

PREVENZIONE SISMICA NELLA SCUOLA A 40 ANNI DAL TERREMOTO DEL FRIULI: IL PROGETTO PRESS40 PRESSO L'ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE MAGRINI MARCHETTI DI GEMONA DEL FRIULI (UD)

C. Barnaba¹, E. Contessi², M.R. Girardi²

¹ Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale – Centro di Ricerche Sismologiche, Udine, Italia

² Istituto Statale di Istruzione Superiore Magrini Marchetti, Gemona del Friuli (UD), Italia

Introduzione. Per ricordare i 40 anni dal tragico terremoto che colpì il Friuli nel 1976, l'Istituto Statale di Istruzione Superiore Magrini Marchetti (ISIS Magrini Marchetti) di Gemona del Friuli (UD) ha promosso il Progetto PRESS40, PREvenzione Sismica nella Scuola a 40 anni dal terremoto del Friuli.

L'Istituto non è nuovo a questo genere di iniziative, avendo partecipato durante l'anno scolastico 2013/2014, al progetto SISIFO [SISIFO, Sicurezza Sismica nella FORMazione scolastica, Peruzza *et al.* (2015)], finanziato dal MIUR – Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, che ha coinvolto circa 40 insegnanti e oltre 400 ragazzi di scuole superiori di indirizzo scientifico e tecnologico, prevalentemente in Friuli Venezia Giulia e Veneto. Il progetto è stato ideato e coordinato dal CRS - Sezione “Centro di Ricerche Sismologiche” dell'OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, con la collaborazione dello SPRINT-Lab dell'Università degli Studi di Udine e della società di Ingegneria Numeria Consulting s.r.l. di Cremona. In tale progetto, gli insegnanti dell'ISIS Magrini Marchetti hanno coinvolto tutte le classi dell'istituto, realizzando percorsi didattici specifici, finalizzati ad instaurare buone pratiche di sicurezza sismica negli ambienti di studio, di lavoro e di vita, e la conseguente ricerca di soluzioni migliorative. A tutti gli studenti e ai loro familiari è stata proposta la compilazione cartacea del questionario on-line sulla percezione del rischio sismico (<http://terremototest.it>, Crescimbene *et al.*, 2015), e in ogni classe i docenti di Scienze Naturali hanno presentato in una lezione frontale il problema del rischio sismico e della sicurezza sismica.

Il coinvolgimento globale degli studenti ha visto le classi prime impegnate in una ricognizione dei punti critici della sicurezza in ambiente scolastico (vie di fuga ostruite, scatoloni in alto sugli armadi, librerie non ancorate alle pareti).

Le classi seconde hanno vagliato i propri ambienti domestici, i luoghi pubblici solitamente frequentati, evidenziando criticità facilmente risolvibili con un minimo di buona volontà e organizzazione.

Le classi terze hanno elaborato i dati raccolti mediante i questionari del *terremototest*, in base all'età e alla provenienza dei partecipanti. Per i residenti a Gemona del Friuli, a fronte di una pericolosità sismica da normativa molto elevata, il 55% della popolazione adulta (21-50 anni) ha una percezione della pericolosità sismica alta (il 32% molto alta), l'11% media e solo il 2% bassa. Nella fascia di età 14-16 anni (Fig. 1), la percezione di pericolosità sismica alta è invariata, minore la percezione di pericolosità molto alta (8%), mentre il 37% degli intervistati è convinto di vivere in un territorio a medio-bassa pericolosità (26% media e 11% bassa). Non ci sono grandi variazioni nella percezione per i ragazzi di 17-20 anni, invece è interessante notare che la popolazione con più di 50 anni (la popolazione che ha vissuto in prima persona l'esperienza del terremoto del 1976), ha la consapevolezza di vivere in un'area ad elevata pericolosità sismica (53% alta, 32% molto alta), tanto che la pericolosità bassa scompare del tutto.

Le classi quarte hanno utilizzato un sismografo a basso costo per tentare un monitoraggio sismico dell'istituto, coinvolgendo anche i docenti di informatica.

