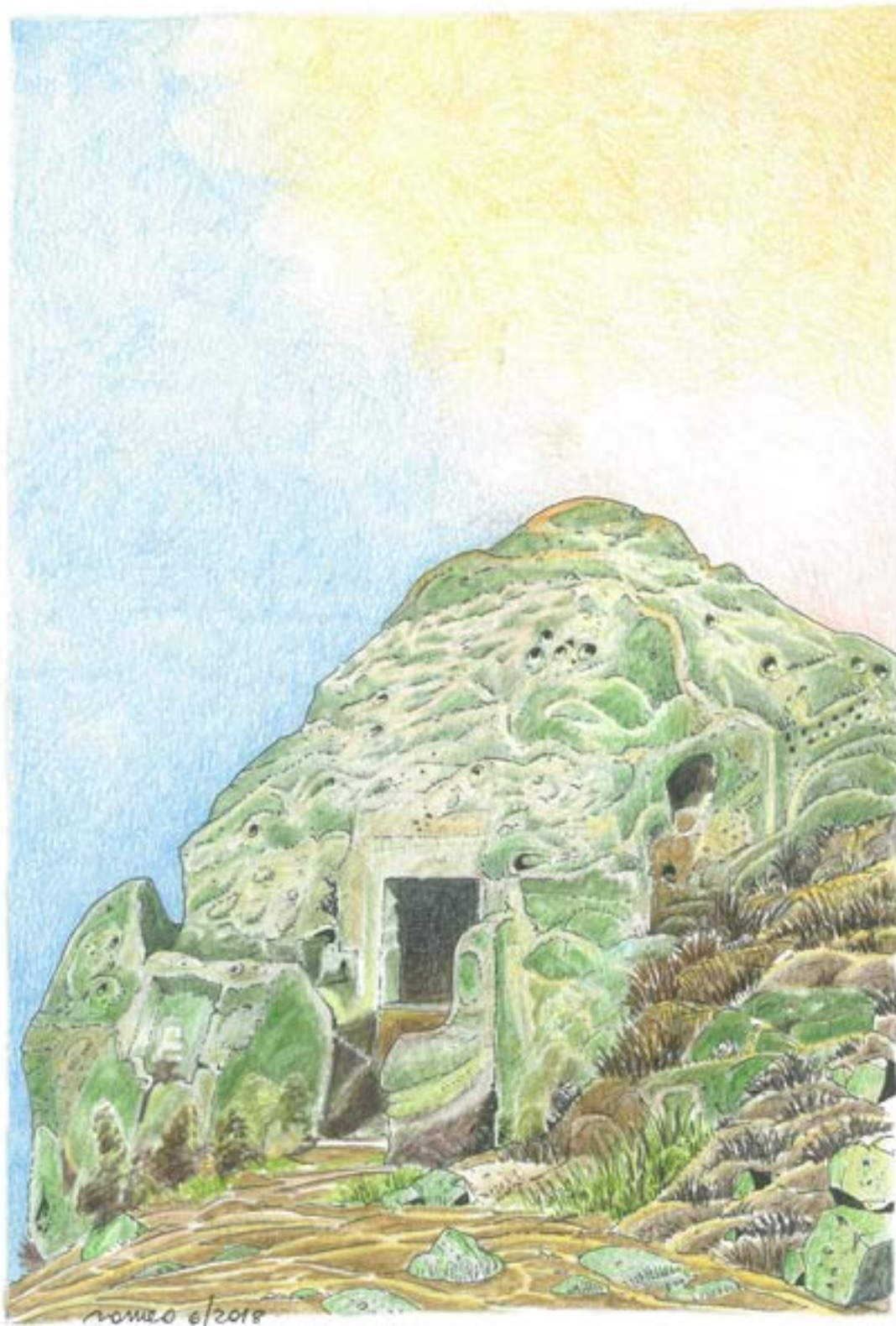


# Geologia dell'Ambiente

2/2020

ISSN 1591-5352

Periodico trimestrale della SIGEA  
Società Italiana di Geologia Ambientale



Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1 comma 1 - DCB Roma



# ANALISI ED EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Organizzato dalla Società Italiana di Geologia Ambientale (Sigea)  
sarà proposta la co-organizzazione con gli ordini professionali e il riconoscimento dei crediti formativi

