

## Cosa pensano i più giovani, 40 anni dopo il terremoto del Friuli?

L. PERUZZA, A. SARAÒ, C. BARNABA e G. MASSOLINO

OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica  
Sperimentale Centro di Ricerche Sismologiche,  
Trieste e Udine



### 1. Introduzione

Il 6 maggio 1976 ha inizio una sequenza sismica che interesserà l'Italia nord-orientale per più di un anno. L'evento principale, avvenuto a est dei centri abitati maggiormente colpiti (Gemona del Friuli, Osoppo e Venzone), ha una magnitudo elevata ( $M_S=6,4$ ), e provoca la morte di circa 1000 persone, devastando 41 comuni nell'area centrale del Friuli. Nel corso dei mesi, la sismicità migra verso nord-ovest (Slejko *et al.*, 1999; Aoudia *et al.*, 2000; Slejko, 2018), e i nuovi crolli di settembre impongono un globale ripensamento delle strategie di intervento (Zamberletti, 2018). La ricostruzione post-terremoto, condotta nei decenni successivi trasforma profondamente l'intera realtà regionale, e con essa tende a svanire il ricordo di una comunità legato a quanti in prima persona vissero quei momenti. Le commemorazioni degli anniversari sono quindi una buona opportunità per ricordare la storia sismica passata e aumentare nei giovani la consapevolezza di vivere in un'area soggetta a terremoti.

L'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), attraverso il Centro di Ricerche Sismologiche (CRS), istituito proprio con la legge per la ricostruzione del Friuli [Legge 828/82 per il monitoraggio della sismicità dell'Italia nord-orientale, vedi ad es. Priolo *et al.* (2005) e Bragato *et al.* (2011)], è da molti anni impegnato anche in campagne educative sui temi del rischio sismico, sia a livello locale sia nazionale [ad esempio Saraò *et al.* (2013, 2016a), Peruzza *et al.* (2016) e Barnaba *et al.* (2017); Progetto Edurisk (Camassi *et al.*, 2005; Camassi e Peruzza, 2011); campagna IONONRISCHIO, (Postiglione *et al.*, 2016)].

Per precedenti anniversari del terremoto del Friuli era stato realizzato del materiale informativo sui terremoti del 1976 (Fig. 1), destinato a diversi tipi di pubblico (ad esempio Peruzza, 2000; Peruzza e Slejko, 2001; Peruzza *et al.*, 2006). In occasione del 40° anniversario, abbiamo intensificato le attività di divulgazione, organizzando in diverse città del Friuli Venezia Giulia (FVG) numerose conferenze pubbliche, sull'evento del 1976 e sulla riduzione del rischio sismico. I ricercatori del CRS hanno inoltre garantito una presenza costante nei media locali - quotidiani, interviste televisive, *talk show*, social media (Fig. 2a), con l'obiettivo di raggiungere un vasto pubblico, in termini di età e istruzione (Saraò *et al.*, 2016b).

Nell'aprile 2016 è stata ufficialmente inaugurata la nuova sede del CRS a Udine, con l'organizzazione di un workshop internazionale sul monitoraggio sismico e le reti sismometriche a cui hanno partecipato numerosi ricercatori italiani e stranieri. La partecipazione di autorità politiche locali ha contribuito a dare una grande risonanza mediatica all'evento (Fig. 2b).



Fig. 1 - Per diffondere conoscenze scientifiche aggiornate sui terremoti del Friuli, nel 2001 e nel 2006 (25° e 30° anniversario), sono stati distribuiti al pubblico circa 10.000 CD-Rom (a sinistra) e 70.000 opuscoli (a destra) con giornali locali e durante eventi speciali.

Proprio grazie ai nuovi spazi disponibili presso i laboratori del CRS, nell’anno scolastico 2015-2016 è stato possibile aumentare l’offerta per le visite scolastiche, abitualmente svolte al fine di rendere gli studenti attori nel processo di mitigazione del rischio sismico. Per questa specifica campagna informativa rivolta alle scuole è stato scelto il motto “L’Orcolat nella nostra



Fig. 2 - Alcune immagini delle attività svolte dai ricercatori del CRS all’inizio del 2016: a) è stata effettuata una presenza massiccia sui media (TV, radio, giornali, social media) per commemorare l’anniversario del terremoto in Friuli e parlare di pericolosità e rischio sismico del FVG. I video sono accessibili su Facebook all’indirizzo <https://www.facebook.com/ogsers>; b) alcune foto del *workshop* internazionale e dell’inaugurazione dei nuovi uffici del CRS a Udine (19 aprile 2016).



Fig. 3 - Logo della campagna educativa CRS dedicata alle scuole nell'anno scolastico 2015-2016: rappresenta una rete i cui nodi sono dati dalla posizione delle stazioni sismometriche del CRS in FVG, che imprigiona "Orcolat", l'orco che nella tradizione popolare friulana è causa dei terremoti.

rete" (Fig. 3). Il logo ritrae un orco (*Orcolat* in friulano) impigliato in una rete, costituita dalle stazioni sismologiche operative sul territorio (Rete Sismometrica del Friuli Venezia Giulia). Nella tradizione friulana l'*Orcolat* è la personificazione del terremoto, e dopo il 1976 è diventato il sinonimo stesso di quell'evento devastante.

