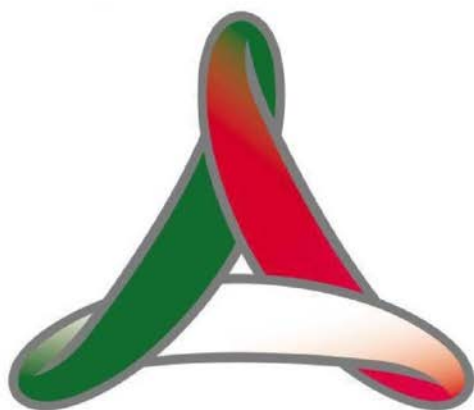


# CITTA' DI POLICORO



*Previsione & Prevenzione • Sicurezza Sociale • Doveri Civici*

Protezione Civile - Città di Policoro

# PIANO DI PROTEZIONE CIVILE

**Rischio sismico**

## RISCHIO SISMICO

RISCHIO - METEO IDEOGEOLOGICO ED IDRAULICO

RISCHIO INCENDI BOSCHIVI

RISCHIO SANITARIO

RISCHIO NUCLEARE

RISCHIO AMBIENTALE

RISCHIO INDUSTRIALE

---

## 1.5 RISCHIO SISMICO

---

L'Italia è uno dei Paesi a maggiore rischio sismico del Mediterraneo, per la sua particolare posizione geografica, nella zona di convergenza tra la zolla africana e quella eurasiatica. La sismicità più elevata si concentra nella parte centro-meridionale della Penisola, lungo la dorsale appenninica ( *Val di Magra, Mugello, Val Tiberina, Val Nerina, Aquilano, Fucino, Valle del Liri, Beneventano, Irpinia* ), in Calabria, Basilicata e Sicilia e in alcune aree settentrionali, come il Friuli, parte del Veneto e la Liguria occidentale. Solo la Sardegna non risente particolarmente di eventi sismici.

### **DESCRIZIONE DEL RISCHIO SISMICO**

---

La sismicità indica la frequenza e la forza con cui si manifestano i terremoti, ed è una caratteristica fisica del territorio. Se conosciamo la frequenza e l'energia associate ai terremoti che caratterizzano un territorio, e attribuiamo un valore di probabilità al verificarsi di un evento sismico di una data *magnitudo* in un certo intervallo di tempo, possiamo definirne la pericolosità sismica. La pericolosità sismica sarà tanto più elevata quanto più probabile sarà il verificarsi di un terremoto di elevata magnitudo, a parità di intervallo di tempo considerato.

Le conseguenze di un terremoto dipendono anche dalle caratteristiche di resistenza delle costruzioni alle azioni di una scossa sismica. La predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata si definisce *vulnerabilità*. Quanto più un edificio è vulnerabile ( *per tipologia, progettazione inadeguata, scadente qualità dei materiali e modalità di costruzione, scarsa manutenzione* ), tanto maggiori saranno le conseguenze.

Infine, la maggiore o minore presenza di beni esposti al rischio, la possibilità cioè di subire un danno economico, ai beni culturali, la perdita di vite umane, è definita *esposizione*.

Il *rischio sismico*, determinato dalla combinazione della *pericolosità*, della *vulnerabilità* e dell'*esposizione*, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (*natura, qualità e quantità dei beni esposti*).

L'Italia ha una pericolosità sismica *medio-alta* (*per frequenza e intensità dei fenomeni*), una vulnerabilità molto elevata (*per fragilità del patrimonio edilizio, infrastrutturale, industriale, produttivo e dei servizi*) e un'esposizione altissima (*per densità abitativa e presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo*). La nostra Penisola è dunque ad elevato rischio sismico, in termini di vittime, danni alle costruzioni e costi diretti e indiretti attesi a seguito di un terremoto.

## **PERICOLOSITA' SISMICA**

---

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua sismicità. Viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o *accelerazione di picco (Pga)* di nostro interesse.

In Italia abbiamo numerosi studi e documenti sulla *sismicità della nostra Penisola*, che costituiscono un patrimonio storico unico al mondo. Le prime considerazioni, spesso fantasiose, sull'origine dei terremoti e sulle caratteristiche sismiche del territorio italiano si rintracciano già nelle opere degli studiosi a partire dal XV secolo. Ma è solo nel XIX secolo, con lo sviluppo delle scienze sismologiche, che iniziano ad essere pubblicate ricerche sulle cause e sulla distribuzione geografica dei terremoti. La diffusione degli strumenti sismici dalla fine del XIX secolo e delle reti di monitoraggio nel XX secolo daranno l'impulso definitivo agli studi per la caratterizzazione sismica del territorio.

Gli studi di *pericolosità sismica* sono stati impiegati, soprattutto negli ultimi anni, nelle analisi territoriali e regionali finalizzate a *zonazioni (pericolosità di base per la classificazione sismica)* o *microzonazioni (pericolosità locale)*. In quest'ultimo caso, valutare la pericolosità significa individuare le aree a scala comunale che, in occasione di una scossa sismica, possono essere soggette a fenomeni di amplificazione e fornire indicazioni utili per la pianificazione urbanistica.

Gli studi di pericolosità possono essere utilizzati anche nelle analisi di sito, per localizzare opere critiche dal punto di vista della sicurezza, del rischio o dell'importanza strategica ( *centrali elettriche, installazioni militari, ospedali* ). Valutare la pericolosità significa, in questo caso, stabilire la probabilità di occorrenza di un terremoto di magnitudo (*o Pga*) superiore al valore di soglia stabilito dagli organi politici/decisionali, portando all'eventuale scelta di aree diverse.

L'approccio alla valutazione della pericolosità può essere di tipo deterministico oppure probabilistico. Il metodo deterministico si basa sullo studio dei danni osservati in occasione di eventi sismici che storicamente hanno interessato un sito, ricostruendo degli scenari di danno per stabilire la frequenza con cui si sono ripetute nel tempo scosse di uguale intensità. Tuttavia, poiché questo approccio richiede la disponibilità di informazioni complete sulla sismicità locale e sui risentimenti, nelle analisi viene generalmente preferito un approccio di tipo probabilistico. Attraverso questo approccio, la pericolosità è espressa come la probabilità che in un dato intervallo di tempo si verifichi un evento con assegnate caratteristiche. Il metodo probabilistico più utilizzato è quello di *Cornell*, che prevede vengano individuate nel territorio le zone responsabili degli eventi sismici (zone sismo genetiche), sia quantificato il loro grado di attività sismica e si calcolino gli effetti provocati da tali zone sul territorio in relazione alla distanza dall'*epicentro*.

## **I TERREMOTI**

---

La Terra è un sistema dinamico e in continua evoluzione, composto al suo interno da rocce disomogenee per pressione e temperatura cui sono sottoposte, densità e caratteristiche dei materiali. Questa elevata disomogeneità interna provoca lo sviluppo di forze negli strati più superficiali, che tendono a riequilibrare il sistema spingendo le masse rocciose le une contro le altre, deformandole. I terremoti sono un'espressione e una conseguenza di questa continua evoluzione, che avviene in centinaia di migliaia e, in alcuni casi, di milioni di anni.

