

Percorsi di educazione al rischio sismico attraverso il paesaggio sonoro e l'apprendimento attivo

di Lorena Rocca¹ e Mirjam Magrin²

1. Il suono come facilitatore dell'apprendimento

In Italia ben 24.000 scuole sono in aree a rischio sismico, ma l'educazione alla prevenzione dei possibili danni che un terremoto può causare non è una priorità. Sottolineare che i terremoti hanno un impatto altamente traumatico anche sul funzionamento psicologico è un'evidenza. In particolare la letteratura sottolinea che i bambini sono altamente vulnerabili in relazione al livello di sviluppo cognitivo ed emotivo. Nonostante questa evidente priorità, nelle Indicazioni Nazionali, nei Nuovi Scenari e nelle Competenze chiave europee per l'apprendimento permanente si trovano pochi riferimenti espliciti al tema della sicurezza.

La conoscenza delle scienze della terra e dei terremoti è evidenziata dalle Indicazioni nazionali (2012) solamente per la scuola secondaria di primo grado. Per quanto riguarda la scuola primaria, invece, l'argomento viene appena accennato nelle discipline "geografia" o "scienze". Riferendosi alle modalità di protezione queste vengono presentate ai bambini in occasione delle brevi esercitazioni di emergenza.

Fin dal 2008, le norme nazionali hanno introdotto nei curricula l'insegnamento di "Cittadinanza e Costituzione", associandolo all'area

¹ Sezione di geografia, Dipartimento di scienze storiche geografiche e dell'antichità e Dipartimento formazione e apprendimento della Scuola universitaria italiana della svizzera italiana.

² Il presente contributo è frutto della stretta collaborazione tra le Autrici. In particolare le attività presenti sono state elaborate da L. Rocca a partire dal lavoro di tesi di M. Magrin del Corso di Studio Magistrale Interateneo In Scienze Della Formazione Primaria, Sede di Padova dal titolo "Quando la terra trema...Idee, concezioni e modelli dei bambini sui terremoti", Relatore Lorena Rocca, Anno accademico: 2016/2017.

storico-geografica. Viene ricordato nel documento dei Nuovi Scenari (2018) che

l'educazione alla cittadinanza viene promossa attraverso esperienze significative che consentano di apprendere il concreto prendersi cura di se stessi, degli altri e dell'ambiente e che favoriscano forme di cooperazione e di solidarietà. (...) Obiettivi irrinunciabili dell'educazione alla cittadinanza (...) si realizzano nel dovere di scegliere e agire in modo consapevole e che implicano l'impegno a elaborare idee e a promuovere azioni finalizzate al miglioramento continuo del proprio contesto di vita, a partire dalla vita quotidiana a scuola e dal personale coinvolgimento in routine consuetudinarie (...) (p. 6).

Le sollecitazioni presenti nei documenti dell'Ue, nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile del Consiglio d'Europa, e nelle Indicazioni 2012 richiamano la comunità di docenti «non a insegnare cose diverse e straordinarie, ma a selezionare le informazioni essenziali che devono divenire conoscenze durevoli, a predisporre percorsi e ambienti di apprendimento affinché le conoscenze alimentino abilità e competenze culturali, metacognitive, metodologiche e sociali per nutrire la cittadinanza attiva» (Nuovi scenari, 2018, p. 8).

In uno dei traguardi del campo di esperienza “Il corpo e il movimento” per la scuola dell'infanzia, troviamo scritto: «[...] (Il bambino/la bambina) *adotta pratiche corrette di cura di sé [...]*» (p. 20). Quindi il bambino o la bambina deve conoscere tutte quelle norme e regole, che permettono di vivere in sicurezza all'interno della scuola, o che consentono di adottare i comportamenti adatti alle diverse situazioni, così da non mettere in pericolo se stesso e gli altri.

Davanti alla possibilità di dover vivere l'esperienza di un terremoto possono esserci diverse alternative, come ci ricorda Pederzoli e Sidoti (2014): «*decidere di affidarci alla sorte, sperare che a noi non accada e vivere nella convinzione che la nostra terra non ce lo riserverà, quindi passivamente far finta di nulla*» (p. 3); oppure possiamo decidere di fare qualcosa, scegliere di costruire conoscenza e sapere, che a loro volta sono capaci di alimentare la consapevolezza delle persone di gestire le situazioni e gli eventi imprevedibili, dando loro gli strumenti giusti per riconoscerli e affrontarli.

Riprendendo la proposta di Isidori e Vaccarelli (2013, p.131) e considerando quanto detto fino ad ora, le competenze che si intendono raggiungere con le attività proposte di seguito sono:

- padroneggiare le conoscenze sugli eventi sismici;

- riconoscere il fenomeno terremoto, mettere in atto, durante le emergenze, comportamenti corretti per la salvaguardia dell'incolumità propria e altrui;
- sviluppare una cultura di prevenzione del rischio sismico, attraverso la sperimentazione e introduzione di valori legati alla sicurezza dell'ambiente esterno e interno all'individuo;
- fungere da volano, nella trasmissione di tali valori, stimolando gli adulti a loro vicini (genitori ecc.) a una maggiore consapevolezza dell'importanza di raccogliere specifiche informazioni sulla sismicità locale e di verificare il rispetto delle normative antisismiche nel Comune di appartenenza.

2. Giochiamo al terremoto? Materiali, strategie e attività

In linea con i suggerimenti presenti nel recente documento Indicazioni nazionali e Nuovi scenari (2018) *«i percorsi didattici messi a punto dovrebbero essere formalizzati in modelli che li documentino, consentano la verifica e la valutazione e la trasferibilità ad altre classi, nonché la capitalizzazione per gli anni successivi»* (p. 17). Per questo, nella proposta operativa si è cercato di selezionare delle attività che fossero più vicine possibili alla conoscenza scientifica per sostenere l'apprendimento dei bambini andando ad agire sulle loro misconcezioni. Questo approccio anche metodologico risulta trasferibile ad altre discipline e altri contesti.

Inoltre, le proposte si configurano quale «ambiente di apprendimento funzionale allo sviluppo delle competenze (...)» volti a *«promuovere apprendimenti significativi e a garantire il successo formativo per tutti gli alunni (...) attraverso un uso flessibile degli spazi, a partire dalla stessa aula scolastica (...)»*. Si è sempre cercato di *«valorizzare l'esperienza e le conoscenze degli alunni, per ancorarvi nuovi contenuti. Attuare interventi adeguati nei riguardi delle diversità, per fare in modo che non diventino disuguaglianze (...)». Favorire l'esplorazione e la scoperta, al fine di promuovere il gusto per la ricerca di nuove conoscenze (...)»* anche attraverso la manipolazione di materiali, l'apprendimento attivo (Liss, 2000) e per scoperta (Bruner, 2000), *«realizzare attività didattiche in forma di laboratorio, per favorire l'operatività e allo stesso tempo il dialogo e la riflessione su quello che si fa (...)»* nonché la costruzione di conoscenza (Cisotto, 2005). Cogliendo il suggerimento del documento (Nuovi scenari, 2018) si è voluto *«incoraggiare l'apprendimento collaborativo (...)». Promuovere la consapevolezza del proprio modo di apprendere, al fine di “imparare ad*

apprendere”» (...) (p. 17) attraverso la promozione di una costante riflessione sulle pratiche.

