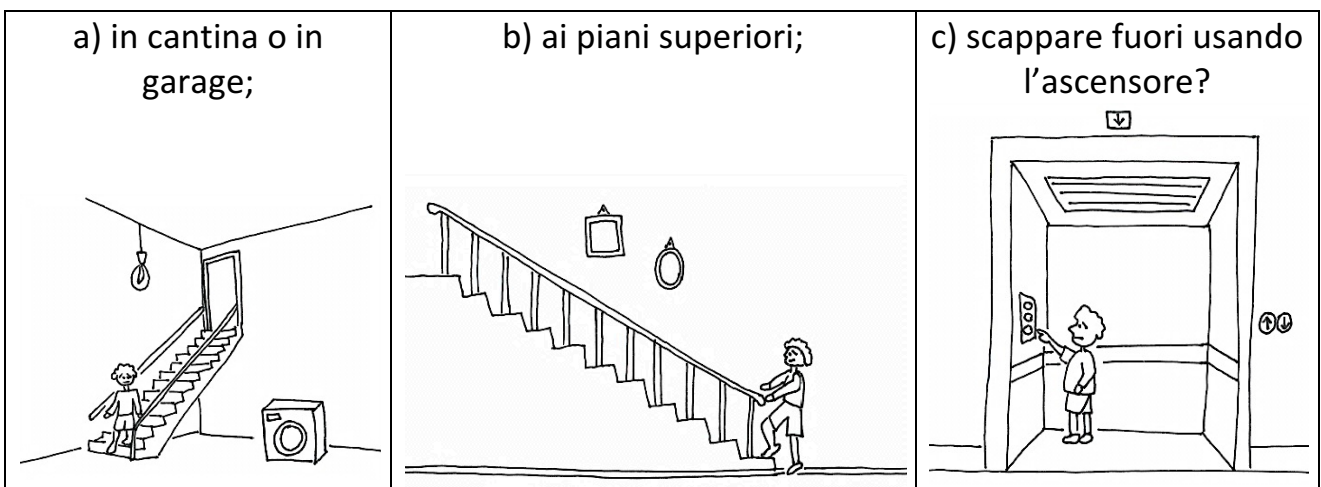
DOMANDA N.7

Scegli la risposta giusta: Se durante un terremoto ti trovi al parco, dove ti devi rifugiare?



DOMANDA N.8

Scegli la risposta giusta: Se durante un'alluvione sei in un luogo chiuso, dove è meglio andare?

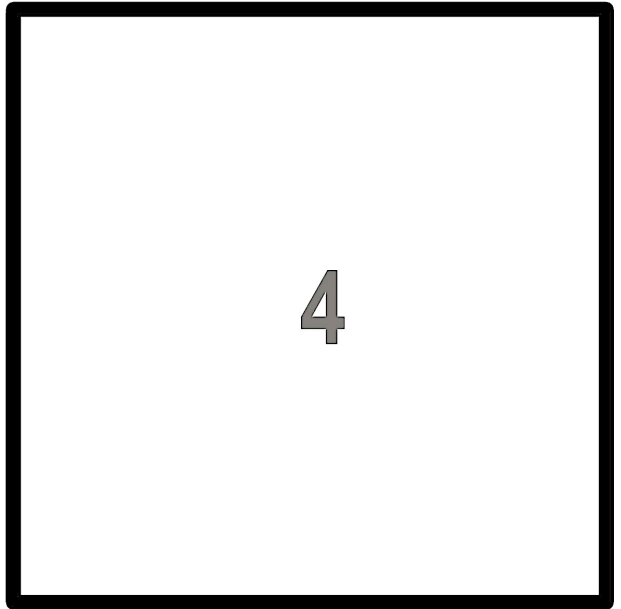
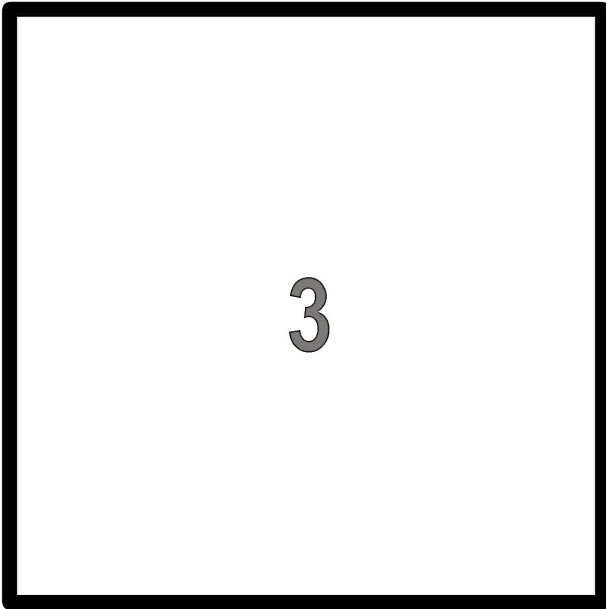
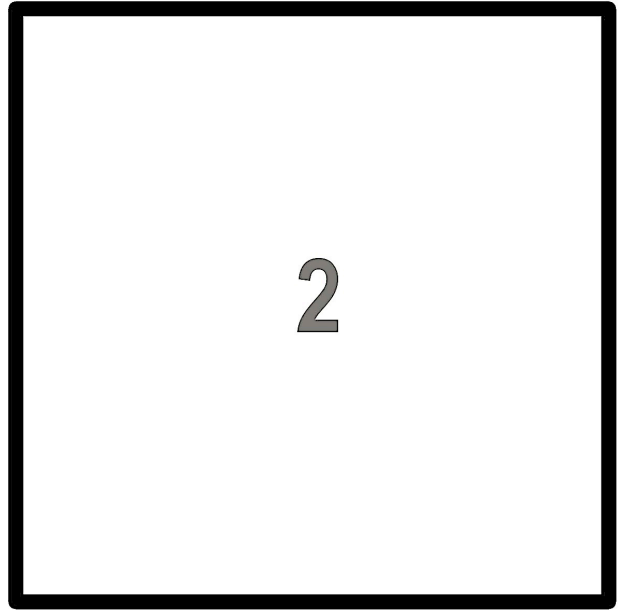
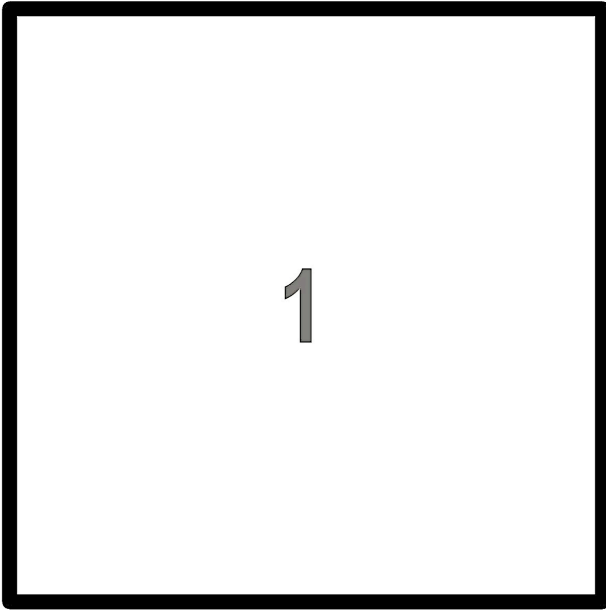