Il terremoto si manifesta come un rapido e violento scuotimento del terreno e avviene in modo inaspettato, senza preavviso.

All'interno della Terra sono sede di attività sismica solo gli strati più superficiali, crosta e mantello superiore. L'involucro solido della superficie del pianeta, la litosfera, è composto da *placche*, o zolle, che si spostano, si urtano, si incuneano e premono le une contro le altre.

I movimenti delle zolle determinano in profondità condizioni di sforzo e di accumulo di energia. Quando lo sforzo supera il limite di resistenza, le rocce si rompono formando profonde spaccature dette *faglie*, l'energia accumulata si libera e avviene il terremoto. L'energia liberata viaggia attraverso la terra sotto forma di onde che, giunte in superficie, si manifestano come movimenti rapidi del terreno che investono le persone, le costruzioni e il territorio.

Un terremoto, soprattutto se forte, è caratterizzato da una sequenza di scosse chiamate periodo sismico, che talvolta precedono e quasi sempre seguono la scossa principale. Le oscillazioni provocate dal passaggio delle onde sismiche determinano spinte orizzontali sulle costruzioni e causano gravi danni o addirittura il crollo, se gli edifici non sono costruiti con criteri antisismici. Il terremoto genera inoltre effetti indotti o secondari, come frane, maremoti, liquefazione dei terreni, incendi, a volte più dannosi dello scuotimento stesso. A parità di distanza dalla faglia in cui si è generato il terremoto ( *ipocentro* ), lo scuotimento degli edifici dipende dalle condizioni locali del territorio, in particolare dal tipo di terreni in superficie e dalla forma del paesaggio.

Per definire la forza di un terremoto sono utilizzate due grandezze differenti: la magnitudo e l'intensità macrosismica. La *magnitudo* è l'unità di misura che permette di esprimere l'energia rilasciata dal terremoto attraverso un valore numerico della *scala Richter*. L'intensità macrosismica è l'unità di misura degli effetti provocati da un terremoto, espressa con i gradi della *scala Mercalli*.

Per calcolare la magnitudo è necessario registrare il terremoto con un *sismografo*, uno strumento che registra le oscillazioni del terreno durante una scossa sismica anche a grandissima distanza dall'ipocentro. L'*intensità macrosismica*, invece, viene attribuita in ciascun luogo in cui si è risentito il terremoto, dopo averne osservato gli effetti sull'uomo, sulle costruzioni e sull'ambiente. Sono quindi grandezze diverse e non confrontabili.

## **ATTIVITA' RISCHIO SISMICO**

---

Il Dipartimento della Protezione civile svolge attività per valutare, prevenire e mitigare il rischio sismico in Italia, anche avvalendosi dei Centri di Competenza o delle strutture operative.

## **PREVISIONE**

---

Oggi la scienza non è ancora in grado di prevedere il tempo ed il luogo esatti in cui avverrà il prossimo terremoto. L'unica previsione possibile è di tipo statistico, basata sulla conoscenza della sismicità che ha storicamente interessato il nostro territorio e quindi sulla ricorrenza dei terremoti. Sappiamo quali sono le aree del nostro Paese interessate da una elevata sismicità, per frequenza ed intensità dei terremoti, e quindi

dove è più probabile che si verifichi un evento sismico di forte intensità, ma non è possibile stabilire con esattezza il momento in cui si verificherà.

La previsione di tipo probabilistico consente di individuare le aree pericolose e di classificarle in funzione della probabilità che si verifichino forti terremoti e della frequenza con cui ce li possiamo aspettare. Per definire con maggiore precisione l'intervallo di tempo in cui in un dato luogo ci si può aspettare con maggiore probabilità un terremoto, occorrerebbe conoscere quanta energia si è accumulata nella struttura *sismogenetica* che può scatenare un terremoto in quel luogo e il modo in cui si libererà l'energia, cioè se un po' per volta con molte scosse di bassa magnitudo, oppure con pochi eventi molto forti. Ma anche attraverso lo studio approfondito delle strutture *sismogeneti* che non saremmo in grado di stabilire il momento esatto in cui avverrà il prossimo terremoto.

Negli ultimi anni la scienza ha fatto notevoli progressi nello studio dei precursori sismici, ovvero di quei parametri chimici e fisici del suolo e del sottosuolo che subiscono variazioni osservabili prima del verificarsi di un terremoto. In futuro lo studio sistematico di questi precursori potrebbe consentire di fissare l'istante iniziale del terremoto, anche se si dovranno evitare falsi allarmi, che potrebbero risultare ancora più dannosi.

La ricerca sui *precursori di un terremoto* si è concentrata su:

- Precursori geofisici: anomalie delle velocità e delle caratteristiche delle onde sismiche P e S, variazioni delle caratteristiche magnetiche ed elettriche delle rocce e dell'atmosfera;
- Precursori sismologici: prima di un grosso evento sismico si possono verificare una serie di microtrempi, rilevabili solo attraverso gli strumenti, o un cambiamento nella distribuzione della sismicità;
- Precursori geodetici: modifiche nella quota, nella posizione, nell'inclinazione di parti della superficie del suolo e nella velocità degli spostamenti misurati;
- Precursori geochimici: variazione della concentrazione nelle acque sotterranee e nei gas al suolo di alcuni elementi chimici radioattivi, tra cui il gas radon;
- Precursori idrologici: variazione del livello della falda acquifera nel sottosuolo, misurata nei pozzi.

Nonostante la comprensione del fenomeno e la conferma della validità del modello genetico del terremoto ipotizzato dai *sismologi*, la previsione dei terremoti basata sui

precursori ha dato finora risultati deludenti e contraddittori. Nessun precursore si verifica regolarmente prima di ogni terremoto importante, per questo la ricerca si sta orientando verso l'osservazione contemporanea di più fenomeni. Ad esempio, se è vero che gli animali assumono comportamenti inusuali prima del verificarsi di un evento sismico, non è sempre vero che ad una particolare agitazione di cani o gatti corrisponda un terremoto. Per evitare gli effetti di una scossa sismica è necessario ridurre i fattori di rischio, agendo in particolare sulla qualità delle costruzioni. La prevenzione - costruire bene - resta dunque l'unico modo efficace per ridurre le conseguenze di un terremoto.

## **PIANIFICAZIONE DELL'EMERGENZA E SCENARI DI DANNO**

Per preparare le strutture di Protezione Civile a fronteggiare e gestire un'emergenza sono necessari specifici piani di emergenza. In essi sono individuati gli obiettivi da conseguire per organizzare un'adeguata risposta di protezione civile al verificarsi dell'evento. Un piano di emergenza predispone un sistema articolato di attivazione di uomini e mezzi, organizzati secondo un quadro logico e temporalmente coordinato che costituisce il modello di intervento.