Seguendo tale approccio, in particolare, le attività proposte si riferiscono a 3 temi: le cause del terremoto; la manifestazione di un fenomeno sismico; le modalità di protezione.

A rinforzo delle attività tradizionali, per ogni tema, sono state proposte delle attività basate sul suono e sull’ascolto attivo e consapevole nella dimostrata correlazione tra memoria sonora, attuazione di comportamenti di prevenzione nonché l’attitudine al *coping* e alla resilienza.

Infine, proprio per focalizzare l’attenzione sui processi cognitivi (Anderson e Krathwohl, 2001) che le differenti situazioni sperimentali attivano, si propongono di seguito i profili di competenza (Tessaro, 2012) che permettono di far luce sulle capacità attivate:

1. la competenza esordiente è caratterizzata dalla riproducibilità di quanto già conosciuto nella nuova situazione. Rifare, con soddisfazione, un esercizio sentendosi capaci di collegare e assemblare gli elementi attraverso la presa in carico delle scelte personali è manifestazione del raggiungimento di tale competenza. I mediatori governati con maggior autonomia da chi raggiunge questo livello sono quelli attivi che più mettono in relazione la realtà e la concretezza delle cose rendendo l’apprendimento significativo;
2. il profilo della competenza praticante dimostra sicurezza nell’applicare ed esercitare la conoscenza a nuovi contesti di azione vicini ed accessibili. Di fronte ad un problema nuovo, chi raggiunge tale livello di competenza, ricorre ad elementi desunti dall’apprendimento pregresso e si dimostra autonomo nel sistemare e catalogare, con piena responsabilità, i risultati raggiunti;
3. nella competenza standard si manifesta l’efficacia, l’efficienza, la capacità e l’autonomia (come sviluppo dell’auto-progettualità) nel fare previsioni o nel pianificare soluzioni individuando i mezzi necessari per far fronte ad un problema nuovo che si applica ad un contesto anche non conosciuto e coinvolge il territorio. Chi raggiunge questo livello si dimostra capace di prendere parte attiva a giochi di simulazioni e all’uso di mediatori analogici;
4. il profilo di competenza rilevante dimostra responsabilità delle personali azioni e della capacità di produrre ex-novo conoscenza anche attraverso l’uso autonomo di mediatori simbolici. Sa affrontare situazioni insolite che sopraggiungono di rado mettendo in atto non solo iter progettuali conosciuti e collaudati, ma l’esplorazione autonoma di tutte le possibili soluzioni;

5. un approccio intuitivo, il ricorso a mezzi analitici in situazioni inedite, una visione a lungo termine, la capacità di innovare e inventare creativamente sapendo prefigurare, diagnosticare e orientare il senso del proprio agire anticipando possibili scenari, sono le caratteristiche che si manifestano in un profilo di competenze eccellente. È privilegiato l'uso del linguaggio metaforico che non segue percorsi predefiniti, ma genera nuove conoscenze.

Più sotto la tabella di sintesi dei profili di competenza orientata ai processi cognitivi che sarà proposta come schema-guida (del tutto indicativa) per l'auto-valutazione delle competenze apprese al termine delle attività proposte.

Tab. 1 - I processi cognitivi nei profili di competenza. Fonte: Tessaro, 2012.

<i>Profilo Competenza</i>	<i>1 Esordiente</i>	<i>2 Praticante</i>	<i>3 Standard</i>	<i>4 Rilevante</i>	<i>5 Eccellente</i>
Processo cognitivo	Comprendere e esercitare	Applicare e esercitare	Utilizzare e trasferire	Giustificare e valutare	Generare e creare
Metacogni- zione	Riconoscere	Svolgere	Risolvere	Interpretare	Prevedere
Autonomia	Assemblare collegare	Sistemare catalogare	Realizzare organizzare	Produrre comporre	Innovare inventare

2.1 Cause del terremoto

In questa sezione sono presentate diverse attività che possono essere utilizzate per avvicinarsi alla scoperta delle cause del terremoto, partendo dalla struttura interna della Terra, fino ad arrivare agli strati direttamente coinvolti nei processi tettonici. Le attività sono pensate per i bambini della scuola dell'infanzia e del primo ciclo della scuola primaria. Ogni attività proposta in questo tematismo potrebbe essere introdotta da un colloquio dal quale far emergere le personali concezioni rispetto agli eventi che si tratteranno. Le competenze che si intendono raggiungere sono strettamente connesse al "fatto geografico" ovvero allo sviluppo di conoscenze geografico-fisiche sottese ai fenomeni sismici.

Tab. 2 - I processi cognitivi attivati dal primo tematismo “cause del terremoto”. Fonte: rielaborazione da Tessaro, 2012.

Profilo Competen- za	1 Esordiente	2 Praticante	3 Standard	4 Rilevante	5 Eccellente
Processo cognitivo	Comprendere ed esercitare	Applicare ed esercitare	Utilizzare e trasferire	Giustificare e valutare	Generare e creare
Metacogni- zione	Riconosce le diverse parti della struttura della terra	Svolge semplici collegamenti tra fenomeni geo- grafico-fisici	Trasferisce le conoscenze ai fenomeni	Interpreta i suoni alla luce della confor- mazione geo- grafico-fisici	Prevede la relazione tra fenomeni
Autonomia	Assembla e collega le caratteristiche dei diversi elementi	Sistematizza e cataloga in autonomia le conoscenze apprese	Realizza e organizza le informazioni della struttura della terra	Produce inter- pretazioni au- tonome	Crea in piena autonomia connessioni tra la struttu- ra della terra e gli eventi

2.1.1 Cosa c'è dentro la Terra?

La conoscenza delle cause del terremoto difficilmente può realizzarsi senza prima soffermarsi sulla scoperta della Terra nella sua struttura. Per i bambini risulta molto complesso comprendere cosa ci sia sotto il suolo, poiché non è possibile farne esperienza diretta, modalità primaria con cui i bambini acquisiscono la conoscenza. Possono essere utilizzate numerose immagini e filmati che risultano molto accattivanti, tuttavia si vuole privilegiare attività in cui i bambini possano manipolare e interagire con dei materiali (analogici e sonori) per ricreare la forma interna del nostro Pianeta ed immaginarla attraverso i suoni.

Un modellino molto “dolce”³ che riproduce la struttura della Terra è un noto cioccolatino alla nocciola (Fig. 1)⁴. Se lo osserviamo, possiamo notare

³ Questa idea è stata proposta dal giornalino di divulgazione scientifica per ragazzi *Planck* (Libanore, 2017, pp.14-16) che ha dedicato un numero alla scoperta della Terra, definita “*il pianeta delle meraviglie*”, riportando notizie e articoli riferiti anche agli eventi sismici.

⁴ Per queste attività è stata utilizzata la suddivisione data dal modello chimico mineralogico (crosta, mantello e nucleo) perché ritenuta più immediata per i bambini, tuttavia può anche essere proposta la suddivisione reologica (litosfera, astenosfera e mesosfera) nei modelli dove è facilmente individuabile. Questi ultimi, costruiti con materiali vicini all'esperienza dei bambini, possono essere dei validi strumenti per la scoperta della Terra, perché contribuiscono a formare l'associazione tra qualcosa di concreto e la concezione non esperibile fisicamente della struttura terrestre.

che la copertura esterna, al cioccolato, si presenta come la crosta terrestre, rigida, irregolare e con numerosi rialzamenti.

