

40 ANIT 1984 – 2024



---

# Sicurezza ed efficienza energetica in edifici sostenibili



SICUREZZA ED EFFICIENZA ENERGETICA  
*Norme e regole di sicurezza sismica*

Andrea Barocci







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

*Giuseppe Mercalli, 1908*

### PERICOLOSITÀ SISMICA

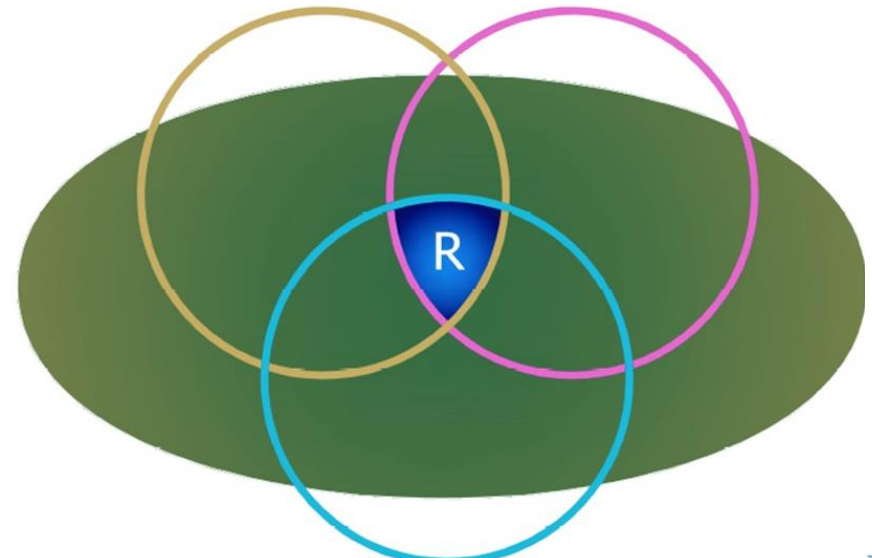
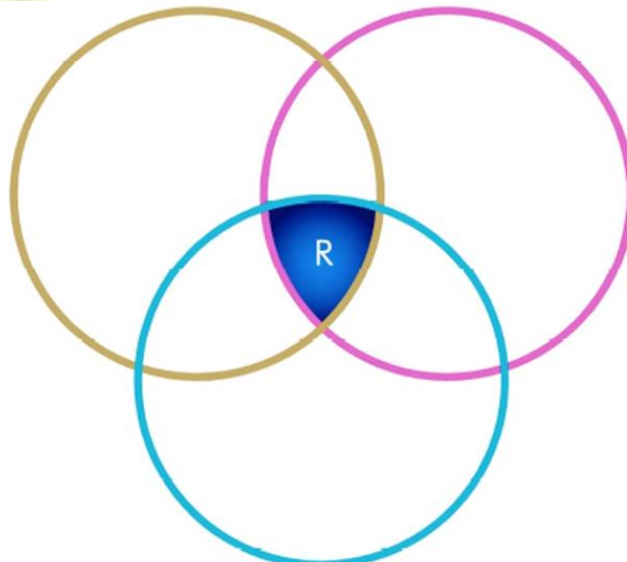
probabilità che in un dato luogo ed entro un certo periodo di tempo si verifichi un terremoto di una determinata potenza (magnitudo)

### ESPOSIZIONE

presenza di persone e beni a rischio e conseguente possibilità di subire un danno (in vite umane, economico, agli edifici, ai beni culturali, alle infrastrutture, ecc...)

### VULNERABILITÀ

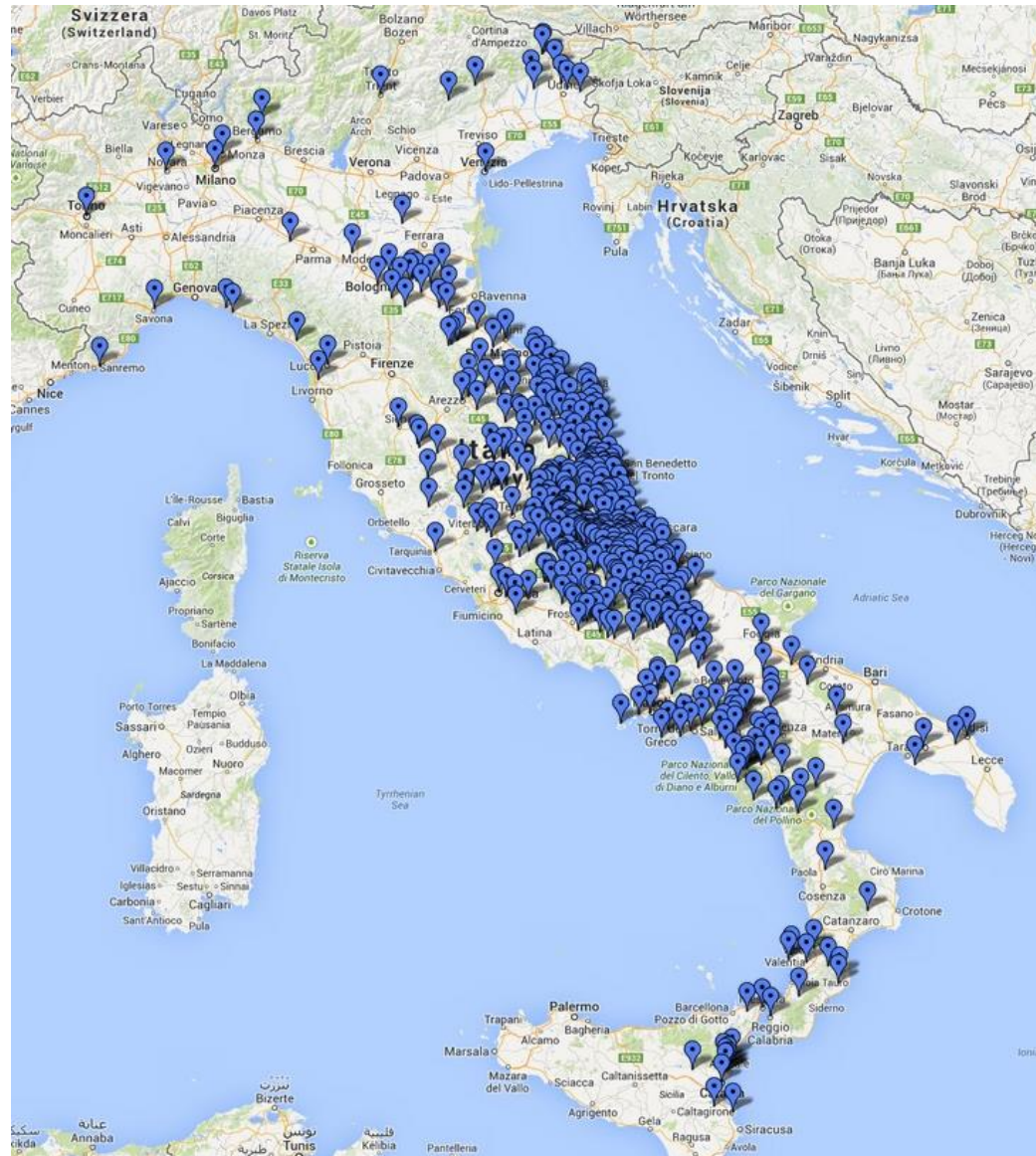
tendenza di una struttura a subire un danno di un determinato livello a fronte di un terremoto di una data intensità



# ● II RISCHIO SISMICO

Pericolosità sismica

Cos'è



Andrea Barocci

SICUREZZA ED EFFICIENZA ENERGETICA  
Norme e regole di sicurezza sismica



[www.ingegneriasismicaitaliana.com](http://www.ingegneriasismicaitaliana.com)

ISI  
Ingegneria Sismica Italiana

# ● IL RISCHIO SISMICO

### Emidio di Ascoli 203 – 309 d.c.

Sicuramente il più famoso è il miracolo del terremoto di cui esistono diverse versioni:

-Nella città di Ascoli, Emidio fu condotto con la forza, all'interno di un tempio pagano per rinnegare la sua fede cristiana, ma un improvviso terremoto distrusse il tempio.

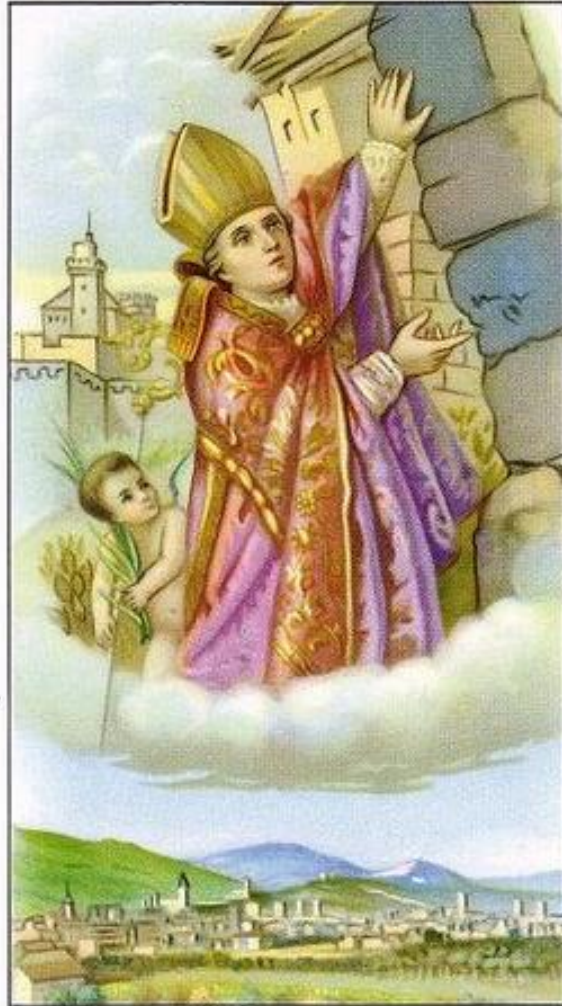
-Un'altra versione vuole che Emidio appena arrivato ad Ascoli, toccasse le mura della città e subito tutti e soli i templi pagani crollarono in conseguenza di un violentissimo terremoto.

-Infine, l'ultima versione dice che nel 1703 un violento terremoto sconvolse le Marche ma non colpì la città di Ascoli, si dice, protetta dal suo patrono.

Cit. Dott.sa Viviana Castelli - INGV



A introdurre il culto a **Correggio** sembra sia stato un sacerdote, il padre Andrea Garuti, che nel primo ventennio dell'Ottocento commissionò a proprie spese all'artista reggiano Francesco Camuncoli (1745-1825) un dipinto a olio di discrete dimensioni raffigurante i santi Emidio e Francesco Solano, per donarlo alla chiesa di San Francesco a Correggio dopo il terremoto del 1806.