La base conoscitiva per dimensionare le risorse da mettere in campo è costituita dagli *scenari di danno*, ossia strumenti di previsione del possibile danneggiamento e del conseguente coinvolgimento della popolazione. Tali scenari sono definiti sulla scorta dei dati territoriali di esposizione e vulnerabilità e sulla base di eventi di riferimento il cui verificarsi sia ritenuto più probabile a seconda dell'intervallo temporale selezionato.

La valutazione di tali scenari sismici, che non si limitano ad una stima dell'entità dello scuotimento, ma puntano direttamente ad una valutazione immediata delle perdite, riveste una particolare importanza per i compiti che il Dipartimento della Protezione Civile è tenuto a svolgere.

La conoscenza di uno “ *scenario di danno* ” permette di ottenere un quadro territoriale dell'area coinvolta dall'evento fornendo, quindi, importanti informazioni, quali la localizzazione e l'estensione dell'area maggiormente colpita, la funzionalità delle reti dei trasporti, delle vie di comunicazione e delle linee di distribuzione, oltre che le perdite attese in termini di vite umane, feriti, senza tetto, edifici crollati e danneggiati ed il corrispondente danno economico, con ovvie ricadute sulle attività di Protezione Civile, sia nelle attività di pianificazione che di gestione dell'emergenza. Nel primo caso, le informazioni consentono di identificare e descrivere l'evento/i di riferimento allo scopo di dimensionare le risorse umane, i materiali da utilizzare e la loro allocazione da prevedere nel piano. In tale ambito, il Dipartimento di Protezione

Civile fornisce il proprio supporto alle Regioni nelle loro funzioni di pianificazione e indirizzo nei confronti degli Enti locali minori, Province, Comuni, Comunità Montane, fornendo, per uno o più eventi di riferimento, a cui far corrispondere diversi livelli di attivazione dei piani di Protezione Civile, le informazioni riguardanti il loro impatto sul territorio.

Nel secondo caso, invece, le informazioni forniscono nell'immediato una descrizione dell'evento reale e del suo impatto sul territorio, a supporto delle attività per il superamento dell'emergenza.

Gli strumenti che attualmente sono disponibili presso il Dipartimento di Protezione Civile per la valutazione degli scenari di danno sono:

- *Sige - Sistema Informativo per la Gestione dell'Emergenza.*
- *Quater - Quadro territoriale.*
- *Scecom - Scenari di danno comunali.*

Tutti questi strumenti sono correntemente utilizzati dal Dipartimento della Protezione civile per l'emergenza e per fornire supporto alle Regioni e Enti locali. Le metodologie di valutazione della pericolosità e della vulnerabilità, che sono praticamente le stesse per tutti gli strumenti, sono improntate sull'esigenza di fornire pragmaticamente una risposta utilizzabile dagli operatori di protezione civile, a livello sia nazionale che locale. E' facilmente immaginabile il livello di incertezza insito nella stima delle perdite.

Il problema di “ *valutare* ” l'incertezza della stima, di quantificare il livello di confidenza delle previsioni delle perdite, ha comunque costituito una esigenza da affrontare e risolvere, che ha spinto il Servizio a promuovere una serie di studi che hanno condotto a prodotti per la valutazione dello scenario di danno che possono essere definiti di seconda generazione:

## **COMMISSIONE INTERNAZIONALE SULLA PREVISIONE DEI TERREMOTI PER LA PROTEZIONE CIVILE - ICEF**

### ***stituzione e composizione***

La Commissione Internazionale sulla Previsione dei Terremoti per la Protezione Civile ( *ICEF- International Commission on Earthquake Forecasting for Civil Protection* ) è stata istituita in base all'articolo 6 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3757, del 21 aprile 2009.



I Commissari sono geo-scienziati provenienti da Cina, Francia, Germania, Grecia, Italia, Giappone, Russia, Regno Unito e Stati Uniti, con una vasta esperienza nella previsione probabilistica e nella predizione deterministica dei terremoti. La Commissione è presieduta dal prof. Thomas H. Jordan, Direttore del *Southern California Earthquake Centre* e Professore di Scienze della Terra presso la *University of Southern California*, Los Angeles, USA.

### ***Compiti***

La Commissione è stata nominata da Guido Bertolaso, Capo del Dipartimento della Protezione Civile fino a novembre 2010, con l'incarico di:

1. elaborare un rapporto sullo stato attuale delle conoscenze sulla predizione deterministica e sulla previsione probabilistica a breve termine dei terremoti tettonici;
2. indicare linee guida per l'utilizzo di possibili precursori di forti terremoti per indirizzare azioni di protezione civile, incluso l'utilizzo di analisi di pericolosità sismica probabilistica in attesa di un forte terremoto.

### ***Risultati***

La Commissione ha iniziato le proprie attività il 12 maggio 2009, e il 2 ottobre 2009 ha consegnato un *executive summary* sui risultati conseguiti rispetto ai temi dell'incarico. Il 30 maggio 2011 la Commissione ha consegnato al Dipartimento un rapporto finale, esteso, sugli stessi temi.

A causa della complessità dell'argomento trattato e della difficoltà di traduzione di alcuni termini scientifici, non si riporta la traduzione in italiano del rapporto finale. Si è ritenuto, infatti, opportuno non fornire un testo italiano impreciso o interpretabile diversamente dalle intenzioni degli autori.

## **PREVENZIONE**

---

L'*Ufficio III – "Rischio sismico e vulcanico"* del Dipartimento elabora i criteri e le metodologie per la valutazione e la riduzione del rischio sismico, sviluppa le competenze tecnico-scientifiche per la previsione dell'impatto del terremoto sul territorio e opera per l'ottimizzazione degli interventi in condizioni di emergenza e di ricostruzione post-sisma.

Inoltre, formula indirizzi in ordine alla classificazione sismica e alla normativa per le costruzioni in zona sismica, dà supporto tecnico ed assistenza alle altre amministrazioni centrali e periferiche dello Stato e monitora il territorio per determinare rapidamente le caratteristiche e gli effetti dei terremoti. Promuove e realizza iniziative di sensibilizzazione sui temi del rischio sismico e della prevenzione ( *mostra Terremoti d'Italia* ).

Questi compiti vengono svolti con il supporto scientifico e operativo dei centri di competenza per il rischio sismico: Ingv - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, per gli aspetti sismologici, ReLUIS - Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica e Eucentre - Centro Europeo per la formazione e la ricerca in ingegneria sismica, per gli aspetti ingegneristici. Un'efficace strategia di mitigazione del rischio sismico richiede un costante impegno per migliorare le conoscenze sulle cause del fenomeno, approfondire gli studi sul comportamento delle strutture sottoposte alle azioni sismiche e migliorare gli interventi in emergenza.

Il rischio sismico, infatti, oltre che al verificarsi del fenomeno fisico, è indissolubilmente legato alla presenza dell'uomo. Poiché non è possibile prevedere il verificarsi dei terremoti, l'unica strategia applicabile è quella di limitare gli effetti del fenomeno sull'ambiente antropizzato, attuando adeguate politiche di prevenzione e riduzione del rischio sismico.