Lo strato successivo, la crema interna, rappresenta il mantello che essendo composto da rocce allo stato fuso consente i movimenti della crosta, causa dei terremoti. La nocciola centrale invece è il nucleo solido e pesante, nascosto nelle profondità del nostro pianeta. Un altro modello possibile, utilizzato da Pederzoli e Sidoti (2014) e Luciani (2012), prevede l'uso di un uovo sodo, in questo caso si possono ricreare sul guscio/crosta terrestre le spaccature che identificano le diverse placche.

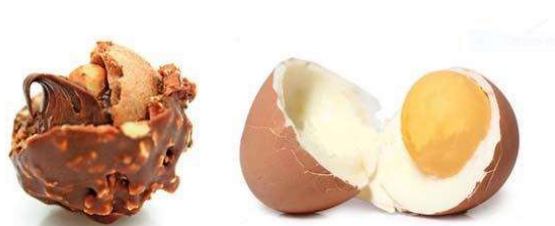


Fig. 1 - La struttura interna della Terra (crosta, mantello e nucleo) rappresentata da un cioccolatino alla nocciola oppure da un uovo sodo.

Un'attività per i bambini più piccoli prevede la costruzione di un modellino con la pasta da modellare (Fig. 2). Si può iniziare da una pallina che rappresenta il nucleo e ricoprirla man mano di strati di pasta di diverso colore, fino ad arrivare alla rappresentazione dei continenti e degli oceani. Alla fine, la creazione, tagliata a metà, rivelerà la sua struttura interna.



Fig. 2 - La struttura interna della Terra costruita con pasta da modellare (Clay Model Of the Earth's layers, 2013).

Con questo modello è difficile osservare la diversa composizione delle stratificazioni, tuttavia può essere un'attività significativa per far “toccare con mano” i diversi strati terrestri attraverso l'utilizzo di materiali manipolabili di diversi colori.

2.1.2 Placche in movimento

In questa sezione il focus è rivolto agli strati coinvolti nei fenomeni sismici, secondo la teoria della tettonica a placche: la crosta terrestre e il mantello.

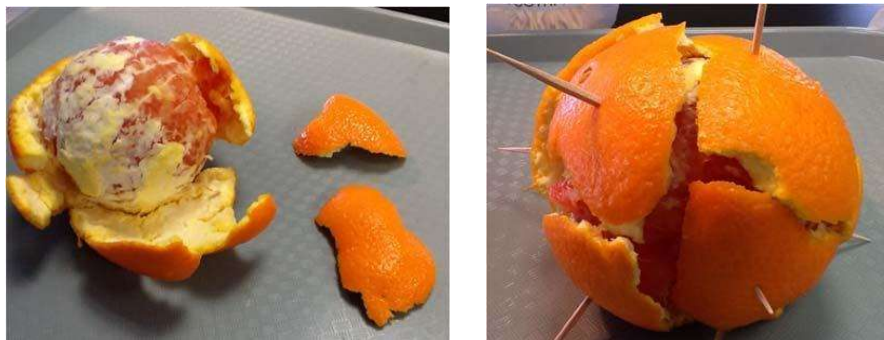


Fig. 3 - Con l'utilizzo della buccia di un'arancia è possibile avvicinarsi alla scoperta delle diverse placche che compongono la litosfera.

Per l'osservazione delle placche in cui è divisa la crosta terrestre, oltre all'uovo sodo sopra citato, può essere utilizzata anche un'arancia. Dopo averla sbucciata è possibile, infatti, cercare di ricomporre i diversi incastri delle placche.

Un'attività che permette di passare dalla tridimensionalità alla dimostrazione del galleggiamento delle placche su una superficie piana prevede l'utilizzo di un puzzle, costruito con delle spugne sulle quali viene attaccata la rappresentazione bidimensionale delle placche tettoniche.



Fig. 4 - Il puzzle dei processi tettonici, costruito con delle spugne sulle quali è stata attaccata la rappresentazione delle placche e un bacinetto d'acqua.

In questo caso può essere impiegata l'acqua per rappresentare il mantello in modo da far galleggiare le placche di spugna, che i bambini sono invitati a muovere per ricostruire gli incastrati corretti.

Per rappresentare in altro modo il mantello e osservare le diverse modalità di spostamento delle placche, una strategia è quella di utilizzare un altro mediatore, ad esempio del budino o della crema al cioccolato con dei biscotti da porre in superficie.



Fig. 5 - È possibile rappresentare i movimenti delle placche tettoniche con dei tappetini da palestra

Se si volesse rendere l'attività in scala più grande e fruibile da più bambini, lo spostamento delle placche può essere ricostruita anche in palestra, come presenta il sito *Inventors of Tomorrow* (www.inventorsof tomorrow.com), facendo muovere, scivolare e scontrare dei tappetini colorati che rappresentano le placche tettoniche (Fig. 5).

Attraverso queste attività i bambini possono capire come “il puzzle” della crosta terrestre non stia mai fermo e continui a muoversi. Le placche si possono spostare in diversi modi, allontanare, avvicinare o scorrere l'una sull'altra e tutti questi movimenti possono provocare dei terremoti. Pian piano si può ad osservare con i bambini quali sono le zone dove avvengono principalmente i terremoti, ovvero quelle vicine ai bordi delle placche.

2.1.3 Forze, rocce e spaccature

In questa sezione sono osservate e sperimentate dai bambini le forze che si oppongono al movimento delle placche, come ad esempio la forza di attrito. Il libro “il puzzle dei continenti” (Grasselli, 2002, pp.68-71) presenta un esperimento per visualizzare questa forza utilizzando dei materiali di

facile reperibilità come due fogli di carta vetrata, sassolini e spago. Inizialmente è necessario bucare, con l'utilizzo di una matita appuntita, uno dei due fogli in modo da poter inserire nel foro un elastico che permette il trascinamento così da simulare uno dei possibili movimenti delle placche sul mantello. Dopo aver costruito, sul medesimo foglio, due piramidi di sassolini, l'esperimento propone tre situazioni diverse. La prima situazione (Fig. 6A) prevede il contatto e lo sfregamento tra le due superfici lisce dei fogli di carta vetrata che, scivolando facilmente non trasmettono vibrazioni tali da far tremare le piramidi di sassolini.



Fig. 6 - Situazione A: lo sfregamento tra le superfici lisce dei due fogli; Situazione B: il contatto tra una superficie liscia e una ruvida; Situazione C: lo sfregamento tra due superfici ruvide, che provoca un terremoto.

La seconda situazione prevede di mettere in contatto la superficie liscia del foglio con sopra le piramidi di sassolini con la superficie ruvida dell'altro foglio (Fig. 6B). Con lo spostamento, si possono osservare dei piccoli movimenti sulla prima piramide, quella più vicina alla zona di contatto. Infine la terza situazione prevede lo sfregamento tra le due superfici ruvide dalla carta vetrata (Fig. 6C). In questo caso, entrambe le piramidi, oltre a vibrare, crollano.

Quest'attività può essere esplicativa al fine di scoprire come le superfici lisce scivolino senza attrito. Con lo sfregamento contro una superficie ruvida l'attrito aumenta e produce delle leggere vibrazioni, specialmente nelle zone di contatto. Mentre, quando ci sono due superfici ruvide che si sfregano, come le placche della crosta terrestre, non riescono a scivolare tra di

loro e si muovono a strattoni provocando così delle rotture nelle rocce di contatto tra le due superfici e di conseguenza i terremoti.