Le attività con gli studenti sono in realtà cominciate anticipando la ricorrenza dei 40 anni, come documentato nel blog <https://verso40anni.wordpress.com>. Dapprima, mediante una video-lezione ("Dialogo sul terremoto" disponibile su Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=bTy60XuLdVA>), un gruppo di studenti ha interagito con lo staff del CRS in un gioco a quiz, partendo da alcuni fatti legati ai terremoti del 1976; questa simulazione è stata fondamentale per la successiva ideazione del questionario. Poi, sono state aperte le prenotazioni per le visite scolastiche ai laboratori CRS, andate esaurite in pochi giorni. Alla visita dei laboratori era possibile abbinare quella al museo "*Tiere Motus*" di Venzone, cittadina medievale distrutta e ricostruita integralmente seguendo un rigoroso recupero delle architetture e dei materiali precedenti gli eventi sismici del 1976. Quindi, da febbraio a maggio 2016, le classi sono state accolte settimanalmente nella sede del CRS di Udine, per un totale di oltre 600 studenti (Fig. 4). Sono stati realizzati anche seminari presso istituti scolastici, coinvolgendo un analogo numero di studenti presso le proprie scuole.

L'opportunità di incontrare così tanti studenti ci ha consentito di verificare cosa sanno i giovani di quel terremoto che può aver sconvolto la vita dei loro nonni e che certamente ha cambiato la storia del loro territorio. Con la collaborazione degli insegnanti, abbiamo quindi proposto agli studenti un questionario, inteso come test di ingresso, prima che la classe accedesse al nostro laboratorio.

L'analisi delle risposte del questionario è l'argomento di questo lavoro.

## 2. Il questionario

Il questionario è organizzato in 10 domande, suddivise nelle aree di base della conoscenza, competenza e abilità, come mostrato in Fig. 5; tre domande riguardano i fatti relativi alla sequenza del terremoto del 1976, tre sono formulate per analizzare la percezione dei pericoli naturali da



Fig. 4 - Alcuni momenti delle visite scolastiche avvenute presso la sede del CRS a Udine nel periodo febbraio - maggio 2016.

parte dello studente a livello regionale e nazionale, le ultime quattro sono correlate alla loro esperienza e abilità relative ai terremoti. Tutte le domande hanno risposte chiuse, tranne l'ultima. La compilazione del questionario non richiede conoscenza di base sul terremoto. Sono inoltre richieste anche alcune informazioni aggiuntive sugli intervistati, che tuttavia garantiscono il loro anonimato.

Il nostro primo obiettivo è stato quello di formulare le domande usando un linguaggio comprensibile a tutti, indipendentemente dall'età e dai curricula degli studenti, limitando l'utilizzo di termini specifici del gergo tecnico.

Il modulo, ottimizzato per gli studenti delle scuole medie (13-19 anni), è stato proposto da alcuni insegnanti anche ai bambini della scuola primaria (10 anni). Lo consideriamo comunque adatto anche per gli adulti con un grado di cultura media.



Fig. 5 - Raggruppamento per aree tematiche delle 10 domande del questionario preparato per la campagna educativa svolta nel 40° anniversario del terremoto in Friuli. Il questionario è disponibile: come materiale supplementare in Peruzza *et al.* (2018); online sul sito <https://verso40anni.wordpress.com/>.

In alcuni casi la formulazione della domanda non si riferisce esplicitamente al concetto cui siamo interessati. Ad esempio, nella domanda n. 1, non si menziona il termine “ipocentro” (che implicherebbe la conoscenza preliminare di cosa sia un ipocentro, e la differenza rispetto al termine “epicentro”), ma la “posizione” proposta nelle risposte menziona a località ben note, associate a un valore di profondità. Questo artefatto può spingere il compilatore a chiedersi quale sia una plausibile profondità dei terremoti in Friuli. Allo stesso modo, nelle domande n. 5 e n. 6 abbiamo evitato di quantificare la misura del terremoto in termini di magnitudo o di intensità: anche se questi sono concetti sismologici che vengono dati per scontati, la maggior parte delle persone non conosce la differenza che esiste tra una misura strumentale dell’energia rilasciata da un terremoto (magnitudo) e la classificazione dei danni o degli effetti osservati sulla superficie terrestre (intensità). Pur consapevoli di introdurre un’ambiguità nella domanda, riteniamo che le risposte riflettano l’ampia gamma di interpretazione personale, di credenze e verità.

Infine, ma non meno importante:

1. la quantificazione dei morti non è espressa mediante numeri assoluti, ma è data in relazione ad altri eventi recenti in Italia e all’estero (gli esempi riportati sono riferiti alla fine 2015, quando è iniziata la campagna educativa; il modulo on-line è stato poi aggiornato nel 2017);
2. la risposta “Non so” è stata introdotta dopo un test campione, per evitare risposte casuali.

I sondaggi qui analizzati sono stati compilati dagli studenti prima di visitare i nostri laboratori, tra febbraio e maggio 2016, e precedono il *battage* mediatico delle principali commemorazioni del terremoto del Friuli, culminate nella settimana del 6 maggio. Su circa 600 studenti in visita, il sondaggio è stato compilato su base volontaria da 422 studenti e 35 insegnanti delle scuole medie e superiori. La distribuzione delle risposte per età e per luoghi scolastici in FVG è riportata in Fig. 6; circa un quarto dei 457 partecipanti al sondaggio ha compilato il questionario su carta, in quanto le risorse informatiche (postazioni e internet) sono solo parzialmente disponibili nelle scuole.