QUESTIONARIO PER STUDENTI DELLE SCUOLE PRIMARIE,
CLASSI I E II:



RITAGLIA I QUADRATI TRATTEGGIATI.
INCOLLALI NEI QUADRATI NUMERATI NELL'ORDINE TEMPORARE GIUSTO.





QUESTIONARIO PER STUDENTI DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA, ETÀ 4 E 5 ANNI:



INDICAZIONI PER L'INSEGNANTE:

Argomento del questionario:

Conoscenza di come comportarsi a scuola in caso di emergenza.

Il quesito:

I bambini ricevono un foglio con 4 disegni in bianco e nero.

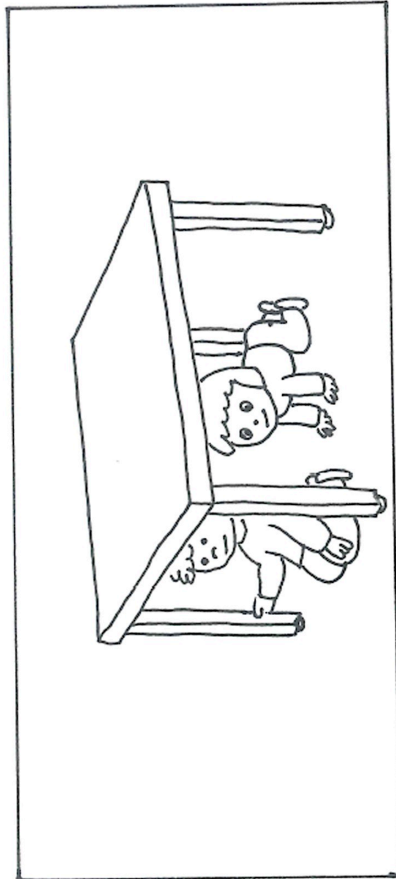
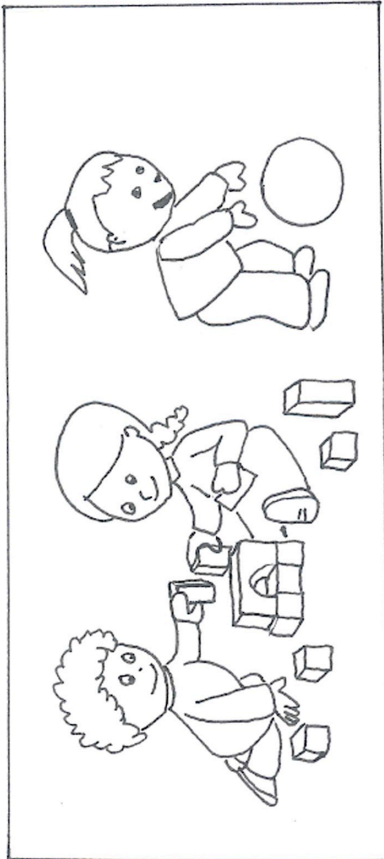
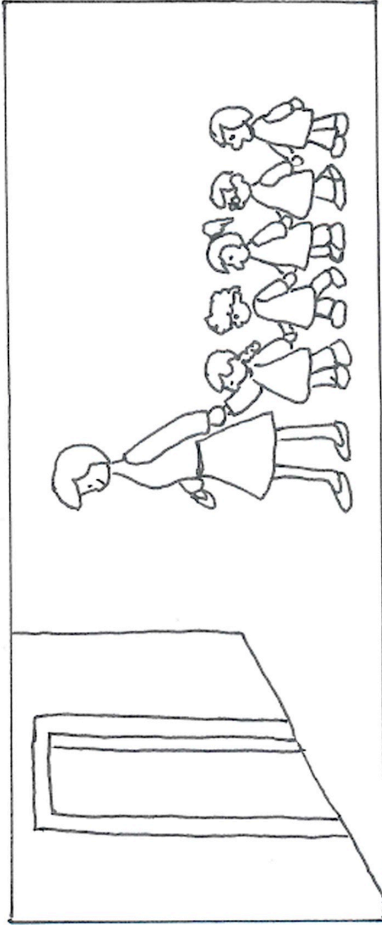
In 2 dei 4 disegni si vedono dei bambini che, durante un'emergenza a scuola, adottano comportamenti corretti come mettersi in fila e nascondersi sotto il banco; negli altri 2 si vedono bambini che adottano comportamenti scorretti come correre ovunque in modo disordinato e continuare a giocare.