2.1.4 I suoni della terra

L'obiettivo di queste attività è ricostruire la sonorità al fine di accompagnare l'esplorazione cinestetica o manipolativa con quella uditiva. A questo proposito suggeriamo un'interessante risorsa, <https://freesound.org/browse/>. Questa è una piattaforma collaborativa *creative-commons licensed sound* utilizzata prevalentemente da musicisti. È possibile fruire gratuitamente la piattaforma per scaricare suoni. Il potente motore di ricerca in lingua inglese permette di attingere e scaricare suoni in mp3 o mp4 correlati da relativo sonogramma.

Per accompagnare la manipolazione nella ricostruzione della composizione della terra, si suggerisce di partire dalla traccia <https://freesound.org/people/reacthor/sounds/130438/>. Attraverso un ascolto attento e ripetuto, ma anche osservando il sonogramma, è possibile immaginare il fluire all'interno della terra ed accompagnare il suono con la verbalizzazione o il disegno delle sensazioni che questo offre.

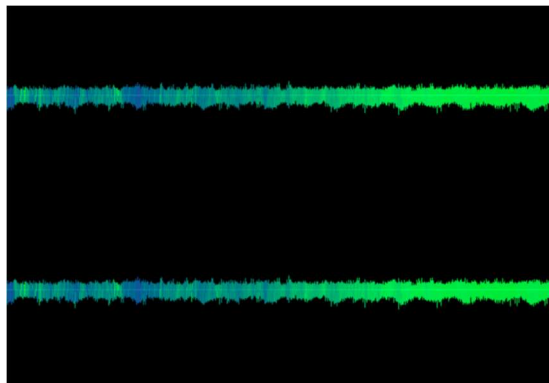


Fig. 7 - sonogramma della traccia
<https://freesound.org/people/reacthor/sounds/130438/>.

Spostandoci dal nucleo alla crosta terrestre si propongono due tracce:
<https://freesound.org/people/benjaminharveydesign/sounds/366089/>
<https://freesound.org/people/benjaminharveydesign/sounds/366090/>.

Ascoltando ripetutamente, si invitano i bambini a cercare analogie e differenze nel tentativo di dettagliare la descrizione dei due suoni identificandone:

- *l'intensità* (permette di distinguere i suoni forti dai suoni deboli. L'intensità dipende dalla forza con cui si produce il suono, dall'ampiezza delle vibrazioni e quindi dalla quantità di energia con cui si sollecita un corpo vibrante e dalla distanza tra te che ascolti e la fonte sonora). Gli aggettivi relativi all'intensità sono: piano, forte, pianissimo, ecc.;
- *l'altezza* (permette di distinguere i suoni gravi da quelli acuti. Dipende dalla velocità di vibrazione prodotte in un minuto secondo, e quindi dalla frequenza. Un suono acuto ha più tensione, un suono grave ha meno tensione). Alto, basso, acuto (molto alto) e grave (molto basso) sono aggettivi riferiti all'altezza del suono;
- il *timbro* (a parità di intensità e di altezza dipende dalla forma e il materiale di cui è costituito il corpo vibrante e dal modo in cui esso viene sollecitato). Per descrivere il timbro siamo costretti ad utilizzare gli aggettivi presi in prestito dall'ambito visivo al fine di renderlo visibile e palpabile. Il timbro infatti non si può né vedere né toccare, ma per descrivere questa caratteristica possiamo utilizzare il colore del suono come chiaro, scuro, ruvido, liscio, freddo, caldo ecc.;
- la *durata* il suono può essere lungo o corto.

2.2 Immagini del terremoto

In questa sezione sono raccolte delle attività per far osservare ai bambini gli effetti di un terremoto, naturalmente in un contesto sicuro e protetto, partendo dalla visualizzazione delle vibrazioni sismiche, passando poi per la proposta di alcune attività sul suono del terremoto (Davison, 1938), fino ad arrivare alla simulazione delle conseguenze del sisma sul terreno e sugli edifici.

Queste attività seguono una progressione logica e attivano via via competenze sempre più esperte. Le prime sono indicate per la scuola dell'infanzia e il primo ciclo della scuola primaria, quelle successive sono adatte anche al secondo ciclo e alla scuola secondaria di primo grado. Anche in questo caso, come nel tematismo precedente, si parte dal “fatto geografico-fisico” (cosa succede quando avviene una scossa) e ci si avvicina via via al “farsi” (ovvero ai processi che l'evento sismico innesca), per giungere al “senso” (il significato, anche in termini emotivi, che ciascuno di noi associa al terremoto). Fare i conti con questi aspetti consente di

sviluppare competenze emotive utili nel caso in cui l'evento sismico dovesse prefigurarsi.

Tab. 3 - I processi cognitivi attivati dal primo tematismo "Immagini del terremoto". Fonte: rielaborazione da Tessaro, 2012.

Profilo Competenza	1 <i>Esordiente</i>	2 <i>Praticante</i>	3 <i>Standard</i>	4 <i>Rilevante</i>	5 <i>Eccellente</i>
Processo cognitivo	Comprendere ed esercitare	Applicare ed esercitare	Utilizzare e trasferire	Giustificare e valutare	Generare e creare
Metacognizione	Riconosce i segnali del terremoto	Applica i concetti appresi al fenomeno	Utilizza i concetti appresi per esercitare le personali competenze emotive	Interpreta i suoni e segnali esplicitando differenti immagini	Crea personali immagini del terremoto esplicitando emozioni e sensazioni
Autonomia	Assembla e collega i concetti alle emozioni	Sistematizza e cataloga i diversi episodi	Realizza e organizza in autonomia le varie tappe connesse ad un evento sismico	Produce autonome rappresentazioni degli eventi sismici	Interpreta suoni e segnali componendo autonome rappresentazioni che esercitino le personali emozioni

2.2.1 Vibrazioni sismiche

Le vibrazioni sismiche prodotte dalla rottura improvvisa delle rocce, viaggiano attraverso i materiali della crosta e arrivano alla superficie. Con questo esperimento, ricreato dal sito kids-earth-science (http://www.kids_earth_science.com), è possibile visualizzarle costruendo la "scatola ^[11]_{SEP} delle vibrazioni".



Fig. 8 - La scatola delle “vibrazioni sismiche”.

È necessaria una scatola di cartone lasciata aperta su un lato (Fig. 8), un elastico attaccato ai due lati dell’apertura e delle graffette agganciate sull’elastico. Ponendo la scatola su un piano, ad esempio un tavolo, e dando ad esso un colpo molto forte, in modo da ricreare la rottura delle rocce nella litosfera, si potranno vedere le graffette vibrare avanti e indietro a causa delle onde “sismiche” prodotte dal colpo. A seconda dell’intensità del colpo gli elastici e le graffette produrranno suoni diversi e si muoveranno con intensità differenti.

È possibile, inoltre, far manipolare la scatola autonomamente ai bambini in modo da mettere a confronto le personali concezioni e modelli di quanto accade effettivamente. Inoltre la manipolazione della scatola non può non ricordare gli strumenti a corda e come il suono si propaga attraverso la vibrazione.