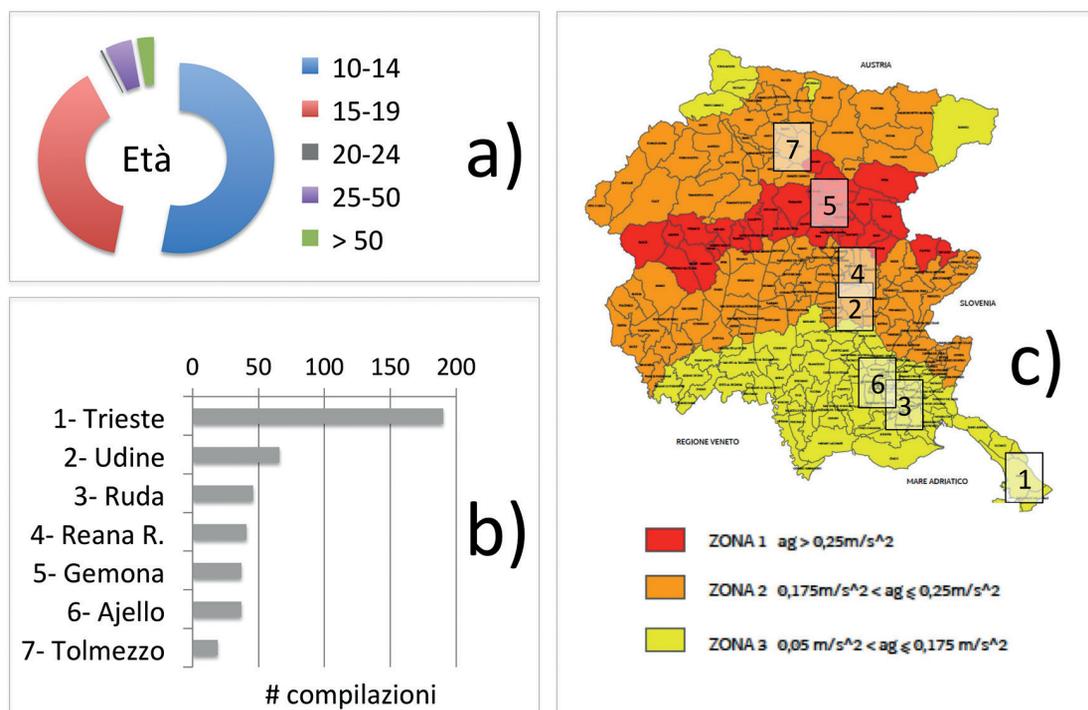


Fig. 6 - Analisi delle risposte raccolte da febbraio a maggio 2016: a) distribuzione delle 457 risposte in funzione dell'età; b) numero delle risposte degli studenti per località: Trieste (TS) e Udine (UD) sono le città più rappresentate per le visite scolastiche presso il laboratorio CRS; c) mappa di localizzazione dei comuni elencati nel pannello b. I comuni sono collocati in aree con diverso livello di esposizione ai terremoti, come mappato dalla zonazione sismica regionale adottata nel 2010 (vedi anche Peruzza e Pessina, 2016).

### 3. Risultati: il difficile cammino della conoscenza

I risultati del sondaggio mostrano che la Generazione Z - cioè le persone nate tra la metà degli anni '90 e la metà degli anni 2000 - ha nozioni scientifiche vaghe o distorte riguardo ai terremoti del 1976, mentre l'impatto sociale è leggermente più noto. Gli istogrammi in Fig. 7 rappresentano la distribuzione delle risposte degli studenti per i fatti relativi ai terremoti del 1976; le risposte giuste sono evidenziate in verde. Alle domande "Dove" (domanda n. 1) e "Quanto è durata la sequenza friulana" (domanda n. 2) hanno risposto correttamente solo l'11% (Fig. 7a) e il 13% (Fig. 7b) rispettivamente, degli intervistati; alla domanda "quanti morti" (domanda n. 3), il 35% (Fig. 7c). Si riscontrano prestazioni leggermente peggiori per età inferiore ai 16 anni, e migliori per gli studenti residenti in area epicentrale. Le risposte "Non so" hanno percentuali simili a quelle giuste; le abilità logiche sembrano aiutare gli studenti più grandi (ad esempio la profondità, nella domanda n. 1), ma molti studenti, durante la visita, hanno dichiarato di aver scartato alcune opzioni non seguendo un pensiero logico, ma sulla base dell'impatto emotivo delle risposte (ad esempio, 20 volte le morti dell'Emilia sembra il numero più elevato tra le scelte disponibili, mentre in realtà è il più piccolo).

La domanda n. 1 (Dove) è un tipico esempio delle difficoltà nel diffondere nuove evidenze scientifiche al di fuori di un pubblico di specialisti. Nei primi giorni seguenti il terremoto del 6 maggio, i giornali riportarono come epicentro dell'evento principale il monte San Simeone

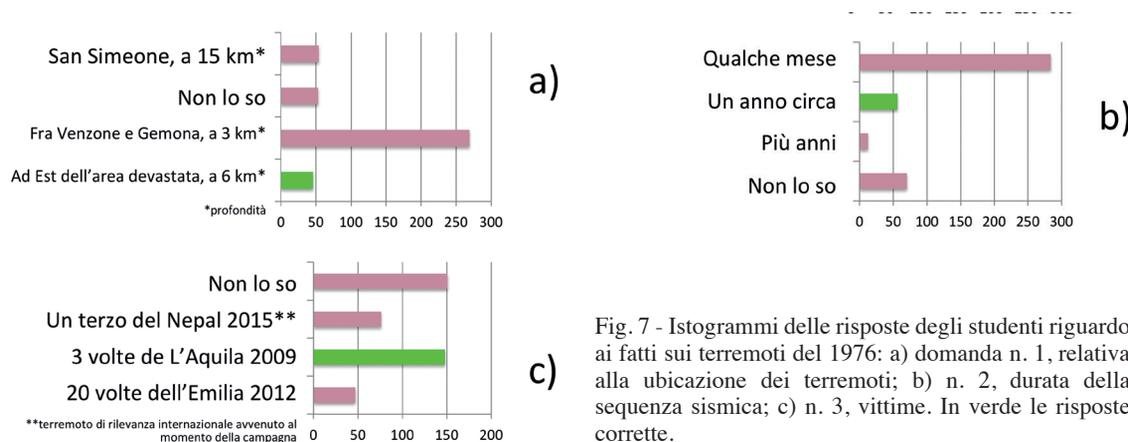


Fig. 7 - Istogrammi delle risposte degli studenti riguardo ai fatti sui terremoti del 1976: a) domanda n. 1, relativa alla ubicazione dei terremoti; b) n. 2, durata della sequenza sismica; c) n. 3, vittime. In verde le risposte corrette.

