



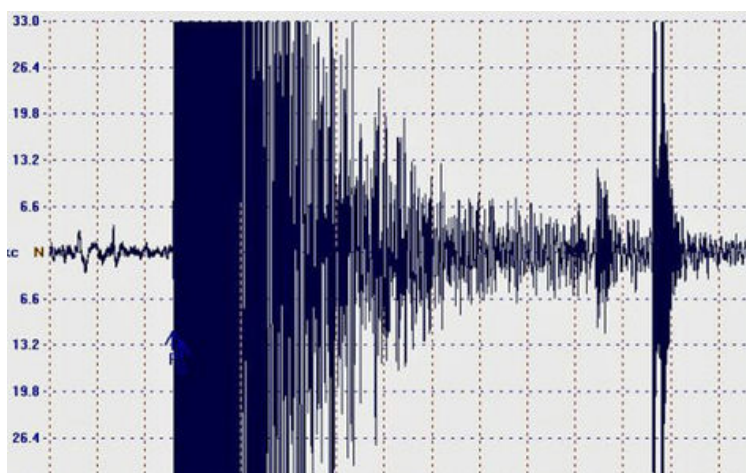
CONSIGLIO  
REGIONALE  
DEL VENETO

# *dossier*

## TERREMOTO

Annotazioni ed indicazioni dalla storia  
sismologica del Veneto

- [1.] Premessa
- [2.] Introduzione
- [3.] Inquadramento territoriale
- [4.] I terremoti nella storia del Veneto
- [5.] Gli aspetti critici
- [6.] Bibliografia
- [7.] Siti di approfondimento



UNITA' COMPLESSA STUDI DOCUMENTAZIONE E BIBLIOTECA

Venezia, 10/07/2012

Segreteria regionale per gli affari generali, giuridici e legislativi - Dirigente Stefano Amadi  
Unità complessa studi documentazione e biblioteca - Dirigente Claudio Giulio Rizzato

Sito: <http://www.consiglioveneto.it/>

@ [ucsdb@consiglioveneto.it](mailto:ucsdb@consiglioveneto.it)

☎ 0412701612

📠 0412701622

Il Dossier **TERREMOTO. Annotazioni ed indicazioni dalla storia sismologica del Veneto**, è stato curato da Giuseppe Sartori (Ufficio territorio).

Ha collaborato Serenella Poggi.

Riproduzione a cura del Centro stampa del Consiglio Regionale.

*“La sismologia non sa dire quando, ma sa dire dove avverranno terremoti rovinosi, e sa pure graduare la sismicità delle diverse province italiane, quindi saprebbe indicare al governo dove sarebbero necessari regolamenti edilizi più e dove meno rigorosi, senza aspettare che prima il terremoto distrugga quei paesi che si vogliono salvare”*

(Giuseppe Mercalli, su Rassegna nazionale, dopo il terremoto del 1908)

**TERREMOTO. Annotazioni ed indicazioni dalla storia sismologica del Veneto**

INDICE

[1.]	<b>Premessa</b>	pag. 5
[2.]	<b>Introduzione</b>	pag. 5
[3.]	<b>Inquadramento territoriale</b>	pag. 8
[4.]	<b>I terremoti nella storia del Veneto</b>	pag. 11
[5.]	<b>Gli aspetti critici</b>	pag. 16
[6.]	<b>Bibliografia</b>	pag. 21
[7.]	<b>Siti di approfondimento</b>	pag. 24

## [1.] Premessa

La tragedia della terra che si muove in questi giorni ha toccato pesantemente territori di una regione contermina, ma i segni premonitori hanno interessato inequivocabilmente anche il territorio regionale in particolar modo la provincia di Rovigo.

Il giorno 9 giugno alle ore 4,04, inoltre il terremoto si è manifestato anche fra le provincie di Belluno e Pordenone.

Questi eventi hanno suggerito, seppur in velocità, l'allestimento di questo Dossier nel tentativo di iniziare a riflettere su alcune domande pertinenti al compito della Regione: *"Com'è preparato il territorio veneto ad affrontare questo tipo di emergenze e soprattutto le popolazioni sono in grado di ridurre i danni innescati da questi imprevedibili eventi? Quali nuovi strumenti strategici può integrare la programmazione regionale oltre agli importanti compiti di coordinamento degli interventi di protezione civile?"*

Si è provveduto quindi ad una definizione generale del tema per la nostra regione [2.]; ad un inquadramento territoriale delle zone a rischio sismico del Veneto [3.], ad una lista/cronaca degli episodi storicamente registrati [4.], ad un appunto sugli aspetti critici [5.], ad una raccolta di articoli immediatamente disponibili dalla banca dati bibliografica del Consiglio regionale del Veneto [6.], e un rimando ai siti specifici di supporto tematico[7.].

## [2.] Introduzione

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

La legislazione antisismica italiana, allineata alle più moderne normative a livello internazionale prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

La classificazione sismica del territorio nazionale è stata elaborata e rivista in seguito ai terremoti verificatisi in Irpinia nel 1980 e in Molise nel 2002. Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale (**Tab. 1**).

**Tab. 1:** Zonizzazione del territorio secondo il rischio sismico. [**g** = **accelerazione massima**]

Fonte: Dipartimento della protezione civile : <http://www.protezionecivile.it/>

Zona 1	E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	= 0.35 g
Zona 2	Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	= 0.25 g
Zona 3	I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti.	= 0.15 g
Zona 4	E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.	= 0.05 g

Di fatto, sparisce il territorio "non classificato", che diviene Zona 4, nel quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di **accelerazione massima su roccia [g]** (**Tab. 1** e **Fig. 1**).

L'attuazione dell'ordinanza n. 3274 del 2003 ha permesso di ridurre notevolmente la distanza fra la conoscenza scientifica consolidata e la sua traduzione in strumenti normativi e ha portato a progettare e realizzare costruzioni nuove, più sicure ed aperte all'uso di tecnologie innovative.