Alla maestra è richiesto di introdurre brevemente la tematica come meglio ritiene e spiegare la consegna.

La consegna:

Colorare solo i bambini che, in caso di emergenza a scuola, adottano comportamenti corretti.

(Per gli obiettivi di indagine del questionario, non occorre che i disegni vengano colorati in modo preciso).



QUESTIONARIO PER STUDENTI DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA, ETÀ 3 E 4 ANNI:



INDICAZIONI PER L'INSEGNANTE:

Argomento del questionario:

Conoscenza di come comportarsi a scuola in caso di emergenza.

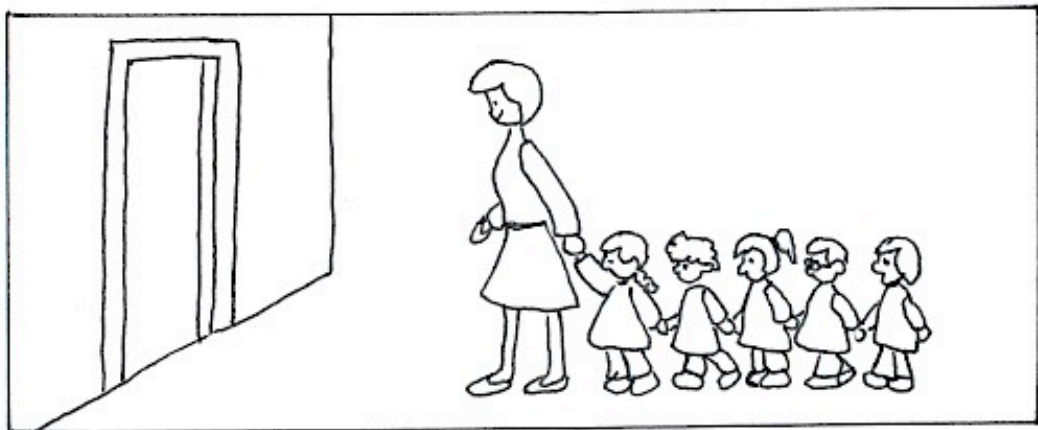
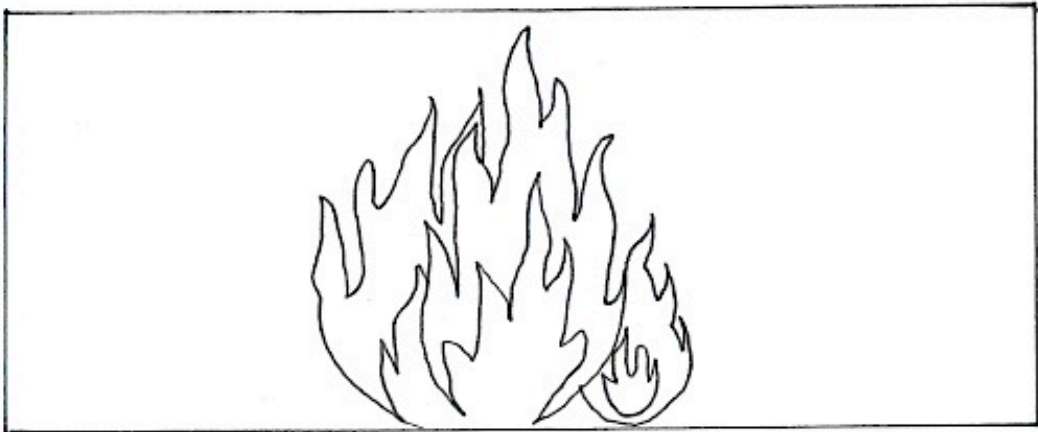
Il quesito:

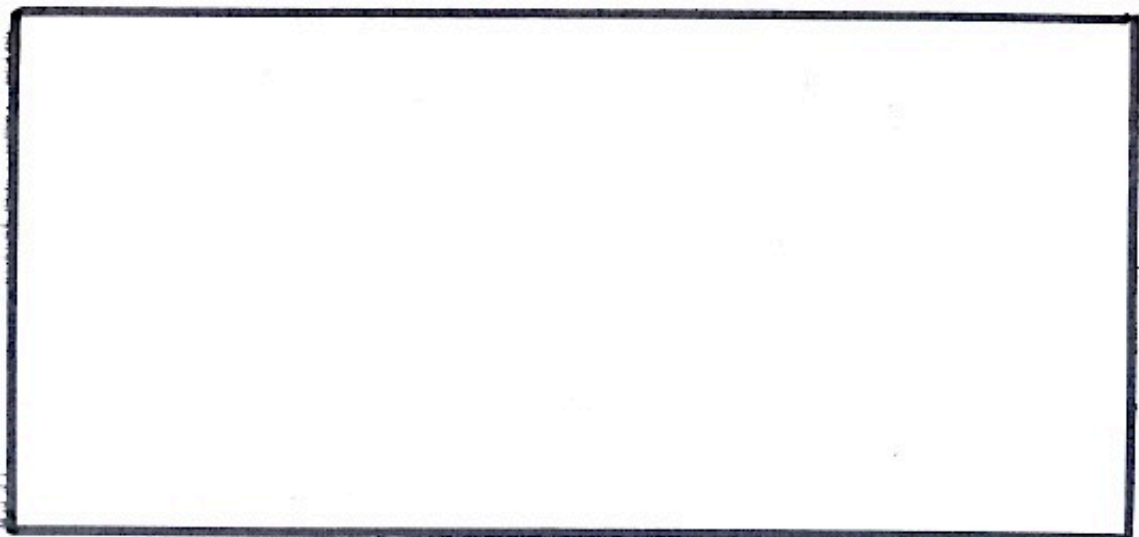
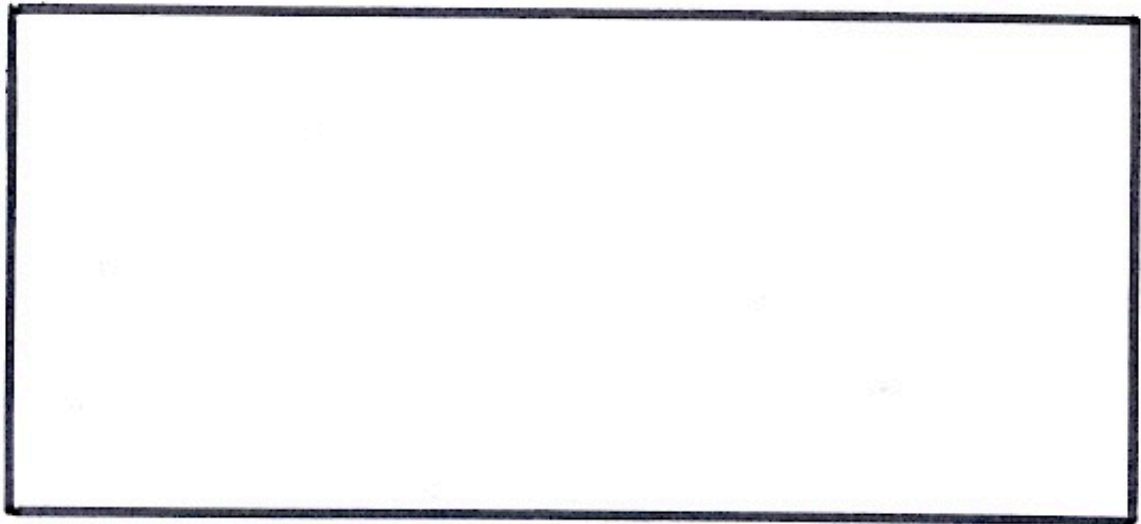
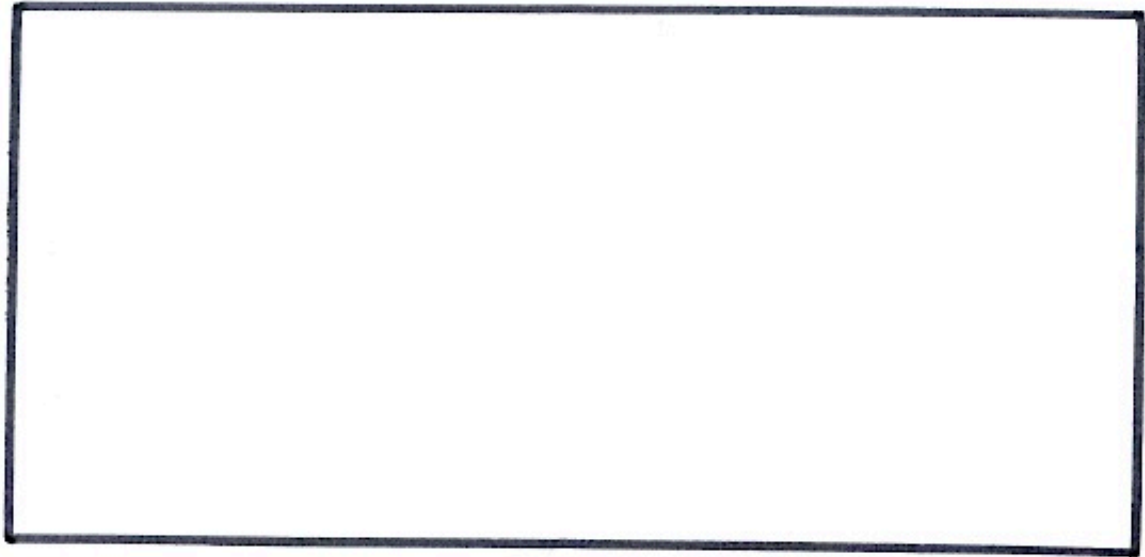
I bambini ricevono 3 riquadri già ritagliati, mescolati temporalmente, raffiguranti una sequenza temporale di una classe che evacua: 1) bambini in classe che giocano, 2) fuoco, 3) bambini in fila dietro la maestra che escono dalla scuola.