(Finetti *et al.*, 1976); le immagini di Gemona e Venzone, devastate dai terremoti riempiono i servizi televisivi e le testate dei giornali ad ogni ricorrenza. Nei decenni successivi, sono stati ottenuti dei risultati sismologici più accurati sui terremoti del 1976 (ad esempio Slejko *et al.*, 1999; Aoudia *et al.*, 2000; Slejko, 2018); l'epicentro dell'evento principale è stato spostato verso est rispetto al monte San Simeone, e alle località più danneggiate, in un'area poco abitata. Tuttavia, nonostante i molti articoli su riviste e giornali, i CD, gli opuscoli divulgativi speciali pubblicati nel 2001 e nel 2006 (come quelli riportati in Fig. 1), le molte conferenze pubbliche e le attività di divulgazione con la scuola, il questionario dimostra la persistenza dei *rumors*. Le notizie diffuse fuori dall'ondata emotiva scatenata dal terremoto, pur riportando informazioni scientifiche più accurate, non raggiungono il vasto pubblico e l'ubicazione più citata del terremoto del 6 maggio 1976 rimane ancora riferita alle località più rappresentate.

Per quanto riguarda il secondo gruppo di domande sui pericoli naturali, le risposte hanno rivelato che, in generale, i giovani del FVG non sono adeguatamente consapevoli del pericolo naturale al quale sono maggiormente esposti. Agli studenti è stato chiesto (domanda n. 4) di selezionare il pericolo più rilevante nel comune della loro scuola: terremoti, frane e alluvioni sono, in media, i fenomeni più rappresentati (vedi Tabella 1), e questo è corretto per il FVG [per una panoramica sui rischi naturali in FVG si può consultare ad esempio il rapporto della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2015)]. Tuttavia, se disaggreghiamo i valori medi in percentuali per singole località, notiamo che a volte esiste un razionale nelle risposte, ma spesso esse non sono supportate da una visione realistica dell'ambiente circostante: ad esempio ci sono percezioni diverse e ingiustificate del rischio sismico tra località vicine (vedi siti 3 e 6, o 2 e 4 con una dispersione del 25%). Trieste, località indicata con il n. 1, ha il valore più alto per il rischio di frane (il doppio rispetto a Tolmezzo, n. 7, che è circondata da montagne costellate di frane); forse questa risposta è guidata dalla presenza dei rilievi dell'altipiano carsico a Trieste, o dalla rilevanza nei media locali delle notizie di interruzioni della viabilità a seguito di crolli di muri di contenimento, o cadute di massi, che gli studenti, mediamente, equiparano a dei fenomeni franosi. Sorprendentemente gli tsunami sono il principale pericolo naturale per l'8% degli studenti, pur non essendovi alcuna testimonianza affidabile di maremoti nel passato, lungo tutta la costa del FVG. Si noti inoltre che lo tsunami viene selezionato anche da alcuni studenti in località che distano 20-50 km dalla costa. Pur non indulgendo in conclusioni basate sulla statistica di piccoli campioni, questi dati suggeriscono che a volte gli studenti mancano di

Tabella 1 - Dati statistici sul pericolo naturale prevalente nel comune della scuola di provenienza degli studenti: percentuali totali di risposte (colonna%) e percentuali disaggregate per siti (vedere la loro posizione in Fig. 6).

	%	1 TS	3	6	2 UD	4	5	(7)
 Terremoti	52	29	41	68	83	56	92	74
 Frane	22	43	2	8	3	2	8	21
 Alluvioni	16	7	57	22	4	32		
 Tsunami	4	8		3	3			
 Vento		4						
 Neve		3			3			

concetti di base sulla pericolosità e sul rischio del luogo in cui vivono, e prevalgono concetti basati su associazione di immagini (ad esempio mare = tsunami, interruzioni strada = frana) o sull'ignoranza lessicale.

Le risposte sulla frequenza degli eventi di terremoti disastrosi (domande n. 5 e n. 6) variano dai decenni, ai secoli, alle migliaia di anni: l'età degli intervistati, o la loro posizione rispetto all'area epicentrale del 1976, non influenza le risposte. Cercando ancora di non far riferimento a una misura del terremoto (non riferendoci quindi ai concetti di magnitudo o intensità prima menzionati), abbiamo chiesto con che frequenza si verificano eventi "come il terremoto del 1976". La domanda è intrinsecamente complessa, perché: 1) i danni non sempre riflettono l'ammontare dell'energia sismica rilasciata; 2) le statistiche sui terremoti - in sostanza, la frequenza che otteniamo consultando i cataloghi dei terremoti - devono fare i conti con svariate fonti di incertezza (sulla ubicazione e misura dei terremoti), con l'incompletezza dei dati (per motivi strumentali, ma anche di tipo storiografico), con la rappresentatività della finestra temporale disponibile rispetto alla complessità fenomenologica (ad es. sequenze sismiche, *clustering* spazio-temporali, quiescenza sismica). Questi sono aspetti estremamente difficili da comunicare a un pubblico generico, poiché spesso non si ha una risposta univoca neppure fra gli specialisti. Ipotizziamo quindi di dare una approssimativa risposta alle domande su quanto frequentemente accadono i terremoti distruttivi in Italia e in FVG, mediante il conteggio degli eventi riportati nel più recente catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI15, Rovida *et al.*, 2016). Il CPTI15 assegna all'evento del 6 maggio 1976 una magnitudo  $M=6,45$  e intensità epicentrale  $I_0 = IX-X$  MCS; con riferimento agli ultimi sette secoli (le informazioni, anche per i grandi terremoti, sono sicuramente incomplete prima del XIV secolo), CTPI15 riporta 40 eventi verificatisi in Italia con  $M \geq 6,45$  e 53 terremoti con  $I_0 \geq IX-X$  MCS; in FVG, ci sono 2 terremoti di dimensioni simili (nel 1348 e 1976), oppure quattro (nel 1511 e 1873) se teniamo conto di un margine di incertezza nella "misura" del terremoto, e nell'assegnazione geografica. Da questo semplice conteggio derivano i valori medi di frequenza

