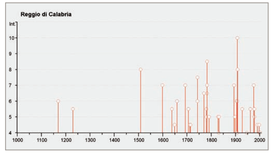
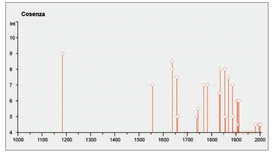
La storia sismica

Conoscere i terremoti del passato è fondamentale per valutare la pericolosità sismica di un'area. Per questo la sismologia storica attraverso lo studio di documentazione sugli effetti di terremoti del passato (cronache, diari, documenti amministrativi, tracce iconografiche, ecc.) continua a produrre cataloghi e dati unici al mondo (http://emidius.mi.ingv.it/ASMI).
Ad oggi è possibile ricostruire le singole storie sismiche delle principali località italiane per avere un'idea indicativa della loro pericolosità sismica.





Storie sismiche osservate a Reggio Calabria e a Cosenza dall'anno 1000 a oggi: nella scala MCS il grado 6 indica l'inizio del danneggiamento leggero, ma diffuso. È evidente una maggior completezza dell'informazione storica dal 1600 in poi (fonte: DBMI11, http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11).

Data	Area epicentrale	I_{MAX}	M_w
1184 05 24	Valle del Crati	9	6.7
1626 04 04	Girifalco (CZ)	10	6.0
1638 03 27	Calabria	11	7.0
1638 06 08	Crotonese	10	6.9
1659 11 05	Calabria centrale	10	6.5
1767 07 14	Cosentino	8-9	6.0
1783 02 05	Calabria	11	7.0
1783 02 07	Calabria	10-11	6.6
1783 03 28	Calabria	11	7.0
1791 10 13	Calabria centrale	9	6.0
1832 03 08	Crotonese	10	6.6
1835 10 12	Cosentino	10	5.8
1836 04 25	Calabria settentrionale	10	6.2
1854 02 12	Cosentino	10	6.2
1870 10 04	Cosentino	10	6.1
1894 11 16	Calabria meridionale	9	6.1
1905 09 08	Calabria meridionale	10-11	7.0
1907 10 23	Calabria meridionale	9	5.9
1908 12 28	Calabria meridionale-Messina	11	7.1
1928 03 07	Capo Vaticano (VV)	8	5.8

Principali terremoti storici che hanno prodotto danni in Calabria (fonte: CPTI11). I_{MAX} è l'intensità massima osservata (scala MCS) e M_w è la magnitudo stimata.



Danni prodotti dal terremoto del 28 dicembre 1908 a Reggio Calabria.

Frammenti di cronaca

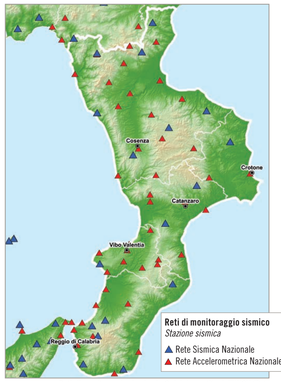
«Mileto. Questa città fu in orribil modo flagellata prima dal terremoto del dì 5 di Febbrajo, e indi fu compiutamente nel dì 7 dello stesso mese ridotta in tale rivolgimento, e ruina, che oggimai non è che una misera congerie di sassi. […] non compariscono, che rudi, e tronchi ammassi di pietre, di legni, e di fabbriche triturate, e a brani a brani disperse, e confuse. […] la caduta degli edifici, per una parte, fu fatta per tutte le direzioni indistintamente, e in altra parte offriva una orribil scena di molteplice, e spaventevole revoluzione. […]

