



MISCELLANEA

INGV

L'INGV a "L'Isola di Einstein"
(Lago Trasimeno): giocando con la scienza



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

54

- 1 area EINSTEIN
- 2 area LEONARDO
- 3 EINSTEIN VILLAGE
- E EINSTEIN shop
- i informazioni

Direttore Responsabile

Valeria DE PAOLA

Editorial Board

Luigi CUCCI - Editor in Chief (luigi.cucci@ingv.it)
Raffaele AZZARO (raffaele.azzaro@ingv.it)
Christian BIGNAMI (christian.bignami@ingv.it)
Mario CASTELLANO (mario.castellano@ingv.it)
Viviana CASTELLI (viviana.castelli@ingv.it)
Rosa Anna CORSARO (rosanna.corsaro@ingv.it)
Domenico DI MAURO (domenico.dimauro@ingv.it)
Mauro DI VITO (mauro.divito@ingv.it)
Marcello LIOTTA (marcello.liotta@ingv.it)
Mario MATTIA (mario.mattia@ingv.it)
Milena MORETTI (milena.moretti@ingv.it)
Nicola PAGLIUCA (nicola.pagliuca@ingv.it)
Umberto SCIACCA (umberto.sciacca@ingv.it)
Alessandro SETTIMI (alessandro.settimi1@istruzione.it)
Andrea TERTULLIANI (andrea.tertulliani@ingv.it)

Redazione

Francesca DI STEFANO - Coordinatore
Rossella CELI
Barbara ANGIONI
Massimiliano CASCONI
Patrizia PANTANI
Tel. +39 06 51860068
redazione@ingv.it

REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI ROMA N.174 | 2014, 23 LUGLIO

© 2014 INGV Istituto Nazionale
di Geofisica e Vulcanologia
Rappresentante legale: Carlo DOGLIONI
Sede: Via di Vigna Murata, 605 | Roma



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

MISCELLANEA

INGV

L'INGV a “L'Isola di Einstein” (Lago Trasimeno): giocando con la scienza

INGV at the “Isola di Einstein”: playing with science

Valeria Misiti¹, Nunzia Voltattorni¹, Carlo Alberto Brunori¹, Aladino Govoni², Luca Pizzimenti¹,
Federica Murgia³, Donatella Pietrangeli², Stefania Pinzi¹

¹INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Sismologia Tettonofisica, Roma

²INGV | Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Nazionale Terremoti, Roma

³Università La Sapienza | Dipartimento di ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET), Roma

Accettato 20 aprile 2020 | Accepted 20 April 2020

Come citare | How to cite Misiti V., Voltattorni N., Brunori C.A., Govoni A., Pizzimenti L., Murgia F., Pietrangeli D., Pinzi S., (2020).
L'INGV a “L'Isola di Einstein” (Lago Trasimeno): giocando con la scienza. Misc. INGV, 54: 1-22.

In copertina Mappa dell'isola Polvese | Cover Map of the Polvese Island

INDICE

Riassunto	7
Abstract	7
Introduzione	7
1. Gioco e <i>Storytelling</i>	11
1.1 Escape Volcano	11
1.2 Eruzioni esplosive ed effusive	13
1.3 Acchiappa la Placca	14
1.4 Giuseppa e il Drago Tremotto	15
2. Sala di Monitoraggio Sismico e Allerta Tsunami	15
2.1 Realizzazione in loco di una replica della Sala di Monitoraggio Sismico	16
3. Conclusioni	18
Ringraziamenti	18
Bibliografia	18

Riassunto

"L'Isola di Einstein" è un festival internazionale di spettacoli scientifici unico in Europa. I protagonisti in scena sono esperimenti, fenomeni naturali e storie di scienza che divertono, incuriosiscono e appassionano. A presentarli sono abili artisti, divulgatori, scienziati e *storytellers* internazionali che sanno affascinare il pubblico e condividere la passione per la scoperta.

L'INGV ha contribuito a questo evento presentando laboratori e giochi di sismologia e vulcanologia rivolti a tutte le fasce di età.

Abstract

The "L'Isola di Einstein" is a unique festival in Europe, of scientific games and shows. The protagonists are experiments, natural phenomena and scientific histories enjoying, intriguing and thrilling a wide range of people. International artists, disseminators, scientists and storytellers are able to fascinate the audience sharing the passion of the discovery. The INGV contributes to this Event presenting volcanological and seismological laboratories and games for all aged people.

Introduzione

L'Isola di Einstein ("Evento" nel seguito - Figura 1) è un Evento che offre al pubblico spettacoli a tema scientifico unico in Europa. È un Evento dedicato a scienza, tecnologia, natura e innovazione, e realizzato attraverso le tecniche più coinvolgenti della comunicazione scientifica e delle arti di strada (<http://www.isoladieinstein.it/>).