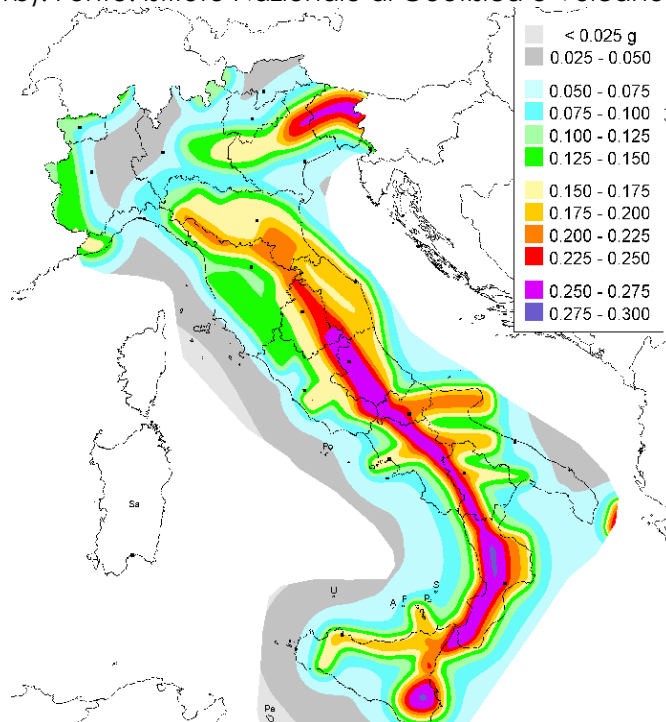
Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (INGV, Reluis, Eucentre). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione [**ag**], con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

**Tab. 2:** Zonizzazione del territorio secondo il rischio sismico espresso in intervalli di **accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag]**

Zona 1	$ag > 0.25$
Zona 2	$ag > 0.15 \leq 0.25$
Zona 3	$ag > 0.05 \leq 0.15$
Zona 4	$ag \leq 0.05$

**Fig. 1:** Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_s > 800$  m/s; cat.A, punto 3.2.1 del 30 D.M. 14.09.2005) (riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b). Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.



Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

Qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozona è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido ( $a_g$ ). Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008), infatti, hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal 1 luglio 2009 con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

### [3.] Inquadramento territoriale

Il Veneto è un territorio interessato anche dal rischio sismico con una zona principale di manifestazioni e alcune secondarie. Se prevedere un terremoto e/o addirittura evitarlo è impossibile, però ci si può preparare ad affrontarlo e ridurne al massimo i danni. Gli ingredienti di questa strategia sono conoscenza, prevenzione, informazione e capacità di intervento rapido quando le scosse si sono manifestate.

Lo scenario sismico del Nord Italia, dal quale non possono prescindere le indicazioni di strategia del post-evento, è quello descritto nella **Fig. 2**.

**Fig. 2:** Scenario sismogenico del nord Italia: le fasce di colore arancione individuano le principali zone per l'insorgenza di possibili manifestazioni sismiche. Fonte: Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.1.1 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia



Il punto di partenza per prevenire e ridurre il rischio terremoti è la classificazione sismica dei Comuni, da cui dipende il rispetto e l'applicazione dell'obbligo di norme antisismiche nella costruzione degli edifici.

Ridurre il rischio, aumentare le tutele. E' questo l'obiettivo della nuova mappa delle zone a pericolo sismico prodotta dalla Regione Veneto con la Deliberazione del Consiglio regionale n.67/2003 (**Tab. 3**).

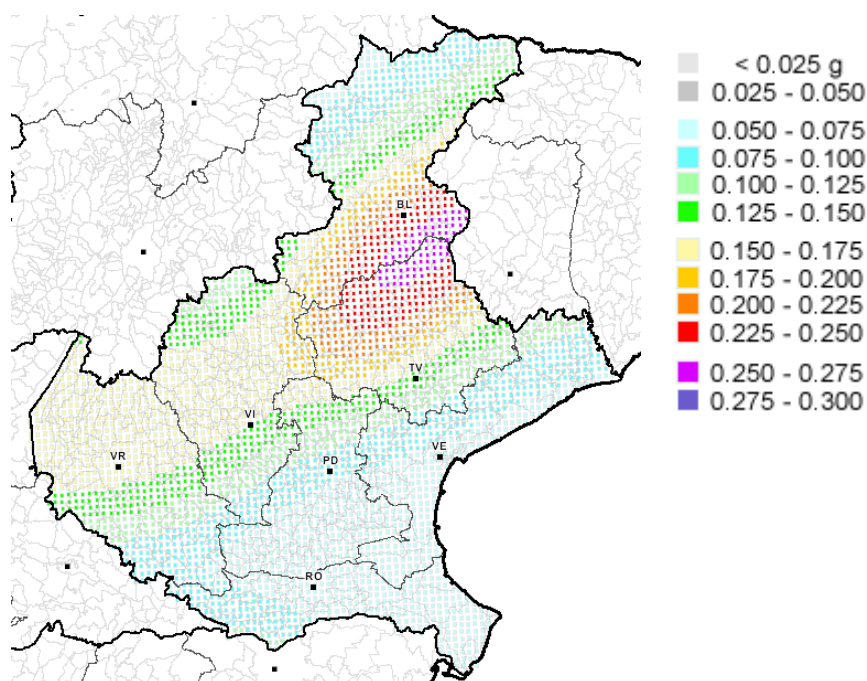
**Tab. 3:** I numeri della sismicità del territorio veneto.

Zonazione sismica	Rischio sismico	n° Comuni	estensione territoriale (ha)	% territorio
Zona 2	medio rischio sismico	89	293843	16
Zona 3	basso rischio sismico	327	981982	53,4
Zona 4	rischio molto basso	165	564060	30,7

Le aree più esposte al rischio di terremoti sono quelle zone in cui storicamente si è verificato il maggior numero di eventi documentati (**Tabb. 4 e 5 e Fig. 3**): il bellunese ne registra 25 di importanti, seguito dal veronese con 20, il trevigiano con 16, e poi a seguire molto radi gli eventi nelle pianure di Padova (3), Venezia (4) e Rovigo (1). La Regione Veneto, fin dalla pubblicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 marzo 2003, n. 3274, ha reiterato l'invito agli Enti locali di procedere ad una campagna d'indagini per la valutazione preventiva della sicurezza degli edifici pubblici e privati destinati a funzioni strategiche (sedi municipali e di governo, scuole, ospedali, tribunali, strutture stradali, ecc.) al fine di programmare interventi di adeguamento sismico dove erano disponibili risorse economiche. Alcune segnalazioni sono pervenute agli uffici regionali, ma in misura assolutamente insufficiente anche per stabilire una percentuale dei casi prioritari.

Il termine di tale ricognizione obbligatoria sulle sedi pubbliche strategiche, dopo il tragico terremoto di San Giuliano di Puglia, è stato prorogato con vari provvedimenti legislativi al 31 dicembre 2012. Solo allora si potrà apprestare un primo documento di valutazione economica di investimenti per la messa in sicurezza degli edifici strategici.

**Fig. 3:** Valori di pericolosità sismica del territorio regionale espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{si0} > 800$  m/s; cai A, punto 3.2.1 del D.M. 14 09.2005) (riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n. 3519, Ali 1b). Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)



La determinazione dei rischi derivanti da un terremoto è legata a tre fattori principali:

1) La **pericolosità**, ovvero la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da terremoti che possono produrre danni. Dipende dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata nonché dalle condizioni geomorfologiche. La pericolosità è indipendente e prescinde da ciò che l'uomo ha costruito.