Scilla. […] dopo pochi minuti ch'era cessato il tremoto, udissi un fremito, e un secreto sussurro, che approssimandosi dall'interno del mare, lasciò gli animi in forse se il sibilo, e 'l tacito fragore, che si udiva, fosse vento, che si destasse, o nuovo nunzio di altro terremoto; ma in tale terribile momento il conturbarsi gli animi, il presentire i solleciti passi della prossima morte, e il vedersi irreparabilmente sorpresi, e inondati dal mare, fu un atto solo. Un abisso di onde, che si rincalzavano con una rapidità inesprimibile, ove oltrepassando i legni, ove immergendoli, e ove elevandoli, trascinò nel mortifero seno del mare gli uomini […] e quanto nella sponda si trovava raccolto. Niuno ridir saprebbe per quanto spazio, e per ove tante vittime infelici, e tanti materiali corressero errando; sol tanto è noto che l'onda fremente fuggì dal lido: ma, ritornata appena nel suo letto, fu da nuova furibonda piena di acque ingrossata a segno, che, respinta alle sponde, invase non solo i siti dianzi occupati, ma si elevò fino quasi alla sommità de' tetti delle case […] infranse legni, diroccò muri, schiantò porte». *[Sarconi M., Istoria de' fenomeni del tremoto avvenuto nelle Calabrie, e nel Valdemone nell'anno 1783, Napoli 1784]*

La Protezione Civile e l'intervento in emergenza

La Protezione Civile in Italia è organizzata in un sistema, il **Servizio Nazionale**, che comprende tutte le strutture, le attività e le risorse messe in campo per tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni che derivano da disastri naturali e altri eventi calamitosi. Le attività del sistema, coordinate a livello nazionale dal **Dipartimento della Protezione Civile**, sono la **previsione** e **prevenzione** dei rischi, il **soccorso** delle popolazioni colpite, il **contrasto** e il **superamento dell'emergenza** e la **mitigazione dei rischi.** Il responsabile di protezione civile a livello locale è il **Sindaco**. Quando un'emergenza non può essere fronteggiata con i mezzi a disposizione del Comune, si mobilitano i livelli superiori attraverso un'azione integrata e coordinata: la **Provincia**, la **Prefettura**, la **Regione**, fino al coinvolgimento dello **Stato** in caso di emergenza nazionale.

Nell'ambito del Servizio Nazionale della Protezione Civile opera l'**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**, il più importante ente di ricerca europeo in campo geofisico e vulcanologico. L'Istituto svolge attività di ricerca nei settori della geofisica, sismologia, vulcanologia, climatologia e oceanografia; gestisce la sorveglianza della sismicità del territorio nazionale e dei vulcani attivi italiani. Le attività di ricerca e di monitoraggio sono alla base delle stime di pericolosità (sismica, vulcanica e ambientale) e consentono di pianificare gli interventi di riduzione dei rischi naturali. L'Istituto ha la sede centrale a Roma e le sedi più vicine alla Calabria sono l'Osservatorio Etneo a Catania e la Sede Irpinia a Grottaminarda (AV).



Reti di monitoraggio sismico in Calabria gestite dall'INGV (Rete Sismica Nazionale) e dal DPC (Rete Accelerometrica Nazionale).

Dipartimento della Protezione Civile
Via Vitorchiano, 4 – 00189 Roma
Contact Center **800 840 840**
www.protezionecivile.gov.it

Regione Calabria, Dipartimento Presidenza – Settore Protezione Civile
Viale Europa, 35 – Località Germaneto – Catanzaro
Sala Operativa Regionale **800 222 211**
www.protezionecivilecalabria.it

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sede centrale
Via di Vigna Murata, 605 – 00143 Roma
tel. 06 518601, www.ingv.it
INGV, Osservatorio Etneo
Piazza Roma, 2 – 95125 Catania
tel. 095 7165800, www.ct.ingv.it
INGV, Sede Irpinia
Contrada Ciavolone – 83035 Grottaminarda (AV)
tel. 0825 446057, www.gm.ingv.it

facebook.com/iononrischio
@iononrischio #iononrischio
#iononrischio

Progettazione editoriale:
M. Cristina Zannoner, Rita Brugnara
Responsabile editoriale:
Rita Brugnara
Coordinamento e supervisione per l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia:
Romano Camassi, Concetta Nostro
Testi e mappe:
Raffaele Azzaro, Romano Camassi, Viviana Castelli, Carlo Meletti, Concetta Nostro, Vera Pessina e Maurizio Pignone
Fotografie e immagini:
Archivio EDURISK
Progettazione grafica e impaginazione:
Carlo Boschi
Comitato scientifico:
Romano Camassi, Carlo Meletti, Concetta Nostro, Vera Pessina e Maurizio Pignone

www.giuntiprogettieducativi.it **www.edurisk.it**
terremoti.ingv.it **www.iononrischio.it**