I ragazzi di quinta hanno approfondito alcuni aspetti della sismologia, come la risposta sismica locale, avvalendosi dell'esperienza maturata negli anni con le attività di tirocini estivi. Dal 2010 è infatti attiva la collaborazione tra l'istituto gemonese e l'OGS, attraverso la Sezione CRS, per attività di “Scuola Estiva e Tirocini”, con approfondimenti sulle tematiche del

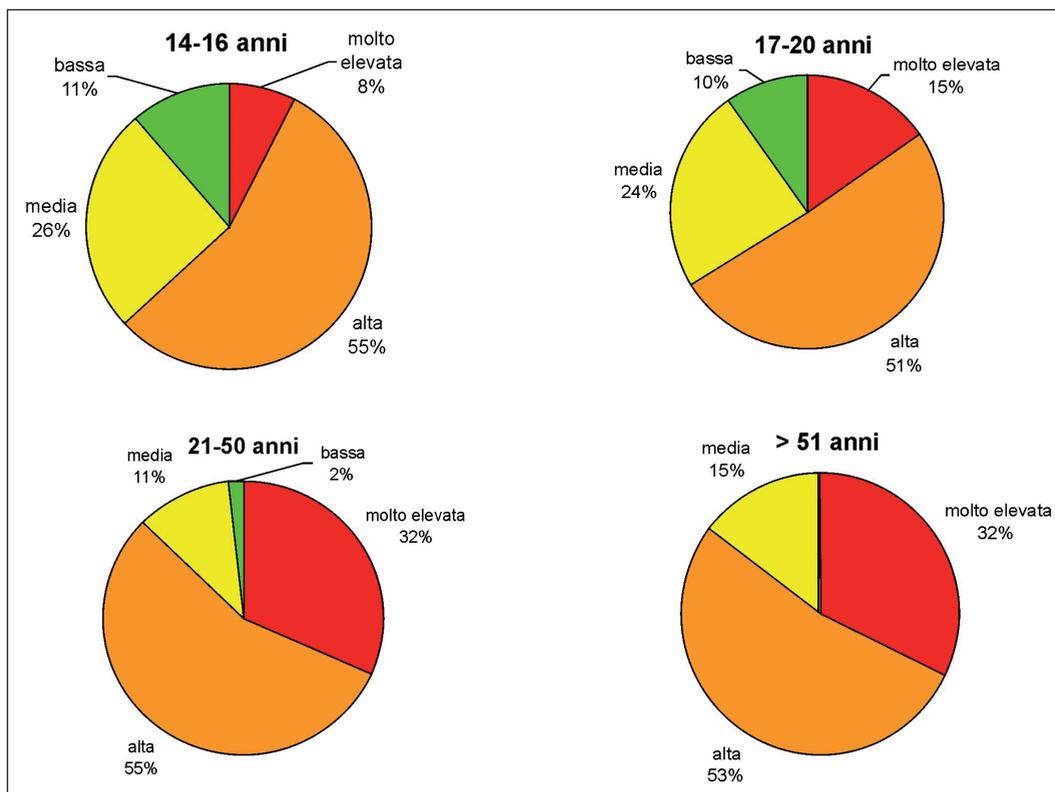


Fig. 1 – Risultati del Terremototest elaborati dai ragazzi per il Progetto SISIFO nel 2012. Il campione degli intervistati risiede a Gemona del Friuli, comune a pericolosità sismica molto alta. La popolazione studentesca (14-20 anni) evidenzia una percezione della pericolosità sismica sottostimata rispetto alla popolazione adulta, in particolare se confrontata con quanti hanno vissuto attivamente in prima persona l’esperienza del terremoto del 1976 (età > 50 anni).