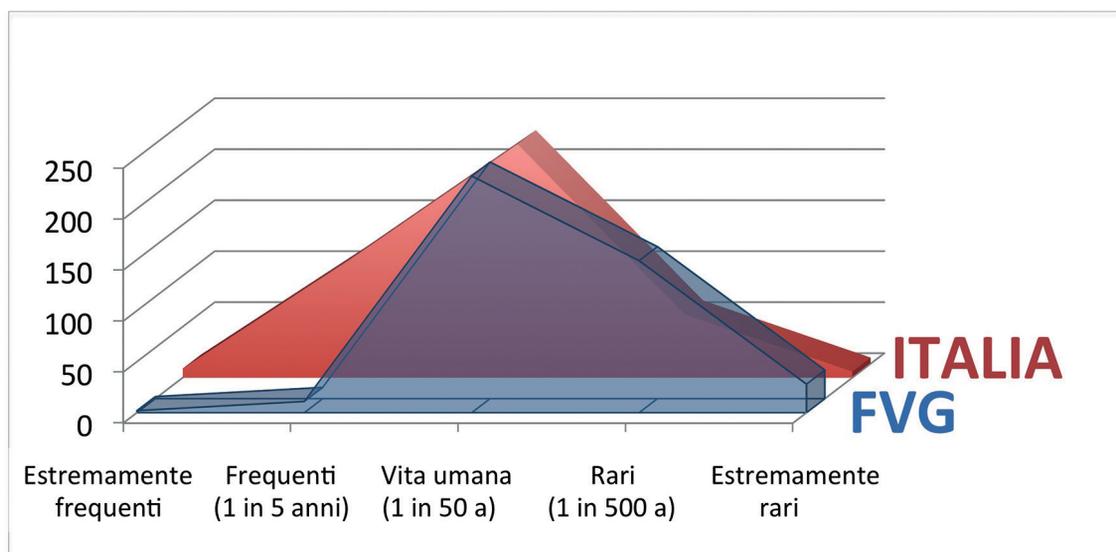


Fig. 8 - Istogrammi delle risposte degli studenti sulla frequenza di terremoto devastante in FVG e in tutto il territorio italiano: circa il 53% degli intervistati ha selezionato lo stesso valore per entrambe le aree.

di 1 evento in 13-17 anni per l'Italia e 1 in 175-350 anni per il FVG. Si noti che pochi decimi nel grado di magnitudo, del tutto compatibili con le incertezze della misura, modificano sensibilmente la statistica.

Nei risultati del sondaggio (Fig. 8), la frequenza di eventi per terremoti come l'evento del 6 maggio 1976 raggiunge il picco di risposte che corrisponde a 1 evento nella vita, mediamente in 50 anni, sia negli istogrammi relativi al FVG, sia per l'intera Italia. Confrontando questi numeri con i conteggi prima riferiti a CPTI15, c'è quindi una certa sovrastima per il FVG e una chiara sottostima della frequenza di eventi distruttivi in Italia. Anche gli insegnanti sottovalutano con che frequenza avvengono i terremoti in Italia. Meno di un quarto degli studenti ritiene che i terremoti come quello del 1976 siano eventi rari in FVG (1 in 500 anni) e frequenti in Italia (1 in 5 anni). Al di là della corretta quantificazione della frequenza dei terremoti, un altro risultato significativo è la tendenza comparativa delle risposte riferite a diversi ambiti geografici: circa il 53% degli studenti ha assegnato la medesima classe di frequenza – indipendentemente da quale essa sia - ai terremoti riferiti a tutta Italia e alla sola regione del FVG. Questo dimostra che gli studenti non hanno familiarità con il concetto che più grande è l'area che si prende in considerazione, maggiore sarà la probabilità che vi accada un terremoto.

Per quanto riguarda l'esperienza (domanda n. 7), gli studenti del FVG intervistati non hanno mai sperimentato un terremoto (48%, vedi Fig. 9a), oppure ne hanno sentiti in modo tanto debole da non realizzare immediatamente che si trattasse di un terremoto (27%). La percezione della sicurezza nella loro scuola (domanda n. 8, risposte totali fornite su una scala Likert di 5 livelli in Fig. 9b) comprende tutte le opzioni disponibili (56 e 30 campioni, rispettivamente, per gli estremi, totalmente non sicuri e completamente sicuri), ma le risposte sono correlate a delle ragionevoli seppur intuitive considerazioni di vulnerabilità sismica, basate sulle vetustà e stato di manutenzione degli edifici scolastici (che siamo in grado di tracciare grazie alle informazioni aggiuntive raccolte).