Le dimostrazioni, gli spettacoli e le *performances* a tema scientifico sono presentati da esperti scienziati, comunicatori ed artisti di strada, provenienti da diverse parti del mondo che si ritrovano in Umbria, nel meraviglioso contesto dell'isola Polvese del Lago Trasimeno, per un Evento unico nel panorama nazionale ed internazionale. L'isola presenta un ambiente particolarmente suggestivo, frutto di un'armoniosa integrazione tra paesaggio naturale spontaneo, sapienti coltivazioni ed interessanti memorie storico-architettoniche dai Romani ai nostri giorni. Gli ampi spazi disponibili sull'Isola sono stati utilizzati per creare varie aree tematiche dedicate alle attività di divulgazione scientifica, ai giochi, alle dimostrazioni ed agli incontri a tema.



Figura 1 Logo dell'evento "L'Isola di Einstein 2019".

Figure 1 Logo of the event "Isola di Einstein 2019".

L'isola, di proprietà della Provincia di Perugia, con i suoi 70 ettari è la più estesa delle tre isole del lago Trasimeno e rappresenta un'area di particolare interesse naturalistico. Il lago Trasimeno, posto a 258 m s.l.m., ha una superficie di 128 km² (profondità media di 4,3 m e massima di 6 m),

è il più esteso lago dell'Italia centrale, nella parte meridionale emerge l'isola Polvese che raggiunge i 320 m s.l.m. (Figura 2). L'Isola è in gran parte ricoperta da oliveti di varie specie, gestiti ed utilizzati per la produzione olearia, e da specie vegetali tipiche degli ambienti mediterranei (roverelle, ornielli ed alaterni). Il suo versante settentrionale è occupato da una fitta lecceta ad alto fusto (la Lecceta di San Leonardo). Nel sottobosco prevalgono viburno, alloro, pungitopo e ligustro. Completano il paesaggio i canneti delle aree costiere e gli ampi prati dove l'Evento realizza le proprie attività utilizzando anche le strutture alberghiere necessarie alla sistemazione logistica delle decine di volontari, operatori e performers che abitano l'isola nei tre giorni in cui si svolge la manifestazione. Gli altri manufatti presenti sono: la fortezza difensiva di età medievale, una masseria che ospita la fattoria e l'ostello e, nella parte settentrionale, i ruderi della chiesa di San Secondo ed il Monastero Olivetano. Quest'ultimo, ristrutturato negli ultimi anni, ospita laboratori e uffici del Centro "Cambiamento Climatico e Biodiversità degli Ambienti Lacustri e Aree Umide" di Arpa Umbria (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale dell'Umbria). L'ARPA Umbria ha messo a disposizione ampi spazi per la realizzazione delle attività dell'INGV nell'ambito dell'Evento (Figura 3).



Figura 2 L'isola Polvese (A) è una delle tre isole che emergono dal Lago Trasimeno (B) localizzato in Umbria, Italia centrale (C).

Figure 2 The Polvese Island (A) is one of the three islands of the Trasimeno Lake (B), located in Umbria, central Italy (C).

Tra il 2012 ed il 2016 l'Evento si è tenuto, ogni anno, sull'isola Polvese, poi dopo una pausa di due anni (2017 e 2018), dal 30 agosto al 1 settembre 2019 si è tenuta la sesta edizione, con un crescendo lineare in termini di quantità di eventi proposti e di numero di partecipanti che hanno risposto al suo richiamo.

Scienziati, comunicatori ed artisti hanno utilizzato una moltitudine di linguaggi per parlare di scienza ed innovazione coinvolgendo famiglie con bambini, studenti e curiosi di tutte le età.

Gli spettacoli si sono avvicendati in diverse zone dell'Isola, sui battelli di collegamento tra l'isola e la terraferma e sui moli di partenza.

Pillole di scienza che suscitano attenzione, provocano divertimento e stimolano la curiosità del pubblico sui fenomeni naturali, le leggi scientifiche che li descrivono: in questo contesto i protagonisti principali sono esperimenti, fenomeni naturali e storie di scienza che divertono, incuriosiscono ed appassiano.

L'Evento "L'Isola di Einstein" è stato ideato e realizzato da un team di esperti comunicatori che da oltre un decennio sviluppa attività di promozione e diffusione della cultura scientifica a livello nazionale ed internazionale. La realtà perugina che realizza, tra le numerose altre attività e manifestazioni, l'Evento è Psiquadro - La scienza intorno (<https://www.psiquadro.biz/>). Psiquadro, cooperativa nata nel 2002, è un'impresa sociale che promuove la cultura scientifica e la tecnologica attraverso la realizzazione di eventi, mostre, attività didattiche ed originali produzioni culturali rivolte a un ampio pubblico.