Roma, 27 novembre 2020

## I CIRCOLARE

### PRESENTAZIONE

L'Associazione culturale e scientifica Sigea (Società Italiana di Geologia Ambientale), riconosciuta dal Ministero dell'Ambiente con D.M. 24 maggio 2007, nell'intento di promuovere la cultura della previsione, della prevenzione e della mitigazione dei rischi climatici in Italia, organizza un seminario dal titolo "Analisi ed effetti del cambiamento climatico in ambiente mediterraneo". Come si evince dall'ultimo rapporto dell'International Panel on Climate Change (IPCC), in virtù delle sue caratteristiche morfo-geografiche s.l., il bacino mediterraneo si individua come un "hotspot" a livello globale, secondo solamente alle aree subartiche dell'emisfero boreale. Il cambiamento climatico sta modificando la nostra economia, la nostra salute e le società in cui viviamo. Gli scienziati avvertono che se non rallentiamo efficacemente tale cambiamento, le conseguenze saranno drammatiche con particolare riferimento ai settori del dissesto geo-idrologico s.l., della disponibilità di acqua e della sua qualità in relazione alla salute umana, delle attività agro-industriali, commerciali e turistiche e infine della biodiversità.

Il seminario, indirizzato ai tecnici e ai ricercatori (geologi, ingegneri, architetti, agronomi, forestali) interessati alla problematica degli aspetti applicativi legati al cambiamento climatico, desidera coinvolgere le istituzioni, gli Enti pubblici e gli Enti di ricerca più impegnati nella previsione, prevenzione, monitoraggio e adattamento agli effetti del cambiamento climatico. Esso vuole affrontare in una chiave integrata e attuale i vari aspetti associati agli appena citate problematiche e ai rischi derivanti, focalizzando l'attenzione sugli interventi strutturali per ridurre la vulnerabilità dei beni esposti (e di conseguenza il rischio geo-idrologico) e sulla gestione dell'emergenza s.l.. Particolare attenzione sarà rivolta altresì agli interventi non strutturali necessari a sviluppare una consapevolezza utile alla sostenibilità dello sviluppo, alla tutela del patrimonio naturale e culturale, alla diffusione di un turismo sostenibile e alla salvaguardia della salute del cittadino.

### RICHIESTA DI MEMORIE - SCADENZE

Potranno essere proposte memorie scientifiche relative alle seguenti sessioni:

- **Dissesto geo-idrologico (alluvioni, allagamenti urbani, frane, erosione costiera);**
- **Agricoltura, selvicoltura e zootecnia;**
- **Quantità e qualità dell'acqua, salute e qualità della vita;**
- **Patrimonio naturale e culturale, economia e turismo.**

I contributi (massimo 10 pagine comprese tabelle e figure) dovranno essere inviati entro il 15 luglio 2020 all'indirizzo e-mail [rischioclimatico@sigeaweb.it](mailto:rischioclimatico@sigeaweb.it) seguendo le norme per gli autori reperibili sul sito <http://www.sigeaweb.it/documenti/istruzioni-rivista.pdf>. Gli autori riceveranno le valutazioni dei referee entro il 30 settembre 2020 e dovranno restituire il testo corretto entro il 15 ottobre 2020. Gli Atti del Convegno Seminario (presentazioni a invito e memorie accettate) verranno pubblicati su un supplemento in formato digitale della rivista ufficiale della Sigea: "Geologia dell'Ambiente".

Comitato promotore: Carlo Bisci, Francesco Cancellieri, Massimiliano Fazzini, Antonello Fiore, Enrico Gennari, Mariarosa Iannelli, Endro Martini, Luciano Masciocco, Paola Mercogliano, Giuseppe Milano, Michele Orifici, Vincent Ottaviani, Tiziana Paccagnella, Silvia Paparella, Vito Felice Uricchio.

