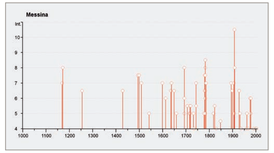
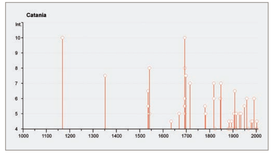
La storia sismica

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 Messina e a Catania dall'anno 1000 ad oggi: nella scala MCS il grado 6 indica l'inizio del danneggiamento leggero, ma diffuso (fonte: DBMI11, http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11).

Data	Area epicentrale	I_{MAX}	M_w
1125 06 07	Siracusa	8-9	5.8
1169 02 04	Sicilia orientale	10	6.4
1172 09 26	Messina	8	5.6
1542 12 10	Siracusano	10	6.8
1613 08 25	Naso (ME)	9	5.6
1624 10 03	Mineo (CT)	9	5.6
1693 01 09	Val di Noto	8-9	6.2
1693 01 11	Sicilia orientale	11	7.4
1698 01 01	Vizzini (CT)	7-8	5.9
1726 09 01	Palermo	8-9	5.6
1783 02 05	Calabria	11	7.0
1786 03 10	Sicilia nord-orientale	9	6.1
1818 02 20	Catanese	9-10	6.2
1823 03 05	Sicilia settentrionale	8-9	6.5
1894 11 16	Calabria meridionale	9	6.1
1908 12 28	Calabria meridionale-Messina	11	7.1
1968 01 15	Valle del Belice	10	6.3
1978 04 15	Golfo di Patti	8	6.1
1990 12 13	Sicilia sud-orientale	7-8	5.6
2002 09 06	Palermo	6	5.9

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

Danni prodotti dal terremoto del 15 gennaio 1968 a Gibellina (TP).

Frammenti di cronaca

«Con avvisi indistinti ricevuti, e per mare e per terra si è inteso, che à 9 et à gli 11 del corrente siasi fatto sentire replicatamente il Terremoto in molti luoghi d'ambedue le Provincie di Calabria, sicome ancora nell'Isola di Sicilia, con havere in Messina dannegiato la Catedrale, la Chiesa de' Teatini, la Torre di Faro con altre fabbriche, dicendosi sia assai maggiore il danno inferito a Catania, con morte di più migliaia di quei abitanti; ma del tutto bisogna attendere maggior certezza, e più distinzione, doppo cui se ne darà ragguaglio sicuro».
(Gazzetta di Napoli, 28 gennaio 1693)

«Le notitie capitate sin'ora dello scritto Terremoto, seguito in Sicilia, sono lacrimevoli, ed infaustissime, [...] soggiongono [...] siano perite molte delle Città, Terre, e Casali del Valdemone ne' contorni di Mongibello, frà le quali l'antica, e famosa Città di Catania, asserendo sia rimasta affatto desolata di abitationi, & abitanti [...]».
(Gazzetta di Napoli, 5 febbraio 1693)

«[Augusta] replicò la Domenica ad ore 21, fu così gagliardo e furioso, che totalmente spiantò tutti i Conventi, tutte le Chiese, tutti i Palagi e tutte le case, senza lasciare nella Città nè segni di edifici, nè vestigia di abitazioni, nè forma di strade; [...] restò insomma Augusta un mucchio di pietre e di fabbriche distese in terra [...] Morirono in tutta la Città e territorio tremila e più persone [...] Tutta la notte di quella memorabile domenica la terra sempre fu un continuo moto e tremore».
[Biblioteca Comunale di Augusta, Manoscritti, Raccolta Blasco, vol. 638, Cronaca dei terremoti del 9 e 11 gennaio 1693 scritta da una monaca del Monastero di S. Caterina di Augusta, XVII]

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.

Reti di monitoraggio sismico in Sicilia gestite dall'INGV (Rete Sismica Nazionale) e dal DPC (Rete Accelerometrica 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 alcune sedi in Sicilia. Le più importanti sono l'Osservatorio Etneo a Catania e la Sezione di Palermo.