Figura 3 In alto da destra a sinistra: il molo d'approdo ed il panorama, visto dall'isola, del lago e della costa umbra. In basso da sinistra a destra: le attività sui prati e tra i ruderi della chiesa di San Secondo, suggestivo scenario.

Figure 3 Top from right to left: the landing pier and the view, seen from the island, of the Umbrian coast and the lake. Bottom from left to right: activities on the lawns and among the ruins of the church of San Secondo, an evocative setting.

L'Evento occupa prevalentemente i prati nella parte Sud-Est dell'Isola dove nell'"Einstein Village" (Figura 4) sono stati allestiti cinque palchi a cielo aperto, con una serie di attività a ciclo continuo dedicate allo sport nel suo legame con la scienza e con la salute. Numerose sono le attività, giochi e performances che vengono proposte sotto i gazebo e direttamente nelle acque del lago, dalla fisica del vento scoperta attraverso la barca a vela alle forze sperimentate con l'uso dei *kite-surf* o in prove di arrampicata e lo sport, in genere, come fonte di benessere e anche come possibile strumento di lotta contro il cancro.

La totalità dei palchi, gazebo con giochi, dimostrazioni, bookshop ed aree tematiche erano concentrati tra i parchi, le spiagge e le strutture ricettive dell'isola orientale. Le dimostrazioni dell'ARPA Umbria, le installazioni dell'INGV ed alcuni spettacoli ed attività sono stati realizzati nella parte occidentale dell'isola, presso l'edificio dell'antico Monastero degli Olivetani (Figura 4). I sentieri dell'Isola sono stati percorsi nei tre giorni dell'Evento sia per raggiungere le varie attività, ma anche come occasione per conoscere l'isola.

L'INGV era presente:

1. nell'"Einstein Village" con un'area Gioco / *Storytelling*;
2. nella struttura del Centro ARPA Umbria (area Darwin in Figura 4) con la replica della Sala di Monitoraggio Sismico ed Allerta Tsunami della sede di Roma.

L'INGV ha dato il suo contributo all'Evento, coinvolgendo sia bambini che ragazzi ed adulti, con attività di conoscenza dei nomi e dei meccanismi con cui si manifestano i fenomeni sismici e vulcanici. L'obiettivo era di presentare i fenomeni naturali e stimolare "buone pratiche" da mettere in atto nel caso in cui si dovessero adottare in prima persona. Le attività presentate dall'INGV sono riassunte nella Tabella 1.

Figura 4 Mappa schematica dell'isola Polvese con ubicazione delle attività.

Figure 4 Schematic map of the Polvese Island with location of the activities.



Le attività sono state ideate e realizzate da personale ricercatore e tecnico della sede INGV di Roma, con consolidata esperienza nel settore della divulgazione scientifica (vedi Tabella 2 e Figura 5).

"Area Gioco e Storytelling"	Attività "Sala Sismica"
Escape Volcano (gioco 11a+)	Realizzazione in loco della Sala di Monitoraggio Sismico.
Acchiappa la placca (gioco 11a+)	Descrizione dell'attività di raccolta dati e analisi scientifica dei dati sismici e del ruolo dell'INGV nell'ambito delle attività DPC.
Eruzioni esplosive ed effusive (6-11a)	Generazione e registrazione di "microterremoti".
Giuseppa e il drago Tremotto (4-7a)	

Tabella 1 Schema riassuntivo delle attività presentate dall'INGV.
Table 1 Schematic report of the INGV presented activities.

Nomi	Ruolo / area tematica
Carlo Alberto Brunori	Coordinamento generale e logistica - area "Sala Sismica"
Aladino Govoni	Coordinamento area "Sala Sismica"
Luca Pizzimenti	Gestione attività area "Sala Sismica"
Federica Murgia	Gestione attività area "Sala Sismica"
Valeria Misiti	Coordinamento e gestione attività "Area Gioco e Storytelling"
Donatella Pietrangeli	Gestione attività "Area Gioco e Storytelling"
Nunzia Voltattorni	Gestione attività "Area Gioco e Storytelling"
Stefania Pinzi	Gestione attività "Area Gioco e Storytelling"

Tabella 2 Ruoli personale INGV ed relative attività.
Table 2 INGV people and related activities.



Figura 5 La squadra dell'INGV che ha progettato e realizzato le attività sull'Isola.

Figure 5 The INGV team realizing the Island activities.