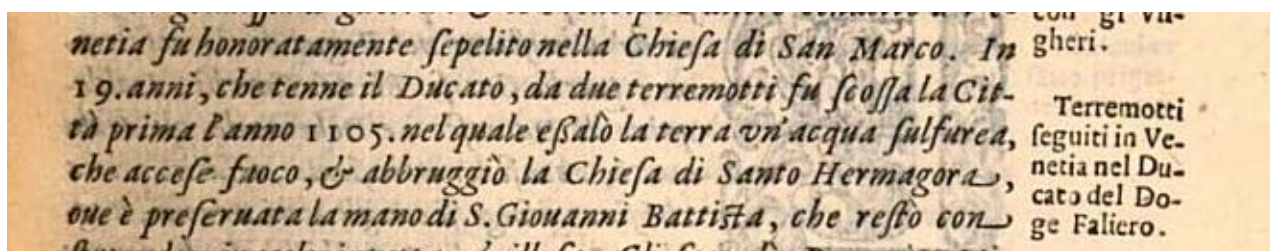
2) L'**esposizione**, cioè misura dell'importanza dell'oggetto esposto al rischio in relazione alle principali caratteristiche dell'ambiente costruito. Consiste nell'individuazione degli elementi componenti il territorio, il cui stato, comportamento e sviluppo può venire alterato dall'evento sismico (il sistema insediativo, la popolazione, le attività economiche, i monumenti, i servizi sociali).

3) La **vulnerabilità**, ovvero la valutazione della possibilità che persone, edifici o attività subiscano danni o modificazioni al verificarsi dell'evento sismico.

Con deliberazione n. 67 del 03 dicembre 2003, recependo i criteri generali dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, il Consiglio Regionale ha approvato la nuova classificazione sismica dei Comuni del Veneto (**Tab. 3** e **Fig. 4**).

Da sempre il Veneto è oggetto di movimenti sismici, le antiche cronache testimoniano ancora il sisma dell'anno **778**, con manifestazioni presumibilmente nell'alta provincia di Treviso.

**Fig. 4:** Paolo Morosini nella sua "Historia di Venetia" (1637) riporta la cronaca delle esalazioni sulfuree e degli incendi concomitanti ai fenomeni tellurici dell'anno 1105 durante il ducato del Doge Faliero ."



In realtà, se i terremoti sono abituali anche nella nostra regione, le vittime sono state sempre poche (**Tab. 5**) o nulle rispetto le recenti cronache di episodi di pari intensità manifestati soprattutto lungo la dorsale appenninica.

Da gennaio 2000 a dicembre 2006 si sono registrati 13 eventi sismici fra Veneto Friuli Venezia Giulia ed alto Adriatico; quelli con epicentro in terraferma sono stati misurati tutti superiori al quarto grado della scala di magnitudine del momento sismico ( $M_w$ ) ma non hanno prodotto eventi luttuosi, e gravi conseguenze ai beni mobili ed immobili.

**Tab. 4:** Eventi sismici nel nord est dal 2000 al 2006.

Fonte: A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di), 2011. CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>

Anno	Mese	Giorno	Localizzazione	Intensita' Max	Magnitudo
2003	03	27	Adriatico centro-sett.		
2003	03	29	Adriatico centro-sett.		
2003	03	30	Adriatico centro-sett.		
2003	03	30	Adriatico centro-sett.		
2003	04	29	Adriatico centro-sett.		
2004	07	12	Alpi Giulie	5-6	
2004	08	28	Friuli	5-6	4,25
2004	09	27	Alpi Carniche	5-6	4,11
2004	11	24	Lago di Garda	7-8	5,25
2004	11	25	Adriatico centro-sett.		
2004	12	03	Adriatico centro-sett.		
2004	12	04	Valle del Piave	5-6	4,35
2004	12	17	Adriatico centro-sett.		

Anche gli episodi sismici recenti degli ultimi 100 anni, (**Tab. 5**) si sono manifestati sempre "leggermente" con il Veneto e la nuova mappa sismica testimonia lo scarso livello di pericolosità. Il territorio risulta infatti così suddiviso: nella zona a rischio molto basso (zona 4) rientrano i 165 Comuni concentrati soprattutto nelle province di Venezia (20), Padova (74), Rovigo (36) e Vicenza (6), Verona (28) e Belluno (1).

Nella fascia di bassa pericolosità (zona 3) figurano 327 municipi: 46 nella provincia di Treviso, 24 in provincia di Venezia, 30 in provincia di Padova, 14 in provincia di Rovigo, 111 in provincia di Vicenza, 63 in provincia di Verona e 39 in provincia di Belluno. Solo 89 Comuni del Veneto sono stati individuati quali territori a rischio sismico propriamente detto (zona 2) così distribuiti: 29 in provincia di Belluno, 49 in provincia di Treviso, 4 in provincia di Vicenza, 7 in provincia di Verona. In nessun Comune del Veneto è stato individuato territorio al alto rischio sismico (Zona 1).

Su questa classificazione, alla luce delle evidenze di questi giorni riscontrate nei comuni polesani interessati dall'evento tellurico emiliano (in special modo Ficarolo), vale la pena di valutare la decisione di altre regioni come il Piemonte, che hanno adottato anche per i Comuni classificati in Zona 4, l'obbligo della progettazione antisismica per garantire elevati livelli di tutela dell'incolumità pubblica e privata.

Quindi l'opportunità di estendere a tutta la Regione l'obbligo di costruzione con norme anti-sismiche sarebbe una ulteriore conferma della politica di prevenzione e riduzione del danno, in altre parole: la prudenza non è mai troppa, se l'esperienza dell'Aquila qualcosa ha insegnato.

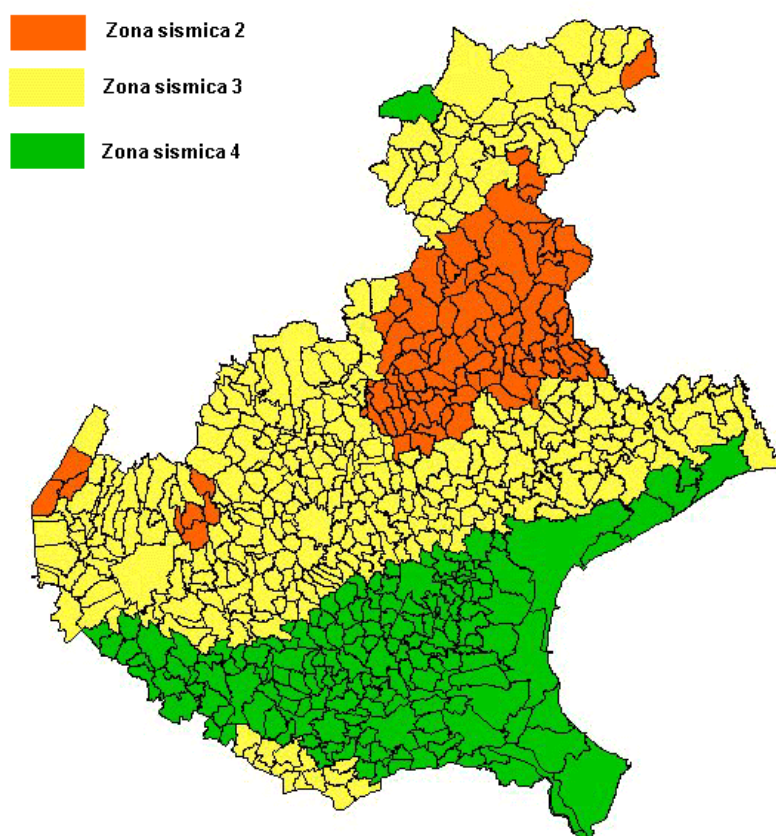
#### [4.] I terremoti nella storia del Veneto