Con questa seconda attività è possibile sperimentare come l’energia delle onde vari in base alla distanza dall’epicentro del terremoto. Come spiegato dal libro “Vulcani e terremoti” di Robin Kerrod (2006, pp. 50-51), vicino al bordo di un banco o un tavolo è possibile costruire una casetta con delle tessere del domino appoggiate sul lato corto, su cui si può posizionare un tetto di cartoncino. Ora, andando all’altro capo del tavolo rispetto a dove si trova la casetta e dando una leggera spinta si può osservare cosa succede; probabilmente tremerà ma starà ancora in piedi. Invece, colpendo il tavolo dal lato vicino alla casetta, le onde sprigionate sono abbastanza forti da abbatterla. Questo fa capire come più distante ci si trova dall’epicentro di un terremoto, più le onde si indeboliscono mentre si propagano, vengono percepite, ma non hanno l’energia sufficiente per abbattere le case.

2.2.2 Ascolta, il terremoto “suona”

Per avvicinare i bambini all’ascolto di un terremoto, in un *setting* sicuro e protetto, è possibile utilizzare le poche registrazioni presenti. Una di queste reperibile in rete sotto il nome “*Sonification of Tohoku Earthquake/ Sendai Coast, Japan, 2011/03/11*” è lo spettacolare “suono” del disastroso terremoto (11 marzo 2011, magnitudo 9.0 ML), registrato da tre stazioni sismiche sia in Giappone che in Russia.

Queste tracce possono essere presentate agli alunni, invitandoli ad ascoltare e a fissare la personale attenzione su un suono del terremoto, quello che a loro sembra più esplicativo e di descriverlo con almeno cinque parole. Ricordiamo le caratteristiche tecniche che lo contraddistinguono riportate più sopra ovvero l’intensità, l’altezza, il timbro e la durata, ma anche altre caratteristiche quali l’intimità, il riverbero, la nitidezza, il calore, il coinvolgimento.

Altro prezioso materiale è la raccolta *The catalog of earthquake sound recordings*, creata da Karl V. Steinbrugge, ingegnere strutturale nella zona di S. Francisco. Questa collezione di 21 tracce venne inizialmente pubblicata nel *Bulletin of Seismological Society of America*. Nel 1985 sono state aggiunte 8 tracce (dal sito della *Seismological Society of America*⁵). Questa raccolta risulta molto importante per riconoscere i primi segnali sonori di un terremoto e per imparare ad attribuire quel suono ad un sisma invece che ad altri fenomeni che si manifestano per effetto del terremoto stesso⁶.

La proposta è di ascoltare la traccia 2. Il terremoto coinvolge circa 700 studenti riuniti nell’auditorium della Sequoia High School a San Francisco. Dal primo ascolto sembra che tutti i suoni siano quelli prodotti dagli studenti, ma un attento ascolto rivelerà che almeno una persona ha dato l’allarme 3 secondi prima della reazione del panico. Il senso di questa registrazione è avvicinarsi al potenziale panico che accompagna anche un lieve scuotimento che, in questo caso, non ha danneggiato l’edificio.

L’attività potrebbe prevedere la ricostruzione, attraverso l’audio, delle fasi che accompagnano l’evento e la successiva riflessione sulle misure di sicurezza che gli studenti hanno messo in atto descrivendo, a parole o con un disegno, le emozioni, le sensazioni provate e le precauzioni attuate (o che si dovrebbero attuare). La scena che si sente si potrebbe drammatizzare facendo attenzione agli spostamenti dei numerosi studenti presenti.

⁵ https://www.seismosoc.org/inside/earthquake_sounds/. Ultima consultazione: 28-09-2019.

⁶ https://www.seismosoc.org/inside/earthquake_sounds/. Alcune di queste importanti tracce saranno riprese come base per gli esercizi successivi.

Per analogia si potrebbe ascoltare con attenzione la traccia 8, sempre all'indirizzo https://www.seismosoc.org/inside/earthquake_sounds/. In questo caso la registrazione si è svolta al terzo piano della Kent Junior High School. Un musicista della banda della scuola stava registrando la sua musica quando si è verificato il terremoto. I suoni del terremoto si mescolano con gli strumenti che cadono sul pavimento e con gli studenti che lasciano l'edificio. Interessante, in questa registrazione, la campana dell'allerta che però suona solo al termine della scossa poco prima che alcuni studenti rientrino in aula. Dopo l'ascolto ripetuto della traccia, si può chiedere agli allievi di fermare la loro attenzione sui suoni che ascoltano individuando quelli che sono prodotti direttamente o indirettamente dal terremoto, quelli prodotti direttamente o indirettamente dall'uomo, e i suoni-segnali di sicurezza. Anche qui è possibile ricostruire la scena attraverso la drammatizzazione riflettendo anche su alcuni protocolli di sicurezza che non sono stati prontamente attuati. Infine, si potrebbero invitare gli allievi a fermare la personale attenzione sulle emozioni che suscitano questi rumori scegliendo da un'ampia lista di emozioni al duplice scopo di aumentare il lessico e la consapevolezza delle sensazioni che si possono provare se messi di fronte in modo inaspettato ad un evento sismico.

Allegria. Vergogna. Rabbia. Disagio. Collera. Entusiasmo. Affetto. Commozione. Ammirazione. Esasperazione. Compiacimento. Sdegno. Tristezza. Piacere. Irritazione. Rassegnazione. Felicità. Antipatia. Soddisfazione. Appagamento. Frustrazione. Scoraggiamento. Nervosismo. Gioia. Delusione. Arricchimento. Impotenza. Paura. Panico.

2.2.3 Dialogo sonoro con il terremoto

Nella performance Earthquake Quartet #1 per voce, trombone, violoncello e sismografo di Andrew Michael, il compositore inizia descrivendo il ciclo del terremoto in cui i movimenti delle placche accumulano tensione lentamente fino a quando non viene rilasciata improvvisamente durante i terremoti. L'ultima parte del pezzo si basa sull'idea che la società e la cultura, compresa la musica, ignorano i terremoti allontanandoli dal loro sentire. Nella composizione è come se la terra fosse un musicista e le persone devono capire cosa significa questa musica duettando con essa. Ascoltando quindi sia la musica che le riproduzioni audio dello scuotimento della terra, esploriamo questa analogia e troviamo nuovi modi per conoscere la terra, i terremoti, gli strumenti musicali e la musica. I suoni dei terremoti alla base della registrazione sono del terremoto di magnitudo 7,3 del 1992 registrato a Parkfield, nel sud della California. Questo è il grande rombo che si sente

all'inizio del brano. Ai musicisti viene chiesto di smettere di suonare quando si verificano grandi terremoti. Una volta che i terremoti diventano ritmici, i musicisti prendono il carattere ritmico del sisma e la sfida è mantenere il tempo inflessibile impostato dalla traccia audio anziché il normale flusso e riflusso che è possibile tenere quando si suona con altri musicisti.

Questa composizione potrebbe ispirare l'attività di suono con il terremoto. E' possibile ascoltare le seguenti tracce <https://www.youtube.com/watch?v=XD9LAOVefdl> (a partire dal minutaggio 35) degli scienziati del NOAA (Vents Program at Pacific Marine Environmental Laboratory and Oregon State University) che hanno registrato il terremoto di Honshu, in Giappone, l'11 marzo 2011, utilizzando un idrofono⁷ situato vicino alle Isole Aleutine dell'Alaska. La normale bassa frequenza del suono del terremoto nell'acqua non sarebbe udibile da un umano. Per questo il suono del terremoto è stato accelerato in modo da poter essere riprodotto a una frequenza più elevata⁸.