© 2014 DPC, INGV, Giunti Progetti Educativi S.r.l.
Prima edizione: luglio 2014
Stampato presso Giunti Industrie Grafiche S.p.A.
Stabilimento di Prato

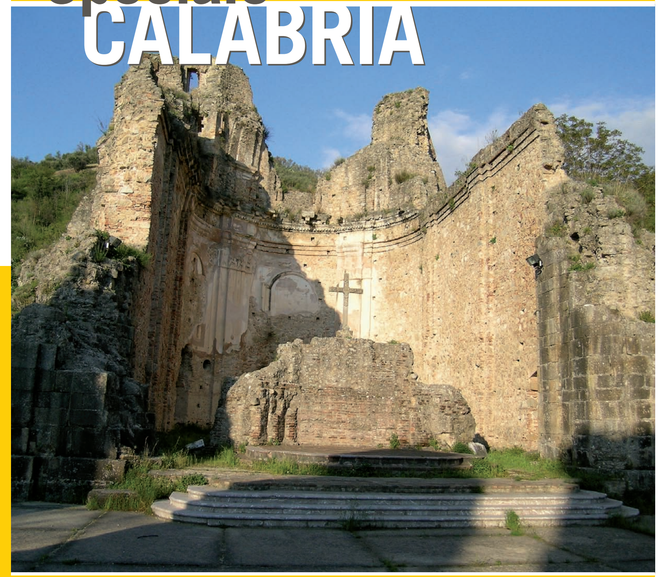
EDURISK

CM 615/14

IO NON RISCHIO terremoto



Speciale CALABRIA



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

GIUNTI Progetti Educativi

INGV

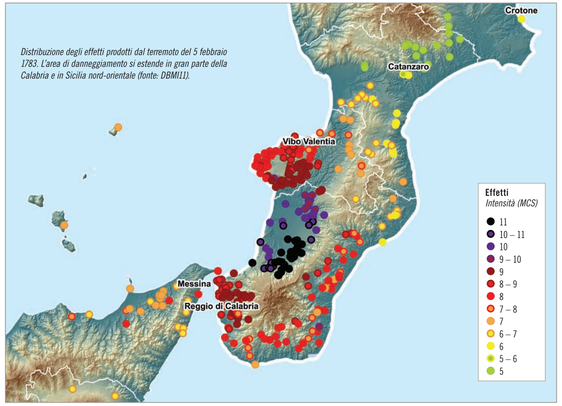
I terremoti del 1783

Dal 5 febbraio al 28 marzo 1783 una sequenza di terremoti colpì un vasto territorio della Calabria centro-meridionale. Gli effetti furono catastrofici: vennero distrutti complessivamente 182 paesi e le vittime ammontarono a 29.000, numero che crebbe ulteriormente a causa di epidemie e carestie. La sequenza sismica del 1783 rappresentò un momento epocale per la Calabria, così come lo furono i terremoti del 1693 per la Sicilia orientale. Il primo e più forte terremoto, quello del 5 febbraio (magnitudo M_w 7.0), fu seguito da quattro violente repliche, le più forti delle quali avvennero il 7 febbraio (M_w 6.6) e il 28 marzo (M_w 7.0), con epicentri localizzati tra lo Stretto di Messina e la zona tra Catanzaro e il golfo di Sant'Eufemia.
Ci furono forti sconvolgimenti del suolo (frane, formazione di laghi per sbarramento fluviale, fenditure nel terreno) in un'area molto vasta della Calabria centro-meridionale e si osservarono effetti di maremoto (onde di tsunami) lungo la costa tirrenica fino a Messina. Il periodo sismico si protrasse per oltre 3 anni, con più di 1.200 terremoti annotati dalle fonti storiche. Oltre alle 5 maggiori, una ventina di scosse minori provocarono ulteriori danni. Molti centri della piana di Gioia Tauro furono totalmente distrutti e ricostruiti altrove; altri ebbero danni gravissimi e l'assetto urbanistico fu profondamente modificato.