La storia anche recente dimostra come il territorio italiano sia caratterizzato da un elevato rischio sismico. Per quanto riguarda gli aspetti della pericolosità (probabilità di occorrenza dei terremoti in un ambito temporale definito), occorre osservare che forti terremoti, responsabili di danni significativi (in genere con

M>5.5), sono avvenuti in quasi tutte le regioni italiane nell'intervallo temporale coperto dall'informazione storica (cioè, in Italia, circa duemila anni). Sebbene gran parte della popolazione viva in zone sismiche, molto spesso soprattutto in passato, è mancata la consapevolezza del rischio legato ai terremoti e di conseguenza sono state impiegate scarse risorse per la sua mitigazione.

Il terremoto, oltre che per la vita umana, rappresenta una minaccia per la conservazione degli insediamenti e dei manufatti di alto valore storico ed artistico. I vecchi edifici in muratura sono facilmente danneggiabili dalle sollecitazioni sismiche e solo recentemente la classificazione sismica del territorio italiano ha tenuto realisticamente conto della loro vulnerabilità.

**Fig. 4:** Classificazione sismica dei Comuni del Veneto



Negli ultimi anni si è preso coscienza del fatto che la storia sismica recente non è sempre rappresentativa della pericolosità e che, a volte, le analisi storiche non sono sufficienti per una corretta classificazione sismica del territorio. Il concetto di "memoria storica" degli eventi, in aree caratterizzate da tempi di ricorrenza millenari o plurimillenari, è inapplicabile. A questo proposito esempi più o meno recenti sono il terremoto della Marsica del 1915 ed i terremoti dell'Umbria (1997) e del Molise (2001), avvenuti in aree per cui non era disponibile informazione storica su forti eventi sismici precedenti. Gli studi di carattere storico vanno dunque affiancati da studi geologici di dettaglio al fine di individuare e caratterizzare le strutture sismogenetiche che sono all'origine del "fenomeno terremoto", in prospettiva di valutazione della pericolosità sismica.

Ciò nonostante è opportuno partire proprio dalla storia per affrontare le criticità che si manifestano nel dopo terremoto. Criticità che vanno fissate, studiate, ed affrontate per non incorrere in situazioni ancora peggiori in eventi successivi ai disastri avvenuti. Ad esempio la pericolosità deve essere valutata proprio sulla base della storia sismica. Il veronese infatti non è ritenuta una zona ad alto rischio, ma si sa che ci fu un terremoto fortissimo nel 1117 (**Tabb. 5 e 6**).

**Tab. 5** : Cronologia degli eventi sismici noti per il Veneto.

Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Data evento				Località	Magnitudo
Anno	Mese	Giorno	Ora	Denominazione area massimi effetti	Maw
778				TREVISO	5,84
1117	1	3	13	VERONESE	6,49
1268	11	4		TREVIGNANO	5,37
1284	1	17	15	VENEZIA	5,18
1334	12	4		VERONA	4,63
1365	3	4		VENETO	4,83
1365	9	21	5	VERONA	4,63
1392	1	28	0	BELLUNO	4,83
1401	6	29	9	SEDICO	4,83
1402				VERONA	4,83
1404	2	1	21	BELLUNO	5,17
1406	5	28	21	BELLUNO	4,63
1411	7	1	6	BELLUNO	4,63
1445	3	21	13	VERONA	4,63
1465	4	6	21	VERONA	4,63
1485	9	1		PADOVA	4,68
1491	1	24	23	VERONA	5,37
1512	2	8	16	VENEZIA	4,68
1516	3	9		VENEZIA	4,83
1690	5	4		BELLUNO	4,83
1691	7	14		BOVOLENTA	4,83
1695	2	25	5	ASOLO	6,61
1717	3	31		VENEZIA	4,63
1719	12	16	18	TREVISO	4,63
1756	8	17	10	PADOVA	4,83
1756	4	13		TREVISO	5,03
1810	5	1		MALCESINE	4,83
1828	4	11	10	ALTO ADRIATICO	5,57
1836	6	12	2	BASSANO	5,48
1857	3	10	3	PIEVE DI SOLIGO	4,63
1859	9	29	8	BELLUNO	4,63
1859	1	20	7	COLLALTO	4,97
1860	7	19	15	VALDOBBIADENE	5,17
1861	5	19	19	CASTELFRANCO	5,03
1866	8	11	23	MONTE BALDO	5,17
1868	2	20	20	GARDA OR.	4,83
1873	6	29	3	ALPAGO	6,33
1873	11	6	8	BELLUNO	5,03
1875	10	24	20	BELLUNO	4,83

Data evento				Località	Magnitudo
Anno	Mese	Giorno	Ora	Denominazione area massimi effetti	Maw
1876	4	29	10	MONTE BALDO	4,99
1876	3	28	1	PUOS	4,63
1877	10	1	7	MALCESINE	5,03
1882	9	18	19	MONTE BALDO	5,17
1887	4	14	1	ASOLO	5,17
1890	3	26	20	CADORE	5,09
1891	6	7	1	VALLE D'ILLASI	5,71
1892	1	11	1	BOSCO CANSIGLIO	4,63
1892	8	9	7	TREGNAGO	5,17
1893	10	27	16	LONGARONE	4,83
1894	11	28		FONZASO	5,03
1894	2	9	12	TREGNAGO	5,17
1895	10	12	1	M.ALTISSIMO NAGO	4,83
1895	5	25	11	PAPOZZE	4,83
1895	6	10	1	VALDOBBIADENE	5,06
1897	6	11	11	MONTEBELLUNA	4,83
1897	1	27	1	RECOARO	4,63
1900	3	4	16	VALDOBBIADENE	5,22
1908	3	15	7	CRESPADORO	5,01
1912	8	5	10	PUOS	4,7
1921	9	12	0	ASOLO	4,83
1922	11	8	10	FELTRE	4,78
1925	7	4	17	SEDICO	4,73
1930	5	14	0	AURONZO	5,01
1932	2	19	12	MONTE BALDO	5,01
1936	10	18	3	BOSCO CANSIGLIO	5,9
1936	6	22	3	CASTELNUOVO	4,83
1937	2	18	5	BELLUNO	4,83
1939	2	6	7	ALTO ADRIATICO	5,03
1940	1	3	19	FONZASO	4,83
1943	11	15	8	FONZASO	4,83
1943	7	24	1	VALDOBBIADENE	5,18
1946	12	25	7	CANSIGLIO	4,49
1975	1	11	15	GARDA OR.	4,58
1989	9	13	21	PASUBIO	4,96
1994	4	20	21	CADORE	4,65