Agli allievi si possono consegnare semplici strumenti musicali normalmente a disposizione nelle classi chiedendo loro, per analogia con la composizione, di suonare ma di interrompersi all'arrivo del suono del terremoto. Individuato il ritmo, gli allievi dovrebbero provare a riprodurlo mettendosi in dialogo con le sonorità del terremoto.

Questa parte interpretativa e compositiva, permette agli allievi di utilizzare i dati scientifici, e di interpretarli come dei musicisti, per esprimere dei sentimenti e, al tempo stesso, per riflettere sul rapporto tra società e terremoto.

2.2.4 L'imprevedibilità dei terremoti: familiarizzare attraverso i suoni

Il 23 ottobre del 1980 in Irpinia in un minuto e mezzo il terremoto rase al suolo interi paesi provocando circa 3000 morti, 9000 feriti, 300 mila senza tetto e 150 mila abitazioni distrutte, interi paesi isolati per giorni. Nel video <https://youtu.be/hz3jrPPu1OY> la registrazione di una radio di Avellino dell'epoca, Radio Alfa 102, che stava registrando musica folk quando ci fu la scossa di terremoto. La scossa sembra un vero e proprio

⁷ Per informazioni sui microfoni subacquei, <http://www.pmel.noaa.gov/vents>

⁸ In alternativa è un ottimo materiale la traccia 6 della raccolta *Earthquake Sounds Catalog of Earthquake-Related Sounds. Compiled by Karl V. Steinbrugge* https://www.seismosoc.org/inside/earthquake_sounds/

bombardamento, ma il boato è l'effetto del terremoto sulla testina di registrazione. È l'unico audio noto del terremoto del 23 novembre 1980.

Un altro materiale, sempre legato all'imprevedibilità del terremoto e ai suoni che porta con sé nella quotidianità, è <https://youtu.be/vVGAsnhMJuA>⁹. La registrazione delle prove di chitarra di una ragazza sono interrotte da un terremoto. Interessante la dimensione sonora (anche se non è l'ideale per la qualità): l'audio del video può essere usato per riflettere sull'imprevedibilità dei terremoti e su come noi dobbiamo essere pronti a questo evento.

A partire da questi materiali, possono essere proposte le seguenti attività centrate sulla dimensione dell'ascolto che fa leva anche sulle emozioni che provoca.

Siediti e chiudi gli occhi. Presta attenzione a quello che senti. Il nostro udito è molto più attento ai particolari di quel che credi. Prova a concentrarti sulle vibrazioni che sono prodotte dai suoni. Accarezza con la mente i suoni che senti.

Prova a intercettare il suono di oggetti o persone che si muovono in lontananza. Apri gli occhi e prova a disegnare quello che hai sentito un attimo fa.

Ora riascolta l'audio e cerca di entrare nel dettaglio ricostruendo, con l'udito, quello che sta succedendo. Puoi decidere se disegnare la scena oppure se raccontare con parole, espressioni o immagini. Fallo cercando di non perdere nessun brusio, nessun particolare. Fai attenzione ai minimi particolari, quante vibrazioni, quali i suoni prodotti dagli oggetti, quali quelli dalle persone, quante sono ad intervenire sulla scena, quali sono i suoni che senti in primo piano e quelli che fanno da sfondo.

Riascolta nuovamente la traccia, tutto può essere un nuovo punto di partenza. Concentra l'attenzione su quello che senti, in particolare scegli di fermare la tua attenzione su un suono che al primo ascolto non avevi sentito o a cui non avevi prestato attenzione quando hai incominciato questo esercizio ma che ti sembra davvero il suono del terremoto anche se non ti è mai capitato di sentirlo veramente. Gli aspetti più importanti dei suoni risultano nascosti perché troppo familiari o semplici, è difficile infatti sentire i rumori o i suoni che sono sempre sotto le nostre orecchie.

⁹ Per questa attività, con gli studenti più grandi si può usare anche l'audio del video: <https://www.youtube.com/watch?v=XD9LAOVefdl> (ultima consultazione il 17-10-2019).

2.2.5 La “shake table” uno strumento per simulare i terremoti¹⁰

Per simulare gli effetti del terremoto sul territorio, sugli edifici e sugli oggetti partendo dalle attività già citate per la scoperta delle vibrazioni sismiche, uno strumento che si presenta molto efficace è la *shake table*¹¹ che si può costruire con dei materiali di uso comune: due pezzi di cartone, due palline da tennis, due elastici e un righello, nastro adesivo e mollette (Fig. 9B/A).

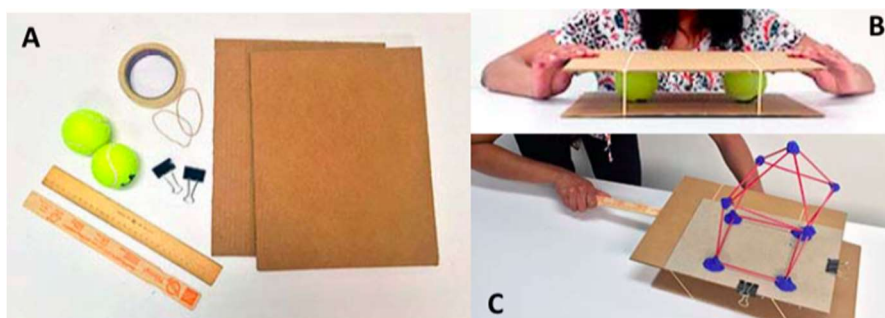


Fig. 9 - Materiali e procedimento per la realizzazione di una shake table

L'assemblaggio è molto semplice, basta prendere le palline da tennis, posizionarle in mezzo ai due pezzi di cartone, poi fermare il tutto con i due elastici, come indicato nella seconda immagine (Fig. 9B). Una volta attaccata anche la maniglia/righello è possibile tirarla, simulando le forze a cui sono soggette le rocce nella litosfera. Una volta giunti al limite di resistenza degli elastici, lasciando la maniglia, si osserva la tavola vibrare per il contraccolpo. A questo punto, con l'utilizzo di alcune cannucce e della plastilina, oppure di caramelle gommosi e alcuni stecchini, i bambini possono provare a costruire degli edifici (Fig. 9C) e osservare se sono abbastanza stabili per resistere al sisma, oppure se sono necessarie delle modifiche per evitare i crolli. Con questa attività è possibile per i bambini sperimentare alcuni accenni di protezione sismica osservando come gli edifici più alti, se non sono dotati di una base stabile e una struttura elastica, oppure se hanno molto peso sul soffitto, rischiano di crollare durante un terremoto.

¹⁰ Fonte: <https://earthquake.usgs.gov/learn/topics/listen/allsounds.php> - (ultima consultazione il 17-10-2019).

¹¹ La “shake table” o “tavola vibrante” è uno strumento che simula il movimento prodotto dal un sisma. È impiegata estesamente nel campo dell'ingegneria sismica in quanto costituisce l'unico strumento in grado ricreare condizioni molto simili a un terremoto vero, fornendo, quindi, indicazioni per verificare l'efficacia antisismica degli edifici.



Fig. 10.- Altri esempi di *shake table*: una teglia con uno strato di gelatina oppure un vassoio con la sabbia

È possibile ricreare una *shake table* anche con una teglia con uno strato di gelatina, materiale che facilmente permette il passaggio delle onde elastiche (Fig. 10). In questo caso sarà lo scuotimento manuale da parte di due bambini ai lati delle teglie a produrre il terremoto. All'interno della teglia è possibile anche inserire diversi tipi di terreno, come sabbia, sassi o terra, per vedere, a parità delle costruzioni realizzate, quale sia il terreno che rende la casa meno vulnerabile a subire dei danni a causa di un sisma.