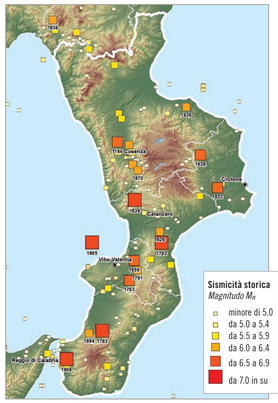
Incisioni dal vero che illustrano gli effetti indotti sull'ambiente dai terremoti del 1783.



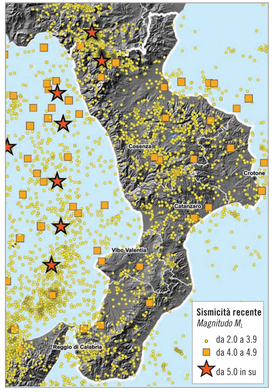
Distribuzione degli effetti prodotti dal terremoto del 5 febbraio 1783. L'area di danneggiamento si estende in gran parte della Calabria e in Sicilia nord-orientale (fonte: DBMI11).

Sismicità storica e recente in Calabria

La Calabria è caratterizzata da una notevole attività sismica che interessa principalmente le aree dello Stretto di Messina, la dorsale dell'Aspromonte e delle Serre, la stretta di Catanzaro (la zona compresa tra il golfo di Sant'Eufemia e quello di Squillace), la Valle del Crati, il versante orientale della Sila e il Crotonese. Queste caratteristiche sono ben evidenti nella mappa della sismicità storica che rappresenta i principali terremoti avvenuti nell'ultimo millennio. Nella mappa sono ben visibili 5 terremoti storici fortemente distruttivi (magnitudo $M_w \geq 7.0$) localizzati principalmente nella Calabria centro-meridionale. Si tratta del terremoto del 1638 che ha interessato il territorio di Nicastro-Sant'Eufemia (27 marzo, M_w 7.0), dei due eventi più forti della lunga sequenza del 1783 (5 febbraio, Calabria meridionale, M_w 7.0, e 28 marzo, stretta di Catanzaro, M_w 7.0) e dei terremoti del 1905 (8 settembre, a largo di Vibo Valentia, M_w 7.0) e del 1908 (28 dicembre, nello Stretto di Messina, M_w 7.1). Questi eventi hanno causato danni ingenti sulla maggior parte del territorio regionale e, in alcuni casi, anche in Sicilia nord-orientale.
Sono una decina i terremoti che, seppur di minore energia rispetto ai precedenti, hanno provocato danni gravi sul territorio regionale: 5 terremoti di magnitudo M_w compresa tra 6.5 e 6.9 (1184, 1638, 1659, 1783, 1832) e 7 eventi di magnitudo M_w tra 6.0 e 6.4 (1626, 1767, 1791, 1836, 1854, 1870 e 1894). La Calabria è stata inoltre interessata da molti eventi di magnitudo M_w minore di 6.0 e da sequenze sismiche che hanno coinvolto gran parte del territorio regionale seppure con modalità e caratteristiche differenti.



Distribuzione della sismicità storica in Calabria negli ultimi mille anni (fonte: CPTI11, http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11).



La sismicità recente della Calabria, registrata dalla Rete Sismica Nazionale, è stata estremamente moderata e si è concentrata principalmente lungo l'Arco Calabro e in mare.
L'area di confine con la Basilicata è stata interessata, negli ultimi anni, da un'intensa attività sismica con due sequenze significative. La prima è quella della Valle del Mercure, lungo l'Appennino calabro-lucano, caratterizzata dall'evento sismico del 9 settembre 1998 di magnitudo M_L 5.6. La seconda ha interessato la zona del Pollino, a partire dal gennaio 2010, con alcune migliaia di eventi, la maggior parte di magnitudo minore di 3.0 e un terremoto più forte di magnitudo M_L 5.0 avvenuto il 26 ottobre 2012.