Alla maestra è richiesto di introdurre brevemente la tematica come meglio ritiene e spiegare la consegna.

La consegna:

Mettere in ordine la sequenza temporale; i bambini devono incollare le 3 immagini nell'ordine temporale giusto nel foglio con i tre riquadri vuoti.





QUESTIONARIO PER IL PERSONALE DOCENTE, AMMINISTRATIVO, TECNICO E AUSILIARIO



1. La mia scuola è:
2. Faccio parte del personale:
 - Amministrativo, Tecnico, Ausiliario
 - Docente
3. Quale ritieni sia il livello di rischio di alluvione della zona in cui si trova la scuola?
 - Nullo
 - Basso
 - Medio
 - Alto
4. Pensi che l'edificio scolastico dove lavori sia sicuro in caso di alluvione?
 - Sì, sufficientemente sicuro
 - No
 - Non so
5. Se sei all'interno dell'edificio scolastico, in caso di alluvione qual è il comportamento corretto da tenere?
 - Evacuare la scuola, recandosi nell'area di raccolta esterna dell'edificio.
 - Salire ai piani superiori dell'edificio (ammettendo che siano presenti).
 - Evacuare la scuola, recandosi nell'area di attesa indicata nel Piano di Emergenza Comunale per il ricongiungimento familiare.
 - Scendere ai piani bassi dell'edificio.
6. Quale ritieni sia il livello di rischio di frane nella zona in cui si trova la scuola?
 - Nullo
 - Basso
 - Medio
 - Alto
7. Pensi che l'edificio scolastico dove lavori sia sicuro rispetto al rischio di frana?
 - Sì, sufficientemente sicuro
 - No
 - Non so
8. Se sei all'aperto, quali sono i comportamenti corretti da tenere in caso di frana? Segna tutte le affermazioni corrette.
 - Avvicinarsi alla frana per vedere meglio e capire la situazione
 - Scappare lontano dalla frana più velocemente possibile
 - Cercare di raggiungere un posto più elevato e stabile
 - Rifugiarsi sotto pali e tralicci

- Se non è possibile mettersi in salvo, rannicchiarsi più possibile su se stessi, proteggendosi la testa.
9. Quale ritieni sia il livello di rischio sismico nella zona in cui si trova la scuola?
- Nullo
 - Basso
 - Medio
 - Alto
10. Pensi che l'edificio scolastico dove lavori sia sicuro in caso di terremoto?
- Sì, sufficientemente sicuro
 - No
 - Non so
11. Se sei all'interno dell'edificio scolastico, durante una scossa di terremoto quali sono i comportamenti corretti da tenere? Segna tutte le affermazioni corrette.
- Iniziare immediatamente, già durante la scossa, ad evacuare l'edificio
 - Prendere l'ascensore per raggiungere prima possibile il piano terra
 - Posizionarsi sotto la cattedra, o all'interno del vano di una porta, o accanto ad un muro portante, fino al termine della scossa
 - Assicurarsi che tutti gli studenti si siano messi al riparo
 - Ordinare agli studenti di raccogliere tutti i propri effetti personali per prepararsi all'evacuazione
12. Sei a conoscenza della presenza di un Piano di Emergenza riguardante l'edificio scolastico?
- Sì
 - No
13. Nell'ultimo anno hai partecipato ad una prova di evacuazione dell'edificio?
- Sì
 - No
14. Al segnale di evacuazione dell'edificio scolastico, dove bisogna dirigersi?
- All'area di raccolta, prevista dal Piano di Evacuazione della Scuola
 - All'area di attesa prevista dal Piano di Emergenza del Comune
 - In un qualunque spiazzo aperto, sufficientemente lontano da edifici, alberi, lampioni ecc.
15. Dopo l'evacuazione della scuola dove avviene il ricongiungimento degli studenti con le proprie famiglie?
- Nell'area di raccolta, prevista dal Piano di Evacuazione della Scuola
 - Nell'area di attesa prevista dal Piano di Emergenza del Comune
 - Nello stesso luogo dove avviene ogni giorno al termine delle lezioni
16. Sai dove si trova e come raggiungere l'area di attesa prevista dal Piano di Emergenza del Comune più vicina all'edificio scolastico?
- Sì
 - No

Appendice 4 - Questionario del progetto Report Card

QUESTIONARIO

N.B.: i termini in rosso sono contenuti ed esplicitati nel Glossario a seguire.

A) DATI ANAGRAFICI

- 1) Regione (da scegliere con menu a tendina)
- 2) Provincia (da scegliere con menu a tendina)
- 3) Comune (da inserire manualmente)
- 4) Ruolo nell'ambito dell'Amministrazione Comunale (da inserire manualmente)
- 5) Riferimenti (nome, cognome, codice postale, indirizzo e-mail, numero di telefono)

B) FORMAZIONE E INFORMAZIONE

6) Il **Piano di Emergenza Comunale** prevede la costituzione e l'attivazione di una **Funzione di Supporto "Scuola"** che garantisca, durante le fasi di **emergenza** e **post-emergenza**, la prosecuzione dell'attività scolastica di ogni ordine e grado, pubblica e privata?