In particolare:

- migliorando la conoscenza del fenomeno, anche attraverso il monitoraggio del territorio e valutando adeguatamente il pericolo a cui è esposto il patrimonio abitativo, la popolazione e i sistemi infrastrutturali;
- attuando politiche di riduzione della vulnerabilità dell'edilizia più antica, degli edifici " rilevanti " ( *scuole, beni monumentali* ), degli edifici " strategici " ( *ospedali, strutture adibite alla gestione dell'emergenza* ), attraverso un'ottimizzazione delle risorse utilizzate per il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio;
- aggiornando la classificazione sismica e la normativa;
- ampliando la conoscenza sulla consistenza e qualità dei beni esposti al rischio;
- sviluppando studi di microzonazione sismica per un corretto utilizzo degli strumenti ordinari di pianificazione, per conseguire nel tempo un riassetto del territorio che tenga conto del rischio sismico e per migliorare l'operatività e lo standard di gestione dell'emergenza a seguito di un terremoto;

- intervenendo sulla popolazione con una costante e incisiva azione di informazione e sensibilizzazione.

## **CLASSIFICAZIONE SISMICA**

---

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.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, 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.

**Zona 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti**

**Zona 2 - Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti**

**Zona 3 - I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti**

**Zona 4 - E' la zona meno pericolosa**

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 ( *zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g* ).

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.

*Suddivisione delle zone sismiche in relazione all’accelerazione di picco su terreno rigido ( OPCM 3519/06 )*

<b>Zona sismica</b>	<b><i>Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( ag )</i></b>
1	<b><i>ag &gt; 0.25</i></b>
2	<b><i>0.15 &lt; ag ≤ 0.25</i></b>
3	<b><i>0.05 &lt; ag ≤ 0.15</i></b>
4	<b><i>ag ≤ 0.05</i></b>

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.

Per il dettaglio e significato delle zonazioni di ciascuna Regione, si rimanda alle *disposizioni normative regionali ( 24 Kb )*

Qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozone è attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido ( *ag* ). 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.* ).

## **NORMATIVA ANTISISMICA**

---

La prevenzione sismica si può realizzare attraverso l'utilizzo di due strumenti: la *classificazione sismica* e la normativa antisismica.

La normativa antisismica riguarda i criteri per costruire una struttura in modo da ridurre la sua tendenza a subire un danno, in seguito ad un evento sismico.

Dal 1908, anno del devastante *terremoto di Messina e Reggio Calabria*, fino al 1974, in Italia i comuni sono stati classificati come sismici e sottoposti a norme restrittive per le costruzioni solo dopo essere stati fortemente danneggiati dai terremoti. In alcuni casi, si è assistito ad una declassificazione su richiesta paradossalmente degli stessi territori colpiti, come nel caso di 39 comuni dell'Irpinia, con la legge n. 1684 del 1962, solo un mese dopo la loro classificazione avvenuta in seguito al terremoto del 21 agosto 1962 ( *IX grado della scala MCS* ).

Con la legge n. 64 del 2 febbraio 1974 si stabilisce che la classificazione sismica debba essere realizzata sulla base di comprovate motivazioni tecnico-scientifiche, attraverso decreti del Ministro per i Lavori Pubblici. Nel 1981 viene adottata la proposta di riclassificazione del territorio nazionale in 3 categorie sismiche predisposta dal Cnr - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Progetto Finalizzato Geodinamica. Con appositi decreti ministeriali, tra il 1981 ed il 1984, il 45% del territorio nazionale risulta classificato ed è obbligatorio il rispetto di specifiche norme per le costruzioni. Metà del Paese, tuttavia, continua a non essere soggetta a questo obbligo.

Dopo il *terremoto del 2002 in Puglia e Molise* viene emanata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 2003, che *riclassifica* l'intero territorio nazionale in quattro zone a diversa pericolosità, eliminando le zone non classificate. E' un punto di svolta importante: nessuna area del nostro Paese può ritenersi non interessata al problema sismico.

Il Ministro delle Infrastrutture, di concerto con il Ministro dell'Interno e con il Capo Dipartimento della Protezione civile emana il 14 gennaio 2008 il Decreto Ministeriale che approva le nuove norme tecniche per le costruzioni, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - Suppl. Ordinario n. 30. L'applicazione di tali

norme diventa obbligatoria dal 1 luglio 2009, come previsto dalla legge n. 77 del 24 giugno 2009.

In questa sezione sono contenuti i principali provvedimenti nazionali relativi al rischio sismico.

*Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 - sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici " Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni "* del Ministro delle infrastrutture, di concerto con il Ministro dell'interno e con il Capo Dipartimento della Protezione Civile.

### ***Opcm n. 3274 del 20 marzo 2003***

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

### ***L. 9 novembre 2001, n. 401***

Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, recante disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile.

### ***Dpr n. 380 del 6 giugno 2001***

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

### ***D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112***

Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.

### ***L.15 marzo 1997, n. 59***

Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle Regioni ed Enti Locali, per la riforma della Pubblica Amministrazione e per la semplificazione amministrativa.

## **RAN, RETE ACCELEROMETRICA NAZIONALE**

è una rete di monitoraggio accelerometrico distribuita sull'intero territorio nazionale che registra terremoti di media ed elevata intensità. La Ran è gestita dal Servizio Monitoraggio sismico del Territorio dell'Ufficio Rischio sismico e vulcanico del Dipartimento della Protezione Civile.

## ***2011 - Attuale configurazione***

La Rete Accelerometrica Nazionale è costituita da 464 stazioni digitali equipaggiate con modem Gsm ( 272 ) o Gprs ( 192 ) collegati al Centro di acquisizione Ran di Roma ( *dato aggiornato al 20 maggio 2011* )

I dati accelerometrici possono essere impiegati in diversi settori:

- Protezione Civile, per l'elaborazione di mappe di scuotimento in tempo quasi reale.
- Ingegneria sismica, per la progettazione di strutture e per le indagini di microzonazione sismica.
- Sismologia, per gli studi sulla sorgente sismica.

2007 - La Rete è costituita da 130 stazioni analogiche e da 168 stazioni digitali ( *156 provviste di modem Gsm/Gprs per la trasmissione dei dati* ).

**1998** - Acquisizione di 237 accelerometri analogici ed inizio del potenziamento tecnologico della rete mediante la progressiva sostituzione con strumenti digitali, ad elevata dinamica, distribuiti nelle aree a rischio sismico più elevato.