SANT'EMIDIO V. e M.  
Protettore contro il terremoto

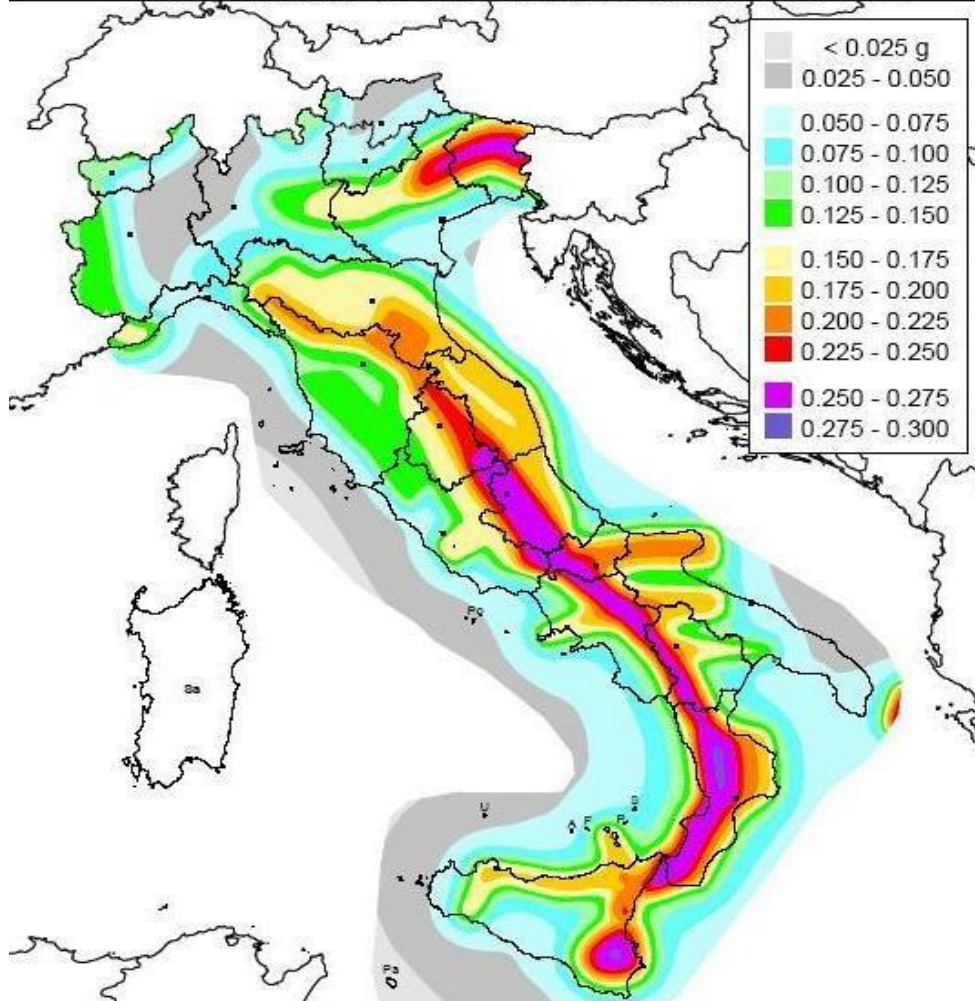
# ● IL RISCHIO SISMICO

### Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Circolare PCM del 28 aprile 2008 n. 3519, All. 1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)



**Nota Bene**

### PERICOLOSITÀ SISMICA

probabilità che in un dato luogo ed entro un certo periodo di tempo si verifichi un terremoto di una determinata potenza (magnitudo)

### Cosa è la pericolosità sismica [ da INGV ]

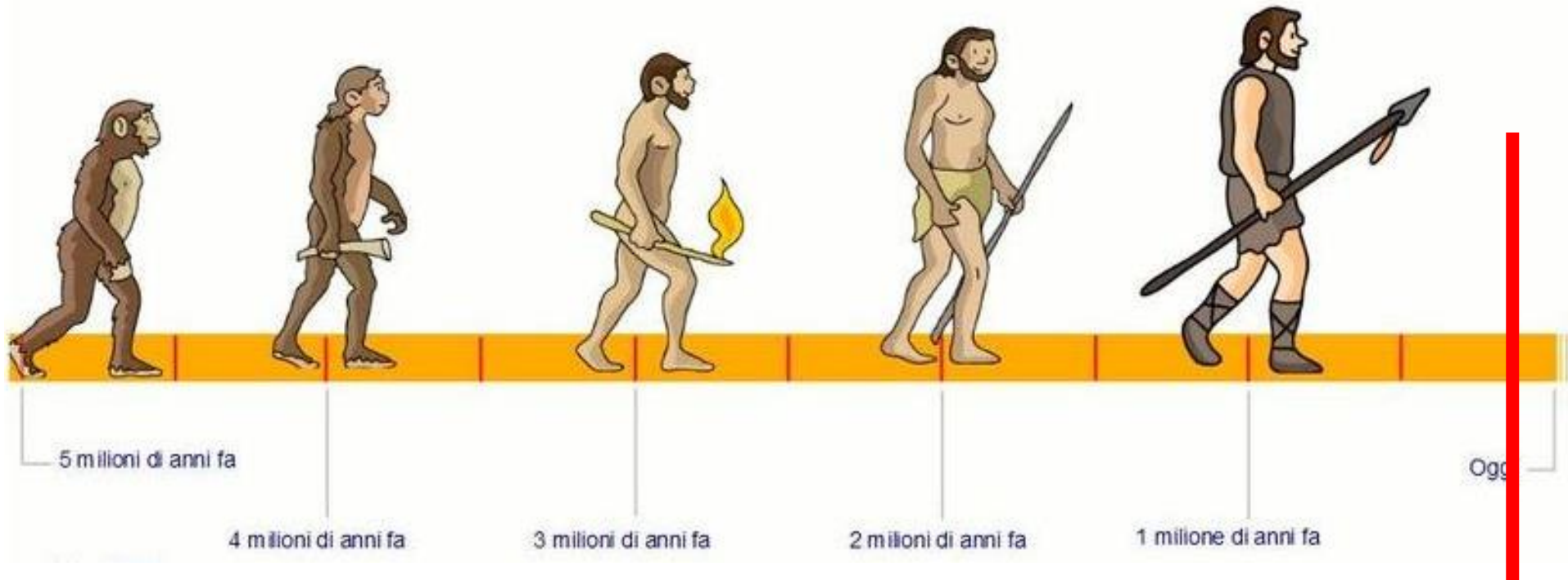
La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo.

Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

# ● IL RISCHIO SISMICO

Esposizione

Cos'e



*8mila anni fa*

L'uomo diventa stanziale



# ● IL RISCHIO SISMICO

## Napoli

1300 - 1400





# ● IL RISCHIO SISMICO

Vulnerabilità  
Cos'è



## VULNERABILITÀ

tendenza di una struttura a subire un danno di un determinato livello a fronte di un terremoto di una data intensità

### Età del patrimonio edilizio italiano:

18% realizzato prima del 1919  
12% realizzato tra il 1919 ed il 1945  
33% realizzato tra il 1946 ed il 1971  
18% realizzato tra il 1972 ed il 1981  
12% realizzato tra il 1982 ed 1991  
7% realizzato dal 1992 ad oggi

### Nota bene:

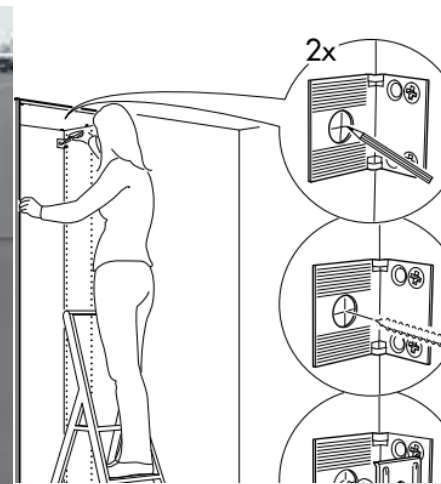
E' l'unica componente del rischio dove ogni singolo individuo può intervenire tramite le proprie scelte.

# ● II RISCHIO SISMICO

Vulnerabilità

Cos'è

La conoscenza del problema



# ● II RISCHIO SISMICO

Vulnerabilità

Cos'è

La conoscenza del problema



#### PERICOLOSITÀ SISMICA

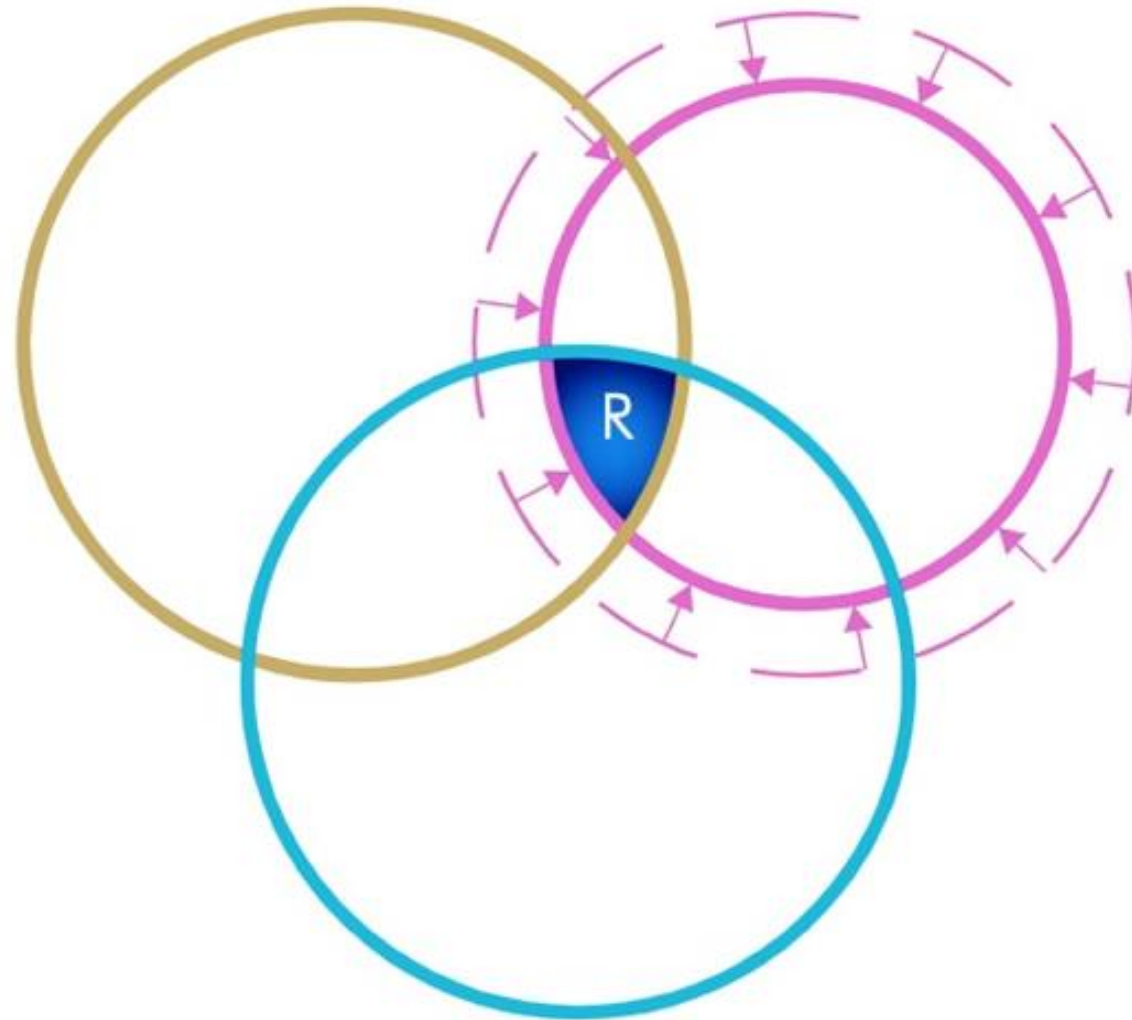
probabilità che in un dato luogo ed entro un certo periodo di tempo si verifichi un terremoto di una determinata potenza (magnitudo)