Dipartimento della Protezione Civile
Via Vitorchiano, 4 – 00189 Roma
Contact Center **800 840 840**
www.protezionecivile.gov.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, Sezione di Palermo
Via Ugo La Malfa, 153 – 90146 Palermo
tel. 091 6809400, www.pa.ingv.it

Regione Siciliana – Dipartimento Regionale della Protezione Civile
Via G. Abela, 5 – 90141 Palermo
Sala Operativa Regionale **800 458 787**
www.regione.sicilia.it/presidenza/protezionecivile

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 61631P

IO NON RISCHIO terremoto

Speciale SICILIA

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

GIUNTI Progetti Educativi

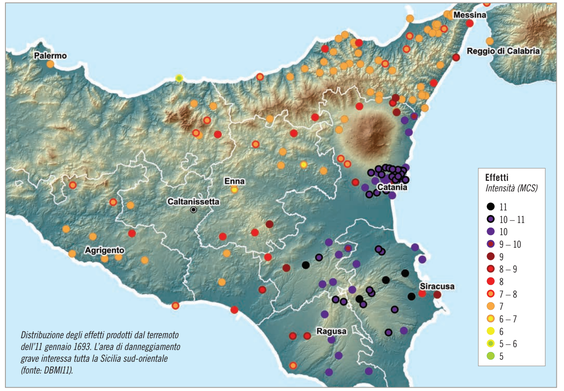
INGV

I terremoti del 1693

La sera del 9 gennaio un forte terremoto (magnitudo M_w 6.2) colpì la Sicilia sud-orientale provocando danni gravissimi ad Augusta, Melilli, Floridia, Avola e Noto, e danni seri in diverse località delle attuali province di Catania, Siracusa e Ragusa. Questa scossa fu seguita nelle ore successive da numerose repliche fin quando alle ore 13.30 italiane dell'11 gennaio un'altra violentissima scossa (M_w 7.4) devastò gran parte della Sicilia orientale e in particolare molte località della Val di Noto. Catania fu praticamente distrutta, così come Acireale e Augusta e circa settanta località subirono danni gravissimi; le vittime furono circa 60.000. I terremoti produssero anche vistosi sconvolgimenti del suolo in un'area molto vasta. I danni si estesero dalla Calabria meridionale a Malta e da Palermo ad Agrigento. Il terremoto fu fortemente avvertito in tutta la Sicilia, in Calabria settentrionale e in Tunisia. Effetti di maremoto si ebbero lungo la costa orientale della Sicilia da Messina a Siracusa.

Le repliche continuarono per 2 anni. Il processo di ricostruzione, durato alcuni decenni, fu accompagnato da un consistente flusso migratorio e segnò l'introduzione del barocco come canone architettonico. Diverse località furono ricostruite in luogo diverso e in alcuni casi (fra le tante Avola Vecchia, Noto Antica, Sortino Vecchia, Occhiolà) sono tuttora visibili tracce più o meno conservate dei centri abitati distrutti.

Ruderi del terremoto del 1693 a Noto Antica (in alto) e a Occhiolà (in basso).



Distribuzione degli effetti prodotti dal terremoto dell'11 gennaio 1693. L'area di danneggiamento grave interessa tutta la Sicilia sud-orientale (fonte: DBMI11).