**1997** - La rete accelerometrica, originariamente gestita dall'Enel, era costituita da 237 stazioni analogiche remote.

## ***Registrazioni accelerometriche***

- 1 *Terremoto Pollino del 25 ottobre 2012: primo rapporto " Strong motion dataset "*
- 2 *Terzo rapporto " The Emilia thrust earthquake of May 2012 ( Northern Italy ) - strong motion dataset "*
- 3 *Secondo rapporto: " The Ferrara arc thrust earthquakes of May-June 2012 ( Northern Italy ): strong motion and geological observations"*
- 4 *Primo rapporto " The Emilia thrust earthquake of 20 May 2012 (Northern Italy): strong motion and geological observations "*
- 5 *Evento sismico del 29 maggio 2012 delle ore 7:00 di Ml 5.8 nella Pianura Padana*  
*vedi tutte le registrazioni accelerometriche*



## ***Bollettini accelerometrici***

- 1- *Bollettino accelerometrico dicembre 2012*
- 2- *Bollettino accelerometrico novembre 2012*
- 3 *Bollettino accelerometrico ottobre 2012*
- 4 *Bollettino accelerometrico settembre 2012*
- 5 *Bollettino accelerometrico agosto 2012*

## **OSSERVATORIO SISMICO DELLE STUTTURE**

---

L'Osservatorio sismico delle strutture, è la rete nazionale di monitoraggio permanente della risposta sismica di costruzioni di proprietà pubblica, ideato, realizzato e gestito dal Dipartimento della Protezione Civile, con finalità sia conoscitive che di controllo.

L'Oss permette di valutare il danno causato da un terremoto alle strutture monitorate e a quelle ad esse simili che ricadono nell'area colpita, fornendo informazioni utili alla pianificazione delle attività della Protezione Civile immediatamente dopo un terremoto.

L'Oss produce dati utili all'aggiornamento dei codici di progettazione e delle norme tecniche per le costruzioni in zona sismica. I dati affluiscono ad un calcolatore nella sede del Dipartimento della Protezione Civile e vengono elaborati e diffusi via internet. Questo contribuisce ad aumentare le conoscenze sul comportamento delle costruzioni in caso di terremoto.

La rete dell'Oss è composta dalla sotto-rete del Campione fondamentale ( *105 scuole, ospedali e municipi più 10 ponti ed alcune dighe, sottoposti ad indagine conoscitiva approfondita e dotati di un sistema di monitoraggio dinamico completo, basato su 16÷32 misure di accelerazione* ) e dalla sotto-rete del Campione integrativo ( *300 edifici pubblici strategici per la gestione dell'emergenza sismica, dotati di un sistema di monitoraggio semplificato, basato su 7 misure di accelerazione* ).

Il Campione fondamentale consente di:

- Valutare la sicurezza delle costruzioni;
- Fornire dati sul comportamento sismico, utili agli sviluppi teorici e normativi;
- Validare i risultati speditivi del Campione integrativo;
- Fornire dati a supporto degli scenari sismici.

Il Campione integrativo permette:

- Valutazioni di sicurezza approssimate;
- Estrapolazioni dei dati del Campione fondamentale alle classi tipologiche di appartenenza;
- L'estensione del monitoraggio a tutti gli edifici strategici con il contributo degli Enti proprietari.

I sistemi di monitoraggio delle singole strutture registrano automaticamente le oscillazioni di intensità significativa e inviano un messaggio d'allarme all'elaboratore centrale della rete Oss, che si trova nella sede del Dipartimento. L'elaboratore provvede quindi in automatico al trasferimento ed ad una prima elaborazione dei dati, con produzione di un rapporto sull'evento.

### ***Terremoto in Emilia Romagna del 3 giugno 2012***

- 1 - *Terremoto in Emilia Romagna del 29-05-2012*
- 2 - *Terremoto in Emilia Romagna del 20-05-2012*
- 3 - *Terremoto Aquilano del 6-4-2009*
- 4 - *Barberino di Mugello del 1-03-2008*
- 5 - *Bisignano del 26-10-2006*
- 6 - *Reggio Calabria del 26-10-2006*
- 7 - *Messina del 26-10-2006*
- 8 - *Vibo Valentia del 26-10-2006*
- 9 - *Messina del 6-10-2006*

## **MICROZONAZIONE SISMICA**

---

Dopo un terremoto, l'osservazione dei danni provocati alle costruzioni e alle infrastrutture spesso evidenzia differenze sostanziali in centri abitati anche a piccola distanza tra loro. In alcuni casi si osservano crolli e danni notevoli in località che si trovano a grandi distanze dall'epicentro.

In occasione del terremoto aquilano del 6 aprile 2009, situazioni di questo tipo sono state riscontrate sia all'interno del territorio comunale dell'Aquila che in alcuni comuni lontani, come a S. Pio delle Camere, nella frazione di Castelnuovo (*circa 30 km a SE dall'epicentro*). Sicuramente la qualità delle costruzioni può influire sull'entità del danno, ma spesso le cause vanno ricercate in una differente pericolosità

sismica locale, determinata anche dal diverso modo in cui si propaga il terremoto o dall'instabilità del suolo.

Tutto ciò è oggetto degli studi di Microzonazione Sismica (*MS*), attraverso i quali è possibile individuare e caratterizzare le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazione locale e le zone soggette a instabilità, quali frane, rotture della superficie per faglie e liquefazioni dinamiche del terreno.

### ***Gli studi storici di Microzonazione Sismica***

Le problematiche trattate dagli studi di Microzonazione Sismica hanno avuto un forte sviluppo a livello scientifico negli ultimi 40 anni, anche se l'importanza delle caratteristiche di resistenza e stabilità dei suoli in prospettiva sismica era emersa già in epoca passata. A partire dal XVIII secolo, con l'affermarsi della visione illuminista dei fenomeni naturali, era apparso chiaro a molti studiosi che le condizioni locali dei terreni di fondazione condizionavano in modo importante gli effetti del terremoto. Già un secolo fa i criteri informativi delle Norme Tecniche approvate con regio decreto 18 aprile 1909, n. 193, a seguito del disastroso terremoto di Messina e Reggio Calabria del 1908, riportavano il divieto di nuove costruzioni e ricostruzioni “ *su terreni posti sopra e presso fratture, franosi o atti comunque a scoscendere, od a comunicare ai fabbricati vibrazioni e sollecitazioni tumultuarie per differente costituzione geologica o diversa resistenza delle singole parti di essi* ”.

In ambito internazionale, uno studio del 1969 condotto da alcuni studiosi americani in occasione del terremoto di S. Francisco del 1957, evidenziò come nell'ambito della stessa città, a poche centinaia di metri di distanza, lo stesso terremoto avesse provocato scuotimenti decisamente differenti in relazione agli spessori e alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni presenti negli strati più superficiali. Da allora sono stati eseguiti molti studi su forti terremoti ( *es. Friuli, 1976; Irpinia, 1980; Città del Messico, 1985; Kobe, Giappone 1992; Izmit, Turchia 1999; San Giuliano di Puglia, 2002* ), raccolti dati e informazioni che hanno dimostrato come le caratteristiche locali del territorio possano alterare in maniera evidente l'azione sismica.

### ***Gli obiettivi della Microzonazione Sismica***

Gli studi di Microzonazione Sismica hanno l'obiettivo di razionalizzare la conoscenza sulle alterazioni che lo scuotimento sismico può subire in superficie, restituendo informazioni utili per il governo del territorio, per la progettazione, per la pianificazione per l'emergenza e per la ricostruzione post sisma.