Per accompagnare la manipolazione attraverso lo *shake table*, agli allievi possono essere proposte le seguenti tracce:

<https://freesound.org/people/LoafDV/sounds/148002/>

<https://freesound.org/people/hiriak/sounds/187857/>

<https://freesound.org/people/hiriak/sounds/187857/>

<https://soundcloud.com/seismicsounds/pieqf-machine-translations-geo>

I suoni che si ascoltano sono tutti tratti da ricostruzioni, ma hanno caratteristiche differenti tra loro. Si possono invitare gli allievi a scegliere la traccia sonora che, secondo, loro più corrisponde ai movimenti che avvengono durante la manipolazione dello *shake table*. Viceversa, è possibile immaginare di produrre uno scuotimento che corrisponda al suono scelto. Anche in questo caso il sonogramma può essere paragonato alla vibrazione e al movimento che provoca il terremoto.

Rispetto alla riflessione sul rapporto terremoti/suoni/composizione della terra, al link <https://earthquake.usgs.gov/education/listen/index.php> è possibile partecipare ad un quiz interattivo basato sui differenti suoni del terremoto a seconda della distanza e del tipo di terreno presente. In <https://www.usgs.gov/media/videos/listen-earthquakes> siamo inoltre invitati ad ascoltare il suono riprodotto e a formulare delle ipotesi di tipologia di terremoto basando la nostra attenzione sul suono.

2.3 Modalità di protezione

Nonostante in letteratura ci siano moltissimi suggerimenti, in questa sezione si sono scelte delle strategie e delle attività veicolate dall'esperienza per quella già ricordata connessione virtuosa tra pratica e riflessione.

Queste attività, opportunamente adattate, possono essere proposte a bambine/i e ragazze/i di tutta la scuola dell'obbligo. In linea con l'obiettivo 4 dell'Agenda 2030 “*Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti*”, data l'importanza del tema, trascurato nella scuola, si vuol riportare al centro l'educazione alla prevenzione e al rischio, attraverso proposte basate sulla forza dell'esperienza che chiama in gioco le emozioni, i vissuti, le concezioni e le conoscenze spontanee.

Tab. 4 - I processi cognitivi attivati dal primo tematismo “modalità di protezione”.
Fonte: rielaborazione da Tessaro, 2012.

<i>Profilo</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Competenza</i>	<i>Esordiente</i>	<i>Praticante</i>	<i>Standard</i>	<i>Rilevante</i>	<i>Eccellente</i>
Processo cognitivo	Comprendere ed esercitare	Applicare ed esercitare	Utilizzare e trasferire	Giustificare e valutare	Generare e creare
Metacognizione	Riconosce le principali tecniche per proteggersi da un evento sismico	Svolge correttamente le tappe suggerite	trasferisce le competenze da contesti noti a ignoti	Interpreta un evento sismico applicando le tappe suggerite per la protezione	Prevede quando applicare le tappe e le strategie per la protezione
Autonomia	Collega le diverse tappe alle differenti situazioni	Applica con autonomia le strategie apprese	Organizza in autonomia le strategie apprese	Sa valutare in autonomia le strategie da adottare	Platoneggia con autonomia e creatività le competenze apprese.

2.3.1 Fermati, copriti, aspetta!

Questa strategia che, in inglese viene espressa come “*Drop, Cover e Hold On*”, utilizza tre parole chiave che corrispondono a dei passaggi (Fig. 11) immediati da ricordare e da applicare in caso di emergenza. Negli Stati Uniti, dove è stata proposta e già ampiamente utilizzata, le squadre di

soccorso ufficiali che sono impegnate nella ricerca di persone intrappolate in case e negli edifici crollati, i sismologi, e i ricercatori sono d'accordo che *"Drop, Cover, and Hold On is the appropriate action to reduce injury and death during earthquakes"* (www.shakeout.org). La traduzione delle parole chiave in italiano è stata fatta seguendo le indicazioni presentate da Barreto et. al (2014).



Fig. 11 - I passaggi della strategia FERMATI, COPRITI E ASPETTA da applicare in caso di terremoto

I passaggi sono tre, appena si percepisce un movimento del terreno identificabile come un terremoto è necessario fermarsi e avvicinarsi al terreno. La parola originaria inglese *"Drop"* esalta infatti il movimento di avvicinamento al terreno. La seconda fase *"Copriti"* (*cover*) indica il trovare riparo sotto un oggetto stabile, come ad esempio un tavolo, restando sulle ginocchia e coprendo gli organi vitali. La terza fase *"Hold on"* indica il tenersi forte all'oggetto trovato come riparo e aspettare finché la scossa non è finita¹².

Per rinforzare l'utilizzo di questa semplice strategia si possono fare dei giochi e delle attività di simulazione in classe o a casa.

2.3.2 Fermati, copriti, aspetta a suon di musica

In questa sessione si propone l'ascolto di <https://soundcloud.com/seismicsounds/earthquakequartet>. Si ricorda che

¹² Il sito dell'Eca (Earthquake county alliance) (www.earthquakecountry.org), mette a disposizione altre strategie sempre utilizzando questi tre passaggi per assicurare la protezione anche di coloro che, in situazione di disabilità, sono impossibilitati nello spostarsi per trovare un riparo (ultima consultazione il 17-10-2019).

terremoto n. 1 è un pezzo concettuale che inizia descrivendo il ciclo del terremoto in cui i movimenti delle placche accumulano tensione fino a quando non viene rilasciata improvvisamente. Il grande rombo sentito all'inizio è il terremoto di magnitudo 7.3 del Lander nel 1992 nella California meridionale registrato a Parkfield, California. Dopo l'ascolto ripetuto del pezzo si possono identificare altri terremoti di intensità minore. Con la giusta attenzione si può notare l'effetto sonoro dell'onda S che si muove più lentamente, mentre il battito è l'onda P che si muove più velocemente. L'esercizio "Fermati, copriti, aspetta" può essere proposto come una danza che dialoga con i suoni. In particolare, durante il suono del sisma è possibile fermarsi e coprirsi, durante l'esecuzione del quartetto aspettare.

Utilizzando la vibrazione e le sensazioni tattili che queste provocano potrebbe essere efficace associare a ciascuna parola una vibrazione diversa riproducibile ad esempio con uno *smartphone* ed amplificabile su superfici diverse, ma anche sulle diverse parti del corpo. Per il "fermati" si potrebbe usare una vibrazione breve e ripetuta. Alla sensazione frenetica di questa vibrazione si chiede di associare il comportamento "fermati", proprio stimolando lo stato di confusione che un terremoto potrebbe portare con sé. Per il "copriti" si suggerisce di utilizzare una vibrazione lunga e intensa a ricordare la necessità di trovare una copertura. Per "aspetta" può essere programmata una serie ripetuta di vibrazioni lunghe in modo da dare la sensazione della lentezza e della pacatezza dell'attesa.