Segreteria organizzativa: Massimiliano Fazzini & Antonello Fiore



## Società Italiana di Geologia Ambientale

Associazione di protezione ambientale a carattere nazionale riconosciuta dal Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio e del mare con D.M. 24/5/2007 e con successivo D.M. 11/10/2017

**PRESIDENTE**  
**Antonello Fiore**

### CONSIGLIO DIRETTIVO NAZIONALE

Lorenzo Cadrobbi, Franco D'Anastasio (*Segretario*),  
Daria Duranti (*Tesoriere*), Ilaria Falconi,  
Antonello Fiore (*Presidente*), Sara Frumento,  
Fabio Garbin, Enrico Gennari, Giuseppe Gisotti  
(*Presidente onorario*), Gioacchino Lena,  
Luciano Masciocco, Michele Orifici (*Vicepresidente*),  
Vincent Ottaviani (*Vicepresidente*),  
Paola Pino d'Astore, Livia Soliani

### **Geologia dell'Ambiente** **Periodico trimestrale della SIGEA**

N. 2/2020

Anno XXVIII • aprile-giugno 2020

Iscritto al Registro Nazionale della Stampa n. 06352  
Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 229  
del 31 maggio 1994

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
**Giuseppe Gisotti**

**VICE DIRETTORE RESPONSABILE**  
**Eugenio Di Loreto**

### COMITATO SCIENTIFICO

Mario Bentivenga, Aldino Bondesan, Giovanni Bruno,  
Francesco Cancellieri, Maria Di Nezza, Massimiliano  
Fazzini, Giuseppe Gisotti, Giancarlo Guado,  
Gioacchino Lena, Endro Martini, Luciano Masciocco,  
Davide Mastroianni, Mario Parise, Giacomo Prosser,  
Giuseppe Spilotro, Vito Uricchio, Luca Valensise

### COMITATO DI REDAZIONE

Fatima Alagna, Giorgio Boccalaro, Giorgio Cardinali,  
Valeria De Gennaro, Eugenio Di Loreto,  
Sara Frumento, Fabio Garbin, Michele Orifici,  
Vincent Ottaviani, Laura Pala, Maurizio Scardella

### REDAZIONE

Sigea c/o Fidaf - Via Livenza, 6 00198 Roma  
tel. 06 5943344  
[info@sigeaweb.it](mailto:info@sigeaweb.it)

### PROCEDURA PER L'ACCETTAZIONE DEGLI ARTICOLI

I lavori sottomessi alla rivista dell'Associazione,  
dopo che sia stata verificata la loro pertinenza  
con i temi di interesse della Rivista, saranno  
sottoposti ad un giudizio di uno o più referees

### UFFICIO GRAFICO

**Pino Zarbo** (Fralerighe Book Farm)  
[www.fralerighe.it](http://www.fralerighe.it)

**PUBBLICITÀ**  
Sigea

### STAMPA

Industria grafica Sagraf Srl, Capurso (BA)

La quota di iscrizione alla SIGEA per il 2020  
è di € 30 e da diritto a ricevere la rivista  
"Geologia dell'Ambiente".

Per ulteriori informazioni consulta il sito web  
all'indirizzo [www.sigeaweb.it](http://www.sigeaweb.it)

# Sommario

- Le carcare e i muragghi dell'altopiano ibleo  
**ROSARIO ZACCARIA** 2
- Il trasporto del marmo nel passato (Alpi Apuane)  
**MARA DELL'ARINGA** 6
- "Perlato del Sole"  
Caratteristiche geomeccaniche e litotecniche  
**VITO LA BANCA** 12
- Impatto geoambientale dell'uso di Sistemi Robotici Terrestri  
(UTV) sui sistemi mobili costieri  
**COSIMO CAGNAZZO, GIOVANNI SCARDINO,  
ALESSANDRO DEODATI, GIUSEPPE LOCURATOLO,  
COSIMO MAGRÌ, MAURILIO MILELLA, EMILIANO PETRACHI,  
ARCANGELO PISCITELLI, GIUSEPPE VENDRAMIN** 19
- Green New Deal, ecosistema, paesaggio, infrastrutture verdi  
C.A.T.A.P. – COORDINAMENTO ASSOCIAZIONI TECNICO-  
SCIENTIFICHE PER L'AMBIENTE ED IL PAESAGGIO 25
- Italia, paese fragile: i tanti perché di una vulnerabilità spesso  
dimenticata da cittadini e istituzioni  
**GIANLUCA VALENSISE** 31



A questo numero è allegato il supplemento digitale degli atti del convegno *Cambiamento climatico. Analisi e prospettive per un adattamento consapevole* tenuto a Mattinata (FG) il 7 settembre 2019 scaricabile all'indirizzo web [www.sigeaweb.it/supplementi.html](http://www.sigeaweb.it/supplementi.html)