Nella pianificazione territoriale, in funzione delle varie scale e dei vari livelli di intervento, gli studi di Microzonazione Sismica sono condotti su quelle aree per le quali il quadro normativo consenta o preveda l'uso a scopo edificatorio o per infrastrutture, la loro potenziale trasformazione a tali fini, o ne preveda l'uso ai fini di protezione civile.

Gli studi di MS sono di fondamentale importanza nella pianificazione al fine di:

- Orientare la scelta di aree per nuovi insediamenti.
- Definire gli interventi ammissibili in una data area.
- Programmare le indagini e i livelli di approfondimento.
- Stabilire orientamenti e modalità di intervento nelle aree urbanizzate.
- Definire priorità di intervento.

Tutto ciò è oggetto degli studi di Microzonazione Sismica (MS), attraverso i quali è possibile individuare e caratterizzare le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazione locale e le zone soggette a instabilità, quali frane, rotture della superficie per faglie e liquefazioni dinamiche del terreno.

Nella pianificazione d'emergenza, sia di livello comunale che provinciale, gli studi di MS consentono una migliore e consapevole individuazione degli elementi strategici di un piano di emergenza ed in generale delle risorse di protezione civile.

La conoscenza dei possibili effetti locali indotti da un evento sismico su un territorio contribuisce a:

- Scegliere aree e strutture di emergenza ed edifici strategici in zone stabili;
- Individuare, in caso di collasso, i tratti "critici" delle infrastrutture viarie e di servizio e le opere rilevanti per le quali potrebbero essere necessarie specifiche valutazioni di sicurezza-

Nella fase della ricostruzione la Microzonazione Sismica:

- Contribuisce a scegliere le aree per le abitazioni temporanee;
- Fornisce elementi ai tecnici e amministratori, sull'opportunità di ricostruire gli edifici non agibili;

- Contribuisce a scegliere nuove aree edificabili.

Nella progettazione di nuove opere o di interventi su opere esistenti, gli studi di Microzonazione Sismica evidenziano la presenza di fenomeni di possibile amplificazione dello scuotimento legati alle caratteristiche litostratigrafiche e morfologiche dell'area e di fenomeni di instabilità e deformazione permanente attivati dal sisma. Gli studi di Microzonazione Sismica, quindi, possono offrire elementi conoscitivi utili per la progettazione di opere, con differente incisività in funzione del livello di approfondimento e delle caratteristiche delle opere stesse, indirizzando alla scelta delle indagini di dettaglio.

Lo studio di Microzonazione Sismica è uno strumento conoscitivo dalle diverse potenzialità, che ha costi differenti in funzione del livello di approfondimento che si vuole raggiungere:

- Il livello 1 è un livello propedeutico ai veri e propri studi di MS, in quanto consiste in una raccolta di dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee.
- Il livello 2 introduce l'elemento quantitativo associato alle zone omogenee, utilizzando ulteriori e mirate indagini, ove necessarie, e definisce una vera carta di MS.
- Il livello 3 restituisce una carta di MS con approfondimenti su tematiche o aree particolari.

Al momento di decidere l'esecuzione dello studio, per stabilire il livello di approfondimento occorre tener presente l'utilità che da esso può derivare, in modo da compararla con i costi da affrontare. Il miglioramento della conoscenza prodotto dagli studi di MS può contribuire concretamente, insieme a studi di vulnerabilità ed esposizione, all'ottimizzazione delle risorse rese disponibili per interventi mirati alla mitigazione del rischio sismico.

Le modalità tecniche di esecuzione e di applicazione della MS sul territorio italiano sono definite dagli “ *Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica* ”, approvati recentemente dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome ( *Gruppo di lavoro MS, 2008* ).

## **CENSIMENTO DEI CENTRI STORICI ESPOSTI AL RISCHIO SISMICO**

In Italia esiste un patrimonio culturale inestimabile, costituito dall'edificato corrente dei nostri centri storici, che ancora sfugge ad una quantificazione sistematica di

consistenza e qualità. Ciò ha indotto il Dipartimento della Protezione Civile, a realizzare, in sinergia con il Ministero per i Beni e le Attività culturali un'applicazione web “ *Centri Storici e Rischio Sismico – Csrs* ” di rilievo del patrimonio edilizio storico esposto al rischio sismico, da condividere con tutti i livelli di governo del territorio.

### ***L'applicazione web***

La Scheda web Centri Storici e Rischio Sismico – Csrs, nasce come strumento condiviso di indagine per completare ed aggiornare, attraverso una rete nazionale di scambio di informazioni tra diversi livelli di governo territoriale ( *Dipartimento della Protezione Civile, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Regioni, Province, Enti locali* ), la banca dati “*Atlante dei centri storici esposti a rischio sismico* “ .

La banca dati è finalizzata a supportare un modello di analisi del rischio di perdita di “interesse culturale” per i centri storici esposti ad eventi sismici. Attualmente, all’indirizzo <https://snipc.protezionecivile.it/csrs/tutorial/tutorial.php>, è accessibile il tutorial descrittivo del prototipo, mentre gli utenti, autorizzati dietro specifica richiesta, possono accedere al software attivo a livello nazionale tramite il portale <https://snipc.protezionecivile.it/csrs>.

Il censimento dei centri storici esposti al rischio si avvale dei risultati delle attività di collaborazione previste nell’ambito del Comitato tecnico scientifico interministeriale - Cts per la realizzazione, gestione e sviluppo di banche dati di interesse comune, costituito con decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 4341 dell’ 11 settembre 2007, e da ultimo modificato con decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 3504 del 13 maggio 2010.

## **PIANO NAZIONALE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO (art. 11, Legge n. 77/2009 )**

---

### ***Il fondo per la prevenzione del rischio sismico.***

L’articolo 11 della legge n. 77 del 24 giugno 2009 di conversione del *decreto legge n. 39 del 28 aprile 2009*, per la ricostruzione in Abruzzo, prevede che siano finanziati interventi per la prevenzione del rischio sismico su tutto il territorio nazionale, grazie ad un fondo istituito nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze.

La spesa autorizzata è di 44 milioni di euro per l'anno 2010, di 145,1 milioni di euro per il 2011, di 195,6 milioni di euro per ciascuno degli anni 2012, 2013 e 2014, di

145,1 milioni di euro per l'anno 2015 e di 44 milioni di euro per il 2016. L'attuazione dell'art.11 è affidata al Dipartimento della Protezione Civile e regolata attraverso ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri. La cifra complessiva, che ammonta a 965 milioni di euro, pur se cospicua rispetto al passato, rappresenta solo una minima percentuale, forse inferiore all'1%, del fabbisogno che necessario per il completo adeguamento sismico di tutte le costruzioni, pubbliche e private, e delle opere infrastrutturali strategiche. Tuttavia, questa operazione, consentirà la messa in sicurezza di altre strutture pubbliche proseguendo nei programmi già avviati dopo il *terremoto di S. Giuliano di Puglia* e potrà favorire un deciso passo avanti nella crescita di una cultura della prevenzione sismica da parte della popolazione e degli amministratori pubblici

Con l'*opcm n. 3843 del 19 gennaio 2010* è stata istituita una Commissione di esperti del rischio sismico che ha definito obiettivi e criteri generali di un'efficace azione di prevenzione da attuare con i fondi messi a disposizione dall'art.11. Gli obiettivi individuati dalla Commissione riguardano, in particolare, la mitigazione del rischio sismico attraverso azioni e interventi solo marginalmente sviluppati negli anni passati, quali: studi di microzonazione sismica per la scelta dei luoghi idonei dove costruire e interventi sull'edilizia privata, attraverso contributi economici diretti per il rafforzamento o miglioramento sismico delle strutture. Attraverso ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri è regolamentato l'utilizzo dei fondi dell'art. 11, nel rispetto degli obiettivi e criteri definiti dalla Commissione di esperti.