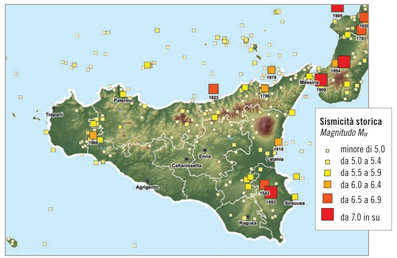
Sismicità storica e recente in Sicilia

La Sicilia è caratterizzata da una notevole attività sismica che interessa principalmente la zona costiera orientale, compresa tra lo Stretto di Messina e il Siracusano; la zona settentrionale, lungo la dorsale dei Peloritani-Nebrodi-Madonie-Monti di Palermo; la zona del Belice, nella parte occidentale dell'isola e le zone a vulcanismo attivo, come quelle dell'Etna e delle Isole Eolie. Altri terremoti si verificano nel Mar Tirreno meridionale, nell'area delle Isole Egadi, nella zona del Canale di Sicilia.
Queste caratteristiche sono ben evidenti nella mappa della sismicità storica che rappresenta i principali terremoti avvenuti nell'ultimo millennio. I terremoti più significativi di tutta la regione sono avvenuti nella Sicilia orientale. Qui si sono verificati gli eventi sismici del 1169 (magnitudo M_W 6.4) e 1693 (M_W 7.4), lungo la fascia costiera tra Siracusa e Catania, che hanno causato danni nell'area iblea e nel Catanese, e quello più recente del 1908 (M_W 7.1) nello Stretto di Messina, che ha provocato ampie devastazioni in Sicilia nord-orientale e in Calabria meridionale. In quest'area si sono verificati anche terremoti meno distruttivi nel 1542, 1624, 1818 e 1990.

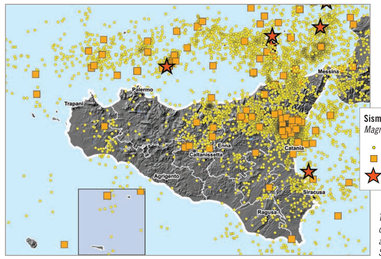
Nel Tirreno meridionale sono avvenuti terremoti di elevata magnitudo (1726, 1823, 1940, 2002) che hanno causato effetti fino al grado 8 MCS lungo la costa settentrionale. Anche il Canale di Sicilia è sede di una sismicità frequente, ma di bassa magnitudo, legata anche all'attività vulcanica sottomarina. Sebbene in misura minore rispetto al settore orientale, la Sicilia occidentale è interessata da attività sismica che può causare danni ingenti come avvenuto in occasione della sequenza sismica del 1968 nella Valle del Belice.

Numerose scosse nel giro di pochi giorni causarono danni gravi in una vasta area della Sicilia occidentale compresa tra la province di Agrigento, Trapani e Palermo; l'evento più forte si registrò il 15 gennaio del 1968 (magnitudo M_W 6.3).

La sismicità recente della Sicilia, registrata dalla Rete Sismica Nazionale, è stata estremamente moderata e si è concentrata principalmente nell'area etnea, sede di una sismicità molto intensa che accompagna spesso le fasi di attività eruttiva del vulcano; lungo la dorsale montuosa dei Peloritani-Nebrodi-Madonie che arriva fino a Palermo, e che corre lungo tutta la parte settentrionale dell'isola; in Sicilia sud-orientale e nord-orientale e, in particolare, nel Golfo di Patti. Gli eventi sismici recenti più forti sono il terremoto del 13 dicembre 1990 in Sicilia sud-orientale (magnitudo M_l 5.4, M_W 5.6) e quello del 6 settembre 2002 a largo di Palermo (M_l 5.6, M_W 5.9).



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

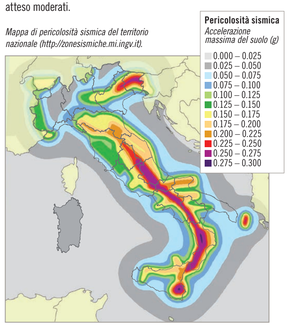


Terremoti di magnitudo $M_L \geq 2$ registrati dalla Rete Sismica Nazionale dal 1981 al 30 settembre 2013 (fonte: CSI,Bollettino Sismico e ISIDE, http://iside.rm.ingv.it).

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.

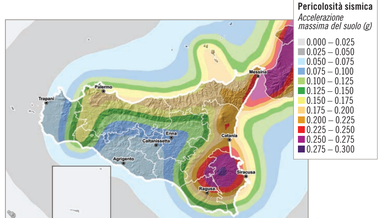
Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (http://zonesismiche.mi.ingv.it).



La pericolosità sismica in Sicilia

Diverse aree del territorio regionale sono caratterizzate da valori probabilistici di accelerazione massima attesa elevati, tanto da farne una delle regioni italiane a maggiore pericolosità sismica, in particolare nella sua porzione orientale. In ogni caso le aree per le quali i valori sono superiori a 0.15 g sono molto estese.