**Tab. 6 :** Cronologia degli eventi sismici più gravi per il Veneto.

Fonte: Scheda tecnica della protezione civile aggiornata con le più recenti elaborazioni contenute nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI11.[\* = scala proposta da Mercalli, Cancani e Sieberg (MCS)]

Data	Area epicentrale	Intensità MCS* MAGNITUDO	Descrizione
3 gennaio 1117	Veronese	IX-X Mw=6.7	I danni maggiori si registrarono a Verona, ma interessarono anche la valle dell'Adige e, verso Sud, il territorio fino ai primi rilievi emiliani.
4 novembre 1268	Trevigiano	VII-VIII Mw=5.4	Colpita la provincia di Treviso. Danni gravi a Treviso, Feltre, Asolo. La scossa fu fortemente risentita a Padova.
25 febbraio 1695	Asolano	X Mw=6.5	Gravi danni in larga parte del Veneto in particolare nell'alto trevigiano, a sud del Monte Grappa. Colpita la città di Asolo. <b>Centinaia le vittime</b>
12 giugno 1836	Bassano	VIII Mw=5.5	Le località più danneggiate furono Liedolo, Fonte, Sant'Eulalia. Complessivamente crollarono un centinaio di case. Sentita fortemente anche a Venezia.
11 agosto 1866	Monte Baldo	VII Mw=4.9	Danni nelle località poste sulla riva orientale del Lago di Garda, in particolare ad Assenza, Cassone, Castelletto, Malcesine.
29 giugno 1873	Bellunese	IX-X Mw=6.3	L'area più colpita dalla scossa fu il bellunese, ma gravi danni subirono gli edifici dei paesi compresi tra Belluno, Pordenone e Conegliano Veneto (TV). Il centro più danneggiato fu Belluno e si osservarono lesioni anche a Gorizia, Pordenone, Trieste, Udine, Verona e Vicenza. <b>80 le vittime</b>
29 aprile 1876	Monte Baldo	VII Mw=4.9	La scossa provocò danni a Cassone, Malcesine, Ferrara di Monte Baldo
18 settembre 1882	Monte Baldo	VII Mw=5.0	Interessati i paesi della costa orientale del Lago di Garda, con danni lievi nei paesi di Cassone e Castelletto di Brenzone. Risentita a Verona.
7 giugno 1891	Valle d'Ilasi	VIII-IX Mw=5.9	I danni più gravi a Castelvero, Badia Calavena, Marzemigo. Una ventina i paesi danneggiati in modo significativo (superiore o pari al VII MCS). La scossa fu risentita fino a Trieste, Auronzo, Bormio, Chiavenna, Domodossola, Torino, Asti, Genova
19 febbraio 1932	Monte Baldo	VII-VI-II Mw=5.0	La scossa provocò danni a diverse località della sponda veronese del Lago di Garda, tra le quali Albisano, S. Zeno, Garda.
18 ottobre 1936	Alpago-Cansiglio (BL-PN)	X Mw=6.1	Colpita la zona di confine fra le attuali province di Belluno, Treviso e Pordenone con i massimi effetti a sud dell'altopiano del Cansiglio nei paesi di Fiaschetti, Stevenà e Villa di Villa. Gravissimi danni anche a nord del Cansiglio, nella conca d'Alpago in particolare nelle località di Puos d'Alpago, Cornei e Villa.

## [5.] Gli aspetti critici

### [5.1] La salute. I danni che non si vedono

Alle situazioni drammatiche vissute dalle popolazioni coinvolte nei terremoti seguono inesorabili ed ineludibili criticità innescate dagli eventi sismici: prima fra tutte la tensione psico-fisiologica che si genera nelle persone, magari già esposte a episodi luttuosi, costrette improvvisamente a lasciare il luogo usuale di vita e abituarsi ad un regime forzoso di vita comunitaria e spesso ad alta promiscuità, anche generazionale.

Anche i terremoti, come le altre calamità naturali, mettono a dura prova la capacità di adattamento e la salute psicologica delle popolazioni che le subiscono: depressione, ansia e **disturbi post traumatici da stress (Dpts)** sono quindi sempre possibili. *"I rischi riguardano la sfera psichica e sono legati alla cronicizzazione della paura. Quando l'evento sismico si protrae nel tempo innescano effetti legati all'esposizione cronica da stress, tra questi l'alterazione del sonno e le modificazioni dei livelli di ormoni quali cortisolo, catecolamine e, nelle donne, anche degli estrogeni. Nel lungo termine si riscontrano poi variazioni cardiovascolari associate a un maggiore rischio di sviluppare ipertensione, tachicardia e talvolta infarti del miocardio".*

Anche in quest'ambito la prevenzione potrebbe aiutare l'individuo con l'aiuto di corsi e tecniche apposite a conoscere le proprie emozioni e a controllarne gli effetti. A una prevenzione primaria, dovrebbe però seguirne una secondaria, in cui, mediante centri di ascolto post-emergenza, terapie psicologiche di tipo cognitivo-comportamentale ed eventualmente farmacologiche, vengano programmati interventi di sostegno.

Le risposte individuali allo *shock* sono certamente diverse. L'esposizione prolungata a un evento traumatico aumenta la vulnerabilità a sviluppare il **Dpts**, patologia che porta a 'rivivere' i momenti scioccanti, con perdita del contatto con la realtà e sensazione di disagio e terrore intensi. Talvolta si possono manifestare amnesie legate all'evento sismico e, nelle situazioni più gravi, comportamenti di autolesionismo e tentativi di suicidio legati alla visione negativa del futuro.

Come affrontare questi disturbi?

*"Occorre non far passare troppo tempo tra l'insorgenza di paure immotivate, palpitazione e insonnia e la valutazione di uno psicologo clinico o di uno psichiatra, una terapia cognitivo-comportamentale dovrebbe iniziare direttamente 'sul posto' nei primi cinque giorni successivi al trauma",* precisa il dott. Gemignani, esperto del CNR.

Le categorie più a rischio sono anziani e bambini. *"Nel secondo caso, si deve applicare la psicoterapia anche a genitori e insegnanti, in modo da creare una rete attorno al piccolo",* aggiunge Gemignani. *"Studi effettuati su bimbi vittime di traumi importanti hanno evidenziato come, in assenza di un intervento immediato, subentrino il pericolo di un ritardo nello sviluppo fisico e cognitivo, difficile da recuperare".*

Utile si è dimostrato, in caso di traumi, attingere a emozioni positive. *"Un atteggiamento di ottimismo può mediare gli effetti negativi dello stress e*

*permettere un adattamento più rapido alla tensione e garantire una minore vulnerabilità a sviluppare classiche patologie stress-correlate".*

#### **[5.2] La difesa dei beni artistici, monumentali e storici.**

L'Italia ha un territorio a rischio sismico e un patrimonio storico unico al mondo: una coincidenza che, ovviamente, rende i danni materiali provocati da eventi calamitosi particolarmente rilevanti. Ma si possono 'mettere in sicurezza' edifici, strutture monumentali, palazzi e chiese costruiti secoli prima di qualunque normativa o tecnologia antisismica?