- Sì
- No

7) Esistono attività di prevenzione comunali per la formazione delle autorità scolastiche (**Dirigente Scolastico** e **RSPP**) sui rischi con cui devono convivere e sulle relative **buone pratiche** da adottare per l'autodifesa *in loco*?

- Sì, per le autorità scolastiche delle scuole di ogni ordine e grado, pubbliche e private
- No
- Se sì, specificare quali esperienze sono state messe in atto:

8) Esistono attività programmatiche comunali finalizzate ad organizzare nelle scuole, in collaborazione con il Dirigente Scolastico e l'RSPP, percorsi formativi rivolti a tutto il personale docente e **ATA** sui rischi territoriali e sulla divulgazione del Piano di Emergenza Comunale?

- Sì
- No

8b) Se sì, su quali rischi territoriali considerati nel Piano di Emergenza Comunale sono stati organizzati dei percorsi formativi?

- Incendio
- Sismico
- Frane
- Alluvioni
- Vulcanico
- Maremoto
- Altro (specificare):

9) Esistono attività programmatiche comunali finalizzate ad organizzare nelle scuole, in collaborazione con il Dirigente Scolastico e l'RSPP, percorsi formativi rivolti a tutto il personale docente e ATA sulla conoscenza delle **aree di attesa** indicate nel Piano di Emergenza Comunale per il ricongiungimento familiare?

- Sì
- No

10) Esistono attività programmatiche comunali finalizzate ad organizzare nelle scuole, in collaborazione con il Dirigente Scolastico, percorsi formativi continuativi rivolti ai bambini e agli adolescenti sui rischi territoriali con cui debbono convivere e le relative buone pratiche da adottare per l'autodifesa *in loco*?

- Sì
- No
- Se sì, specificare quali attività sono state organizzate:

10b) Se sì, con quale frequenza vengono organizzati i percorsi formativi rivolti a bambini ed adolescenti:

- Una volta all'anno
- Più volte all'anno

11) Il Comune viene informato dalle scuole in merito alle **attività addestrative** organizzate autonomamente al loro interno relativamente ai rischi presenti sul proprio territorio?

- Sì
- No

11b) Se sì, relativo a quali rischi:

- Incendio
- Sismico
- Frane
- Alluvioni
- Vulcanico
- Maremoto
- Altro (specificare):

12) Nel suo Comune sono stati realizzati **programmi partecipativi** che abbiano coinvolto i minori come protagonisti attivi nelle fasi di prevenzione e gestione dell'emergenza?

- Sì
- No
- Se sì, specificare quali programmi sono stati realizzati:

13) Nel Piano di Emergenza Comunale esiste una procedura di **allertamento** tra Autorità Comunale di Protezione Civile e Dirigente Scolastico?

- Sì
- No

14) Nel Piano di Emergenza Comunale esiste una procedura per il trasferimento della popolazione scolastica dalle aree di raccolta, previste dal Piano di Evacuazione della Scuola, alle aree di attesa previste dal Piano di Emergenza del Comune?

- Sì
- No

14b) Se sì, il Piano di Emergenza Comunale prevede una procedura di informazione ai genitori sul percorso sicuro che i propri figli faranno per il raggiungimento delle aree di attesa per il ricongiungimento familiare?

- Sì
- No

C) MISURE SPECIFICHE PER LA PROTEZIONE DEI MINORI IN EMERGENZA

15) Il Piano di Emergenza Comunale prevede, all'interno del Centro Operativo Comunale, una figura di coordinamento dedicata ai minori e responsabile della presa in carico di tutte le loro necessità?

- Sì
- No

16) Esiste nel Piano di Emergenza Comunale una mappatura di tutti i centri di aggregazione per i minori (luoghi ludico-ricreativi/sportivi/culturali, di culto, case famiglia, altro)?

- Sì
- No

16b) Se sì, specificare per quali centri di aggregazione:

- Sportivi
- Ricreativi
- Culturali
- Religiosi
- Altro (specificare):

17) Nel Piano di Emergenza Comunale esiste una procedura per il trasferimento dei minori dalle aree di raccolta previste dal Piano di Sicurezza Interno dei centri di aggregazione giovanile alle aree di attesa previste dal Piano di Emergenza Comunale?

- Sì
- No

18) Il Piano di Emergenza Comunale individua, nelle aree di ricovero della popolazione, degli spazi adeguatamente riconoscibili e delimitati, dedicati ai minori ?

- Sì
- No

18b) Se sì, questi spazi sono a misura di bambino, cioè sono attrezzati per rispondere alle esigenze specifiche dei bambini, ad esempio hanno in dotazione materiale ludico-ricreativo, servizi igienici a loro dedicati, etc.?

- Sì
- No

19) Esistono attività programmatiche comunali di formazione specifica per il supporto dei minori in situazioni di emergenza rivolti al personale comunale o di associazioni di protezione civile e non, che si potrebbe trovare ad operare con i minori?

- Sì
- No
- Se sì, specificare quali programmi sono stati realizzati:

20) Nel Piano di Emergenza Comunale esistono procedure relative all'assistenza dei minori con disabilità o altre vulnerabilità nelle aree di attesa e nelle aree di ricovero della popolazione?