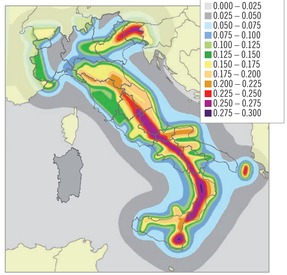
Diversi terremoti si sono verificati nel mar Tirreno meridionale; alcuni, di magnitudo maggiore di 5.0, non hanno provocato danni poiché sono avvenuti a grandi profondità (oltre 100 km). Questi eventi sono causati da un processo geologico molto complesso (deformazione della litosfera ionica in subduzione) che avviene al di sotto della Calabria.

Terremoti di magnitudo $M_l \geq 2$ registrati dalla Rete Sismica Nazionale dal 1981 al 30 settembre 2013 (fonte: CSI, Bollettino Sismico e ISIDE, http://iside.rm.ingv.it).

La pericolosità sismica

Con pericolosità sismica si intende lo scuotimento del suolo atteso in un sito a causa di un terremoto. Essendo prevalentemente un'analisi di tipo probabilistico, si può definire tale scuotimento con una certa probabilità di accadimento nel prossimo futuro (in genere nei prossimi 30 o 50 anni). Non si tratta pertanto di previsione dei terremoti, obiettivo lungi dal poter essere raggiunto ancora in tutto il mondo, né del massimo terremoto possibile in un'area, in quanto il terremoto massimo ha comunque probabilità di verificarsi molto basse.
Dopo il terremoto del Molise del 2002, in Italia è stato avviato un percorso per la stima della pericolosità sismica secondo dati aggiornati e metodi condivisi a livello internazionale. Con l'Ordinanza PCM n. 3274/2003 per la prima volta sono state definite le procedure da seguire, il tipo di prodotti e l'utilizzo dei risultati per politiche di prevenzione.
Nel 2004 è stata rilasciata una **nuova mappa di pericolosità sismica** (MPS04, http://zonesismiche.mi.ingv.it) che fornisce un quadro delle aree più pericolose in Italia. I valori massimi delle accelerazioni orizzontali (PGA, un parametro usato nella progettazione degli edifici) sono riferiti a un ipotetico suolo omogeneo con buone caratteristiche per le fondazioni. L'Ordinanza PCM n. 3519/2006 ha reso tale mappa uno strumento ufficiale di riferimento per il territorio nazionale.
Nel 2008 sono state aggiornate le **Norme Tecniche per le Costruzioni**: per ogni luogo del territorio nazionale l'azione sismica da considerare nella progettazione si basa su questa stima di pericolosità opportunamente corretta per tenere conto delle effettive caratteristiche del suolo a livello locale.
Gli scuotimenti più forti, con valori delle accelerazioni del suolo superiori a 0.225 g (g = 9,81 m/s², accelerazione di gravità), sono attesi in Calabria, Sicilia sud-orientale, Friuli-Venezia Giulia e lungo tutto l'Appennino centro-meridionale. Valori medi sono riferiti alla Penisola Salentina, lungo la costa tirrenica tra Toscana e Lazio, in Liguria, in gran parte della Pianura Padana e lungo l'intero Arco Alpino. La Sardegna è la regione meno pericolosa con valori di scuotimento atteso moderati.

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (http://zonesismiche.mi.ingv.it).

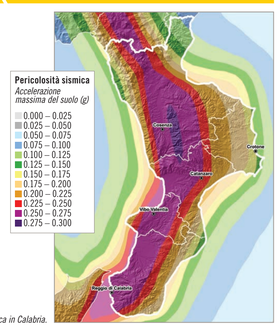


La pericolosità sismica in Calabria

Il territorio regionale è caratterizzato da valori probabilistici di accelerazione massima attesa elevati, tanto da farne la regione italiana a maggiore pericolosità sismica. In questa regione si riscontrano i valori più alti stimati dalla mappa di pericolosità sismica, in particolare nella provincia di Cosenza; in ogni caso le aree per le quali i valori sono superiori a 0.225 g sono molto estese.

Sulla base di quanto previsto dall'Ordinanza PCM n. 3519/2006, questi valori di scuotimento giustificano l'assegnazione di tutto il territorio regionale in zone a pericolosità molto alta, zona 1, o alta, zona 2.