1. Gioco e *Storytelling*

Durante i tre giorni dell'Evento, sono state circa 40.000 le persone di tutte le età che hanno assistito a spettacoli, giocato o, più semplicemente, si sono aggirate tra stand, palchi ed installazioni dell'Einstein Village e circa 400 presso le due postazioni dell'INGV. Qui alcune tematiche di ricerca dell'INGV sono state raccontate, descritte o "giocate" da adulti e bambini attraverso tecniche di coinvolgimento del pubblico, in modo da avvicinare i termini tecnici e le conoscenze scientifiche al linguaggio ed alla comprensione di tutti.

Le attività di Gioco e *Storytelling* sono state studiate in modo da adattarsi a tutte le fasce di età dei ragazzi presenti durante le tre giornate dell'Evento. Ogni gioco/fiaba è stato strutturato in maniera tale da coinvolgere in prima persona i ragazzi/bambini durante tutta la durata dell'attività. Regola fondamentale è stata quella di perseguire l'obiettivo di divulgare la scienza attraverso nuovi metodi e mezzi di comunicazione.

Di seguito riportiamo in dettaglio le diverse tipologie di attività laboratoriali che sono state svolte.

1.1 Escape Volcano: gioco da tavolo a squadre sul rischio vulcanico, sismico e ambientale

Numero massimo partecipanti: 24 (4 squadre da 6).

Età dei partecipanti: 11 - 14 anni.

Durata dell'attività: 45'-60'

Descrizione del gioco

Il gioco è stato ideato e realizzato in collaborazione con i ragazzi del Liceo Scientifico Primo Levi di Roma nell'ambito del progetto Alternanza Scuola Lavoro (ASL) e le Sezioni Roma1 e Roma2 dell'INGV [Di Nezza et al., 2019].

Il gioco ha l'obiettivo di fornire nozioni base di vulcanologia, sismologia e ambiente. Si compone di diversi elementi tra cui (A) un tabellone 160 x 200cm; (B) carte da gioco, 4 tipologie per 35 carte; (C) un dado molto grande e (D) 4 pedine colorate a forma di vulcano.

- a. Il tabellone è il fulcro del gioco (Figura 6): di grande formato, concepito per far partecipare contemporaneamente almeno 20-25 partecipanti. Non essendo un gioco auto-esplicativo è stato necessario enfatizzare l'aspetto visivo per esaltare l'impatto emotivo dei partecipanti. Così si è deciso di rappresentare il vulcano nella maniera più verosimile possibile.

- b. Le carte da gioco. Ci sono 7 tipi di carte da gioco. La carta SCAPPA è la prima carta che si pesca e definisce l'inizio del gioco. La carta SALVI si ottiene alla fine del gioco dalla squadra che per prima raggiunge l'uscita del vulcano. La carta BONUS si trova a metà strada (nella camera 5): giocando il bonus hai la possibilità di saltare due camere rispondendo correttamente a due domande, altrimenti si torna indietro di due camere. I successivi 4 tipi di carta sono in numero di 35 per ogni azione da compiere. Carta TABÙ: indovinare una parola senza usare sinonimi o affini. Carta MIMO: mimare ciò che è riportato sulla carta. Carta DISEGNO: rappresentare la parola scritta attraverso un disegno. Carta RISPOSTA MULTIPLA: 1 domanda, 4 risposte una sola corretta.
- c. Il dado. Il dado riporta le 4 carte (Figura 7). Inoltre su una faccia è rappresentata la bomba (fermi un turno), e sull'ultima faccia troviamo X2 (rispondi correttamente alla domanda e avanzi due caselle).
- d. Le pedine. Le pedine sono state realizzate con una stampante 3D e hanno la forma del vulcano. Sono 4 pedine di 4 colori differenti ma che riprendono la colorazione del tabellone e delle carte da gioco.

Figura 6 Elemento A: Tabellone. Sul tabellone è riportato anche il retro delle carte da gioco utilizzate.

Figure 6 Element A: The board. On the board is also reported the back of playing cards.

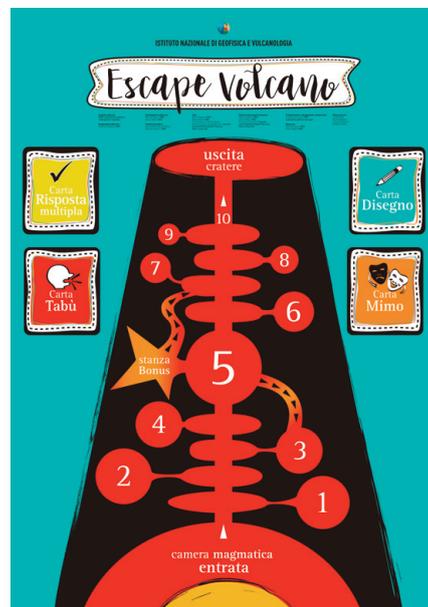


Figura 7 Il dado del gioco.