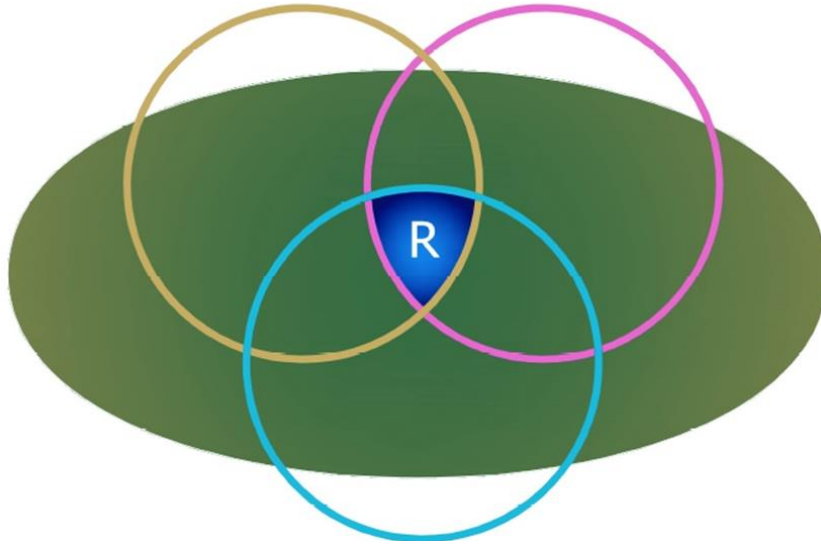
#### ESPOSIZIONE

presenza di persone e beni a rischio e conseguente possibilità di subire un danno (in vite umane, economico, agli edifici, ai beni culturali, alle infrastrutture, ecc...)

#### VULNERABILITÀ

tendenza di una struttura a subire un danno di un determinato livello a fronte di un terremoto di una data intensità





### RESILIENZA

Capacità di far fronte in maniera positiva agli eventi traumatici, di riorganizzare positivamente la propria vita dinanzi alle difficoltà. È la capacità di ricostruirsi restando sensibili alle opportunità positive che la vita offre, senza perdere la propria umanità.

Applicato a un'intera comunità, anziché a un singolo individuo, il concetto di resilienza si sta affermando nell'analisi dei contesti sociali successivi a gravi catastrofi di tipo naturale o dovute all'azione dell'uomo quali, ad esempio, attentati terroristici, rivoluzioni o terremoti. Vi sono difatti processi economici e sociali che, in conseguenza del trauma costituito da una catastrofe, cessano di svilupparsi restando in una continua instabilità e, alle volte, addirittura collassano, estinguendosi. In altri casi, al contrario, sopravvivono e, anzi, proprio in conseguenza del trauma, trovano la forza e le risorse per una nuova fase di crescita e di affermazione



**HAITI 2010**  
Magnitudo 7 + maremoto  
230mila morti  
3 milioni di persone coinvolte su una popolazione di 9 milioni di abitanti



**GIAPPONE 2011**  
Magnitudo 9 + maremoto  
20mila morti  
? persone coinvolte ? su una popolazione di 130 milioni di abitanti

### Giappone, governo lancia campagna per scorte carta igienica [ data 29 agosto 2014 ]

Il governo giapponese ha lanciato una campagna per chiedere ai propri cittadini di essere sempre pronti allo scenario peggiore in caso di terremoto o altre catastrofi naturali: ovvero, **accumulare carta igienica**.

“Siate pronti e non abbiate rimpianti” recita lo slogan, ricordando agli improvvidi che quando avvengono gravi disastri. Come un violento terremoto, un numero insufficiente di bagni utilizzabili diventa sempre un problema; se poi scarseggia anche la carta, il problema diventa comprensibilmente ancora peggiore. Il Ministero dell’industria ha sottolineato la vulnerabilità del settore produttivo della carta igienica, concentrata al 40% nella prefettura di Shizuoka (a forte rischio sismico e di tsunami): per questo i Giapponesi farebbero bene ad avere in casa scorte sufficienti per un mese, il periodo ritenuto necessario perché la produzione possa ritornare alla normalità in caso di disastro.

[www.ready.gov/blackouts](http://www.ready.gov/blackouts)

Ready 

**blackout tip:** dim the brightness in your cell phone settings to save battery life.



Who to Call



Where to Meet



What to Pack





### PROTEZIONE CIVILE

#### AREA DI EMERGENZA



#### AREA DI ATTESA SICURA

Punto di  
informazione e assistenza

**E' il Piano di tutte le attività coordinate e delle procedure che devono essere adottate per fronteggiare un evento calamitoso sul territorio comunale, cioè il principale strumento che utilizza il Sindaco (*diretto responsabile per le incombenze della Protezione Civile sul proprio territorio*) per fronteggiare le emergenze.**

Descrive il territorio, i rischi presenti, le risorse e i mezzi a disposizione, **le aree di attesa, ricovero e ammassamento dei soccorritori**, le procedure di intervento, ecc... *E' quindi di fondamentale importanza che sia di dominio pubblico in quanto ogni cittadino deve sapere dove recarsi immediatamente dopo un evento, dove poter trovare coperte, generi di conforto e soccorritori; queste aree sono facilmente raggiungibili a piedi e indicate da cartelli ben visibili che, guardandoci attorno, dovremmo trovare nelle zone abitualmente frequentate.*

L'Amministrazione dovrebbe comunque avere istruito i suoi cittadini (magari con la distribuzione di piantine apposite) sulla collocazione sul territorio di questi luoghi sicuri e la modalità per raggiungerli, oltre alla definizione di quali strade percorrere e quali evitare perchè potrebbe essere necessario tenerle libere per i mezzi di soccorso oppure potrebbero essere state interessate da qualche crollo. Insomma, se ci dovesse capitare di uscire dopo una scossa nel cuore della notte, magari in pigiama e senza scarpe, dobbiamo immediatamente sapere dove dirigerci, percorrendo la via più sicura.

**Il Piano è fondamentale anche per i soccorsi**, in quanto in esso sono riportate le situazioni più critiche per quanto riguarda esposizione e vulnerabilità; questo permette quindi di poter distribuire razionalmente le forze presenti.



# ● II RISCHIO SISMICO

[ Dizionario Treccani ]

RISCHIO **SISMICO**

*Eventualità di subire un danno connessa a circostanze più o meno prevedibili*

?

?

# ● II RISCHIO SISMICO

[ Dizionario Treccani ]

## RISCHIO SISMICO

*Eventualità di subire un danno connessa a circostanze più o meno prevedibili*

?

?

In **caso di rischio di danno grave o irreversibile**, l'assenza di una piena certezza scientifica non deve costituire un motivo per differire l'adozione di misure adeguate

*principio 15 - Dichiarazione di Rio  
Rio de Janeiro - 1992*

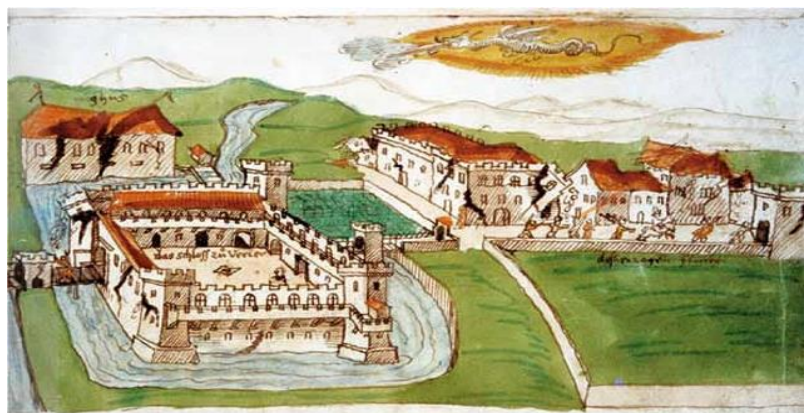
# ● La NORMATIVA



*Chi provoca la morte a causa di una sua costruzione, verrà messo a morte ...*

Codice di Hammurabi

# ● La NORMATIVA



H. J. Helden, *Ferrara distrutta dal terremoto del 1570*

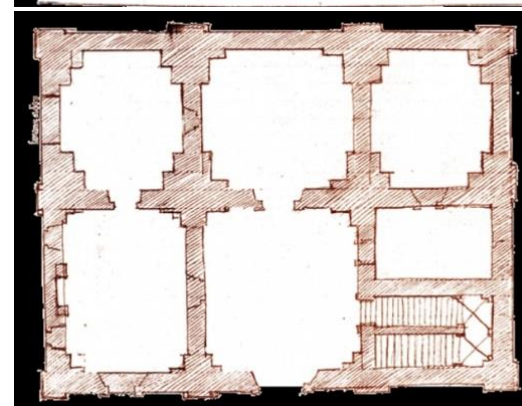
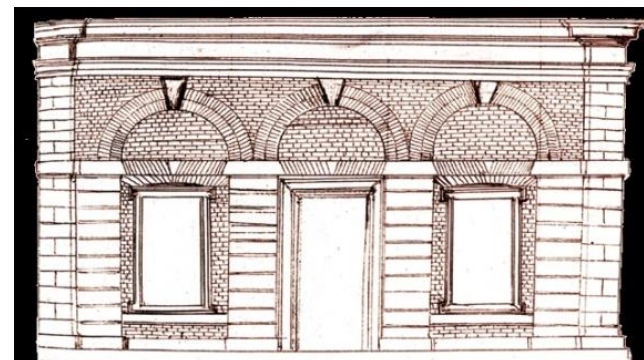
Ferrara, importante centro storico-culturale, tramanda fino ai giorni nostri notizie di scosse già nel XII secolo; in particolare, il sisma del 1570 ebbe un notevole impatto nella storia della città. I documenti dell'epoca ci parlano di oltre duemila scosse tra il novembre 1570 ed il febbraio 1571 con un elevatissimo numero di edifici danneggiati, sia pubblici che privati. Gli Este, sovrani della zona, subirono un durissimo colpo sia per il danno economico che a livello sociale: al di là dell'inevitabile lettura come "sfavore" divino, gli intellettuali cittadini cominciarono a farsi domande sulla reale natura dei terremoti; ci fu anche chi ipotizzò una relazione tra le scosse e recenti opere di bonifica di ampie aree del Ducato, che prosciugando il terreno circostante la città avevano causato un profondo squilibrio ambientale.