- Sì
- No

20b) Se sì, quali procedure sono state messe in atto:

(Inserire *box* per risposta aperta o allegato)

21) Il Piano di Emergenza Comunale prevede una procedura per l'attivazione di interventi psicosociali in fase di emergenza e post emergenza, dedicati ai minori e alle loro figure di riferimento?

- Sì
- No

22) Sono state messe in atto nel suo Comune esperienze innovative di prevenzione e gestione delle emergenze che coinvolgono i minori e che vuole rendere note?

23) Ha suggerimenti o indicazioni circa le modalità per rafforzare la protezione dei minori nelle emergenze e il loro coinvolgimento attivo nelle attività di prevenzione?

24) Ha richieste da rivolgere alla Regione o ad altre Istituzioni (Governo Centrale, MIUR, etc.) per supportare tali attività?

25) Il suo Comune sarebbe interessato a sperimentare percorsi dedicati ai minori per la prevenzione dei rischi e gestione delle emergenze?

- Sì
- No

GLOSSARIO

Piano di Emergenza Comunale

Progetto di tutte le attività coordinate e delle procedure di Protezione Civile per fronteggiare un qualsiasi evento calamitoso atteso in un determinato territorio. Il Piano di Emergenza Comunale **deve essere obbligatoriamente redatto** secondo i criteri e le modalità di cui alle indicazioni operative adottate dal Dipartimento della Protezione Civile e dalle Giunte Regionali ed **approvato con deliberazione consiliare**; il Comune provvede, inoltre, alla **verifica** e all'**aggiornamento periodico** del proprio Piano di Emergenza Comunale.

Funzione di Supporto “Scuola”

Nell'ambito della pianificazione e della gestione dell'emergenza, il metodo di lavoro che per prassi e consuetudine si utilizza è quello articolato per Funzioni di supporto, che prevede un coordinamento per obiettivi per rispondere alle diverse esigenze operative che emergono durante un'emergenza. **Con “Funzione di Supporto Scuola” si intende una figura, individuata nel Piano di Protezione Civile Comunale, che garantisca il coordinamento ed il supporto al Dirigente Scolastico, durante le fasi di emergenza e post-emergenza, per la prosecuzione dell'attività scolastica di ogni ordine e grado, pubblica e privata.** È possibile infatti che durante un'emergenza gli edifici scolastici non possano più svolgere la loro specifica funzione. Per questo è importante cercare di ridurre al minimo l'interruzione didattica, individuando anticipatamente aree alternative da dedicare all'attività scolastica.

Emergenza

Attuazione degli interventi integrati e coordinati diretti ad assicurare alle popolazioni colpite dagli eventi naturali o antropici ogni forma di prima assistenza.

Post-emergenza

Attuazione di tutti gli interventi necessari per favorire il ritorno alle normali condizioni di vita a seguito di una emergenza.

RSPP

Acronimo di **Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione**; in ambito scolastico, la nomina del RSPP è un obbligo non delegabile del Dirigente Scolastico. I compiti del Servizio Prevenzione e Protezione sono disciplinati all'art. 33 del D. Lgs. 81/2008.

Buone pratiche

Azioni di autodifesa messe in atto dai cittadini con una spiccata percezione del rischio (conoscenza, coscienza, autodifesa) con cui convivono.

Personale ATA

Personale Amministrativo, Tecnico e Ausiliario, cioè personale non-docente che **lavora all'interno** degli istituti scolastici.

Aree di attesa

Luoghi di prima accoglienza per la popolazione individuate dal Sindaco nel Piano di Emergenza Comunale; possono essere utilizzate piazze, slarghi, parcheggi, strade, spazi pubblici o privati non soggetti a rischio, raggiungibili attraverso un percorso sicuro possibilmente pedonale. In tali aree la popolazione viene censita e riceve le prime informazioni sull'evento e i primi generi di conforto, in attesa dell'allestimento delle aree e centri di accoglienza. Le aree di attesa della popolazione saranno utilizzate per un periodo di tempo compreso tra poche ore e qualche giorno.

Attività addestrative

Attività fondamentali per garantire la vitalità e l'operatività di un Piano di Emergenza. Le attività addestrative si distinguono in **“esercitazioni di protezione civile”** e **“prove di soccorso”**: le prime prevedono la partecipazione di Enti, Amministrazioni e Strutture Operative del Servizio Nazionale della Protezione Civile, le seconde sono svolte da una sola Struttura Operativa che provvede all'impiego delle proprie risorse per lo svolgimento dell'attività.

Programmi Partecipativi

Uno dei diritti riconosciuti dalla Convenzione ONU sui Diritti dell'Infanzia e dell'Adolescenza (CRC) è quello della partecipazione. Tutti i bambini e gli adolescenti hanno diritto ad essere ascoltati e ad essere coinvolti attivamente nella programmazione, nella valutazione e nell'adozione di politiche, progetti e programmi che li riguardano, e a non essere considerati solo come soggetti vulnerabili ma come cittadini attivi e competenti. In concreto questi programmi si traducono in azioni volte a generare un cambiamento a livello di politiche che li riguardano, coinvolgendoli nei processi decisionali, consultandoli per la rilevazione dei loro bisogni, o per l'ideazione di progetti specifici. Ad esempio, il Piano Comunale di Protezione Civile dovrebbe prevedere la predisposizione di progetti di educazione fra pari sulla tematica dei rischi e dei piani comunali, incentivare bambini ed adolescenti nella produzione di materiali sulla conoscenza del territorio e dei rischi rivolti ai propri pari - come la segnaletica di protezione civile - o materiali informativi, sviluppo di ricerche, o la partecipazione dei minori nell'ambito di progetti di ricostruzione nella fase di post-emergenza, etc.