**In copertina:** La "Pietra dell'Acqua" un esempio di geosito. Nell'Isola d'Ischia (NA), nei pressi della vetta del Monte Epomeo, la cima più rappresentativa dell'Isola "verde", si può osservare la "Pietra dell'Acqua", un grosso blocco isolato sul piano campagna, di svariati metri cubi, costituito da tufo verde della successione geologica del Tufo Verde del M.te Epomeo. Completamente scavato all'interno, fungeva da enorme cisterna alla quale l'acqua giungeva tramite un canale anch'esso scavato nella pietra. Dalla cisterna l'acqua confluiva in alcune vasche ricavate attorno ad essa e lì si dissetavano tanto i contadini che gli animali (Fonte: Romeo Toccaceli, socio Sigea).

# Italia, paese fragile: i tanti perché di una vulnerabilità spesso dimenticata da cittadini e istituzioni

Gianluca Valensise  
Istituto Nazionale di Geofisica  
e Vulcanologia  
E-mail: [gianluca.valensise@ingv.it](mailto:gianluca.valensise@ingv.it)

Italy, a fragile country: the many reasons why its vulnerability is often neglected by people and institutions

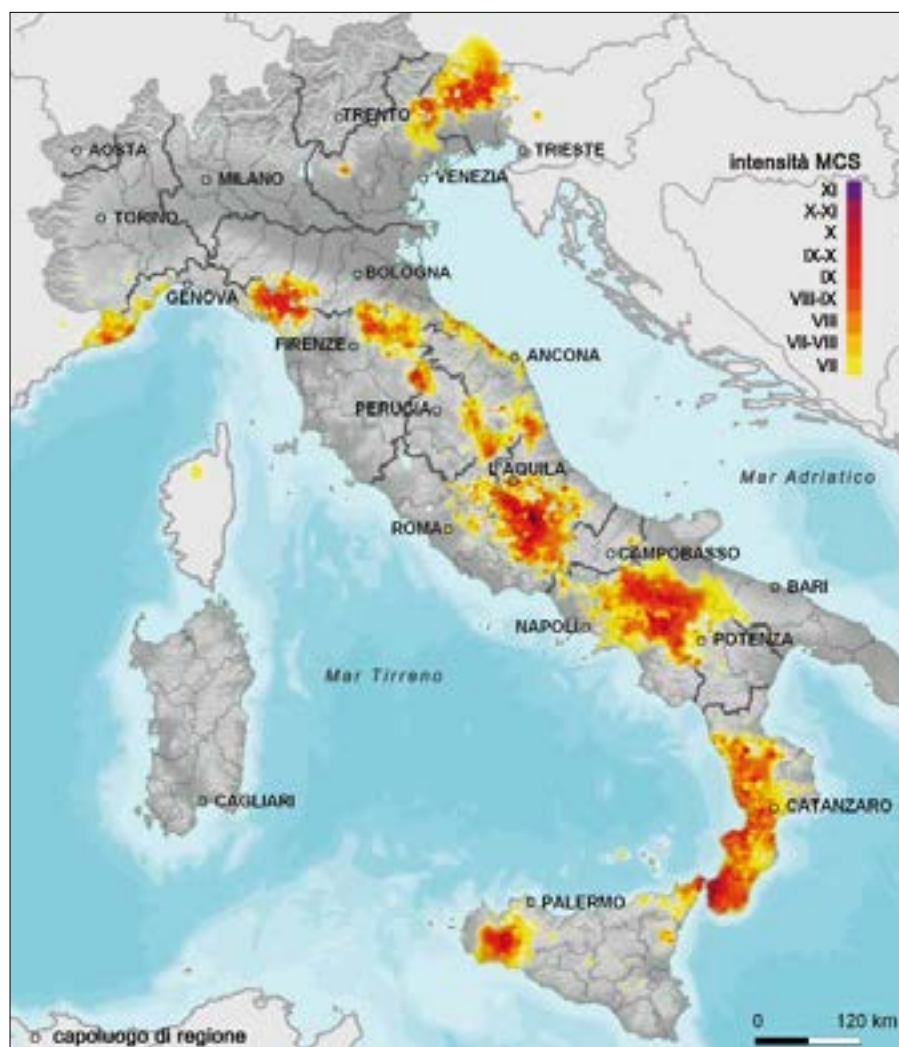
Parole chiave: pericolosità sismica, vulnerabilità del costruito, rischio sismico  
Key words: seismic hazard, building vulnerability, seismic risk