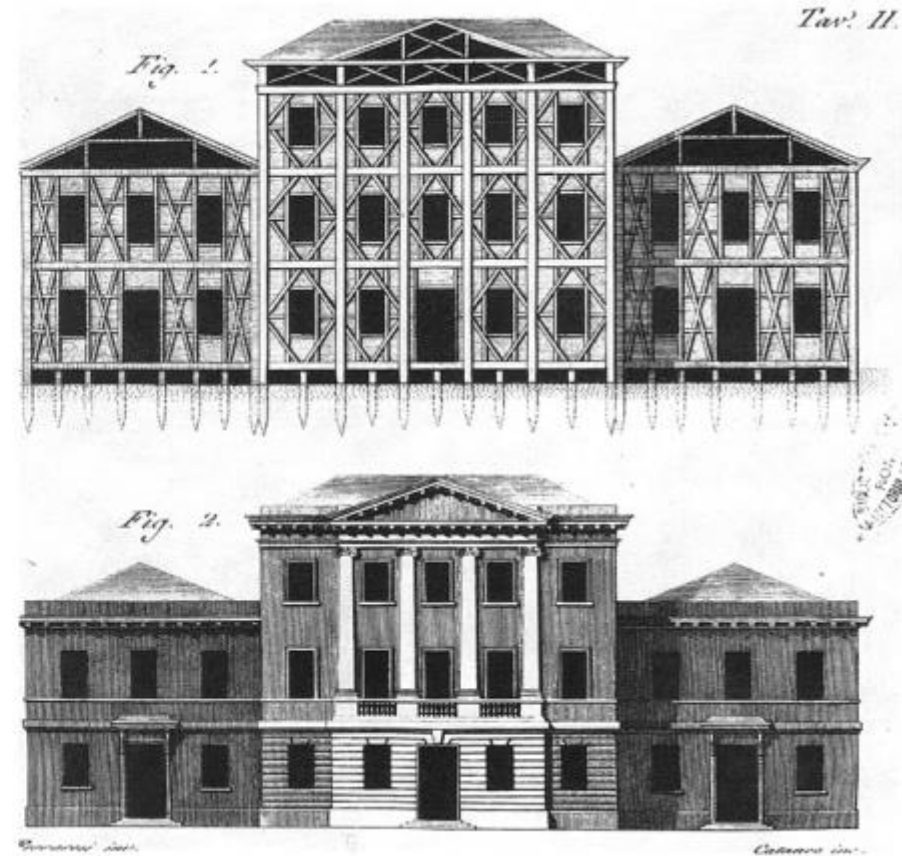
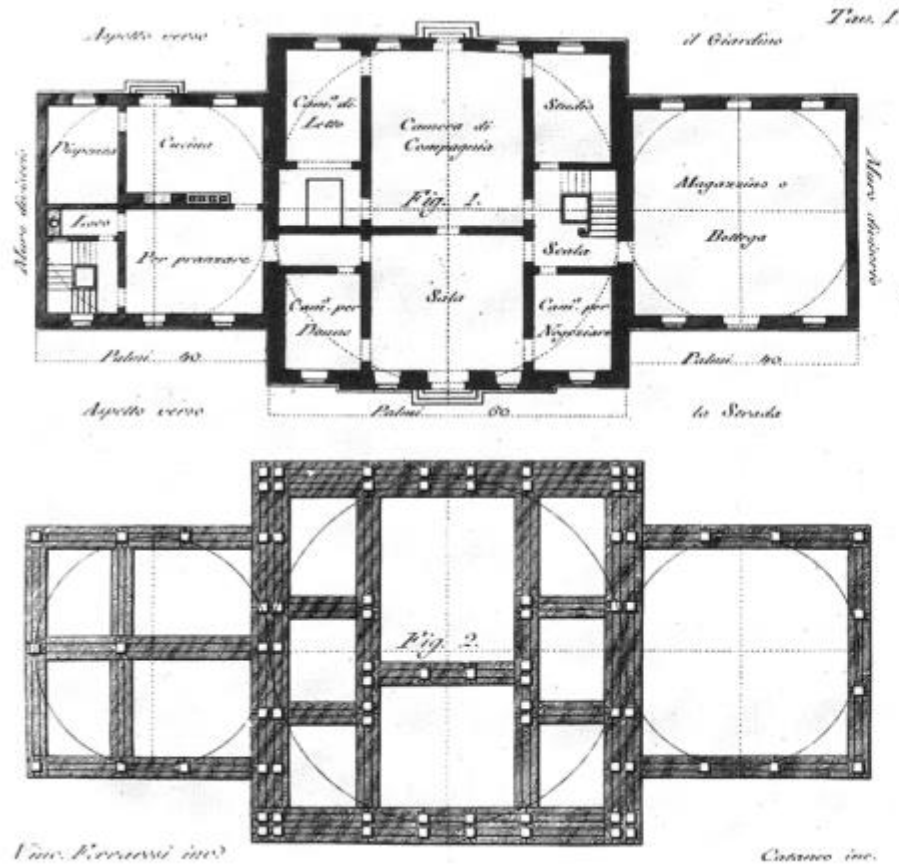
Inoltre, cosa singolare, la lunga sequenza sismica portò sovrani, nobili e plebei a vivere fianco a fianco per mesi, in ricoveri di fortuna, ed a condividere gli stessi disagi.

"**Libro o trattato de' diversi terremoti**" a cura di Pirro Ligorio

L'autore cominciò la sua opera nel **1571**, mentre lo sciame sismico continuava ad arrecare danni agli edifici. In essa citava eventi storici per dimostrare che i terremoti erano sempre esistiti e che era un "*dovere dell'intelletto umano*" difendersi dai danni di questi ultimi; danni che, evidenzia Lagorio, erano da imputare alla pessima qualità degli edifici ed a sistemi costruttivi errati: *le fabbriche son tutte malamente fabbricate et sono molto vecchie et sottili, senza sostanza.*

Quindi, alla fine del suo trattato inserisce il capitolo "*Rimedi contra terremoti*", poche regole chiare e semplici. *Esaminazione et conclusione nella fabbricazione secondo il suo dovere: Tutto l'intento deve havere l'artefice di fare i muri con legamenti, legare essi con le pietre, legare le cantonate colle grossezze et colle chiavi di ferro, per ciò che li cantoni che hanno li suoi ferri ascosti dentro possono chiamarsi sicuri.* [Prosegue poi motivando le ragioni della sua proposta progettuale] *Et li muri grossi, per la scioglitura moventisi et percuotendosi colli scontri de' tramezzi, si crepano et le loro crepature concorrono nelli vani de le fenestre. Per questo, dunque conviene fare delle fortezze sopra de' vani e delle cantonate et fare muri recipienti.*





**1627** – 1° Decreto relativo la sismica

*Dopo il gravissimo terremoto che colpì la Campania, fu definito un metodo costruttivo detto "sistema baraccato alla beneventana" basato su una struttura intelaiata in legno, con ritti infissi in un basamento di muratura e con le specchiature dei telai chiuse con materiali leggeri (canne, legname) cementate con malta ed intonacate*

**1784** – Legge del Marzo 1784 emanata da Ferdinando IV di Borbone – “Istruzioni per la ricostruzione di Reggio”. Tale legge confermava l'utilizzo del “**sistema baraccato**” alla luce delle conseguenze del terremoto del Febbraio 1783 di Messina e della Calabria. Attraverso una circolare **illustrativa si definiva l'altezza dello zoccolo di fondazione (circa 130 cm), si fissava lo spessore delle murature (circa 65 cm), si imponeva l'uso di mattoni o di pietre di piccole dimensioni (“Abbracciabili dalla mano”)**. La struttura di copertura doveva poggiare su cordoli alla sommità della muratura, collegati in modo da formare “... *quasi un telaro*”.

Il **16 dicembre 1857** tre scosse violente colpirono la Basilicata e la Campania. La **polemica sul ruolo dei soccorsi e degli aiuti** fu lunghissima ed intensa, anche perchè la comunità internazionale si mobilitò molto prima di quella locale, documentando il tutto. Teofilo Roller si occupò della distribuzione di aiuti privati stranieri, e così descrive la situazione: *Arrivati molto tempo dopo il disastro [ossia nel febbraio 1858], i soldati hanno costruito due o tre capanne [le fonti ufficiali ne dichiaravano 426], è vero, ma le autorità le hanno impiegate a loro proprio uso. In quanto alla popolazione, non ne sono affatto preoccupati, sotto lo stesso pretesto che essa era tutta sotto terra, e che 5.000 abitanti erano morti sui 7.500 che contava la città. Questa cifra è spaventosa, ma dolorosamente vera, ciò che è vero altresì, è il modo con cui le autorità e la truppa han reso gli ultimi doveri ai morti, e soccorso i vivi. Di quelle 5.000 vittime, 2.000 appena sono state tratte da quel cimitero.*

**1859** – Il Governo Pontificio di Pio IX, a seguito degli eventi sismici che colpirono il Napoletano nel 1857 (con 12000 vittime) e il territorio di Norcia nel 1859, emanò un regolamento edilizio.

In tale regolamento **si fissavano alcuni limiti, quali: 1) si fissava a 8.5 m l'altezza massima della struttura; 2) si fissava a 60 cm lo spessore minimo delle murature (anche interne); 3) si imponeva che le murature esterne dovevano avere una scarpata di almeno un ventesimo dell'altezza; 4) si prescriveva il collegamento tra muri interni ed esterni “... onde facciano una massa unica”**. Ma soprattutto veniva richiesto che le aperture di porte e finestre fossero a distanza conveniente dagli angoli dei muri esterni e dalle estremità dei muri di tramezzature e che le aperture risultassero verticalmente allineate.

**1884** – Legge n. 1985 del 5 Marzo 1884. A seguito del terremoto di Casamicciola (Isola d'Ischia) del 28 Luglio 1883.– Regio Decreto n. 2600 del 29 Agosto 1884.

A seguito del terremoto di Casamicciola (Isola d'Ischia) del 28 Luglio 1883. In tale decreto venivano: **1) limitate le altezze delle nuove costruzioni a 10 m; 2) vietate le strutture spingenti; 3) limitati gli aggetti dei balconi a 60 cm.**

**1906** – Decreto Reale n. 511 del 16 Settembre 1906. A seguito del terremoto della Calabria e di Messina del 1905





LE CATACLYSME SICILIEN SURVENU DANS LA NUIT DU 27-28 DECEMBRE 1908  
MESSINE — Les ruines du Palais de la Marine.

**28 dicembre 1908** – Il terremoto avvenne alle 5:20 del mattino tra Messina e Reggio Calabria; l'intensità Richter stimata è di 7,2 (XI Mercalli) con una durata della scossa principale di 37 secondi.

Dopo il terremoto, Reggio e Messina furono spazzate dal maremoto; quest'ultimo a sua volta provocò numerose vittime tra i superstiti ammassati sulla riva del mare in cerca di un luogo sicuro.

Le vittime furono tra 90 e 120 mila (Messina aveva una popolazione di 140 mila abitanti e Reggio Calabria di 45 mila); l'incertezza sul numero delle vittime non fu mai risolto in quanto andò distrutta l'anagrafe e perduti tutti i documenti.

**Il primo messaggio di richiesta di aiuto giunse a Roma solo alle 17:25 mediante telegramma: Vi sono molti morti e parecchie centinaia di case crollate. È spaventevole dover provvedere allo sgombero delle macerie, poiché i mezzi locali sono insufficienti. Urgono soccorsi, vettovagliamenti, assistenza ai feriti. Ogni aiuto è inadeguato alla gravità del disastro.**

L'evento ebbe una tale risonanza che cominciò una vera e propria gara di solidarietà, sia tra i cittadini italiani che tra gli stati europei (Francia, Germania, Spagna, Grecia, Inghilterra); questi ultimi contribuirono economicamente ed inviando navi militari con strumentazioni ed equipaggi a disposizione della gestione dei soccorsi. Da tutta Italia si organizzarono in maniera autonoma squadre di volontari di ogni tipo e istruzione (medici, ingegneri, operai, sacerdoti, insegnanti, tecnici) che si recarono nelle zone colpite con difficoltà di spostamento difficilmente immaginabili ai giorni nostri.