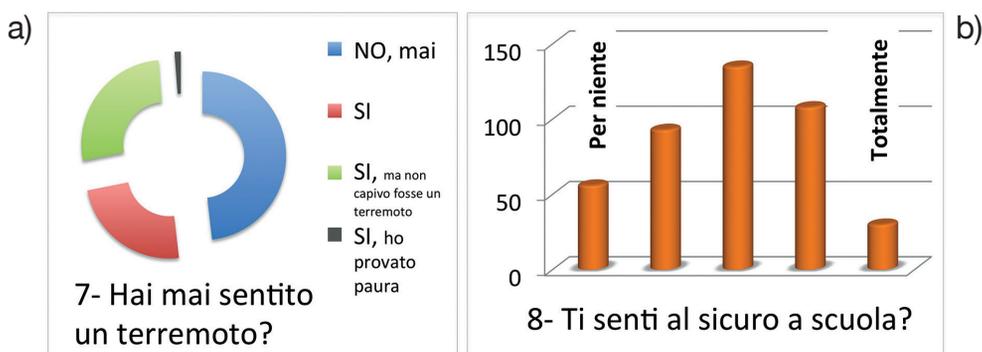


Fig. 9 - L'esperienza diretta degli studenti con i terremoti (domanda n. 7, a sinistra) e la loro percezione della sicurezza negli edifici scolastici (n. 8 a destra).

Gli studenti hanno una consapevolezza realistica degli elementi rischiosi della loro scuola (domanda n. 9): sono consapevoli che sia le reazioni umane sia gli elementi non strutturali possono essere il principale elemento di rischio in caso di terremoti a scuola; “Attacco di panico, folla” è in cima agli elementi segnalati, seguito da “Controsoffitti, lampade, finestre”, “Scale, ascensori”.

La domanda n. 10, l'ultima, è aperta; agli studenti è stato chiesto di elencare due azioni per la difesa dai terremoti. Le risposte sono rappresentate attraverso la nuvola di parole in Fig. 10, in cui la dimensione delle parole rappresenta la frequenza del termine usato nelle risposte. Tutti hanno risposto con azioni da intraprendere durante il terremoto; emergono alcuni atteggiamenti errati o fatalistici (ad esempio correre, fortuna). Solo uno studente – che abbiamo soprannominato “l'aspirante ingegnere” - ha indicato azioni preventive, come il rafforzamento degli edifici.

Riteniamo che questo risultato sia importante, e dovrebbe orientare verso future campagne di sensibilizzazione più attente agli aspetti della prevenzione.

I principali risultati del nostro sondaggio sono riassunti in una scheda infografica (Fig. 11), distribuita in occasione di convegni scientifici (ad es. Peruzza et al., 2016a), e incontri pubblici.



Fig. 10 - Azioni da intraprendere per difendersi dai terremoti secondo i partecipanti al questionario. La dimensione della parola rappresenta la frequenza del suo utilizzo nella risposta aperta.

#### 4. Conclusioni e prospettive future

I terremoti del Friuli del 1976 vengono periodicamente commemorati, talvolta con sforzi importanti, da parte delle istituzioni e della gente comune. Il sondaggio che abbiamo realizzato sugli studenti, nell'ambito del 40° anniversario di questi eventi, aveva come obiettivo quello di verificare la persistenza della memoria e della cultura dei terremoti in una regione che ha vissuto un terremoto catastrofico, seguito da una ricostruzione esemplare. Le 457 risposte raccolte nei primi mesi del 2016 ci suggeriscono che la generazione nata in questo millennio sta perdendo la conoscenza dei terremoti che hanno colpito i loro genitori o nonni, e la memoria dei fatti è dominata da credenze comuni, riportate dai familiari, ma talvolta errate.

In generale, i terremoti sono considerati il maggior pericolo naturale in tutti i comuni del FVG che hanno partecipato al sondaggio, tranne che a Trieste, dove, nelle opinioni degli studenti, prevale il rischio frane. La frequenza di terremoti devastanti in Italia è sottostimata da studenti e insegnanti. Tuttavia, riconosciamo la difficoltà nel formulare domande semplici sulla frequenza dei terremoti, senza introdurre concetti più complessi che coinvolgono la conoscenza delle scale per misurare i terremoti, le incertezze associate alla misurazione, la comprensione di base delle differenze tra rilascio di energia e danni, tra pericolosità e rischio. Alcune carenze lessicali o nella logica di base sono emerse dalle risposte.

Anche se gli studenti del FVG non hanno esperienza diretta dei terremoti, essi rispondono correttamente a quali sono gli elementi di rischio nelle scuole. Purtroppo, la difesa contro il terremoto nelle risposte degli studenti nel FVG è legata solo alle fasi immediate di emergenza; sopravvive un certo fatalismo e non vengono prese in considerazione le strategie di prevenzione.

La commemorazione dell'anniversario friulano del 1976 è stata drammaticamente interrotta dal verificarsi, dal 24 agosto 2016, di una nuova devastante crisi sismica in Italia centrale. Le priorità sono così cambiate: le necessità di assistenza emergenziale e ricovero hanno impegnato migliaia di volontari del Dipartimento della Protezione Civile e il personale scientifico, a fianco della popolazione colpita.

Nel successivo anno scolastico 2016-2017, il questionario è stato riproposto durante altre attività con le scuole (ad esempio promuovendo l'esercitazione mondiale su cosa fare durante un terremoto nota come "The Great SHAKE OUT", <https://www.shakeout.org>), raccogliendo circa 250 nuove risposte, principalmente da studenti di Trieste. Le compilazioni post-anniversario mostrano modifiche trascurabili rispetto ai dati raccolti all'inizio del 2016, tranne che per un aumento delle risposte "Non so" sul numero delle vittime del terremoto in Friuli (domanda n. 3), e "Frequenti" per indicare ogni quanto si verificano eventi devastanti in Italia (domanda n. 6). Crediamo che queste risposte siano state guidate dall'impatto emotivo dell'ultima sequenza del 2016 in centro Italia; il miglioramento delle conoscenze sul terremoto friulano, come conseguenza della campagna educativa svolta per il quarantesimo anniversario del Friuli del 1976, non può essere rilevata da questo campione aggiuntivo. Come osservato per altri recenti terremoti (Crescimbeni *et al.*, 2012), tale considerazione conferma, ancora una volta, le difficoltà della comunità scientifica nell'attirare l'attenzione delle persone sui fatti legati al terremoto in assenza del coinvolgimento emotivo generato subito dopo eventi sismici che provocano vittime e distruzione.