“fenomeno terremoto” (Barnaba *et al.*, 2013). In particolare, alcuni studenti hanno approfondito l’importanza degli studi di microzonazione sismica, quale strumento indispensabile per una concreta, sistematica e diffusa mitigazione del rischio sismico. Le problematiche trattate dagli studi di microzonazione sismica e cioè la valutazione della pericolosità sismica locale attraverso l’individuazione di zone del territorio caratterizzate da comportamento sismico omogeneo, hanno avuto un forte sviluppo a livello scientifico negli ultimi anni, anche se la loro importanza era emersa già in epoca passata. L’attività della scuola estiva si pone un obiettivo ambizioso e poco comune per le attività di tirocinio negli istituti superiori: fornire ai ragazzi partecipanti esperienze e tecniche quotidianamente usate dai professionisti e che fino a pochi anni fa erano appannaggio dei soli ricercatori.

Dopo i primi studi che hanno coinvolto di volta in volta singoli studenti, nel 2012 un gruppo di nove ragazzi delle classi quinte ha partecipato alla raccolta di dati sismologici in 15 siti significativi nel comune di Gemona del Friuli. Durante la *Settimana del Pianeta Terra 2012*, gli studenti hanno acquisito i dati, elaborato e presentato presso la Sala Consiliare del Municipio il loro lavoro nella conferenza “Microzonazione Sismica: aggiornamento della banca dati del Gemonese”. Tali indagini sismologiche sono state in seguito presentate come tesine all’Esame di Stato dagli studenti stessi ed esposte all’*EGU 2013* (Barnaba *et al.*, 2013). Negli anni successivi l’approfondimento è stato allargato anche alla risposta sismica di alcuni edifici strategici, come la Casa dello Studente, monitorata dal Dipartimento di Protezione Civile attraverso l’Osservatorio Sismico delle Strutture e il campanile del Duomo, sempre a Gemona del Friuli.

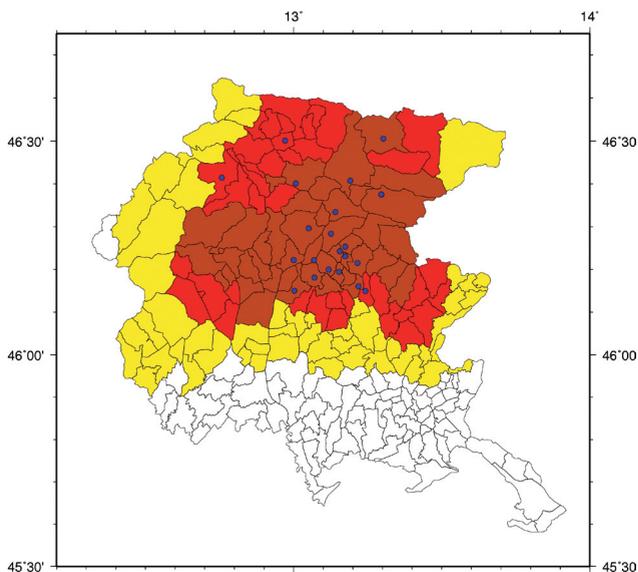


Fig. 2 – Mappa della distribuzione del danno per l’area friulana danneggiata dai terremoti del 1976 (somma degli effetti dei sismi di maggio e settembre). In marrone i 45 comuni definiti disastrosi, in rosso i 42 comuni pesantemente danneggiati, in giallo i 52 comuni danneggiati. Mappa ridisegnata da Spagna (1996). I punti blu individuano i comuni coinvolti nel Progetto PRESS40.

Il Progetto PRESS40 avviato nell’anno scolastico 2015-2016 intende avvalersi della ricorrenza del 40° anniversario del terremoto del Friuli per contribuire alla diffusione della memoria storica e della cultura sismica nelle nuove generazioni, troppo spesso soggette ad un rapido oblio delle pregresse esperienze. La diffusione della cultura della prevenzione e della resilienza nella popolazione studentesca deve partire dalla consapevolezza di vivere in un paese sismico e che la convivenza col fenomeno terremoto è possibile.