**I primi soccorsi arrivarono comunque, nella giornata del 29, da navi russe ed inglesi che stavano incrociando in zona, mentre gli italiani arrivarono solo la mattina del 30 e "ormeggiarono in 3° fila". Questo creò grande scalpore ed il Re fu lungamente criticato per l'assenza di tempestività.**



**1909** – Regio Decreto n. 193 del 18 Aprile 1909 (G.U. n. 95 del 22 Aprile 1909) "Norme tecniche ed igieniche obbligatorie per le riparazioni ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei luoghi colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908 e da altri precedenti elencati nel R.D. 15 aprile 1909 e ne designa i Comuni." Circolare n. 2664 del 20 Aprile 1909 "Istruzioni tecniche". "Relazione della commissione incaricata a studiare e proporre norme edilizie obbligatorie per i comuni colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908 ed altre anteriori".

In tale decreto si prescriveva: 1)l'esclusione delle strutture spingenti; 2)il collegamento fra le strutture; 3)la limitazione di 5 metri tra le strutture portanti; 4)che le costruzioni fossero realizzate con "... una ossatura in legno, di ferro, di cemento armato o di muratura armata", limitando la muratura, in mattoni o in blocchi di pietra squadrata o listata, alle costruzioni di un solo piano; 5)esclude l'edificabilità su siti inadatti (paludosi, franosi, ecc...).Tale norma prescrive inoltre di considerare forze statiche orizzontali e verticali proporzionali ai pesi. Tali forze vengono introdotte ma non quantificate nel dettaglio. In particolare, le azioni statiche dovute al peso proprio ed al sopraccarico, aumentate di una percentuale che rappresenti l'effetto delle vibrazioni sussultorie, mentre, le azioni dinamiche dovute al moto ondulatorio vengono rappresentate attraverso accelerazioni applicate alle masse del fabbricato nelle due direzioni agenti in entrambi i sensi di ogni direzione. A seguito di tale terremoto molte costruzioni vennero realizzate attraverso sistemi di muratura armata ma, tale tipologia venne purtroppo dimenticata dopo poco. Tale normativa è stata inoltre la prima a fornire l'individuazione delle zone sismiche in Italia.

Il terremoto del 1908 suggella l'inizio dell'impegno dello Stato italiano nella riduzione del rischio sismico; sarà infatti emanato un Regio Decreto valido su tutto il territorio nazionale ed in tutti i Comuni che abbiano subito in precedenza un terremoto. Il concetto è assolutamente innovativo, semplice ed estremamente efficace: **se hai già subito un sisma, devi costruire con norme antisismiche.**



*Dopo il 1909, l'Italia ha i primi Comuni classificati "sismici"*

**1912** – Decreto Reale n. 1080 del 6 Settembre 1912 (G.U. n.247 del 19/10/1912) "Approvazione delle norme obbligatorie per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici nei comuni colpiti dal terremoto, in sostituzione di quelle approvate col r.d. 18 aprile 1909, n. 193" In tale decreto **fu ammessa la muratura ordinaria anche per edifici a due piani, purché non più alti di 7 metri, in mattoni o blocchi di pietra naturale o artificiale di forma parallelepipedica.**



Il 13 gennaio **1915**, poco prima delle otto del mattino, una scossa di magnitudo 7 (avvertita praticamente in tutta Italia) provocò oltre **30 mila morti** nella zona della **Marsica** (Abruzzo), con epicentro nella conca del Fucino. Il terremoto fu preceduto da un modesto sciame sismico di alcune settimane, che non destò alcuna preoccupazione in una zona storicamente sismica.

**Non si comprese subito l'entità dell'accaduto, inoltre molte strade erano impraticabili per via di numerose frane. I primi soccorsi arrivarono solo il giorno successivo e la gestione dell'emergenza fu molto criticata nonostante il re visitasse con assiduità le zone colpite.**

**1915** – Regio Decreto n. 573 del 29 Aprile 1915 (G.U. n.117 del 11/05/1915). A seguito del terremoto di Sora e Avezzano del 13 Gennaio 1915 (Terremoto della Marsica).

**1916** –Decreto Legge n. 1526 del 1916. **Quantifica le forze sismiche e la loro distribuzione lungo l'altezza dell'edificio. In particolare le forze verticali del peso proprio e del sovraccarico aumenterebbe del 50% in modo da simulare l'effetto delle vibrazioni sussultorie. Quantifica le forze orizzontali per simulare le azioni dinamiche orizzontali dovute al moto sismico ( $C=0.125$  al piano terreno;  $C=0.167$  ai piani superiori).**

Dal 1919 al 1970 l'attività di soccorso è coordinata dal Ministero dei Lavori Pubblici.

I ww

**1924** – Regio Decreto n. 2089 del 23 Ottobre 1924 (G.U. n.303 del 30/12/1924) “Norme tecniche ed igieniche per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni o frazioni di comune dichiarati zone sismiche”. **Tale norma prescrive che le azioni orizzontali e verticali non agiscano contemporaneamente e che la progettazione venga eseguita da un ingegnere.**

**1925** – Regio Decreto n. 1099 del 23 Ottobre 1925. A seguito del terremoto di Ancona e Perugia.

**1926** – Regio Decreto n. 705 del 3 Aprile 1926 (G.U. n. 102 del 3/05/1926). A seguito dei terremoti di Siena e Grosseto. Con questo decreto **si introducevano le categorie sismiche, si limitava a 10 metri e due piani l'altezza dei fabbricati in zona sismica di prima categoria e a 12 metri e a tre piani in seconda categoria, sempre con altezza di interpiano inferiore ai 5 metri. Le costruzioni in muratura ordinaria erano consentite fino a 8 m in prima categoria e a 12 m in seconda categoria, sempre con muri trasversali a distanza non superiore dei 7 m, spessore della muratura in mattoni pari a 30 cm all'ultimo piano con aumento di 15 cm ad ogni piano inferiore. Si poteva costruire in muratura armata fino a 10 e 12 metri.**

**1927** – Regio Decreto n. 431 del 13 Marzo 1927 (G.U. n. 82 del 08/04/1927). Tale decreto: **1)estende il concetto di zonazione ed indica le aree a seconda della categoria sismica (introduzione della seconda categoria); 2)contiene delle prescrizioni differenziate a seconda della categoria del sito; 3)impone la dimensione minima dei pilastri in c.a. come 30×30; 4)Considera delle forze sismiche differenziate a seconda della categoria. I Cat. C=0.125 piano terra; C=0.167 piani superiori; +50 % verticale II Cat. C=0.100 piano terra; C=0.125 piani superiori; +33 % verticale**

**1930** – Regio Decreto n. 682 del 3 Aprile 1930 (G.U. n.133 del 7/06/1930) “Nuove Norme tecniche ed igieniche di edilizia per le località sismiche.”

Contiene l'elenco dei Comuni di 1a e 2a categoria. Per la provincia di Forlì, la 2a categoria riguardava: Bagno di Romagna, Cattolica, Civitella di Romagna, Coriano, Galeata, Mercato Saraceno, Misano Adriatico, Monte Gridolfo, Morciano di Romagna, Premilcuore, Riccione, **Rimini**, Rocca San Casciano, Saludecio, San Clemente, San Giovanni in Marignano, Santa Sofia e Mortano, Sarsina, Sogliano al Rubicone, Verghereto.

**1933** – Regio Decreto Legge n. 1213 del 29 Luglio 1933 “Norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio”.

**1935** – Regio Decreto legislativo n. 640 del 25 Marzo 1935 “Nuovo testo delle norme tecniche di edilizia con speciali prescrizioni per le località colpite dai terremoti”. Tale normativa: **1)obbliga i comuni ad approntare i propri regolamenti edilizi; 2)limita le altezze degli edifici in funzione della larghezza delle strade e delle tecniche costruttive e 3)introduce un coefficiente di riduzione dei sovraccarichi.** Vengono classificati altri Comuni come sismici.

**1937** – Regio Decreto n. 2105 del 22 Novembre 1937 “Norme tecniche ed igieniche per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni o frazioni di comune dichiarati zone sismiche.” Tali norme portarono ad una riduzione delle azioni sismiche sulle strutture. In particolare: **1)le forze verticali vengono ridotte da 50% a 40 % per zone di Cat. I e da 33% a 25% per zone di Cat. II; 2)gli accidentali vengono ridotti ad 1/3 del valore nominale; 3)le forze sismiche orizzontali vengono fissate pari a C=0.10 per zone Cat. I e C=0.07 per zone Cat. II. Inoltre si perse la visione di natura dinamica del sisma, concetto che venne ripreso solo nel 1975.** Vengono classificati altri Comuni come sismici.

# ● La NORMATIVA

**1938** - Decreto Ministeriale 18 novembre 1938 - XVII, Cancellazione di alcuni Comuni dall'elenco nei quali è obbligatoria l'osservanza delle speciali norme sismiche. Sono cancellati dall'elenco dei Comuni nei quali è obbligatoria l'osservanza delle speciali norme tecniche di edilizia per le località sismiche di prima e seconda categoria, i Comuni di Rimini, Cattolica, Misano in Villa Vittoria, Riccione, S. Clemente, S. Giovanni in Marignano, Mercato Saraceno, Sarsina, Sogliano al Rubicone. E' mantenuta l'iscrizione nell'elenco stesso dei Comuni di: Bagno di Romagna, Civitella di Romagna, Coriano, Galeata, Monte Gridolfo, Morciano di Romagna, Premilcuore, Rocca San Casciano, Saludecio, Santa Sofia e Verghereto.

**1939** – Regio Decreto Legge n. 2228 e n. 2229 del 16 Novembre 1939 (G.U. n. 92 del 18/04/1940)

**1941** - Decreto Ministeriale 7 agosto 1941 - XIX, Cancellazione dall'elenco dei Comuni per i quali è obbligatoria l'osservanza di speciali norme tecniche di edilizia per le località sismiche di seconda categoria di Comuni in provincia di Pesaro-Urbino. Nelle PREMESSE si trova scritto: "...*d'altra parte, l'assoggettamento delle norme del decreto citato costituisce un notevole intralcio allo sviluppo edilizio di quella zona, di cui vari centri sono importanti stazioni balneari...*" e si DECRETA quanto segue: "Sono cancellati dall'elenco dei Comuni nei quali è obbligatoria l'osservanza delle speciali norme tecniche di edilizia per le località sismiche della seconda categoria, tutti i Comuni della Provincia di Pesaro-Urbino, ad eccezione di quello di Cartoceto".



**II ww**

**1962** – Legge n. 1684 del 25 Novembre 1962 (G.U. n. 326 del 22/12/1962) “Provvedimenti per l'edilizia, con particolari prescrizioni per le zone sismiche”. Tale normativa introduce: 1)la riduzione dell'azione sismica per condizioni geologiche favorevoli; 2)nuovi limiti per le altezze massime ed il numero di piani; 3)l'obbligo di introdurre le norme del buon costruire nei piani regolatori comunali; 4)la ridefinizione dei coefficienti di proporzionalità e di distribuzione delle forze sismiche e nuovi coefficienti di riduzione dei sovraccarichi; 5)consente le strutture in muratura, in c.a., in acciaio e legno; 6)vieta le strutture spingenti; 7)elimina gli effetti sismici verticali tranne che per le strutture a sbalzo (+40%).

**1967** – Circolare Ministro LL.PP. n. 3797 del 6 Novembre 1967 (G.U. n. 326 del 22/12/1962) “Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni.”