Nelle pagine relative ai fondi erogati per ciascuna annualità sono presenti: le norme di riferimento, i documenti e gli strumenti resi disponibili per la realizzazione dei previsti interventi di prevenzione, nel rispetto di standard e criteri condivisi con le Regioni e Province autonome.

## **ATTIVITA' RISCHIO SISMICO**

Il Dipartimento della Protezione civile svolge attività per valutare, prevenire e mitigare il rischio sismico in Italia, anche avvalendosi dei Centri di Competenza o delle strutture operative.

## **SCENARI DI DANNO**

Dopo un un evento sismico, le prime informazioni necessarie per le attività di immediato intervento sono la dimensione, l'estensione e la localizzazione dei danneggiamenti.

Per questo sono indispensabili strumenti di valutazione costruiti sulla base di simulazioni di scenari di danno che consentano di pianificare e gestire il pronto intervento in tempo reale, prima ancora dei sopralluoghi. A questi strumenti devono essere associate attività di valutazione speditiva dei danni, per consolidare le analisi preliminari e le proiezioni realizzate sulla base dei primi dati strumentali registrati dalla rete sismica di monitoraggio. In caso di terremoti al di sopra della soglia del danno viene eseguito un rilievo macrosismico speditivo con finalità di indirizzo e coordinamento dei soccorsi e delle risorse in fase di emergenza. Il rilievo consiste nell'osservazione del livello di danneggiamento e della sua distribuzione nelle diverse località colpite attribuendo a ciascuna di esse un valore di intensità macrosismica espresso in gradi della scala *Mercalli Cancani Sieberg ( MCS )*.

Nelle prime ore successive a un terremoto, è di fondamentale importanza conoscere quanto prima le dimensioni dell'evento e il suo impatto sul territorio e sulla popolazione per poter dimensionare i soccorsi e organizzarli adeguatamente. In tal senso, l'esperienza particolarmente negativa maturata in seguito al *terremoto dell'Irpinia del 1980* è stata messa a frutto e ha portato il Dipartimento a disporre di un sistema informativo territoriale ( *Gis* ) in grado di generare in tempo semi-reale uno scenario di simulazione delle conseguenze dell'evento sismico. In caso di terremoto di magnitudo significativa, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia trasmette al Dipartimento i parametri focali ( *magnitudo e coordinate* ) dell'evento. Viene immediatamente attivata una procedura automatica per la generazione di un rapporto che viene messo a disposizione della Protezione Civile entro 10 minuti dall'evento. Il rapporto contiene dati, mappe e informazioni relativi a tutti i comuni compresi in un raggio di 100 km intorno all'epicentro e in particolare:

- Descrizione del territorio ( *aspetti antropici, fisici e amministrativi; caratteristiche degli edifici e delle infrastrutture; reti di monitoraggio sismico* )
- **Pericolosità** ( *zone sismogenetiche, terremoti storici, isosiste e piani quotati, attenuazione del moto del terreno* ).
- **Vulnerabilità** ( *patrimonio edilizio, scuole, ospedali, rete stradale e ferroviaria* ).
- **Esposizione** ( *caratteristiche e distribuzione della popolazione residente in ciascuna sezione censuaria* )

*Valutazione preliminare dei danni e delle perdite ( abitazioni danneggiate e inagibili, stima dei morti e feriti, stima del danno economico )*.

## **EMERGENZE RISCHIO SISMICO**

---



In 2.500 anni, l'Italia è stata interessata da oltre 30.000 terremoti di media e forte intensità superiore al IV-V grado della *scala Mercalli*, e da circa 560 eventi di intensità uguale o superiore all'VIII grado Mercalli. Solo nel XX secolo, 7 terremoti hanno avuto una magnitudo uguale o superiore a 6.5 ( *X e XI grado Percalli* ).

Terremoti disastrosi come quello della Val di Noto del 1693 ( *XI grado della scala Mercalli* ), o il lungo periodo sismico del 1783 in Calabria ( *che raggiunse l'XI grado della scala Percalli* ), hanno lasciato ferite profonde sul territorio e segni riconoscibili degli interventi di recupero e ricostruzione. Negli ultimi quaranta anni, i danni economici causati dagli eventi sismici sono stati valutati in circa 80 miliardi di euro, a cui si aggiungono i danni al patrimonio storico, artistico e monumentale.

In Italia, il rapporto tra i danni prodotti dai terremoti e l'energia rilasciata nel corso degli eventi è molto più alto rispetto a quello che si verifica normalmente in altri Paesi ad elevata sismicità, come la California o il Giappone. Ad esempio, il *terremoto del 1997 in Umbria e nelle Marche*, ha prodotto un quadro di danneggiamento ( *senza tetto: 32.000, danno economico: circa 10 miliardi di Euro*) confrontabile con quello della California del 1989 ( *14.5 miliardi di \$* ), malgrado fosse caratterizzato da un'energia circa 30 volte inferiore. **Ciò è dovuto principalmente all'elevata densità abitativa e alla notevole fragilità del nostro patrimonio edilizio.**

In questa sezione raccogliamo documenti, foto e video sulle emergenze relative al rischio sismico per cui è stato dichiarato lo stato di emergenza o per cui il Capo Dipartimento della Protezione civile ha svolto un ruolo di Commissario delegato e sulle emergenze all'estero in cui il Dipartimento ha partecipato, sia in modo autonomo, sia all'interno di missioni coordinate dal *Meccanismo europeo di Protezione Civile*.

Gli eventi sono suddivisi in:

- *Emergenze in Italia*
- *Interventi all'estero*
- *Emergenze storiche*, prima del 1982, anno in cui è stato istituito il Dipartimento della Protezione Civile nell'ambito della Presidenza del Consiglio con l'Ordine di Servizio del 29 aprile.

## **COSA FARE**

---

Il territorio italiano è esposto al rischio sismico, quindi prepararsi ad affrontare il terremoto è fondamentale.

La sicurezza dipende soprattutto dalla casa in cui abitate. Se è costruita in modo da resistere al terremoto, non subirà gravi danni e vi proteggerà. Ovunque siate in quel momento, è molto importante mantenere la calma e seguire alcune semplici norme di comportamento.

## **Prima**

- Informarsi sulla classificazione sismica del comune in cui risiedi.

Dovete sapere quali norme adottare per le costruzioni, a chi fare riferimento e quali misure sono previste in caso di emergenza.