Le conclusioni che ricaviamo da questo lavoro sono simili a quelle raccolte durante altre esperienze di coinvolgimento di studenti nella formazione alla mitigazione del rischio sismico



(ad esempio Camassi e Peruzza, 2011; Peruzza *et al.*, 2016b; Barnaba *et al.*, 2017). In particolare, osserviamo che:

- 1) devono essere disponibili fonti autorevoli di informazioni sulla pericolosità e sui rischi naturali per un miglioramento educativo dell'intera comunità; in una società in rapida evoluzione, insegnanti e scuole sono la principale risorsa per guidare i cambiamenti e preservare la memoria del terremoto. Pertanto, per facilitare le strategie di prevenzione, dovrebbero essere fornite alla comunità mappe facilmente comprensibili sul rischio naturale a diverse scale, insieme a concetti di base sulle componenti del rischio, ed elementi basilari di statistica. In FVG, l'ultima versione della mappa di zonazione sismica (aggiornata nel 2010) è un buon punto di partenza per rappresentare le conoscenze aggiornate sulla pericolosità sismica [situazione che non si verifica in altre regioni italiane, si veda a tal proposito Peruzza e Pessina (2016)]; tuttavia, tale mappa è poco conosciuta dalla comunità residente;
- 2) le attività didattiche che vanno oltre la semplice visita a un laboratorio, pur essendo onerose e destinate solo a piccoli numeri, inducono dei cambiamenti culturali persistenti negli studenti. Questo è stato il caso, ad esempio, di alcuni studenti che hanno effettuato un'indagine geofisica misurando il rumore sismico per studi di microzonazione (Barnaba *et al.*, 2017), o che hanno creato un sismografo con scheda Arduino (Saraò *et al.*, 2016a). Entrambi i gruppi, successivamente coinvolti nella diffusione delle nozioni di rischio sismico acquisite ai compagni più giovani, hanno fornito buoni risultati;
- 3) sono necessari reiterati sforzi per smentire false credenze o per divulgare conoscenze e risultati scientifici aggiornati sui terremoti nella comunità. L'interesse per i terremoti cala rapidamente nel tempo, ed è sufficiente una generazione per cancellare le tracce culturali di eventi sismici catastrofici, anche nell'area epicentrale.

Per tutti i suddetti motivi, rinnoviamo il nostro impegno in iniziative educative nazionali, come la campagna IONONRISCHIO ([www.iononrischio.it](http://www.iononrischio.it)), o locali, come ad esempio il progetto TemaRISK FVG (<https://temarisk.wordpress.com>). Tale impegno è in accordo con la missione istituzionale affidata al CRS.

Ci auguriamo che il nostro lavoro possa essere di beneficio anche per altre comunità recentemente colpite dai terremoti, affinché siano in grado di preservare la memoria dei fatti a beneficio delle generazioni future.

**Ringraziamenti.** Ringraziamo i colleghi David Zuliani, Paolo Fabris, Pier Luigi Bragato, Antonella Peresan, Adriano Snidarcig, Adelaide Romano, Paolo Comelli, Paolo Di Bartolomeo, Cristian Ponton, per il loro aiuto durante le visite scolastiche nei laboratori CRS. Ringraziamo anche tutti gli insegnanti che si sono resi disponibili per la somministrazione preventiva del questionario alle classi in visita. L'ultimo accesso verificato a tutti i siti citati in questo articolo è del 15 aprile 2019. Questo lavoro è dedicato al nostro indimenticabile collega Marco Mucciarelli, direttore del CRS dal 2012 al 2016, che ha ispirato e sostenuto le nostre iniziative di divulgazione.

#### BIBLIOGRAFIA

- Aoudia A., Saraò A., Buckhin B. e Suhadolc P.; 2000: *The 1976 Friuli (NE Italy) thrust faulting earthquake: a reappraisal 23 years later*. Geophys. Res. Lett., **27**, 577-580.
- Barnaba C., Contessi E. e Girardi M.R. (a cura di); 2017: *PRESS40. PREvenzione Sismica nella Scuola a 40 anni dal terremoto del Friuli. Resoconto di un'esperienza sismologica*. Gaspari Editore, Udine, Italy, 110 pp., ISBN 978-88-7541-547-1.
- Bragato P.L., Di Bartolomeo P., Pesaresi D., Plasencia Linares M.P. e Saraò A.; 2011: *Acquiring, archiving, analyzing and exchanging seismic data in real time at the Seismological Research Center of the OGS in Italy*. Ann. Geophys., **54**, 67-75.