Nella convinzione che i ragazzi apprendono più efficacemente se impegnati nel “fare” (Sarà *et al.*, 2013), il progetto PRESS40 punta al coinvolgimento diretto degli studenti promuovendo così la ricerca scientifica “sul campo”. In ogni fase del progetto, dall’acquisizione

dei dati in campagna, all’elaborazione in laboratorio, dalla stesura dei testi alla presentazione dei risultati, i veri protagonisti saranno i ragazzi. Per favorire ed incentivare la curiosità per quanto accaduto in occasione del terremoto del 1976, le aree studio sono state scelte nei comuni di residenza degli studenti stessi, per un totale di 21 comuni indagati, ricadenti per la maggior parte nell’area di massimo danneggiamento a seguito del sisma dal 1976 (Spagna, 1996; Fig. 2). I rilievi strumentali sono stati effettuati sul territorio comunale, presso i centri scolastici, siti strategici di particolare interesse per la comunità, utilizzando strumenti in grado di acquisire dati originali e utilizzabili dal mondo professionale e della ricerca per integrare le banche dati degli studi di microzonazione sismica.

La diffusione dei risultati dell’indagine, mediante esposizioni e lezioni tenute dagli studenti liceali agli allievi delle scuole monitorate e mediante convegni aperti alla cittadinanza ed agli amministratori dei Comuni studiati, ha la finalità di contribuire a diffondere la cultura sismica e sottolineare l’importanza della prevenzione.

Il progetto, realizzato in collaborazione con l’Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) di Trieste, ed in particolare con la Sezione “Centro di Ricerche Sismologiche (CRS)” con sede a Udine, mira anche a favorire la collaborazione tra la scuola e il mondo della ricerca ed a far crescere una diffusa consapevolezza sull’importanza della scienza e della tecnologia per la vita quotidiana e per la società.

Il Progetto PRESS40. Il Progetto si articola in quattro fasi, che coprono l’intero anno scolastico, coinvolgendo tutti i 77 studenti delle classi quinte del liceo scientifico dell’ISIS nell’a.s. 2015/16 e si pone in continuità con il progetto SISIFO, al quale gli stessi allievi hanno partecipato attivamente, elaborando i dati dei questionari sulla percezione del rischio sismico due anni prima, risultando pertanto già informati sul significato di pericolosità e sicurezza sismica.

La prima fase, propedeutica all’intero progetto, è consistita nel presentare ai ragazzi le iniziative da svolgere durante l’anno scolastico, definendo tempi e modi di sviluppo delle

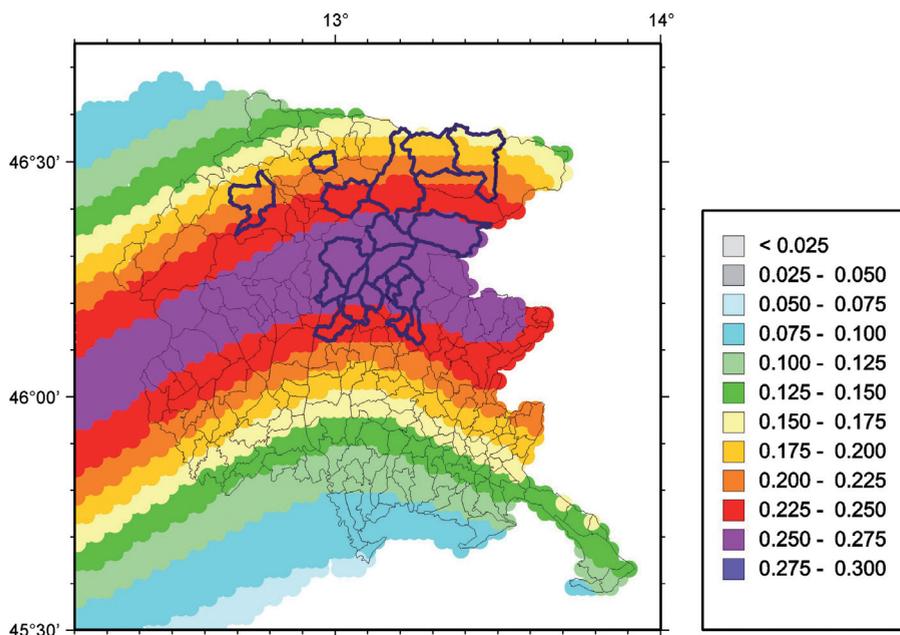


Fig. 3 – Mappa della pericolosità sismica con il 10% di probabilità di superamento in 50 anni della regione Friuli Venezia Giulia, dove i limiti dei comuni interessati all'indagine sismica del Progetto PRESS40 sono evidenziati in blu.