Sulla base di quanto previsto dall'Ordinanza PCM n. 3519/2006, questi valori di scuotimento giustificano l'assegnazione di gran parte del territorio regionale in zona 1 (pericolosità sismica molto alta) o zona 2 (alta pericolosità).



Pericolosità sismica in Sicilia.

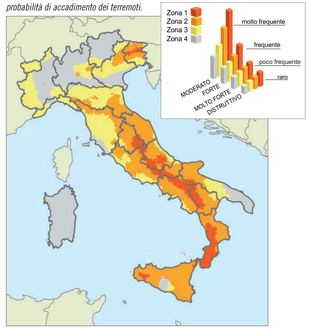
I valori di pericolosità sismica elevati sono determinati dalla storia sismica di questa regione, nella quale nel tempo si sono verificati eventi tra i più disastrosi avvenuti in Italia, di magnitudo superiore a 7.0, come nel caso dei terremoti del 1693 e del 1908. In Sicilia occidentale la pericolosità sismica è maggiore nella zona che da Palermo si estende fino alla Valle del Belice, dove avvenne la lunga sequenza del 1968.

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 Sicilia

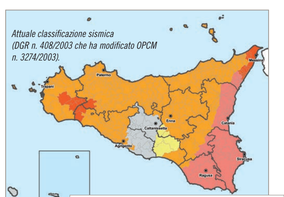
Il disastroso terremoto di Messina nel 1908 segna l'inizio della normativa sismica dell'Italia. A seguito dei circa 80.000 morti causati da quell'evento, circa 70 Comuni della provincia di Messina sono stati classificati sismici tra il 1909 e il 1912. Dopo le devastanti scosse del Belice del 1968 anche le province occidentali sono state classificate. Tra il 1981 e il 1984, dopo il terremoto in Irpinia, tutto il territorio nazionale è stato classificato con criteri omogenei: in Sicilia 18 Comuni sono stati posti in zona 1, tutti gli altri in zona 2, tranne 36 Comuni non ancora classificati.

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. I Comuni fino ad allora non classificati sono stati assegnati alle zone 3 e 4.

Nel 2003 la Regione Sicilia ha recepito tali assegnazioni, ma ha anche introdotto una nuova zona sismica per la parte sud orientale dell'isola (DGR n. 408/2003).

Data di ingresso in zona sismica dei Comuni della Sicilia.

Attuale classificazione sismica (DGR n. 408/2003 che ha modificato OPCM n. 3274/2003).



Il rischio sismico

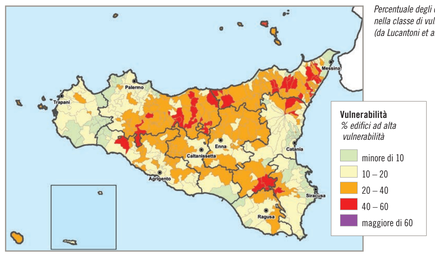
Il rischio sismico è la stima del danno atteso come conseguenza dei terremoti che potrebbero verificarsi in una data area e dipende da:
- **pericolosità** dell'area, cioè lo scuotimento sismico che è ragionevole attendersi in un dato intervallo di tempo;
- **esposizione**, cioè la presenza di persone 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 Sicilia

Il rischio sismico è piuttosto elevato nella parte orientale della Sicilia, densamente popolata ed industrializzata, in particolare nell'area etnea, nel Siracusano e nella zona dello Stretto di Messina. Qui si possono verificare i terremoti più forti e l'edilizia meno recente ha una vulnerabilità abbastanza elevata.
Qualche volta anche terremoti di energia moderata possono produrre danni, se molto superficiali (ad esempio nell'area dell'Etna) o se gli edifici sono molto vulnerabili, come accade nelle zone dei Monti Nebrodi, delle Madonie, degli Iblei e nel Palermitano dove, ancora una volta, l'esposizione è molto alta. A livello regionale, il 34% degli edifici 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.

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**.