*"Non è così semplice "leggere" e interpretare ingegneristicamente il patrimonio costruito in muratura. Intanto per la sua varietà e vastità: costruito residenziale, uffici pubblici anche strategici come scuole e ospedali, e praticamente l'intero patrimonio architettonico e culturale",* premette Roberto Vinci, direttore dell'Istituto per la tecnologia delle costruzioni (Itc) del CNR. *"Ciò che appare relativamente semplice per l'edilizia moderna e tradizionale realizzata con colonne, travi, solai e setti portanti su disegni progettuali precisi, non lo è affatto per strutture spesso assai datate, in mancanza di progetti e nell'impossibilità di effettuare diagnosi invasive, nonostante la conoscenza. Sovente i muri portanti si rivelano 'riempiti' con detriti incoerenti, di spessore variabile, senza legature evidenti, con l'aggiunta di sovrastrutture, modifiche e interventi successivi, talvolta improvvisati. Analoga difficoltà si incontra nel 'leggere' crepe, irrigidimenti, fondazioni spesso appoggiate sul terreno, che rendono fondamentale l'analisi del suolo. Di tali edifici si conoscono le tipologie strutturali, le tecniche costruttive del periodo di edificazione e i possibili comportamenti al sisma per esperienza, ma è difficile adeguarli alle diverse forme di sollecitazione".*

Ecco perché il direttore dell'Itc-CNR invita a evitare un approccio 'demagogico' alla problematica. *"Le tecniche disponibili più conosciute ed efficaci sono talvolta assai semplici, come tiranti e catene, mentre altre più innovative e meno invasive, che richiedono competenze progettuali e applicative più raffinate, sono utilizzabili solo per casi eccezionali".* Un approccio 'low profile', insomma, partendo dalla considerazione che *"da un lato il rigore nell'approccio scientifico è irrinunciabile, dall'altro l'ingegneria predispone soluzioni su un approccio probabilistico che non possiede i connotati dell'esattezza. Alla diagnosi deve quindi seguire una terapia adatta a ciascun caso".* Alla ricerca nel settore edilizio spetta però in quest'ambito un fondamentale ruolo 'culturale'. Migliorare la consapevolezza significa, in una fase di criticità del finanziamento pubblico come l'attuale, ricordare ai decisori che la prevenzione ha costi economici inferiori a quelli dell'intervento a danno avvenuto, anche se non è banale attuare concrete forme di 'prevenzione' su aree molto vaste.

Coinvolgere i saperi e le competenze multidisciplinari, per elaborare un programma nazionale di *survey* generale sull'edificato monumentale e storico che eviti il rischio di dissipare le sempre poche risorse. Le calamità naturali, come il terremoto, sono eventi che diventano tali anche a causa dell'inadeguatezza dell'operato dell'uomo soprattutto quando condizioni di vulnerabilità del patrimonio edilizio e del territorio in senso lato sono già note. Emblematico il caso de L'Aquila in cui, purtroppo, le valutazioni preventive hanno avuto conferma. Fin dal 1995 comparivano ai primi posti delle graduatorie di vulnerabilità tutti gli edifici pubblici crollati o gravemente danneggiati dal sisma del 2009 tra i quali, solo per citarne

Dossier "TERREMOTO. Annotazioni ed indicazioni dalla storia sismologica del Veneto"

uno, la Prefettura, che, paradossalmente, avrebbe dovuto essere la sede del Centro coordinamento soccorsi.

Il terremoto in Emilia-Romagna riporta d'attualità il problema della salvaguardia delle tante opere artistiche italiane ora in pericolo. Dopo l'esperienza maturata in Abruzzo a seguito del sisma del 2009, l'Istituto per i beni archeologici e monumentali (Ibam) del CNR di Potenza ha realizzato un sistema di tracciabilità dei beni artistici mobili finalizzato alla loro salvaguardia e recupero fondato su tecnologie e servizi di geolocalizzazione. L'utilizzo di sensori e infrastrutture di rete, consentono di tracciare la movimentazione di ogni opera d'arte, così da poter seguire eventuali spostamenti o sottrazioni illecite.

In una situazione di emergenza, a seguito di un sisma o di un'alluvione, il sistema potrebbe consentire di razionalizzare la logistica degli spostamenti dei beni artistici in luoghi più sicuri, facilitandone il reinserimento nel contesto originale anche a distanza di anni. *"Ai fini delle operazioni di recupero, oltre alla posizione esatta, il sistema fornisce in qualsiasi momento, e in particolare in fase di 'early warning', i profili identificativi ufficiali e le immagini delle opere tracciate"*, asserisce Maria Danese, ricercatrice Ibam-CNR. *"L'accessibilità di questi dati tramite web, nelle due modalità cartografiche, Openstreet map o Google maps, rende il sistema low-cost e user-friendly"*. In caso di furto, i dispositivi sono in grado di 'lanciare l'allarme' inviando una segnalazione di rischio via web, con la posizione aggiornata del bene artistico. Il sistema è stato finanziato dalla regione Basilicata nell'ambito del Progetto Basilicata Innovazione e fa parte di quelle tecnologie che saranno ulteriormente sviluppate nel progetto IBAM-CNR **"DiCeT: LivingLab di cultura e tecnologia"** recentemente selezionato nel bando MIUR per le "città intelligenti".

### [5.3] Il monitoraggio generale dei danni

Gli eventi sismici che stanno succedendosi in Emilia-Romagna sono la manifestazione di un fenomeno geologico complesso, che investe una vasta area territoriale e sembra destinato a protrarsi nel tempo. La scossa del 20 maggio, di magnitudo 5.9 (Richter), è stata avvertita in tutta l'Italia settentrionale; quella del 29, di magnitudo 5.8, ha raggiunto addirittura l'Austria. Ma il movimento non riguarda solo le regioni del Nord: negli stessi giorni anche la Calabria, ha registrato segnali di attività sismica molto significativi. In uno scenario così vasto e dinamico è importante seguire l'evoluzione dello sciame in tempo reale e progettare interventi immediati sul territorio.

Una delle criticità ambientali delle aree urbanizzate che condizionano pesantemente le ore immediatamente a ridosso degli eventi sismici è la questione dei crolli delle strutture lesionate. Ma per affrontare tale situazione di rischio si profila una metodica di intervento messa a punto dall'**Istituto di metodologie per l'analisi ambientale** (IMAA) del CNR, che è centro di competenza della Protezione civile per il trattamento dei dati geospaziali.