Figure 7 The specific dice.



Lo scopo del gioco è di riuscire ad uscire dal cratere prima che il vulcano erutti, partendo dalla camera magmatica. È una specie di gioco dell'oca che consiste nel risalire il vulcano attraverso il condotto, rispondendo, di volta in volta, in maniera corretta, alle domande che capitano pescando la carta corrispondente al lancio del dado. La stanza bonus, che è posta a metà percorso, permette di accelerare la salita, passando da 5 a 7, qualora si diano due risposte

esatte. Nel caso una delle due sia errata si scende alla camera 3. Ogni squadra avrà a disposizione 30 secondi per poter svolgere la prova selezionata dal dado; nel caso della domanda doppia il tempo sarà dimezzato.

1.2 Eruzioni esplosive ed effusive: gioco interattivo che simula i due tipi principali di eruzioni

Numero massimo partecipanti: 24

Età dei partecipanti: 6 - 11

Durata dell'attività: 30'

Descrizione del gioco

Il laboratorio, ideato e realizzato dal Laboratorio di Divulgazione Scientifica e Attività Museali dell'INGV di Roma, è rivolto soprattutto ai bambini delle scuole primarie e secondarie di primo grado ed affronta in modo divertente ed inconsueto argomenti riguardanti la vulcanologia ed il rischio vulcanico [Di Nezza et al., 2018].

La peculiarità di questo laboratorio sta nell'idea di usare elementi della quotidianità come il cibo per coinvolgere e divertire i bambini, attraverso la costruzione di un modello di edificio vulcanico da cui è facile imparare per similitudine.

Nel corso del laboratorio, attraverso l'uso e la manipolazione di diversi materiali, i bambini hanno la possibilità di familiarizzare con concetti scientifici quali la struttura dell'interno del vulcano, l'edificio vulcanico, le due principali eruzioni vulcaniche e l'impatto di queste sul territorio.

Il vulcano come una bottiglia

Ingredienti: bottiglia di bevanda gassata e zuccherata, sabbia, acqua.

L'utilizzo di una bottiglia sagomata a forma di pera (anche come rapporto tra le dimensioni) impiegata nell'esperimento, esemplificativa a comparare il corpo alla camera magmatica, il collo al condotto che comunica con la superficie e infine l'anello al cratere del vulcano, risulta un ottimo mezzo comunicativo per mostrare e comprendere l'inaccessibile. Per simulare l'edificio vulcanico, sono stati modellati due edifici a forma di cono intorno alla bottiglia attraverso sabbia e cenere vulcanica bagnata con acqua.

Eruzione effusiva

Ingredienti: aceto rosso, farina, bicarbonato.

In un contenitore si prepara un miscuglio di farina e bicarbonato che successivamente viene versato nella bottiglia per mezzo di un imbuto. In un becher è dosata un'adeguata quantità di aceto rosso utile per generare l'eruzione stessa.

La simulazione dell'eruzione di tipo effusivo riesce versando l'aceto rosso nella bottiglia che reagendo col bicarbonato produce anidride carbonica che spinge fuori la farina come fosse lava (Figura 8).

Figura 8 Simulazione dell'eruzione effusiva.

Figure 8 Simulation of an effusive eruption.



Eruzione esplosiva

Ingredienti: aceto bianco, bicarbonato, tappo di sughero.

In questo caso non si è utilizzata la farina ma solo del bicarbonato ben mescolato per disgregare di eventuali grumi che vanificherebbero l'esperimento.

Per l'eruzione di tipo esplosivo è stato invece versato all'interno dell'altra bottiglia l'aceto bianco con successiva chiusura dell'anello con un tappo di sughero. L'accumulo dell'anidride carbonica ha permesso la spinta verso l'alto del tappo, con un vistoso effetto sonoro, accompagnato dalla fuoriuscita improvvisa di una colonna di spuma prima verso l'alto e poi sui lati della montagna di sabbia simulando pertanto dei flussi piroclastici.

1.3 Acchiappa la Placca: gioco da tavolo a squadre sul rischio vulcanico, sismico e ambientale

Numero massimo partecipanti: 24

Età dei partecipanti: 11 - 14

Durata dell'attività: 30'

Descrizione del gioco

Il gioco, come nel caso di Escape Volcano, si compone di diversi elementi tra cui (A) un tabellone 160x200 cm che rappresenta la suddivisione della terra in placche, (B) carte da gioco 2 tipologie per 15 carte, (C) un dado molto grande e (D) vulcani di *das*, ipocentri in carta e placchette di metallo per le placche.