attività. In primo luogo è stato chiesto ai ragazzi di compilare un questionario per verificare il livello di conoscenze generali sui terremoti, sulle scale sismometriche ed il grado di consapevolezza della sismicità della zona in cui risiedono, dell'importanza della prevenzione in sismologia, del comportamento da tenere durante e dopo un terremoto. A tal proposito, anche quest'anno, nell'ambito delle attività per l'educazione al rischio sismico e le buone pratiche di sicurezza, tutto l'istituto aderisce alla manifestazione "Great Shake Out 2015", come ormai da tradizione consolidata. Successivamente, attraverso lezioni teoriche e seminari tenuti dai ricercatori del CRS, sono stati approfonditi gli aspetti teorici del fenomeno terremoto, il concetto di pericolosità e rischio sismico, le attuali attività di mitigazione degli effetti, l'importanza della microzonazione sismica. Sono state inoltre fornite informazioni operative sul progetto, sull'attività di rilevamento in campagna, sulle ricerche bibliografiche presso gli uffici tecnici dei comuni e nelle banche dati disponibili in rete. Dai primi di ottobre, in collaborazione con il CRS, è stata installata una stazione sismometrica dotata di sensore velocimetrico per la registrazione di terremoti di media intensità nei locali interrati della scuola adibiti ad archivio. La stazione trasmette i dati via GPRS in tempo reale alla sala sismica del CRS. Nel corso del Progetto PRESS40 è in programma l'acquisto di una stazione dedicata dotata di sensore accelerometrico e doppio collegamento sia verso la sala sismica del CRS sia al server presso l'istituto. In questo modo i ragazzi potranno accedere direttamente ai dati archiviati sul server locale per visualizzare in tempo reale le forme d'onda acquisite e scaricare le registrazioni di interesse.

La seconda fase del progetto è rappresentata dall'acquisizione e dall'elaborazione da parte dei ragazzi dei dati sismologici per quantificare la risposta sismica locale di particolari siti scelti.

L'attività di rilevamento ha riguardato 21 Comuni, che rientrano tra le località di provenienza degli studenti dell'istituto scolastico e che rappresentano un'ampia zona della provincia di Udine. In ogni località è stato esaminato un sito significativo, rappresentato dall'area su cui sorge il centro scolastico, in quanto, in caso di terremoto, le strutture scolastiche sono ritenute strutture

strategiche, fungendo da centro di raccolta per eventuali senza-tetto. Le località considerate per il rilevamento sono state Gemona del Friuli, Artegna, Magnano in Riviera, Montenars, Osoppo, Majano, San Daniele del Friuli, Buja, Tarcento, Reana del Roiale, Tricesimo, Forgaria nel Friuli, Trasaghis, Venzone, Ampezzo, Tolmezzo, Sutrio, Resia, Moggio Udinese, Pontebba, Malborghetto Valbruna (Fig. 3). Tali comuni costituiscono l'estesa area della provincia di Udine interessata dal disastroso sisma del 1976 e sono caratterizzati dai maggiori valori di accelerazione attesi secondo la mappa di pericolosità sismica vigente (MPS04), così come recepito dalla Ordinanza PCM 3519/2006.

L'attività di rilevamento è stata svolta di pomeriggio, per non interferire con le normali attività scolastiche sia dei ragazzi impegnati nell'acquisizione che dei centri scolastici monitorati. Gli studenti, in base ai comuni di provenienza, sono stati divisi in gruppi di 4-5 unità; guidati dai ricercatori del CRS e accompagnati dalle insegnanti di Scienze Naturali, hanno effettuato in prima persona le acquisizioni di dati geofisici (rumore sismico ambientale) utilizzando la strumentazione mobile fornita dal CRS.