**D**isastro dopo disastro, i terremoti italiani stanno mettendo in evidenza sempre più chiaramente come le sorti sismiche del nostro paese siano legate soprattutto alla grande *vulnerabilità del costruito*, non solo storico e monumentale ma anche moderno. La vulnerabilità, infatti, è l'elemento che – con poche eccezioni – trasforma in disastri terremoti che non dovrebbero danneggiare seriamente costruzioni fatte a regola d'arte. Secondo Guidoboni e Valensise (2011), nei primi 150 anni dall'unità d'Italia il nostro paese è stato colpito da ben 34 terremoti disastrosi – 36 a oggi, includendo i terremoti dell'Emilia del 2012 e del centro Italia del 2016: in media uno ogni quattro anni. Questi terremoti hanno causato oltre 150.000 vittime e hanno danneggiato gravemente oltre 1.600 località, incluse città come Rimini, L'Aquila, Avellino, Potenza, Cosenza, Vibo Valentia, Reggio Calabria e Messina. Secondo il *Centro Studi del Consiglio Nazionale degli Ingegneri*, tra il 1968 e il 2014 il solo costo delle ricostruzioni finanziate dallo stato centrale è stato in media di oltre due miliardi e mezzo di Euro all'anno: una stima attesa in crescita, se si considera che con il costo stimato della ricostruzione delle zone colpite dai terremoti del 2016 si arriverà a superare i tre miliardi all'anno.

Questo progressivo aumento del costo dei disastri sismici non è inatteso. Scorrendo l'elenco di questi terremoti e leggendo le cronache che ne descrivono gli effetti emerge chiaramente che oltre ad essere la causa principale e largamente ricorrente dei crolli e delle vittime, la *vulnerabilità del costruito*, e quindi il *rischio sismico*, aumenta con il passare del tempo invece che diminuire, come sarebbe logico aspettarsi. Lo ha dimostrato tragicamente proprio il terremoto del 24 agosto 2016, un evento di ma-

gnitudo 6.0 che ha causato 300 vittime e la distruzione completa di un centro abitato: era andata proporzionalmente meglio a L'Aquila il 6 aprile del 2009, quando un terremoto più forte (M 6.3), localizzato proprio sotto le fondamenta di una importante e popolosa città storica, ha determinato un numero di vittime (309) confrontabile con quello del 2016, ma soprattutto non ha causato la devastazione totale vista ad Amatrice.

Cosa determina questa grande vulnerabilità, e perché essa tende ad aumentare con il tempo? Anche se può sembrare contro-intuitivo, in Italia la vulnerabilità del costruito non è necessariamente dovuta all'età media dell'edilizia residenziale e alla presenza di edifici monumentali, ma ha cause di natura sociale, economica, amministrativa, culturale. Lo si è visto bene il 24 agosto 2016: come è apparso chiaro a tutti



Gli effetti dei terremoti dei primi 150 anni dall'Unità d'Italia (da: Emanuela Guidoboni e Gianluca Valensise, "Il peso economico e sociale dei disastri sismici in Italia (1861-2011)", Bononia University Press, 2011). Si noti l'estensione delle aree colpite con effetti tra il VII e l'XI grado della scala Mercalli nel relativamente breve arco di un secolo e mezzo

solo dopo il terremoto, Amatrice era una città estremamente vulnerabile, in cui edifici storici malamente ampliati e sopraelevati facevano da specchio a una *cultura del terremoto* di fatto inesistente, anche perché la città da tre secoli non viveva una vera catastrofe sismica. A sua volta il terremoto di Norcia del successivo 30 ottobre, di magnitudo 6.5 e localizzato praticamente sotto la città, ha causato danni straordinariamente contenuti. Due casi diametralmente opposti: Amatrice, cresciuta nell'incoscienza di abitanti e amministratori, fragile come un bicchiere di cristallo, e Norcia, le cui case sono state rese solide come la roccia da una *cultura del terremoto* spontanea che probabilmente non ha uguali in Italia: un vero miracolo di *consapevolezza e resilienza*. Il tema è stato affrontato da Valensise et al. (2017, 2018), i quali, partendo proprio dal dualismo Amatrice-Norcia, hanno ipotizzato che la vulnerabilità di ciascun centro storico appenninico cresca all'aumentare del tempo trascorso dall'ultimo terremoto distruttivo che ha colpito quel centro (dall'VIII grado Mercalli in su).