I giocatori sono minimo 2, fino ad un massimo 24 partecipanti per un totale di 4 squadre. A turno tirano il dado e compare la prova da superare. Se compare la faccia "terremoto" gli verrà consegnata la carta terremoto e verrà posta una domanda del tipo: "Terremoto del 1960 con epicentro a Valdivia"; se indovinano subito dove mettere la carta vincono 3 punti, altrimenti possono chiedere un indizio (ad es. a quale nazione appartiene Valdivia) quindi 2 punti oppure si lascia indovinare la squadra avversaria che, in caso di risposta esatta acquista 1 punto.

La stessa procedura avviene per i vulcani.

Le placche sono 15 in metallo, verranno pescate a caso e dovranno essere posizionate sul tabellone. Se la squadra sbaglia, la placca viene rimessa in gioco. Indovinare subito la placca fa vincere 3 punti.

I punti verranno segnati con un segnapunti che riprende i colori del tabellone. Ogni squadra ha 30 secondi di tempo, segnati da una clessidra, per poter posizionare correttamente le pedine sul tabellone. Vince la squadra che ha ottenuto il punteggio maggiore.



Figura 9 Tabellone di "Acchiappa la Placca".

Figure 9 "Catching the plate" board.

1.4 Giuseppa e il Drago Tremotto: racconto per affrontare il tema terremoto, attività creativa e gioco

Numero massimo partecipanti: 24

Età dei partecipanti: 4 - 7

Durata dell'attività: 60'

Descrizione del gioco

Per affrontare l'argomento terremoto con i bambini dai 4 ai 7 anni, viene proposto il racconto di una fiaba i cui protagonisti principali sono una bambina chiamata Giuseppa e il drago Tremotto il quale salta gioioso provocando il terremoto. All'interno della storia, c'è una filastrocca che spiega come i bambini si devono comportare quando il drago salta e la scuola inizia a tremare (ad esempio, andare sotto i banchi, stare lontano dalle finestre e dagli armadi e via dicendo). La storia è raccontata con la tecnica giapponese del *kamishibai* (Figura 10) e cioè, attraverso un teatro di legno (*butai*) all'interno del quale si fanno scorrere manualmente le immagini della storia. La storia in sé ha lo scopo di attirare l'attenzione dei bambini mentre la filastrocca permette di comunicare ed insegnare, in modo divertente, le azioni salvavita da adottare durante il terremoto. Al termine della storia, viene proposta l'attività di costruire il proprio drago con carta, forbici, colori e fantasia (Figura 11).

N.B.: Le attività di Gioco e *Storytelling* sono state realizzate "a ciclo continuo" durante le giornate dell'Evento.

2. Sala di Monitoraggio Sismico e Allerta Tsunami

Una delle attività di ricerca e di servizio dell'INGV, che è Centro di Competenza del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile (DPC), riguarda il monitoraggio continuo dei terremoti e dei vulcani attivi su tutto il territorio nazionale, oltre che degli tsunami nel bacino del Mediterraneo.

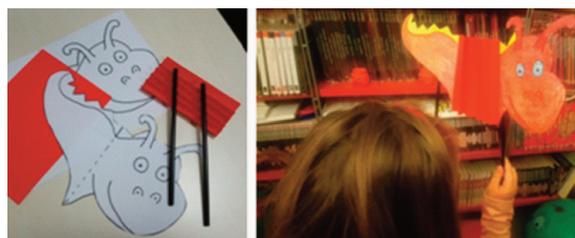
Figura 10 Teatro giapponese (*butai*) per raccontare la storia di Giuseppa ed il drago Tremotto attraverso la tecnica del *kamishibai*.

Figure 10 Japanese theatre (*butai*) to tell the “Giuseppa e il drago Tremotto” tail using *kamishibai* technique.



Figura 11 Attività creativa per costruire il proprio drago.

Figure 11 Creative activity to build your own dragon.



Il monitoraggio viene effettuato da un complesso sistema di acquisizione e pre-processamento automatico dei dati controllato dai ricercatori e dai tecnici che operano nella Sala di Monitoraggio Sismico ed Allerta Tsunami (Sala di Monitoraggio Sismico) in turni h24. Per i terremoti, il sistema permette di analizzare in tempo reale le misure effettuate da una rete di oltre 500 stazioni sismiche distribuite su tutto il territorio nazionale. L'INGV fornisce attraverso comunicati i dati ipocentrali e la magnitudo calcolati in modo automatico in un primo tempo (2' - 5'), quindi rielaborati dai sismologi e ritrasmessi in via definitiva entro 30 minuti. La comunicazione degli eventi viene effettuata sempre per terremoti con magnitudo $M_I \geq 2.5$ (tranne che per le aree vulcaniche campane per le quali le soglie sono più basse), mentre per eventi meno energetici avviene solo in caso di segnalazione di risentimento da parte della popolazione.