- Camassi R. e Peruzza L.; 2011: *EDURISK, 10 anni di lavoro. L'approccio, il percorso, a che punto siamo*. In: Pessina V. e Camassi R. (a cura di), Sintesi dei lavori del Workshop "Edurisk 2002-2011, 10 anni di progetti di educazione al rischio", Roma, Italy, Miscellanea INGV, **13**, 8-12, ISSN 2039-6651.
- Camassi R., Azzaro R., Castelli V., La Longa F., Pessina V. e Peruzza L.; 2005: "Knowledge and practice." *Educational activities for reduction of earthquake impact: the EDURISK project*. In: Proc. 250<sup>th</sup> Anniversary of the Lisbon Earthquake Int. Conf., Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisbon, Portugal, pp. 100-104.
- Crescimbene M., La Longa F. e Lanza T.; 2012: *The science of rumors*. Ann. Geophys., **55**, 421-425, doi: 10.4401/ag-5538.
- Finetti I., Giorgetti F., Haessler H., Hoang H.T.P., Slejko D. e Wittlinger G.; 1976: *Timespace epicenter and hypocenter distribution and focal mechanism of 1976 Friuli earthquakes*. Boll. Geof. Teor. Appl., **18**, 637-655.
- Peruzza L.; 2000: *Escursione B4: cronistoria di un terremoto*. In: Carulli (ed), Guida alle escursioni, EUT, Trieste, Italy, pp. 291-340.
- Peruzza L. e Pessina V.; 2016: *Zone sismiche e pericolosità in Italia: dalle norme regionali alla comunicazione dei rischi*. Geologia Tecnica & Ambientale, **1**, 15-31, <<http://www.cngeologi.it/wp-content/uploads/2016/09/GTA01-2016tott.pdf>>.
- Peruzza L. e Slejko D. (a cura di); 2001: *Friuli 1976: viaggio nel terremoto*. CD-Rom, OGS - Prot. Civ. Reg., Trieste, Italy, Supplemento ai giornali "Messaggero Veneto" e "Il Piccolo" in occasione del 25° anniversario del Terremoto del Friuli.
- Peruzza L. e Slejko D. (a cura di); 2006: *Friuli 1976: viaggio nel terremoto*. CD-Rom, OGS - Prot. Civ. Reg., Trieste, Italy. Supplemento ai giornali "Messaggero Veneto" e "Il Piccolo" in occasione del 30° anniversario del Terremoto del Friuli.
- Peruzza L., Priolo E., Sirovich L. e Slejko D. (a cura di); 2006: *Il terremoto del Friuli del 1976: studiare, conoscere ... vivere con i terremoti*. Stella Arti Grafiche, Trieste, Italy, Brochure allegata ai giornali "Il Piccolo" e "Messaggero Veneto" il 6 maggio 2006, 8 pp.
- Peruzza L., Saraò A. e Barnaba C.; 2016a: *Elapsed time: 40 years. What do youths think about the 1976 Friuli earthquake, natural hazard and seismic safety?* In: Proc. 35<sup>th</sup> Gen. Ass. Eur. Seismol. Commission, Trieste, Italy, ESC2016-343.
- Peruzza L., Saraò A., Barnaba C., Bragato P.L., Dusi A., Grimaz S., Malisan P., Mucciarelli M., Zuliani D. e Cravos C.; 2016b: *Teach & learn seismic safety at high school: the SISIFO Project*. Boll. Geof. Teor. Appl., **57**, 129-146, doi: 10.4430/bgta0157.
- Peruzza L., Saraò A., Barnaba C. e Massolino G.; 2018: *Elapsed time: 40 years. What young people of Friuli Venezia Giulia know about the 1976 earthquakes, natural hazard and seismic safety*, Boll. Geofis. Teor. Appl., **59**, 575-588, doi: 10.4430/bgta0227.
- Postiglione I., Masi A., Mucciarelli M., Lizza C., Camassi R., Bernabei V., Piacentini V., Chiauzzi L., Brugagnoni B., Cardoni A., Calcara A., Di Ludovico M., Giannelli M., Rita R., La Pietra M., Bernardini F., Nostro C., Pignone M. e Peruzza L.; 2016: *The Italian communication campaign "I Do Not Take Risks - Earthquake"*. Boll. Geof. Teor. Appl., **57**, 147-160, doi: 10.4430/bgta0173.
- Priolo E., Barnaba C., Bernardi P., Bernardis G., Bragato P.L., Bressan G., Candido M., Cazzador E., Di Bartolomeo P., Duri G., Gentili S., Govoni A., Klinc P., Kravanja S., Laurenzano G., Lovisa L., Marotta P., Michelini A., Ponton F., Restivo A., Romanelli M., Snidarcig A., Urban S., Vuan A. e Zuliani D.; 2005: *Seismic monitoring in northeastern Italy: a ten-year experience*. Seismol. Res. Lett., **76**, 451-460.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia; 2015: *Vulnerabilità naturale del Friuli Venezia Giulia*. Direzione Centrale Ambiente ed Energia, Trieste, Italy, 29 pp., <<http://bit.ly/2BINMps>>.
- Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B. e Gasperini P. (eds); 2016: *CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italy, doi: 10.6092/INGV.IT-CPTI15.
- Saraò A., Barnaba C. e Peruzza L.; 2013: *Keeping focus on earthquakes at school for seismic risk mitigation of the next generations*. Geophys. Res. Abstr., **15**, EGU2013-10560.
- Saraò A., Barnaba C. e Peruzza L.; 2016a: *The 40 anniversary of the 1976 Friuli earthquake: a look back for empowering the next generation to the reduction of seismic risk*. Geophys. Res. Abstr., **18**, EGU2016-9693.
- Saraò A., Clocchiatti M., Barnaba C. e Zuliani D.; 2016b: *Using an Arduino seismograph to raise awareness of earthquake hazard through a multidisciplinary approach*. Seismol. Res. Lett., **87**, 1-11, doi: 10.1785/0220150091.
- Slejko D.; 2018: *What science remains of the 1976 Friuli earthquake?* Boll. Geof. Teor. Appl., **59**, 327-350, doi: 10.4430/bgta0224.
- Slejko D., Neri G., Orozova I., Renner G. e Wyss M.; 1999: *Stress field in Friuli (NE Italy) from fault plane solutions of activity following the 1976 main shock*. Bull. Seismol. Soc. Am., **89**, 1037-1052.
- Zamberletti G.; 2018: *Friuli 1976: emergency management between the May and September earthquakes*. Boll. Geof. Teor. Appl., **59**, 373-379, doi: 10.4430/bgta0213.