Il complesso strumento di intervento si basa sulla realizzazione di sistema informativo territoriale al quale possono contribuire i diretti protagonisti degli eventi calamitosi: vale a dire i cittadini che possono essere coinvolti nell'acquisizione di dati e immagini sui luoghi colpiti.

*"Ogni smartphone Android o iPhone presente nelle aree colpite, se dotato di GPS (Global positioning system) e camera fotografica, può trasformarsi in un terminale in grado di inviare immagini e dati con riferimenti spaziali e cronologici precisi" spiega Dimitri Dello Buono dell'IMAA-CNR che dirige il team dedicato a questo problema. "Crolli, danneggiamenti, situazioni di difficoltà, potranno così essere segnalati e diventare parte del sistema informativo in tempo reale". Questi ricercatori lavorano da molti anni nello sviluppo di sistemi cartografici on-line con una precisa filosofia: tecnologie open source (software a codice condiviso pubblico [n.d.r]) e realizzazione in house. Sul sito del progetto (<http://www.geosdi.org>) sono disponibili le informazioni e gli applicativi da scaricare per poter effettuare i rilievi nelle aree del terremoto con il proprio smartphone. "Sarà sufficiente scattare una foto, compilare una breve scheda tecnica e inviare tutto al sistema. Le informazioni diventeranno parte dello scenario cartografico dell'area del sisma visibili a chiunque abbia accesso ad internet", aggiunge il ricercatore. "Il sito aperto al pubblico dall'IMAA-CNR condivide il sistema informativo geografico (Sitdpc) della Protezione civile, il cui aggiornamento con i dati sismologici e logistici è fornito da Agea, Ingv, satelliti radar di Cosmo-Skymed e altri enti in real-time. Sarà quindi possibile visualizzare le segnalazioni dei cittadini, assieme ai dati sismici aggiornati, sui layer tipici della cartografia digitale: ortofoto, stradario, carte Igm, reti, modelli Dem, in una logica di navigazione analoga a quella delle applicazioni cartografiche on-line di Google".*

#### **[5.4] I risarcimenti economici del danno**

Il nostro territorio è fragile: oltre la metà degli italiani vive in aree a rischio terremoti, alluvioni, frane, smottamenti, fenomeni vulcanici. È necessario, quindi, cercare una soluzione, che non può venire che dal mercato assicurativo e riassicurativo, così come accade nei principali stati esteri. Negli ultimi anni i danni provocati in Italia da calamità naturali ammontano a circa 35 miliardi di euro. Nell'ultimo decennio, per tamponare i danni da terremoti, alluvioni e frane, lo Stato si è esposto per circa due miliardi all'anno, ai quali va aggiunto un altro miliardo e mezzo di euro complessivo di interventi minori realizzati dagli Enti locali. Nel complesso, i danneggiamenti ad abitazioni civili sono circa il 30% del totale, le polizze assicurative andrebbero parametrate sulla probabilità di accadimento nei diversi contesti territoriali, utilizzando sia le ricerche scientifiche, sia le serie storiche disponibili, in particolare per i terremoti. Si potrebbero così ipotizzare quattro livelli di intervento: franchigia a carico dell'assicurato, intervento dell'assicuratore diretto e del riassicuratore privato; in ultima istanza, intervento dello Stato.

Il decreto legge che riforma la Protezione civile pubblicato il 15 maggio u.s. in Gazzetta ufficiale prevede che lo Stato non risarcisca più i cittadini per i danni da calamità naturali. Nel provvedimento si stabilisce inoltre - in via transitoria e a 'fini sperimentali' - la facoltà per i privati di estendere *"ai rischi derivanti da calamità naturali le polizze assicurative contro qualsiasi tipo di danno a fabbricati di proprietà dei privati"*.

L'esame del comportamento dei paesi a noi più simili e delle loro migliori pratiche ci aiuta a prefigurare alcune soluzioni. In Francia, ad esempio, la copertura dei danni da calamità naturali è prestata dalle singole compagnie assicurative, ma

gestita a livello riassicurativo da un consorzio garantito dallo Stato. Purtroppo, in Italia, nonostante l'argomento sia dibattuto da anni, manca una adeguata regolamentazione in materia. Tutti i tentativi fin qui condotti sono naufragati per il mancato accordo tra le forze politiche e per le evidenti difficoltà ad assumere tali rischi dal mercato assicurativo. In Spagna, invece, esistono coperture sin dal 1939, in Norvegia dal 1980. L'Italia in questo campo è rimasta molto indietro, anche rispetto a paesi come la Romania e il Marocco.

*"La necessità di rendere semi-obbligatorie la copertura assicurativa e di prevedere forme di esenzione fiscale dei premi 'Calamità naturali' è sostenuta da tempo anche dalle autorità nazionali del settore", afferma Antonio Coviello, dell'Istituto di ricerche sulle attività terziarie, del CNR di Napoli.*

Appare quindi necessaria e matura la decisione verso questo tipo di scelta, che andrà regolamentata e disciplinata a partire dal livello europeo.

Il geologo Gianluca Valensise, dirigente di ricerca dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e autore insieme alla ricercatrice Emanuela Guidoboni dell'opera *"Il peso economico e sociale dei disastri sismici in Italia negli ultimi 150 anni"* edito da Bonomia University Press, ha approfondito una lettura economicistica del danno da terremoto arrivando ad una amara constatazione che molti di questi terremoti si siano trasformati in grandi disastri che avrebbero potuto essere evitati varando adeguate strategie che volte a recuperare sia sul piano urbanistico che socio-economico modalità di convivenza con il terremoto.

## [6.] Bibliografia

Per l'approfondimento del tema vengono indicati alcuni articoli delle riviste scientifiche di dotazione dell'Unità complessa studi, documentazione e biblioteca, e pochi altri facilmente reperibili nelle biblioteche specialistiche e territoriali, descriventi episodi di terremoti riguardanti le aree vocate.