Valori di pericolosità sismica così elevati sono determinati dalla storia sismica di questa regione, nella quale nel tempo si sono verificati molti eventi di elevata magnitudo, come il terremoto nel Crotonese del 1638 (M_w 7.0), quelli del 1783 (5 febbraio e 28 marzo, entrambi di magnitudo M_w 7.0), i terremoti in Calabria meridionale del 1905 (M_w 7.0) e nello Stretto di Messina del 1908 (M_w 7.1).



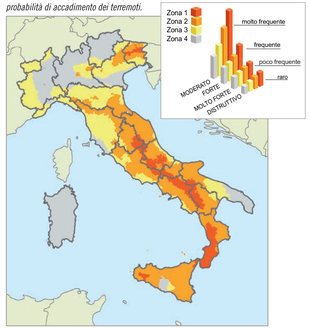
Pericolosità sismica in Calabria.

Le zone sismiche

Ai fini di prevenzione, fino al 2008, i valori probabilistici di pericolosità sono stati semplificati in classi, ad ognuna delle quali corrispondevano i parametri per la progettazione degli edifici.
Successivamente le **Norme Tecniche per le Costruzioni** hanno imposto invece criteri di progettazione riferiti direttamente ai valori della mappa di pericolosità per ogni luogo del territorio nazionale. La zonazione sismica resta in vigore come strumento amministrativo delle Regioni, per politiche di prevenzione, interventi di riduzione del rischio, studi sulla valutazione della vulnerabilità degli edifici o di risposta del terreno (microzonazione). Le Regioni, secondo indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, possono modificare la classificazione del proprio territorio.
Il territorio italiano è suddiviso in 4 zone:
- **zona 1** dove forti terremoti sono molto probabili;
- **zona 2** e **zona 3** con eventi forti e mediamente poco frequenti, o terremoti moderati ma frequenti;
- **zona 4** con rari eventi di energia moderata. Forti terremoti, seppur molto rari, sono comunque possibili.

Generalizzando, gli edifici in zona 1 devono essere capaci di resistere, senza crollare, ad un forte terremoto e ancor più a terremoti di energia inferiore. In zona 4 è necessario almeno tutelare la sicurezza di edifici strategici e di elevato affollamento.

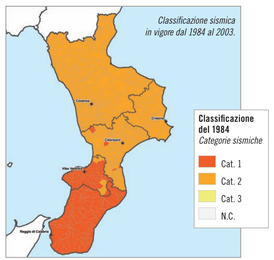
Zone sismiche e rappresentazione qualitativa della probabilità di accadimento dei terremoti.



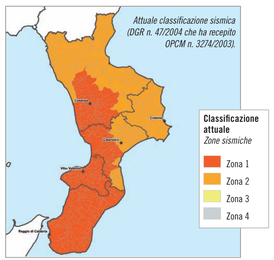
Storia della classificazione in Calabria

Il disastroso terremoto di Reggio Calabria e Messina nel 1908 segna l'inizio della normativa sismica dell'Italia. A seguito dei circa 80.000 morti causati da quell'evento, tutti i Comuni della Calabria sono stati classificati sismici nel 1909.
Dopo il terremoto in Irpinia, tra il 1981 e il 1984, tutto il territorio nazionale è stato classificato con criteri omogenei: la Calabria è stata confermata tutta sismica, con le province di Reggio Calabria e Vibo Valentia quasi completamente in zona 1, mentre le altre province sono state poste prevalentemente in zona 2. L'Ordinanza PCM n. 3274/2003 ha aggiornato l'assegnazione dei Comuni alle zone sismiche, adottando un criterio cautelativo con il quale è stata estesa la zona 1 e introducendo la zona 4 che indica pericolosità moderata. Nel 2004 la Regione Calabria ha recepito le assegnazioni del 2003, senza alcuna modifica (DGR n. 47). Questa è ancora oggi la distribuzione dei Comuni nelle zone sismiche della Regione.

Classificazione sismica in vigore dal 1984 al 2003.



Attuale classificazione sismica (DGR n. 47/2004 che ha recepito OPCM n. 3274/2003).