Una replica della Sala di Monitoraggio Sismico è stata installata sull'isola Polvese negli spazi messi a disposizione dal Centro “Cambiamento Climatico e Biodiversità degli Ambienti Lacustri e Aree Umide” di ARPA Umbria ed è stata visitata da ca. 340 persone, in prevalenza adulti, nonostante si trovasse lontana dall'area delle altre numerose attività (ca. 1km lungo una strada sterrata non agevole e, in parte, in salita da percorrere in condizioni di calore ed umidità elevati).

2.1 Realizzazione in loco della Sala di Monitoraggio Sismico

Negli spazi isolani dell'ARPA sono stati installati computer e schermi dove erano visualizzate in tempo reale le forme d'onda, la distribuzione territoriale degli eventi sismici acquisiti ed analizzati dai sismologi in servizio in quel momento nella sede romana dell'INGV. Questa installazione ha permesso di far entrare fisicamente il pubblico nel cuore del sistema di monitoraggio ed allerta dell'INGV osservando, attraverso la guida dei sismologi e tecnici presenti sul posto, le attività di raccolta dei segnali sismici, la loro analisi scientifica e le modalità di comunicazione del dato alla Sala Situazione Italia del DPC (Figura 12).



Figura 12 La replica della Sala di Monitoraggio Sismico e Allerta Tsunami installata presso il Centro “Cambiamento Climatico e Biodiversità degli Ambienti Lacustri e Aree Umide” di ARPA Umbria. In alto a sinistra: il sentiero che porta ai i ruderi della chiesa di S. Secondo e adiacente ex convento degli Olivetani che ospita il Centro ARPA Umbria. A destra (alto e centro): la Sala di Monitoraggio allestita nel Centro ARPA Umbria. Al centro, a sinistra: esperimento dimostrativo sulla propagazione delle onde sismiche. In basso: vista notturna del convento degli Olivetani.

Figure 12 Replica of the “Seismic Monitoring room and Tsunami warning centre” installed at the “Cambiamento Climatico e Biodiversità degli Ambienti Lacustri e Aree Umide” Center of ARPA Umbria. Upper left: the track leading to the ruins of San Secondo church and Olivetani convent hosting the ARPA Umbria Center. Right: the Seismic Monitoring room. Center left: the artificial reproduction of an earthquake. Bottom centre: a night view of the Olivetani convent.

Generazione e registrazione di “microterremoti”

Oltre ad introdurre il pubblico nella Sala di Monitoraggio Sismico descrivendo strumenti e procedure, sono stati effettuati esperimenti di generazione di microsegnali sismici, della loro acquisizione da un sistema locale di registrazione e visualizzazione. Il sistema era costituito da due geofoni installati uno nella sala stessa ed uno nel prato della struttura ospitante. I segnali erano prodotti dalla sollecitazione meccanica interna alla sala (salto sul pavimento delle persone) o esterna (caduta di grave sul suolo). Il segnale sismico era dunque visualizzato nelle sue componenti geometriche (oscillazioni sui tre assi) e su i monitor della sala che,

grazie alla distanza, forza e caratteristica della sorgente, permetteva di ragionare con il pubblico di come i treni di onde si propagano, con quali caratteristiche giungono al sensore e come devono essere descritti in termini di effetto sul sito dove è collocato il sensore.

3. Conclusioni

L'esperienza fatta sull'Isola conferma ulteriormente quanto il pubblico "generico" sia disponibile e quanto richieda spiegazioni dei fenomeni fisici e naturali a cui assiste o di quei fenomeni e aspetti scientifici che suscitano curiosità a qualsiasi persona di qualsiasi età. Ma la scienza e la spiegazione dei suoi fenomeni dovrebbero essere accessibili, non solo ad un pubblico già interessato ed aperto all'apprendimento, persone che rispondono con entusiasmo quando e dove scienziati e tecnici mettono a disposizione tempo, risorse e conoscenze. Emerge la necessità che questo tipo di eventi debba essere reso accessibile a pubblici sempre più ampi che, magari, si ritrovino a seguire descrizioni ed esperimenti anche inaspettatamente. Ciò, significa sorprendere il pubblico con modalità e mezzi mirati là dove queste attività, in genere, non trovano spazi. È indispensabile che lo scienziato si faccia promotore della costruzione di argini alla montante marea di false nozioni e spiegazioni ("fake news") che troppo spesso inquinano il dibattito pubblico riguardo i dati ed i ruoli che provengono dagli addetti ai lavori in ambito, ad esempio, delle scienze della Terra. Come personale INGV ci stiamo adoperando per trovare gli strumenti più adatti per divulgare e far comprendere correttamente il nostro lavoro e le positive ricadute sociali che ne derivano. Queste attività di formazione e informazione vogliono essere di supporto alla popolazione, soprattutto per quella parte che vive in aree a rischio sismico e vulcanico, per superare la paura trasformandola in una serie di buone pratiche quotidiane che portino alla mitigazione dei rischi naturali.