Fermati	
Copriti	
Aspetta	

È infine possibile consolidare l'esercizio "Fermati, copriti, aspetta" anche attraverso l'ascolto di suoni-segnali. Ad esempio è attraverso la proposta di ascolto della traccia: <https://freesound.org/people/nikiforov5000/sounds/165204/>. Quello che si sente è un allarme registrato durante il terremoto ad Almaty, una città a sud del Kazakhstan. La proposta è di prestare attenzione durante l'ascolto cercando di identificare i rumori che si sentono in primo piano; quelli sullo sfondo; i suoni-segnale ; il suono del terremoto.

Al link <https://freesound.org/people/felix.blume/sounds/442264/> si sente l'"*alarma sismica*" registrato a Mexico City il 19 Settembre 2018, un anno dopo il devastante terremoto. In sottofondo ci sono i rumori della città. È possibile

proporre un confronto tra le due tracce: rispetto alla prima sirena cosa cambia? Oltre al suono ripetuto, si percepiscono altri suoni?

Dopo aver ascoltato numerosi suoni del terremoto i bambini potrebbero creare delle vere e proprie partiture di sonorizzazione delle vignette. In una tabella si decide insieme quale simbolo e quale suono associare ai diversi eventi. Nella tabella sottostante, un esempio di partitura con dei possibili suoni da riprodurre con le voci. Volendo utilizzare la tecnica di *body percussion* è possibile concordare dei suoni prima ascoltandoli al link di *free sound* e successivamente provando a riprodurli nel modo più simile.

Tab. 5 - Simboli e suoni del terremoto

Evento	Simbolo	Suono
Mobili che cadono	https://freesound.org/people/klankbeeld/sounds/345763/	boom m
Arrivo della fatina	https://freesound.org/people/jacksonacademyashmore/sounds/440716/	swisch
Suono del terremoto	https://soundcloud.com/seismicsounds https://soundcloud.com/seismicsounds/ridgecrest-earthquakes-02019 https://soundcloud.com/seismicsounds/pieqf-machine-translations-geo	brroorrr
Fermati	https://freesound.org/people/danhelbling/sounds/272381/ (registrazione di passi che si fermano)	stop
Copriti	https://freesound.org/people/EmilZendera98/sounds/446037/ (registrazione da sotto ad una coperta)	slam
Aspetta	https://freesound.org/people/bgrun17/sounds/170692/ (si utilizza il suono dello squillo del telefono nel tempo del suono –fermati e copriti- e dell’attesa)	ssss

In particolare, per l’imitazione del suono del terremoto si propone di far scegliere ai bambini tra l’elenco di suoni raccolti da P. Tosi attraverso il sito e l’App “*haisentitoilterremoto*”:

- rombo cupo;
- tuono;
- vento, vuoti d’aria, ululato;
- rombi multipli;
- fruscio, fischio;
- esplosione, colpi, spari;
- tonfo, urto, caduta oggetti, valanga;
- camion, autocarro, carro, aereo;

- trapano, attrezzi;
- calpestio animali;
- mormorio scricchiolio.

3. Conclusioni

Una recente ricerca, curata dal Dipartimento di Neuroscienze “Rita Levi Montalcini” dell’Università di Torino, ha dimostrato come il cervello associ un ricordo a un suono, e come la riproduzione di tale suono, a distanza di tempo, ci riporti alla situazione a cui il ricordo si riferisce (Grosso et al., 2015). Il cervello, infatti, codifica e recupera le memorie di eventi passati a cui sono legate delle emozioni. In particolare l’amigdala e la corteccia uditiva sono fondamentali per l’elaborazione dei processi cognitivi e sono essenziali per la memorizzazione di ricordi e paure remote (Grosso et al., 2015). È stato inoltre evidenziato che “durante il richiamo di ricordi e di paure remote, viene attivata una piccola frazione di neuroni nella corteccia cerebrale di secondo ordine Te2 [...]. Questi neuroni riflettono processi associativi selettivi che collegano i segnali sensoriali alle rappresentazioni emotive” (Grosso et al., 2015, p. 2). Quindi, durante un’esperienza, i componenti superiori della corteccia uditiva sono coinvolti nella codifica e memorizzazione del significato affettivo associato a stimoli uditivi (Grosso et al., 2015).

Questa scoperta è fondamentale per l’apprendimento a scuola. Accompagnare i bambini ad associare un suono a un ricordo è un valido aiuto per recuperare le informazioni apprese a distanza di tempo. Il bambino percepisce uno stimolo e risponde con un dato comportamento. L’approccio potrebbe esser utilizzato infatti per l’apprendimento dei comportamenti da adottare in caso di evento sismico. Sapere cosa fare in caso di pericolo aiuta a superare meglio lo stress e i possibili traumi che ne possono derivare; contribuisce a sviluppare i processi di resilienza e di *coping*, che aiutano ad affrontare con più sicurezza ciò che si sta vivendo.

Riferimenti bibliografici

- Associazione Les Petits Débrouillards (2002), *Il puzzle dei continenti. Esperimenti facili e divertenti*. (R. Grasselli, Trad.), Editoriale Scienza, Trieste.
- Anderson L. W. e Krathwohl D. R. (eds) (2001), *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives*, Allyn & Bacon, Boston MA.

- Barreto P., Prada R., Santos P.A., Ferreira M.A., O'Neill H., e Oliveira C.S. (2014), *Treme-treme-a serious game to teach children earthquake preparedness*, in *Proceedings of Videojogos - Conferência de Ciências e Artes dos Videojogos, Barcelos, Portugal*, Digital Games Lab, IPCA.
- Bruner J.S. (2000), *La cultura dell'educazione. Nuovi orizzonti per la scuola*, Feltrinelli, Milano.
- Cisotto L. (2005), *Psicopedagogia e didattica, processi di insegnamento e apprendimento*, Carocci, Roma.
- Davison C. (1938), "Earthquake sounds", *Bullettin of the Seismological Society of America*, 28: 147-161.
- Grosso A., Cambiaghi M., Renna A., Milano L., Merlo G.R., Sacco T., Sacchetti B. (2015), "The higher order auditory cortex is involved in the assignment of affective value to sensory stimuli", *Nature Communications*, 6:8886doi: 10.1038/ncomms9886.
- Isidori M.V. e Vaccarelli A. (2013), *Pedagogia dell'emergenza, Didattica dell'emergenza. I processi formativi nelle situazioni individuali e collettive*, Franco Angeli, Milano.
- Kerrod R. (2006), *Vulcani e terremoti*, White star, Vercelli.^[1]_[SEP]
- Libanore S. (2017), "Dolce viaggio al centro della Terra", in *Planck. Da piccolo farò lo scienziato*, 11,5: 14-15.
- Liss J. K. (2000), *L'apprendimento attivo. Imparare cose essenziali divertendosi*. Armando Editore, Roma.
- Luciani R. (2012, [20 ed.]), *A lezione di terremoto*. EDURISK, Giunti Progetti Educativi, Firenze.
- Michael A. J. (2000), *Earthquake Quartet #1*.
- Michael A. J. (2011), *Eathquake sounds. Encyclopedia of Solid Earth Geophysics, Seismology*, ed. Harsh Gupta, Springer, pp. 188-191.
- Pederzoli A. e Sidoti B. (2014 [4 ed.]), *A prova di terremoto. Laboratori e attività per la scuola*, EDURISK, Giunti Progetti Educativi, Firenze.
- Tessaro F. (2012), Lo sviluppo della competenza. Indicatori e processi per un modello di valutazione, in *Formazione e insegnamento*, X, 1: 105-119.