Proviamo a entrare brevemente nel merito di quali sono i diversi elementi che contribuiscono ad *aumentare la vulnerabilità del costruito*, e come sarebbe possibile intervenire su ciascuno di essi:

- la *lentezza con cui la normativa antisismica viene recepita*, particolarmente quando prevede criteri di progettazione decisamente più stringenti rispetto alle norme precedenti, come si è visto con il crollo della scuola di San Giuliano di Puglia il 31 ottobre 2002 e dei capannoni della Bassa modenese nel maggio 2012. Purtroppo ormai il danno ormai è fatto, ma sindaci, prefetti e autorità di protezione civile, oltre naturalmente ai cittadini interessati, andrebbero quantomeno sensibilizzati sul problema;
- la *declassificazione* di alcuni importanti centri abitati tra la fine degli anni '30 e l'inizio degli anni '80 del secolo scorso, un ampio intervallo che include il periodo di massimo sviluppo urbanistico dell'Italia post-bellica. Ne sono un esempio eclatante e preoccupante diversi centri della costa romagnola e marchigiana, da Rimini a Senigallia; importanti aree sismiche la cui pericolosità è oggi ben nota ma il cui patrimonio edilizio è stato in larga misura progettato in assenza di norme antisismiche. Anche in questo caso il danno ormai è fatto, ed è anche più grave di quello causato dai soli ritardi,

perché riguarda edifici non recenti e aree a pericolosità sismica media o medio-alta; questo concorso di circostanze giustificherebbe interventi mirati e drastici, coordinati dalle autorità comunali e regionali;

- l'uso di *tecniche edilizie improprie*, anche se *imposte dalle norme*, come la prassi di caricare edifici in muratura di qualità povera o scadente con solai in cemento armato, rigidi e pesanti. Ne è un esempio il D.M 3 marzo 1975 "Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche", che obbligava i proprietari a sostituire "...con solai in acciaio o cemento armato efficacemente incassati ed ancorati..." gli eventuali solai in legno ammalorati. Anche questa circostanza meriterebbe una particolare attenzione da parte delle autorità locali, di concerto con i professionisti;
- l'*abusivismo edilizio* e l'*elusione di piani regolatori e normative antisismiche*, di cui si sono visti esempi eclatanti nei terremoti del 2016 nell'Italia centrale e del 2017 a Casamicciola. Va sottolineato che il tema dell'abusivismo non impatta solo sulle singole costruzioni, ma anche – in modo indiretto – su aspetti cruciali in caso di terremoto quali la viabilità e l'accesso alle reti dei servizi. Si tratta di un tema da affrontare con una definitiva sensibilizzazione e presa di coscienza da parte delle amministrazioni locali;
- la *corruzione in campo edilizio*, che secondo il giornalista Giuseppe Caporale è stata la causa indiretta del crollo di 18 edifici e della morte di 149 su 309 vittime del terremoto del 6 aprile 2009 a L'Aquila, (L'Espresso del 3 aprile 2012: [https://sismaq.org/pdf/italianostraonlus/italianostra\\_2012040300.pdf](https://sismaq.org/pdf/italianostraonlus/italianostra_2012040300.pdf)). La corruzione, o quantomeno la negligenza dolosa, sta emergendo anche come concausa del disastro di Amatrice. Anche in queste circostanze sono le amministrazioni locali, supportate dallo Stato, a dover quantomeno avviare una mappatura delle unità immobiliari a rischio;
- infine, il già accennato fenomeno della *smemorizzazione* della popolazione, ovvero quella ridotta o assente *consapevolezza della pericolosità sismica locale* determinata da un lungo silenzio sismico combinato con una insufficiente attenzione delle istituzioni. Si tratta evidentemente di un tema sociale e culturale da affrontare con una ampia mobilitazione di

soggetti che spaziano dalle strutture centrali dello Stato alle amministrazioni locali, passando per il sistema scolastico e il mondo dell'associazionismo e del volontariato.