Il rischio sismico

Il rischio sismico è la stima del danno atteso come conseguenza dei terremoti che potrebbero verificarsi in una data area e dipende da:
- **pericolosità** dell'area, cioè lo scuotimento sismico che è ragionevole attendersi in un dato intervallo di tempo;
- **esposizione**, cioè la presenza di persone e cose che potrebbero essere danneggiate (edifici, infrastrutture, attività economiche...);
- **vulnerabilità** degli edifici e delle infrastrutture dell'area, cioè la loro maggiore o minore propensione a essere danneggiati dai terremoti.

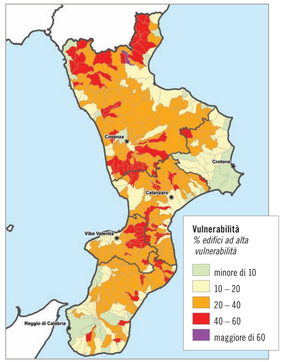
Una zona a pericolosità sismica molto elevata, ma priva di attività umane ha un rischio sismico molto basso. Al contrario, una zona a pericolosità sismica bassa, ma molto popolata, o i cui edifici siano mal costruiti o mal conservati, ha un livello di rischio sismico molto elevato, poiché anche un terremoto moderato potrebbe produrre conseguenze gravi.
La vulnerabilità degli edifici, che dipende dal tipo di costruzione e dal suo livello di manutenzione, resta il fattore principale su cui si può intervenire per ridurre il rischio da terremoto di ogni zona.

Il rischio sismico in Calabria

In Calabria il rischio sismico è piuttosto elevato in particolare nella valle del Crati, nella zona di Cosenza e nel settore occidentale delle Serre fino allo Stretto di Messina. Si tratta delle zone più popolate e relativamente industrializzate (alta esposizione), ove si possono verificare i terremoti più forti e dove l'edilizia meno recente ha una vulnerabilità abbastanza elevata. Un valore elevato di esposizione, particolarmente nella stagione estiva, caratterizza le numerose località turistiche costiere, il cui sviluppo urbanistico incontrollato non sempre ha tenuto conto delle norme sismiche. Il 34% degli edifici della regione si presenta in cattivo stato di manutenzione, contro una media nazionale del 22.5%. Condoni e abusivismo possono contribuire ad aumentare il livello di rischio.

Date le caratteristiche del territorio della regione, anche terremoti di energia moderata possono produrre danni considerevoli, in particolare nei siti costruiti a fondovalle o nei centri storici posti sulle colline, dove possono innescarsi frane o verificarsi effetti di amplificazione delle onde sismiche.

Percentuale degli edifici in muratura nella classe di vulnerabilità più elevata [A] (da Lucantoni et al., 2001).



IO NON RISCHIO

Promuovere un ruolo attivo dei cittadini nel campo della prevenzione è l'obiettivo principale di **IO NON RISCHIO**: campagna informativa nazionale sui rischi naturali e antropici che interessano il nostro Paese. **IO NON RISCHIO terremoto** si svolge in località a elevata pericolosità sismica e in alcune grandi città in cui si possono avvertire forti terremoti. L'iniziativa è promossa e realizzata da Dipartimento della Protezione Civile, ANPAS, INGV e Reluis, in accordo con le Regioni e i Comuni interessati.
Il rischio sismico riguarda tutti e ognuno deve fare la sua parte. Lo Stato coordina studi per valutare il rischio su tutto il territorio nazionale e dal 2009 ha avviato un piano nazionale per la prevenzione sismica che prevede fondi alle Regioni per indagini di microzonazione, interventi di miglioramento sismico di edifici pubblici strategici e rilevanti e incentivare interventi su edifici privati.
Il singolo cittadino deve, prima di tutto, informarsi: sapere qual è il livello di pericolosità del proprio Comune, conoscere il Piano comunale di Protezione Civile, individuare l'area di attesa più vicina. Deve rendere più sicuro lo spazio in casa o al lavoro, fissando arredi e distribuendoli in modo razionale. Deve, inoltre, accertarsi che la sua casa sia stata costruita con i criteri prescritti per la zona sismica in cui si trova e seguire le norme in caso di ristrutturazione.
Infine, è necessario imparare ad affrontare le situazioni di emergenza con calma e responsabilità.
Visita il sito **www.iononrischio.it**.