Allertamento

Azione fattibile in caso di fenomeni per i quali è possibile, seppur con un certo margine di errore, effettuare una previsione. Il sistema di allertamento serve a: 1) segnalare preventivamente la possibilità di verificarsi di eventi potenzialmente pericolosi; 2) attivare presso i soggetti istituzionali e le altre strutture operative la verifica della capacità di intervento in caso di necessità; 3) mettere in atto alcune misure di protezione preventive nei casi in cui queste siano possibili, come previsto nei Piani di Emergenza.

Aree di raccolta

Luoghi sicuri individuati internamente o esternamente all'edificio scolastico in base alle diverse tipologie di rischio. Tutto il personale scolastico e gli studenti, in caso di emergenza, devono raggiungere l'area di raccolta a ciascuno assegnata. Le **aree di raccolta interne** sono individuate in zone sicure adatte ad accogliere le classi in caso di emergenze che non prevedono l'allontanamento dall'edificio. Le **aree di raccolta esterne** sono individuate in cortili o zone di pertinenza, in modo da permettere il controllo dell'effettiva presenza di tutti e il coordinamento delle operazioni di allontanamento.

Piano di Evacuazione della Scuola

Strumento operativo per l'approntamento delle operazioni da attuare in caso di emergenza, tanto da **permettere alla popolazione scolastica di allontanarsi dall'edificio scolastico,** senza conseguenze per la propria incolumità.

Centro Operativo Comunale

Viene attivato tramite Ordinanza Sindacale come risposta coordinata delle operazioni di protezione civile svolte dalle Componenti e Strutture Operative che partecipano alle procedure del Piano di Emergenza Comunale. Opera per **Funzioni di Supporto**, secondo il **Metodo Augustus**, dove sono rappresentate tutte le amministrazioni, gli enti e i soggetti che concorrono alla gestione dell'emergenza.

Figura di Coordinamento Dedicata ai Minori

In emergenza spesso l'esigenza è quella di rispondere presto ed efficacemente ai bisogni primari della popolazione, senza tenere conto però che proprio in quelle situazioni i diritti dei bambini e degli adolescenti rischiano di venire violati, ignorati o sottovalutati. Tenendo conto di ciò, è quindi di particolare importanza identificare all'interno del Piano Comunale di Protezione Civile una figura che si occupi della presa in carico di tutte le necessità di bambini e adolescenti e garantisca un coordinamento degli interventi sul campo a loro dedicati, vigilando sui loro diritti e riferendo eventuali violazioni alle autorità competenti.

Aree di ricovero della popolazione

Luoghi, individuati dal Sindaco nel Piano di Emergenza Comunale, situati in aree non a rischio e facilmente collegabili con i servizi essenziali (luce, acqua, fognature, ecc.) in cui la popolazione risiederà per brevi, medi e lunghi periodi. Le aree di ricovero per la popolazione si distinguono in **"strutture esistenti"**, cioè strutture pubbliche e/o private (alberghi, centri sportivi, scuole, ecc.) in cui la permanenza è temporanea e finalizzata al rientro della popolazione nelle proprie abitazioni, alla sistemazione in affitto, alla realizzazione ed allestimento di insediamenti abitativi provvisori, e **"aree campali"**, cioè aree che consentono di offrire in breve tempo i servizi di assistenza alla popolazione attraverso il montaggio e l'installazione di tende, cucine da campo, moduli bagno e docce con le necessarie forniture dei servizi essenziali.

Spazi a Misura di Bambino

Gli Spazi a Misura di Bambino hanno l'obiettivo di garantire la tutela, la sicurezza e la protezione dei bambini e adolescenti durante le emergenze. Questi Spazi come gli interventi educativi in emergenza e post-emergenza possono contribuire a migliorare il benessere psicosociale di bambini e adolescenti rafforzando e promuovendo il loro sviluppo cognitivo, emotivo e sociale. Per questo è opportuno creare nelle aree di ricovero della popolazione, previste dal Piano Comunale di Protezione Civile, degli Spazi delimitati, attrezzati (con materiali didattico e ludico-ricreativo, servizi igienici specifici, etc.) sicuri e protetti dedicati alla realizzazione delle attività con bambini e adolescenti.

Interventi psicosociali

A seguito di un'emergenza che colpisce un territorio, la salute mentale e il benessere psicosociale si riacquisiscono attraverso interventi che riportino le comunità colpite alle normali condizioni di vita, incoraggiando la ricostruzione e l'attivazione del tessuto sociale e la resilienza individuale.

Il contesto dell'emergenza e la delicatezza dell'intervento psicosociale nella fase acuta richiedono un'attenta pianificazione delle attività per evitare approcci che potrebbero peggiorare lo stato di vulnerabilità delle persone colpite. Quindi, è importante che l'amministrazione comunale preveda all'interno del Piano Comunale di Protezione Civile un coordinamento degli interventi psicosociali che saranno realizzati dagli attori competenti nella materia socio-sanitaria e che possibilmente abbiano ricevuto una formazione specifica sul lavoro in emergenza. L'intervento psicosociale ha, dunque, la funzione di prevenire conseguenze più gravi nel lungo periodo, tra cui il possibile sviluppo di sintomi trauma-correlati.