Tra il 14 ed il 15 gennaio del **1968** una scossa di magnitudo 6.1 colpì la valle del Belice, una vasta area tra le province di Agrigento, Trapani e Palermo; ovviamente, la zona non era tra quelle classificate sismiche. Il bilancio fu di 370 morti, circa 1000 feriti e 70 mila sfollati; gli abitati di Gibellina, Poggioreale, Salaparuta e Montevago furono rasi al suolo.

La zona interessata non era considerata sismica ed il sisma venne sottovalutato a tal punto che molti quotidiani riportarono la notizia di pochi feriti e qualche casa lesionata. I primi (pochi) soccorritori si resero però subito conto della gravità; anche in questo la viabilità era diventata impraticabile e per raggiungere alcuni paesi colpiti ci volle più di un giorno

**1969** – Circolare Ministeriale LL.PP. n. 6090 dell'11 Agosto 1969 “Norme per la progettazione, il calcolo, la esecuzione e il collaudo di costruzioni con strutture prefabbricate in zone asismiche e sismiche”. **A seguito del terremoto di Belice del 1968.** Tale circolare fu il riferimento per le costruzioni in muratura armata e a pannelli prefabbricati degli anni Ottanta.

Nel 1970 viene emanata la **Legge 996 "Norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità - Protezione civile"**.

Il Ministro dell'Interno comincia l'organizzazione della Protezione Civile, definita come "l'attività volta all'organizzazione concertata, in tempo di normalità, dei servizi di emergenza, di soccorso e di assistenza, nonché, al verificarsi della calamità, ad organizzare, in forma coordinata ed unitaria, tutti gli interventi delle amministrazioni dello Stato, delle Regioni, degli enti locali territoriali e degli altri enti pubblici istituzionali".

Poi tutto rimane fermo per dieci anni, in attesa dei regolamenti attuativi; ci vuole quindi un altro terremoto, quello dell'Irpinia.

Nel mezzo ci passa anche il sisma del Friuli del 1976, ma la massiccia presenza di caserme militari in quella regione fece sì che le operazioni di soccorso iniziassero immediatamente, con efficacia e precisione. Questo evento ebbe un fortissimo impatto sull'opinione pubblica in quanto la televisione ne portò le immagini in diretta in tutte le case italiane.

#### **1971 – Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971 (G.U. n. 321 del 21/12/1971)**

“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica”.

#### **1974 – Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974 (G.U. n. 76 del 21/03/1974)**

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”. Tale Legge sostituisce integralmente la Legge n.1684 del 25/11/1962. Attraverso tale legge viene approvata una nuova normativa sismica nazionale che stabilisce il quadro di riferimento per le modalità di classificazione sismica del territorio, oltre che la redazione delle norme tecniche. Tale legge ha delegato il Ministro dei lavori pubblici: 1) all’emanazione di norme tecniche per le costruzioni sia pubbliche che private, da effettuarsi con decreto ministeriale, di concerto con il Ministro dell’Interno, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, e con la collaborazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR); 2) all’aggiornamento della classificazione sismica attraverso appositi decreti ministeriali. Il carattere distintivo di tale legge è stata la possibilità di aggiornare le norme sismiche ogni qualvolta fosse giustificato dall’evolversi delle conoscenze dei fenomeni sismici, mentre per la classificazione sismica si è operato, come per il passato, attraverso l’inserimento di nuovi comuni colpiti dai nuovi terremoti.

### **Gerarchia delle norme italiane**

#### **0) COSTITUZIONE ITALIANA**

#### **1) NORME DI PRIMO LIVELLO**

1. Legge
2. D.P.R. - Decreto del Presidente della Repubblica
3. D.Lgs. - Decreto Legislativo
4. D.L. - Decreto Legge (emanato dal Governo - temporaneo: decade dopo 60 gg se non convertito in Legge - emanato solo per questioni a carattere di urgenza)

#### **2) NORME DI SECONDO LIVELLO**

1. D.M. - Decreto Ministeriale (Emanato dai Vari Ministeri)
2. D.P.C.M. - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
3. D.C.I. - Delibera Comitato Interministeriale

#### **3) NORME DI TERZO LIVELLO**

1. Circolari
2. Interpretazioni
3. Ordinanze

**Nel 1974 oltre il 75% del patrimonio edilizio era già stato realizzato**



# ● La NORMATIVA

**1975** – Decreto Ministeriale del 3 Marzo 1975 (G.U. n. 93 del 08/04/1975) "Approvazione delle Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche". Tale decreto: 1)definisce i nuovi criteri geotecnici per le opere di fondazione; 2)i nuovi limiti per le altezze massime ed il numero di piani per edifici in muratura, a pannelli portanti o in legno mentre l'altezza è illimitata per costruzioni in c.a. o in acciaio; 3)la possibilità di eseguire analisi di tipo statico o dinamico; 4)definisce i nuovi coefficienti di proporzionalità e di distribuzione per le forze sismiche e nuovi coefficienti di riduzione dei sovraccarichi.

**1976** – Legge n. 176 del 26 Aprile 1976 (G.U. n. 120 del 7/05/1976) "Norme per l'istituzione del servizio sismico e disposizioni inerenti ai movimenti simici del 1971, del Novembre e Dicembre 1972, del Dicembre 1974 e del Gennaio 1975, in comuni della provincia di Perugia".



Due anni sono troppo pochi affinché una Legge come quella del 1974 acquisti efficacia, così quando il 6 maggio del **1976** una scossa di magnitudo 6.4 colpì 119 comuni nelle province di Udine e Pordenone, si abbattè su un territorio che non era ancora stato classificato come sismico nonostante già da tempo fosse conosciuta l'elevata sismicità della zona.

I morti furono 965; 100 mila i senzatetto. L'area colpita fu di oltre 5 mila chilometri quadrati. I danni al patrimonio edilizio furono ingenti ed anche l'economia ne risentì enormemente: si calcola che circa 15 mila persone persero il posto di lavoro per i danneggiamenti alle fabbriche.

**1977** – Legge Regionale del Friuli Venezia Giulia n. 30 del 20 Giugno 1977 "Nuove procedure per il recupero statico e funzionale degli edifici colpiti dagli eventi tellurici – Ulteriori norme integrative della legge regionale 7 giugno 1976, n.17". **Introduce il metodo di calcolo POR per le murature, quindi, per le murature, si introduce un primo metodo per la valutazione della duttilità strutturale.** L'analisi non-lineare è ancora a controllo di forze.



Il 23 novembre 1980 un terremoto di magnitudo 6.9 colpì la zona denominata "**Irpinia**", tra la Campania centrale la Basilicata. Il bilancio fu di 2914 morti, 280 mila sfollati, 9 mila feriti. La scossa fu particolarmente lunga, circa 90 secondi, e interessò un'area di 17 mila chilometri quadrati con 679 comuni. La frattura, originata dall'ipocentro a circa 30 chilometri di profondità, ha raggiunto la superficie generando una scarpata visibile per circa 35 chilometri.

Il patrimonio edilizio era estremamente povero e già fatiscente per i terremoti del 1930 e del 1962; furono rase al suolo 70 mila abitazioni e danneggiate gravemente altre 250 mila. Si generarono anche numerose frane, alcune imponenti che aggiunsero distruzione agli effetti della scossa. Anche in questo caso si evidenziarono gli effetti topografici e di sito. In realtà, ne abbiamo parlato anche nel §1.7, si trattò di due o tre scosse molto ravvicinate, originate dalla rottura progressiva di faglie diverse

**1981** – Decreto Ministeriale 7 Marzo 1981 "Dichiarazione in zone sismiche nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia". Riguardante la classificazione sismica del territorio e basati su uno studio del CNR. Tale studio si basa per la prima volta su un'indagine di tipo probabilistico ed è a base della classificazione dell'OPCM 3274.

– Decreto Legge n. 75 del 19 Marzo 1981 divenuto Legge n. 219 del 14 Maggio 1981 (G.U. n. 134 del 18/05/1981). Recava **provvedimenti a favore della popolazione colpita dal sisma del Novembre 1980 e del Febbraio 1981 in Campania e Basilicata (Irpinia)** rispettivamente ed indicava i provvedimenti per la ricostruzione e lo sviluppo di quelle zone.

– Decreto Ministeriale n. 515 del 3 Giugno 1981. **Riguardante la classificazione sismica del territorio e basati su uno studio del CNR. Tale studio si basava per la prima volta su un'indagine di tipo probabilistico ed è a base della classificazione dell'OPCM 3274.** Tale norma introduce la zona sismica di terza categoria a minor sismicità rispetto alle altre.  $C=0.10$  Cat. I (1975);  $C=0.07$  Cat. II (1975);  $C=0.04$  Cat. III (1981).

– Decreto Ministeriale n. 2 del Luglio 1981 "Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia". Inerente la riparazione e il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma delle regioni Campania, Basilicata e Puglia.

– Circolare Ministro LL.PP. n. 21745 del 30 Luglio 1981 "Legge 14 Maggio 1981 n. 219 – art. 10. Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma". Riporta le istruzioni necessarie all'applicazione del decreto.

– Legge n. 741 del 10 dicembre 1981 (G.U. n.344 del 16 dicembre 1981) "Ulteriori norme per l'accelerazione delle procedure per l'esecuzione di opere pubbliche".

Le cose accelerano: nel **1981** viene emanato il D.P.R. n° 66 contenente il regolamento di esecuzione della Legge 996/1970 e, nel 1982, viene istituito il **Dipartimento di protezione Civile**.

Nel 1992 esce la Legge 225, definita "Legge quadro" in materia di Protezione Civile e, con le sue successive modifiche e integrazioni (Legge 286/2002; Legge 152/2005; Legge 10/2011), ne definisce attività, compiti e procedure.

Al verificarsi di un evento di tipo C il Consiglio dei Ministri (su proposta del suo Presidente) delibera lo **stato di emergenza** commisurandone la durata e l'estensione in riferimento all'evento. Da questo momento possono essere emanate ordinanze in deroga ad ogni disposizione vigente e "gestite", per far fronte all'emergenza, tutte le strutture operative (VVF, aeronautica, esercito, CC, PS, GdF, ecc...) oltre ai gruppi nazionali di ricerca scientifica e alle associazioni di volontariato.

**Il Sindaco è autorità comunale di protezione Civile ed in caso di emergenza deve assumere la direzione ed il coordinamento dei mezzi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite;** provvede a tutti gli interventi necessari oltre che informare Regione, Provincia e Prefettura. Inoltre è colui che chiede l'intervento di altre forze e strutture qualora l'evento non possa essere fronteggiato con i mezzi a disposizione del Comune.

**1982** – Decreto Ministeriale del 12 Febbraio 1982 "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi". Disposizioni integrative del DM del 3 Marzo 1975.

**1983** - Decreto Ministeriale 23 luglio 1983, **Approvazione delle zone sismiche nella Regione Emilia-Romagna**. (Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 24 agosto 1983, n. 231) L'intero territorio della Provincia di Forlì, n. 39 Comuni in aggiunta a n. 11 Comuni (sempre quelli "residuati" nel 1938), viene classificato in zona sismica di seconda categoria.

**1984** – Decreto Ministeriale del 19 Giugno 1984 (G.U. n.208 del 30/07/1984) "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche". Aggiornamento del Decreto 3 Marzo 1975. **Si introduce la differenziazione a livello di protezione sismica per particolari categorie di edifici. Opere strategiche I=1.4; Opere a particolare rischio d'uso I=1.2.** Abrogato dal DM 24 Gennaio 1986.

**1985** – Circolare Ministero LL.PP. 25882 del 5 Marzo 1985. Relativa alle "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche".