L'elaborazione dei dati rilevati è attualmente in corso ed è effettuata dagli studenti dei singoli gruppi di lavoro, seguiti dai ricercatori CRS e dai docenti interni, nel laboratorio d'informatica della scuola, avvalendosi di programmi specifici. I dati acquisiti in questa fase saranno confrontati con i dati di terremoti registrati dalla stazione installata presso la scuola, e validati secondo le normali procedure di microzonazione sismica.

La terza fase del progetto è quella che impegnerà gli studenti nella diffusione dei risultati coinvolgendo sia la popolazione studentesca degli istituti scolastici investigati, sia la popolazione adulta attraverso seminari e manifestazioni nell'ambito della ricorrenza del 40esimo anniversario del terremoto del Friuli. A testimonianza del lavoro svolto, i risultati di tutte le indagini saranno raccolti in un volume dedicato dove, per ogni località studiata, sarà rilasciata una scheda riassuntiva che raccolga gli aspetti geologici e topografici di ciascun sito monitorato, utilizzando carte geologiche, tecniche e topografiche reperibili presso gli uffici tecnici comunali. Inoltre la scheda conterrà l'ubicazione delle nuove misure acquisite e i risultati dell'attività svolta.

Una parte importante del progetto è dedicata alla divulgazione dei risultati ottenuti, sia presso la popolazione scolastica che quella adulta, per stimolare l'interesse dei cittadini ed in particolare dei giovani alla ricerca scientifica e alla cultura geologica, mostrandone la diretta applicabilità allo studio del territorio e il suo ruolo strategico nella prevenzione delle catastrofi naturali. Nell'ambito delle manifestazioni in occasione della ricorrenza dei 40 anni dal terremoto del Friuli, durante la primavera 2016, non mancheranno convegni e manifestazioni in cui coinvolgere la cittadinanza e gli amministratori dei Comuni studiati, per esporre alla popolazione i dati ottenuti dal monitoraggio e sottolineare tutta l'importanza della prevenzione e le buone regole da seguire "in tempo di pace" per prevenire e limitare i nefasti effetti del terremoto.

Un aspetto molto importante del Progetto PRESS40 è il coinvolgimento degli studenti più giovani delle scuole secondarie di primo grado come destinatari di informazioni sui risultati ottenuti dall'indagine effettuata. Gli studenti liceali, autori della ricerca nel proprio comune di residenza, saranno i relatori delle conferenze con un ruolo da protagonisti secondo la modalità *peer education*. In tal modo la divulgazione diventa capillare e più efficace garantendo la totale copertura per ogni sede scolastica, soddisfacendo inoltre le numerose richieste di informazioni sul fenomeno terremoto da parte delle scuole. Nello stesso tempo, gli studenti-relatori, trovandosi coinvolti in prima persona, saranno più motivati ad approfondire le conoscenze di sismologia e geologia del territorio. I seminari conterranno una parte di "memoria storica" per fare partecipi anche i più giovani circa l'esperienza del terremoto del Friuli e una parte di esposizione dell'esperimento condotto nel corso del Progetto PRESS40. L'efficacia di tale metodo di trasferimento della conoscenza è comprovato da analoghe iniziative realizzate dall'ISIS Magrini Marchetti (*Spiegato d(ai) ragazzi*, anno scolastico 2014/15).

L'ultima fase del progetto prevede la valutazione di quanto svolto durante tutta l'attività progettuale. A tal fine sarà compilato un questionario di valutazione dagli studenti delle classi quinte protagonisti dell'attività, per verificare il livello d'informazioni acquisite, il grado di consapevolezza dell'elevata sismicità della zona e dell'importanza della prevenzione in sismologia.

I dati saranno rielaborati dai docenti interni coinvolti nel progetto e posti a confronto con quelli ottenuti nella fase propedeutica per una valutazione conclusiva.