1. Comandini, Livia. Dopo il terremoto del 1976: dalla ricostruzione alla ricomposizione del paesaggio. 1998. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 162 - p. 31.
2. Faella, Ciro. L'evoluzione normativa dopo il terremoto dell'Irpinia del 1980. 2001. Urbanistica - Vol. nr.: 117 - p. 88-92
3. Maderloni, Riccardo. Un patto di solidarietà con la montagna colpita dal terremoto. 1997. Montagna oggi - Vol. nr.: 9 - p. 3.
4. Simone, Michele. Quale futuro dopo il terremoto in Abruzzo? 2009 . La Civiltà cattolica - Vol. nr.: 3813 - p. 282-287.
5. Bulsei, Gian Luigi. Quando trema la terra : persone, organizzazioni, politiche dopo il terremoto in Abruzzo. 2011. Rivista italiana di politiche pubbliche - Vol. nr.: 1 - p. 33-58.
6. Landini, Piergiorgio ; Massimi, Gerardo Sismicità, insediamento, economia : analisi geografica nelle aree del terremoto d'Abruzzo (2009).  
2010. Bollettino della Società geografica italiana - Vol. nr.: 2 - p. 287-339.
7. Campo, Giovanni. Una città sicura per il rilancio della pianificazione. 1996. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 146 - p. 51-54.
8. Domenichelli, Vittorio. Commento alla legge regionale del Veneto 16 agosto 1984, n. 42 : Norme in materia di opere pubbliche di interesse regionale e per le costruzioni in zone classificate sismiche (Monografia) Padova : CEDAM. 1987 IX, 225 p.
9. Gavarini, Carlo. Dal danno alla ricostruzione. 1998. Sapere - Vol. nr.: 1 - p. 19-24
10. Campos Venuti, Giuseppe. Eventi sismici e piano territoriale provinciale. 1998. Urbanistica - Vol. nr.: 110 - p. 108-109.
11. Cellini, Andrea ; Mariotti, Mauro ; Nucera, Francesco. Fonosismologia, un approccio nuovo per l'analisi sismica. 2000. Ambiente Risorse Salute - Vol. nr.: 73 - p. 22-24.
12. Zezza, Fulvio. Geologia e pianificazione territoriale nelle aree a rischio. 2001. Urbanistica - Vol. nr.: 117 - p. 18-24.
13. Pirlone, Francesca. Gestione del territorio e rischio sismico: cenni sull'esperienza francese. 2003. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 191 - p. 13.
14. Istruzione per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, di cui al D.M. 16 gennaio 1996. 1997. Costruttori edili ed affini - Vol. nr.: 5 - p. 139-140.
15. Ziliani, Laura. Una legge sulla prevenzione del rischio per i nuovi piani urbanistici. 1998. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 158 - p. 29.

16. Angeletti, Paolo. Un metodo per la valutazione del rischio sismico ad uso del piano. 1998. Urbanistica - Vol. nr.: 110 - p. 123-127.
17. Biondi, Samuele ; Fabietti, Valter ; Vanzi, Ivo. Modelli di valutazione per la vulnerabilità sismica urbana. 2011. Urbanistica - Vol. nr.: 147 - p. 89-99.
18. Crosetti, Alessandro. La normativa antisismica quale strumento preventivo dell'incolumità pubblica. 2012. Rivista giuridica dell'edilizia - Vol. nr.: 6 - p. 261-276 (parte seconda).
19. Proia, Francesca. La normativa tecnica per le costruzioni in aree sismiche. 2005. ANCI rivista - Vol. nr.: 9 - p. 61.
20. Vecchietti, Sandra. Nuova classificazione sismica e governo del territorio. 2003. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 191 - p. 7.
21. Crespellani, Teresa. Osservazioni sulla classificazione sismica del territorio e sulle norme tecniche. 2003. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 191 - p. 10.
22. Guidoboni, Emanuela. Perché si studiano i terremoti del passato. 1998. Sapere - Vol. nr.: 1 - p. 25-32.
23. Villa, Floriano. Prevenire il rischio sismico. 1997. Italia Nostra - Vol. nr.: 341 - p. 7.
24. Manicardi, Antonella ; Martelli, Luca. Prevenzione del rischio sismico: rappresentazione della pericolosità del Ptep. 2007. Urbanistica - Vol. nr.: 132 - p. 95-101.
25. Cantù, V. Rapporti tra fenomeni meteorologici e sismici, e fenomeni sismici provocati dall'uomo. 2004. Bollettino della Società geografica italiana - Vol. nr.: 4 - p. 861.
26. Brammerini, Fabrizio. Il recupero come strumento di prevenzione: la ricerca Inu-Servizio Sismico. 1998. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 158 - p. 11-12.
27. Segnalini, Ornella. Ricostruzione postsismica e recupero urbano. 1998. Urbanistica informazioni - Vol. nr.: 158 - p. 10.
28. Cremonini, Irene; Galderisi, Adriana. Rischio sismico e processi di piano: verso l'integrazione. 2007. Urbanistica - Vol. nr.: 134 - p. 7-12.
29. Caputo, Michele. Seismicity in Italy: the problem of insurance of the real estate property. 2011. Economia politica - Vol. nr.: 1 - p. 51-71.
30. Landini, Piergiorgio ; Massimi, Gerardo. Sismicità, insediamento, economia : analisi geografica nelle aree del terremoto d'Abruzzo (2009) 2010. Bollettino della Società geografica italiana - Vol. nr.: 2 - p. 287-339.
31. De Marco, Roberto. La vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio. 2001. Urbanistica Dossier - Vol. nr.: 37 - p. 22-24.
32. Andreotti, Giuseppe. Il terremoto del 18 ottobre 1936, in "Memorie Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti, vol.30 (1936), pp.3-24 (\*)
33. Caloi, Pietro. Sull'epicentro e la profondità ipocentrale del terremoto del Cansiglio del 18 Ottobre 1936. In "Bollettino della Società. Sismologica Italiana", vol.37 (1939), pp.165-171(\*)

34. Collazuol, Aldo – De Davià, Davide. Il terremoto del 1873 a Puos d'Alpago, in "Dolomiti", n. 5 (1990), pp. 7-28 (\*)
35. Caloi, Pietro. Ricerche su terremoti ad origine vicina: scosse del Cansiglio dell'ottobre 1936, in "La ricerca scientifica", s.II, a.IX (1938), Vol.II, n. 7-8 (\*)
36. Pirona, Giulio Andrea – Taramelli Torquato. Sul terremoto del Bellunese del 29 giugno 1873, in "Atti dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti", s.4, t.II (1872-73), pp. 1523-1574 (\*)
37. Messina, P.- Galadini, F.- Saroli, M.- Indagini per la caratterizzazione dell'evoluzione neotettonica in prospettiva di valutazione della pericolosità sismica. 2006 (\*)
38. Albini P., Stucchi M., Mirto C. (2002) - Valutazione di completezza, su base storica, dei dati del catalogo sismico CPTI (1999) nell'area corrispondente alle ZS n. 5 e 6 in ZS4 (Belluno/Cansiglio e Asolo/Vittorio Veneto). Progetto GNDT "Scenari di danno in area veneto-friulana". Rapporto tecnico INGV-MI, 2002, 5 pp. (\*)
39. Zanferrari A., Bollettinari G., Carobene L., Carton A., Carulli G.B., Castaldini D., Cavallin A., Panizza M., Pellegrini G.B., Pianetti F., Sauro U. (1982) - Evoluzione neotettonica dell'Italia nord-orientale. Mem. di Sc. Geologiche, 35, 355-376. (\*)

---

(\*) non disponibile in biblioteca

## [7.] Siti di approfondimento

Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia: <http://www.ingv.it>.

Dipartimento della protezione civile : <http://www.protezionecivile.it/>

Istat statistiche ambientali <http://www.istat.it>

Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani: <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>

Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute (Istituto Superiore di Sanità) <http://www.epicentro.iss.it/problemi/stress/stress.asp>