**1986** – Decreto Ministeriale LL.PP. del 24 Gennaio 1986 (G.U. n. 108 del 12/05/1986). "Norme tecniche relative alle costruzioni antisismiche".  
– Circolare Ministero BB.CC.AA. (Beni Culturali ed Artistici) n. 1032 del 18 Luglio 1986 (Comitato Nazionale Prevenzione Patrimonio Culturale dal Rischio Sismico, 18 Luglio 1986) **"Interventi sul Patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche: raccomandazioni"**.

– Circolare Ministero LL.PP. 27690 del 19 Luglio 1986 al D.M. del 24/01/1986. "Istruzioni relative alla normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica"  
– CNR 10024 del 1986 "Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo". Documento preparato dal Consiglio Nazionale Ricerche (CNR) che non ha valore di normativa ma al quale la normativa vigente faceva riferimento.

- 1987** – Decreto Ministeriale n. 141 del 9 Gennaio 1987 (G.U. n. 141 del 19/06/1987) "**Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento**" per lo costruzioni in zona non sismica. Disposizioni integrative del DM del 3 Marzo 1975 sostituito dal Decreto Ministeriale n. 285 del 20 Novembre 1987 (G.U. n. 285 del 5/12/1987) "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento". Disposizioni integrative del DM del 3 Marzo 1975. Con queste due norme vengono approvate le norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Decreto Ministeriale del 20 Novembre 1987 (G.U. n. 285 del 5/12/1987) "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento."
  - Decreto Ministeriale n. 285 del 3 Dicembre 1987 (G.U. n. 106 del 7/05/1988) "**Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture prefabbricate**". Disposizioni integrative del DM del 3 Marzo 1975. Vengono emanate le norme tecniche per le strutture prefabbricate.
- 1988** – **CNR 10011** del Giugno 1988 "Costruzioni di Acciaio, istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione". Documento preparato dal Consiglio Nazionale Ricerche (CNR) che non ha valore di normativa ma al quale la normativa vigente faceva riferimento.
- 1989** – Circolare Ministero dei LL.PP. n. 30787 del 4 Gennaio 1989. "**Istruzioni in merito alle Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento**".
- 1990** – Decreto Ministeriale del 4 Maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali." Disposizioni integrative del DM del 3 Marzo 1975.
- 1992** – Decreto Ministeriale del 14 Febbraio 1992 (G.U. n.65 del 18/03/1992) "Norme tecniche per le opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche." Decreto emesso sulla base delle indicazioni della Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici 1° Sezione – Adunanza del 27 Febbraio 1992 prot. N. 29. Parere tecnico. "Quesito sulle norme tecniche da applicare in caso di progettazione di opere in muratura."

- 1996** – Decreto Ministeriale del 9 Gennaio 1996. (G.U. n.29 del 5/02/1996) "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche". Emanato sulla base delle indicazioni della Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. Questo decreto ha sostituito il DM 14 Febbraio 1992 per quanto riguarda le verifiche con il metodo degli stati limite, esso inoltre ha consentito l'uso degli Eurocodici 2 e 3.
- Decreto Ministeriale del 16 Gennaio 1996 (G.U. n. 29 del 5/02/1996). "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche." Emanato sulla base delle indicazioni della Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974 e valida fino al Novembre 2004. Decreto Ministeriale del 16 Gennaio 1996 (G.U. n. 29 del 5/02/1996) "Norme tecniche relative ai criteri generali di verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi." Emanato sulla base delle indicazioni della Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. Con tale Decreto: **1)non si fa più riferimento al numero di piani di un edificio, ma alla sua altezza massima; 2)anche nelle zone sismiche è possibile adottare il metodo di verifica agli stati limite oltre a quello alle tensioni ammissibili; 3)vengono limitati i danni alle parti non strutturali ed agli impianti attraverso il controllo degli spostamenti; 4)si introduce un coefficiente di risposta R dipendente dal periodo della struttura per la definizione delle forze sismiche.**
- Decreto Ministeriale del 4 Marzo 1996. (G.U. n.66 del 19/03/1996) "**Proroga del termine di entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche**, di cui al DM 16-01-1996." Decreto atto a modificare il DM 16 Gennaio 1996 che provvede a integrare il DM del 3 Marzo 1975 con alcune indicazioni contenute nelle circolari ministeriali.
- Circolare Ministeriale 4 Luglio 1996 n. 156. (G.U. n.217 del 16/09/1996) Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali di verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. del 16 Gennaio 1996 (.doc file).
- Circolare Ministeriale 15 Ottobre 1996 n. 252. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. del 9 Gennaio 1996.

- 1997** – Circolare Ministeriale n. 65 del 10 Aprile 1997 (G.U. n. 97 del 28/04/1997). Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 Gennaio 1996. (**Valida fino alla fine del 2004**)
- Legge n.59 del 15 Marzo 1997 (Legge Bassanini) (G.U. n. 63 del 17/03/1997). "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." Tale legge inserisce un nuovo processo per la distribuzione delle competenze tra Stato, Regioni ed Enti Locali. **La competenza per l'individuazione delle zone sismiche che fino al 1998 rimane sotto la competenza del Ministro dei Lavori Pubblici è stata trasferita alle Regioni.**



## Nota bene: RILEVAMENTO DEL DANNO

Dalla primavera del **1997** in provincia di Perugia (con epicentro nel comune di Massa Martana), cominciarono a registrarsi una serie di scosse, con magnitudo massima di 4.5 il 12 maggio che rese inagibili molti edifici. Durante l'estate lo sciame si "spostò" più a Est, verso Foligno, facendo registrare una magnitudo massima di 4.4 il 4 settembre.

Il 26 settembre alle 2:33 avvenne la prima scossa, con magnitudo 5.8 e epicentro a Est di Foligno. Ci furono due vittime sotto le macerie della loro abitazione e numerose case danneggiate; la mattina le scuole furono tenute chiuse (molte perchè inagibili, altre per "precauzione") e così molti uffici ed attività.

Lo stesso giorno, alle 11:42, arrivò la seconda scossa di magnitudo 6.1 (con epicentro ancora più a Est, ad Annifo) che continuò l'opera della scossa precedente; fortunatamente molti edifici erano vuoti e le vittime totali furono "solo" 11 con un centinaio di feriti, a fronte di oltre 80 mila edifici danneggiati. Ci furono danneggiamenti consistenti su tutto il patrimonio storico-artistico, tra i quali va citato il crollo di parte delle volte (e degli affreschi) della Basilica superiore di San Francesco, in Assisi.

**1998** – Decreto Legge n.6 del 30 Gennaio 1998 (G.U. n. 24 del 30/01/1998) "Ulteriori **interventi urgenti in favore delle zone terremotate delle regioni Marche e Umbria e di altre zone colpite da eventi calamitosi**" convertito in legge dalla Legge di conversione n. 61 del 30/03/1998.

**1999** – Ordinanza Ministro dell'Interno n.2947 del 24 Febbraio 1999 (G.U. n.50 del 02/03/1999) "Ulteriori disposizioni per i danni conseguenti la crisi sismica iniziata il 26 settembre 1997 nel territorio delle regioni Umbria e Marche".

**2000** – Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri Dipartimento Protezione Civile n.3050 del 31 Marzo 2000 (G.U. n.91 del 18/04/2000) "Modifiche ed integrazioni delle ordinanze n. 2212/FPC del 3 febbraio 1992, n. 2245/FPC del 26 marzo 1992, n. 2293/FPC del 25 giugno 1992, n. 2414 del 18 settembre 1995 e n. 2437 del 9 maggio 1996, concernenti la disciplina degli interventi di miglioramento strutturale, riparazione e ricostruzione degli edifici di proprietà privata danneggiati dagli eventi sismici del 13-16 dicembre 1990 nelle province di Siracusa, Catania e Ragusa."

**2001** – Decreto Presidente della Repubblica n.380 del 6 Giugno 2001 (G.U. n. 245 del 20/10/2001 – supplemento ordinario n. 239) "**Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia**".



Il **terremoto del Molise del 2002** si è verificato tra il 31 ottobre e il 2 novembre 2002, con epicentro situato in provincia di Campobasso. La scossa più violenta, alle 11.33 del 31 ottobre, ha avuto una magnitudo di 5,7 con effetti corrispondenti all'VIII-IX grado della scala Mercalli. Durante il terremoto crollò una scuola a San Giuliano di Puglia: morirono 27 bambini e una maestra. Le indagini giudiziarie, portate a compimento dal procuratore della Repubblica presso il tribunale di Larino, Nicola Magrone, e sfociate in un processo, hanno stabilito che il crollo della scuola era stato determinato da responsabilità umane: costruttori, progettisti, tecnico comunale e sindaco dell'epoca sono stati definitivamente condannati dalla corte di cassazione il 28 gennaio 2010.

# ● La NORMATIVA

**Ordinanza del Consiglio dei Ministri OPCM n. 3274 del 20 Marzo 2003** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

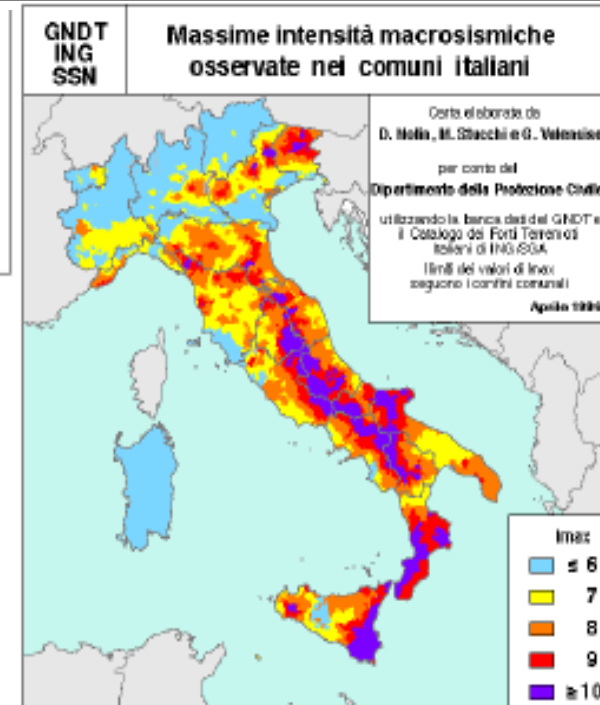
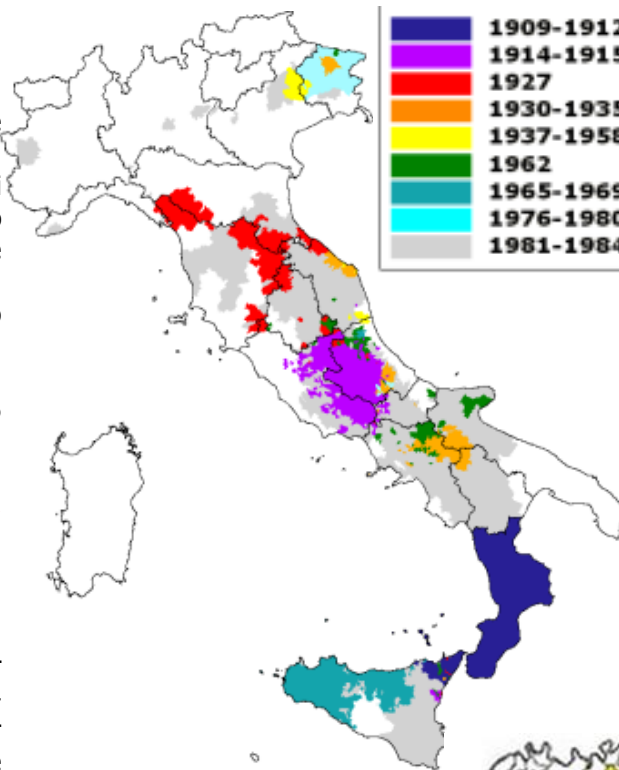
Per la prima volta si recepiscono i contenuti degli Eurocodici, rendendo obbligatorio il calcolo semiprobabilistico agli stati limite e le analisi dinamiche con spettro di risposta.