Ringraziamenti

La partecipazione dell'INGV all'Evento è stata molto impegnativa fin dalla sua progettazione ed è stata resa possibile anche grazie all'impegno e al contributo del seguente personale INGV: Daniele Bailo, Antonella Cianchi, Fabio Criscuoli, Anna De Santis, Piero Ficeli, Andrea Serratore, Diego Sorrentino, Stefano Vazzoler.

Bibliografia

- Di Nezza M., Misiti V., Castello B., Amici S., D'Addezio G., (2018). *Progetto pilota per la scuola dell'infanzia: laboratori "a prova di vulcani e terremoti"*. Miscellanea INGV, n.41, pp. 45.
- Di Nezza M., Misiti V., Di Laura F., (2019). *Escape Volcano: un nuovo gioco di società per conoscere il rischio vulcanico*. Accettato su Miscellanea INGV.

QUADERNI di GEOFISICA

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/quaderni-di-geofisica.html/>

I QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) accolgono lavori, sia in italiano che in inglese, che diano particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari che necessitano di rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. Per questo scopo la pubblicazione on-line è particolarmente utile e fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi. I QUADERNI DI GEOFISICA sono presenti in "Emerging Sources Citation Index" di Clarivate Analytics, e in "Open Access Journals" di Scopus.

QUADERNI DI GEOFISICA (QUAD. GEOFIS.) welcome contributions, in Italian and/or in English, with special emphasis on preliminary elaborations of data, measures, and observations that need rapid and widespread diffusion in the scientific community. The on-line publication is particularly useful for this purpose, and a multidisciplinary Editorial Board with an accurate peer-review process provides the quality standard for the publication of the manuscripts. QUADERNI DI GEOFISICA are present in "Emerging Sources Citation Index" of Clarivate Analytics, and in "Open Access Journals" of Scopus.

RAPPORTI TECNICI INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/rapporti-tecnici-ingv.html/>

I RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico come manuali, software, applicazioni ed innovazioni di strumentazioni, tecniche di raccolta dati di rilevante interesse tecnico-scientifico. I RAPPORTI TECNICI INGV sono pubblicati esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. Un Editorial Board multidisciplinare ed un accurato processo di peer-review garantiscono i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

RAPPORTI TECNICI INGV (RAPP. TEC. INGV) publish technological contributions (in Italian and/or in English) such as manuals, software, applications and implementations of instruments, and techniques of data collection. RAPPORTI TECNICI INGV are published online to guarantee celerity of diffusion and a prompt access to published data. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

MISCELLANEA INGV

ISSN 2039-6651

http://istituto.ingv.it/le-collane-editoriali-ingv/miscellanea-ingv.html

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favorisce la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV. In particolare, MISCELLANEA INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli, ecc. La pubblicazione è esclusivamente on-line, completamente gratuita e garantisce tempi rapidi e grande diffusione sul web. L'Editorial Board INGV, grazie al suo carattere multidisciplinare, assicura i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi sottomessi.

MISCELLANEA INGV (MISC. INGV) favours the publication of scientific contributions regarding the main activities carried out at INGV. In particular, MISCELLANEA INGV gathers reports of scientific projects, proceedings of meetings, manuals, relevant monographs, collections of articles etc. The journal is published online to guarantee celerity of diffusion on the internet. A multidisciplinary Editorial Board and an accurate peer-review process provide the quality standard for the publication of the contributions.

Coordinamento editoriale e impaginazione

Francesca DI STEFANO, Rossella CELI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Progetto grafico e impaginazione

Barbara ANGIONI
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

©2020
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Via di Vigna Murata, 605
00143 Roma
tel. +39 06518601

www.ingv.it

- 3 EINSTEIN VILLAGE
- 4 area GALILEO
- 5 area NEWTON
- 6 area DARWIN
- i informazioni
- S segreteria/sala stampa
- WC bagni pubblici



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

- 1 area EINSTEIN
- 2 area LEONARDO
- 3 EINSTEIN VILLAGE
- i informazioni
- E EINSTEIN shop
- i informazioni
- ✂ punti ristoro