Qual è la *percezione* di questa *vulnerabilità diffusa e pervasiva*, pronta a manifestarsi con il prossimo terremoto, ovunque esso accada? In altre parole, *quante altre Amatrice esistono in Italia?* Io credo che questa percezione sia molto bassa, anche perché non è stata mai alimentata dalle istituzioni: quantomeno non nella misura che sarebbe stata necessaria. Si tratta di una vera e propria *vulnerabilità dimenticata*, di cui ci ricordiamo solo quando i terremoti mettono alla prova la resistenza delle nostre abitazioni e del nostro patrimonio storico e identitario; una strisciante *emergenza nazionale*, aggravata dal fatto di pesare soprattutto sulle giovani generazioni e su quelle future, e che come tale richiede una mobilitazione degli organi tecnici dello Stato – primo fra tutti il Dipartimento "Casa Italia", con il supporto della comunità scientifica (INGV, CNR, ISTAT, mondo accademico) e degli ordini professionali.

Oggi l'Italia sta traghettando tra un terremoto e l'altro, ma senza aver ancora tentato di invertire in tempo di pace una rotta che porterà inevitabilmente a nuovi lutti e nuove distruzioni. Vedremo nuovi *disastri annunciati*, che feriranno una dopo l'altra diverse zone del nostro paese, causando nuovi lutti e crolli. Disastri che oltretutto offenderanno l'intelligenza degli italiani, mortificando quasi 40 anni di riconosciuto progresso della sismologia e dell'ingegneria sismica: un progresso fortemente voluto all'indomani del terremoto dell'Irpinia del 1980, ma che ancora oggi non riesce a farsi strumento di sicurezza e di progresso a vantaggio di tutta la comunità nazionale.

## BIBLIOGRAFIA

- GUIDOBONI E. & G. VALENSISE (2011), *Il peso economico e sociale dei disastri sismici in Italia negli ultimi 150 anni*. Bononia University Press, ISBN: 978-88-7395-683-9, 552 pagine.
- VALENSISE G., TARABUSI G., GUIDOBONI E., FERRARI G. (2017), *The forgotten vulnerability: A geology- and history-based approach for ranking the seismic risk of earthquake-prone communities of the Italian Apennines*. International Journal of Disaster Risk Reduction, 25, 289–300.
- VALENSISE G., TARABUSI G., GUIDOBONI E., FERRARI G. (2018), *La vulnerabilità dimenticata tra Geologia e Storia: un nuovo approccio per valutare il rischio sismico delle aree appenniniche*. Geologia tecnica & ambientale, Quadrimestrale dell'Ordine Nazionale dei Geologi, n. 1/2018, 21-31.

Con i social network possiamo raggiungerci più facilmente e creare, grazie anche al tuo sostegno, una comunità più partecipata. Supporta attivamente le nostre attività, condividendo i contenuti, stimolando il dialogo e proponendo nuove iniziative.

## SEGUICI SU:



@Sigea.Societa.Italiana.di.Geologia.Ambientale



Società Italiana di Geologia Ambientale Sigea

## AVVISO DI PAGAMENTO DELLA QUOTA SOCIALE 2020

Il Consiglio Direttivo ha confermato anche per il 2020 la quota associativa di € 30,00 da versare entro il 31 marzo con le seguenti modalità:

- versamento su conto corrente postale n. 86235009
- bonifico bancario o postale,  
codice IBAN: **IT 87 N 07601 03200000086235009** (Banco Posta)  
intestato a: **Società Italiana di Geologia Ambientale**, Roma,  
riportando i dati del socio iscritto e la causale del versamento.

Per aderire alla **Sigea** è sufficiente compilare la scheda di iscrizione, scaricabile dal sito web [www.sigeaweb.it](http://www.sigeaweb.it) e versare la quota associativa



**Emergenza #Coronavirus**  
La Sigea rende disponibili in versione digitale i numeri delle annate 2016, 2017, 2018 e 2019 della rivista Geologia dell'Ambiente



[www.sigeaweb.it](http://www.sigeaweb.it)

La digitalizzazione a supporto di cittadini e imprese