Prospettive future e conclusioni. Allo stato attuale il Progetto PRESS40 è nelle sue fasi iniziali. Il questionario somministrato nella fase propedeutica ha evidenziato che molti studenti hanno conoscenze specifiche sui terremoti piuttosto imprecise o carenti (in media ogni allievo ha sbagliato il 30% dei quesiti) e persistenti conoscenze distorte o preconcetti in merito al rischio sismico ed alla pericolosità sismica nonostante il campione analizzato avesse partecipato due anni fa alle attività del progetto SISIFO. Questo evidenzia l'importanza di attività di diffusione della cultura sismica in un territorio che ha sperimentato in tempi recenti un forte terremoto, dato che tale esperienza è quasi sconosciuta alle giovani generazioni. Il confronto diretto con i ricercatori del CRS ha stimolato la curiosità dei ragazzi favorendo un efficace coinvolgimento nelle attività di campagna e nelle prime elaborazioni dei dati raccolti. Particolarmente stimolante si sta dimostrando la trattazione teorica degli argomenti di sismologia da parte dei docenti nelle ore curricolari e l'applicazione diretta con le elaborazioni dei dati acquisiti con il supporto dei ricercatori nelle ore pomeridiane. Il Progetto PRESS40 coinvolge i ragazzi dei corsi del Liceo Scientifico e del Liceo Scientifico delle Scienze Applicate e si prefigge di costruire una solida ed approfondita conoscenza del fenomeno terremoto, cercando di colmare le lacune e di sradicare le credenze erranee particolarmente diffuse nella popolazione scolastica. Al momento quindi, le attività sono concentrate nelle ore di Scienze Naturali e coinvolgono in prima persona solo i docenti di queste materie, ma un approccio multidisciplinare alla trattazione del rischio sismico è auspicabile per il futuro. In particolare, avvalendosi della stretta collaborazione tra l'ISIS Magrini Marchetti e l'OGS-CRS, della disponibilità di dati ottenuti presso la scuola e dell'esperienza acquisita durante le varie campagne di misura avviate nel corso degli anni sembra utile considerare il coinvolgimento, a nostro avviso strategico, dei docenti di altre discipline (Fisica, Tecnica delle Costruzioni, Progettazione ed Impianti, Informatica), affinché il terremoto non sia considerato un fenomeno naturale da studiare solamente da un punto di vista qualitativo, ma anche con un approccio sistematico e quantitativo, perché oramai gli strumenti e le esperienze sono consolidati.

Bibliografia

- Barnaba C., Contessi E. and Girardi M.R.; 2013: *Geoscience Program for high school education: the Liceo Magrini Microzonation Experience (Liceo Scientifico Statale "Luigi Magrini", Gemona del Friuli, Udine, Italy)*. EGU General Assembly 2013, Geophysical Research Abstracts Vol. 15, EGU2013-10626.
- Crescimbene M., La Longa F., Camassi R., and Pino N.; 2015: *The seismic risk perception questionnaire*, Geological Society, London, Special Publications, v. 419, first published on February 18, 2015, doi:10.1144/SP419.4.
- Peruzza L., Saraò A., Barnaba C., Bragato P.L., Dusi A., Grimaz S., Malisan P., Mucciarelli M., Zuliani D. and Cravos C.; 2015: *Teach & Learn seismic safety at high school: the SISIFO project*, Boll. Geof. Teor. Appl., in press.
- Saraò A., Barnaba C. and Peruzza L.; 2013: *Keeping focus on earthquakes at school for seismic risk mitigation of the next generations*. EGU General Assembly 2013, Geophysical Research Abstracts Vol. 15, EGU2013-10560.
- Spagna E.; 1996: *Terre a Nordest - Friuli Venezia Giulia 1996 a vent'anni dal terremoto*. Zanier I. (Ed.), CRAF - Centro di ricerca e di archiviazione della Fotografia di Spilimbergo, Alinari, Pordenone.