- Informatevi su dove si trovano e su come si chiudono i rubinetti di gas, acqua e gli interruttori della luce.

Tali impianti potrebbero subire danni durante il terremoto.

- Evitate di tenere gli oggetti pesanti su mensole e scaffali particolarmente alti.
- Fissate al muro gli arredi più pesanti perché potrebbero cadervi addosso.
- Tenete in casa una cassetta di pronto soccorso, una torcia elettrica, una radio a pile, un estintore ed assicurandovi che ogni componente della famiglia sappia dove sono riposti.
- A scuola o sul luogo di lavoro informatevi se è stato predisposto un piano di emergenza, perché seguendo le istruzioni puoi collaborare alla gestione dell'emergenza.

## **Durante**

- Se vi trovate in luogo chiuso cercate riparo nel vano di una porta inserita in un muro portante (*quelli più spessi*) o sotto una trave, ti proteggerà da eventuali crolli.
- Riparatevi sotto un tavolo, (*è pericoloso stare vicino ai mobili, oggetti pesanti e vetri che vi potrebbero cadere addosso*).
- Non precipitatevi verso le scale e non usate l'ascensore, (*talvolta le scale sono la parte più debole dell'edificio e l'ascensore può bloccarsi e impedirvi di uscire*).

- Se vi trovate in auto, non sostate in prossimità di ponti, di terreni franosi o di spiagge, (*potrebbero lesionarsi o crollare o essere investiti da onde di tsunami*).
- Se vi trovate all'aperto, allontanatevi da costruzioni e linee elettriche, (*potrebbero crollare*).
- State lontano da impianti industriali e linee elettriche, è possibile che si verifichino incidenti.
- .
- State lontano dai bordi dei laghi e dalle spiagge marine, si possono verificare onde di tsunami.
- Evitate di andare in giro a curiosare e **raggiungete le aree di attesa individuate dal piano di emergenza comunale**, (*bisogna evitare di avvicinarsi ai pericoli*).
- Evitate di usare il telefono e l'automobile, (*è necessario lasciare le linee telefoniche e le strade libere per non intralciare i soccorsi*).

### ***Dopo il terremoto***

- Assicuratevi dello stato di salute delle persone attorno a voi, (*così aiuti chi si trova in difficoltà ed agevoli l'opera di soccorso*).
- Non cercate di muovere persone ferite gravemente, (*potrebbe aggravare le loro condizioni*).
- Uscite con prudenza indossando le scarpe, (*in strada vi potete ferire con vetri rotti e calcinacci*).
- Raggiungete uno spazio all'aperto, lontano da edifici e da strutture pericolanti, (*potrebbero cadervi addosso*).

## **IL RUOLO DEL CITTADINO**

---

### ***regole di comportamento***

Conoscere e seguire alcune semplici regole di comportamento può aumentare la nostra sicurezza nei confronti del terremoto. Il primo passo è guardarsi intorno e identificare nella nostra abitazione tutto ciò che in caso di terremoto può trasformarsi

in un pericolo. La maggioranza delle persone pensa che le vittime di un terremoto siano provocate dal crollo degli edifici. In realtà, molte delle vittime sono ferite da oggetti che si rompono o cadono su di loro, come televisori, quadri, specchi, controsoffitti. Alcuni accorgimenti poco costosi e semplici possono rendere più sicura la nostra casa.

Ad esempio:

- Allontanare mobili pesanti, come le librerie, da letti o divani o posti dove normalmente ci si siede.
- Utilizzare per appendere i quadri i ganci chiusi, che impediscano loro di staccarsi dalla parete.
- Mettere gli oggetti pesanti sui ripiani bassi delle scaffalature e fissare gli oggetti sui ripiani alti con del nastro biadesivo.
- Fissare alle pareti scaffali, librerie e altri mobili alti.....
- In cucina, utilizzare un fermo per l'apertura degli sportelli del mobile dove sono contenuti piatti e bicchieri, in modo che non si aprano durante la scossa.
- Fissare gli apparecchi elettronici, stereo, computer, ai ripiani con del nastro di nylon a strappo.

Ci sono, poi, cose importanti da sapere e su cui chiedere informazioni.

Chi vive in zona sismica deve:

- ***conoscere quale sia la classificazione sismica del territorio*** in cui vivi chiedendolo all'Ufficio Tecnico del tuo Comune o alla Regione. Tutte le nuove abitazioni, costruite dopo la data in cui il Comune è stato classificato, devono essere state costruite rispettando la normativa antisismica.
- ***sapere se esiste un piano di protezione civile comunale*** e prendere visione di ciò che prevede ( *es. quale è l'area di raccolta per la popolazione, l'area degli insediamenti di emergenza, i mezzi a disposizione, ecc.*), altrimenti sollecita il tuo Sindaco a provvedere
- ***conoscere come è stata costruita la casa in cui abiti*** e soprattutto verificare:
- Se la casa è stata progettata e realizzata con criteri antisismici.

- Se sono stati fatti interventi per renderla più resistente.
- Se occorre intervenire per rinforzarla, anche utilizzando i fondi appositamente stanziati per il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio
- **organizzare un piano di emergenza familiare** ed assicurarti che:
  - Non vi siano oggetti pesanti su mensole o scaffali alti.
  - Gli arredi più pesanti siano ancorati al muro.
  - In casa ci sia una cassetta di pronto soccorso, una torcia elettrica, una radio a pile, un estintore e che tutti sappiano dove si trovano
  - Tutti sappiano dove sono e come si chiudono i rubinetti di gas e acqua e l'interruttore generale della luce.
    - **sapere se a scuola e sul luogo di lavoro è stato predisposto un piano di emergenza** e quale è il compito a te assegnato e la condotta da tenere.

-

## Sommario

DESCRIZIONE DEL RISCHIO SISMICO.....	1
PERICOLOSITA' SISMICA.....	2
I TERREMOTI .....	3
ATTIVITA' RISCHIO SISMICO .....	4
PREVISIONE.....	4
PIANIFICAZIONE DELL'EMERGENZA E SCENARI DI DANNO .....	6
COMMISSIONE INTERNAZIONALE SULLA PREVISIONE DEI TERREMOTI PER LA PROTEZIONE CIVILE - ICEF .	7
PREVENZIONE .....	8
CLASSIFICAZIONE SISMICA .....	10
NORMATIVA ANTISISMICA.....	13
RAN, RETE ACCELEROMETRICA NAZIONALE.....	14
OSSERVATORIO SISMICO DELLE STUTTURE .....	16
MICROZONAZIONE SISMICA .....	17
CENSIMENTO DEI CENTRI STORICI ESPOSTI AL RISCHIO SISMICO .....	20
PIANO NAZIONALE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO ( art. 11, Legge n. 77/2009 ).....	21
ATTIVITA' RISCHIO SISMICO .....	22
SCENARI DI DANNO .....	22
EMERGENZE RISCHIO SISMICO .....	23
COSA FARE .....	24
IL RUOLO DEL CITTADINO .....	26