Adottata dalla Protezione Civile a seguito del terremoto del Molise del 31 Ottobre 2002.

L'OPCM n.3274 inizialmente affiancava ma non sostituiva la vigente normativa sismica D.M. del 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche". **La sostituzione definitiva della precedente normativa è stata prorogata ben 3 volte, con vari cambiamenti, fino al 2009.**

A differenza della precedente, tale normativa **ha classificato tutto il territorio nazionale come sismico** ed è stato suddiviso in 4 zone caratterizzate da pericolosità sismica decrescente. Oltre a tali criteri per l'individuazione delle zone sismiche, gli allegati 2, 3 e 4 dell'ordinanza contengono le norme tecniche che per la prima volta racchiudono la quasi totalità delle tipologie di costruzione. ( Edifici, Ponti ed Opere di fondazione e di sostegno dei terreni). L'articolo 3 di tale normativa prevede inoltre **l'obbligo di verifica entro 5 anni di edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità della protezione civile.**

L'OPCM 3274 segna il passaggio tra le norme di vecchia e nuova concezione, cioè tra le normative puramente prescrittiva e la nuova impostazione prestazionale.





# ● La NORMATIVA

**Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008** (G.U. n. 29 del 4/02/2008)

“Norme Tecniche per le Costruzioni.” Entrato in vigore nel 1 Luglio 2009 a seguito del terremoto dell’Aquila dell’Aprile 2009. In realtà la sua entrata in vigore era stata prorogata fino al 1 luglio 2010.

**Circolare n. 617 del 2 Febbraio 2009** (G.U. n.47 del 26/02/2009 – Supplemento ordinario n.27)

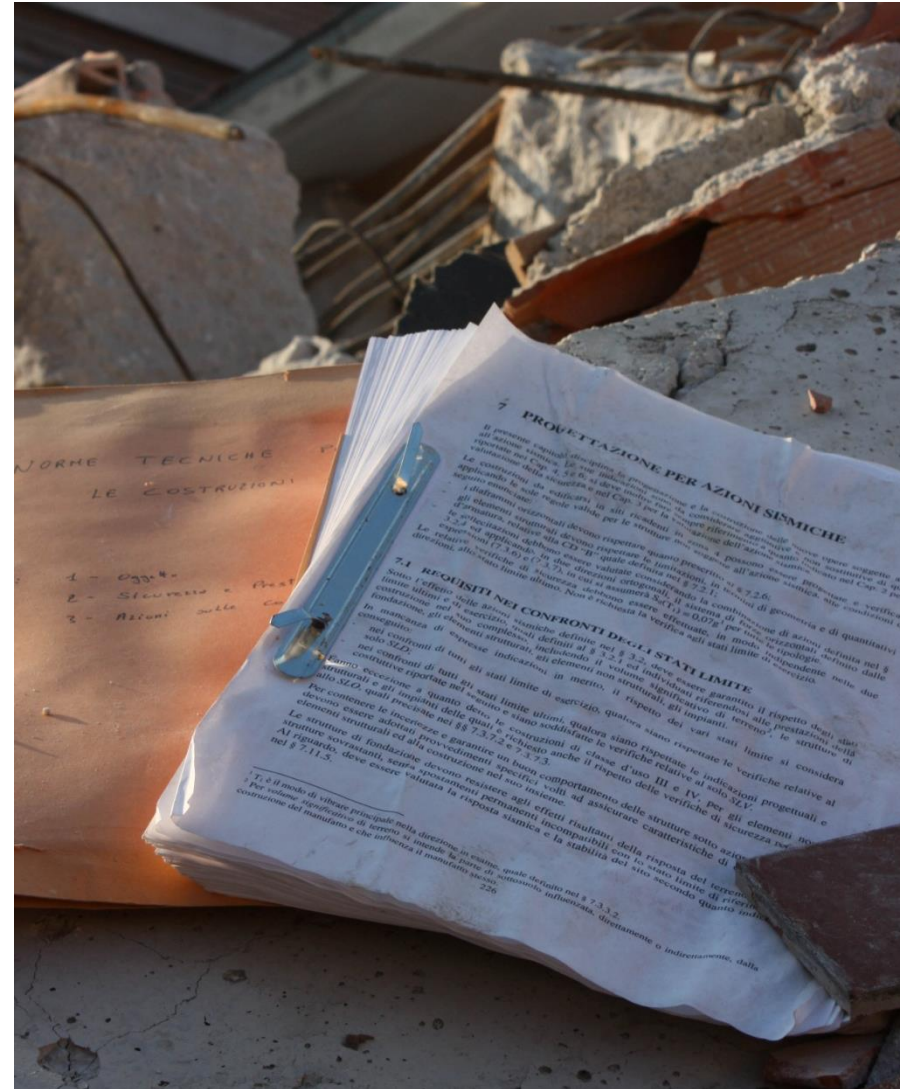
“Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. del 14 Gennaio 2008”.

## Capitolo 1 – OGGETTO

*Le presenti Norme tecniche per le costruzioni definiscono i principi per il progetto, l’esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità.*

*Esse forniscono quindi i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.*

*Circa le indicazioni applicative per l’ottenimento delle prescritte prestazioni, per quanto non espressamente specificato nel presente documento, ci si può riferire a normative di comprovata validità e ad altri documenti tecnici elencati nel Cap. 12. In particolare quelle fornite dagli Eurocodici con le relative Appendici Nazionali costituiscono indicazioni di comprovata validità e forniscono il sistematico supporto applicativo delle presenti norme.*





## Sisma in Abruzzo, ore 3:32 del 6 Aprile 2009

- Ore 4.15 Unità di crisi Dipartimento della protezione civile
- Ore 4.30 Partenza primo team del DPC per rilievi macrosismici
- Ore 4.40 Riunione del Comitato Operativo della protezione civile
- Ore 4.40 Partenza delle prime due squadre operative del DPC
- Ore 9.00 Attivazione della Direzione di Comando e Controllo - Di.Coma.C. nella sede della Scuola della Guardia di Finanza

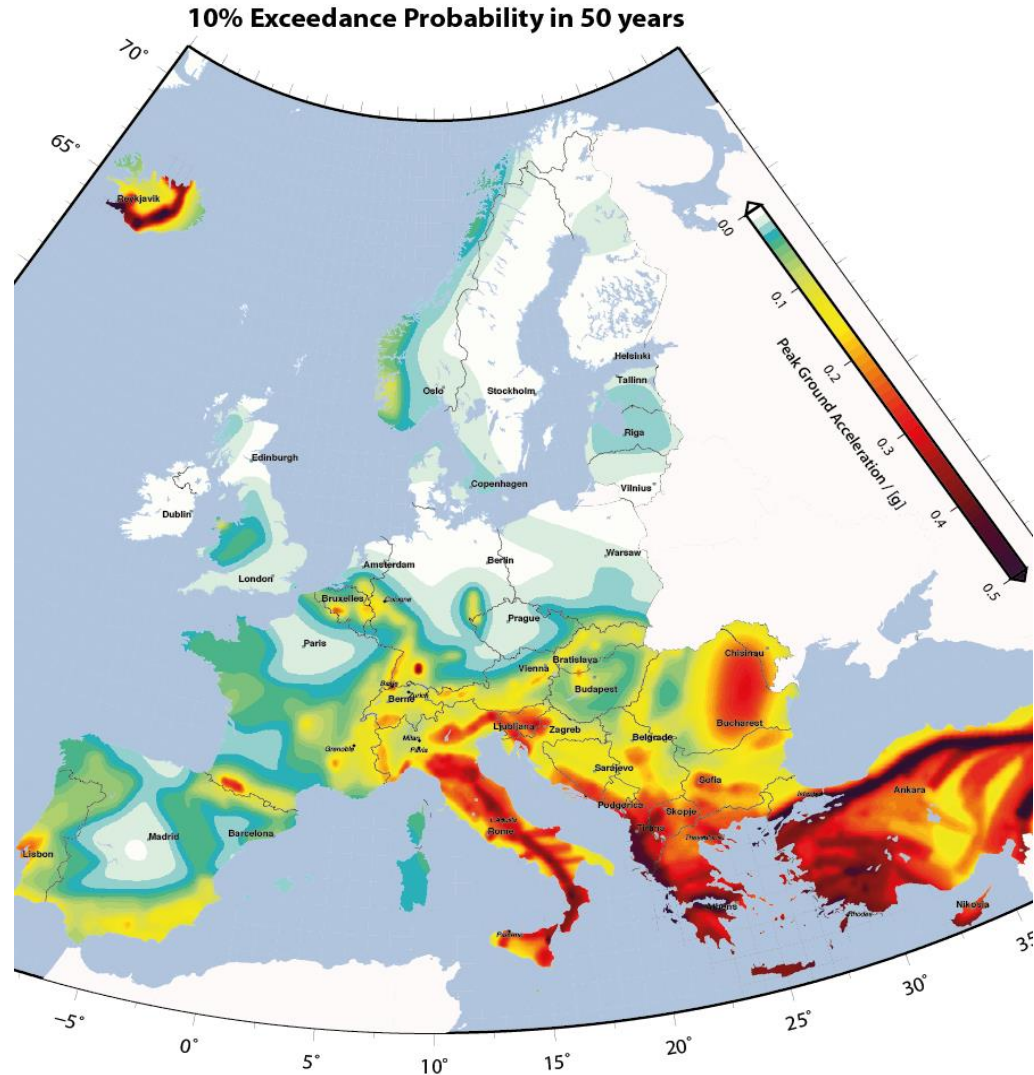
In totale (a regime), il DPC ha curato l'allestimento e gestione di 107 cucine da campo, 47 presidi medici avanzati, 170 aree di accoglienza per circa 37.000 persone (tende ad uso abitativo, tende sociali, cucine, bagni e moduli doccia, erogazione di energia elettrica e acqua, condizionatori, stufe, frigoriferi, estintori, collegamenti radio, linee telefoniche, uffici postali mobili), il reperimento e la gestione di circa 500 strutture alberghiere lungo la costa per più di 33.000 persone.

Dopo 48 ore:

- Campi: 30
- Tende: 2962 (circa 18.000 posti)
- Popolazione assistita: 28.000 (10.000 in hotels)
- Cucine da campo: 24
- Posti medici avanzati: 13
- 1 ospedale da campo

# ● Stato dell'arte

In Europa



Il **Comitato europeo delle regioni**, con il Parere 2018/C 054/11 pubblicato nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. C/54 del **13 febbraio 2018**, ha individuato le azioni necessarie a livello politico europeo per la riqualificazione sismica del patrimonio edilizio ed infrastrutturale.



[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=uriserv:OJ.C\\_.2018.054.01.0062.01.ITA&toc=OJ:C:2018:054:TOC](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2018.054.01.0062.01.ITA&toc=OJ:C:2018:054:TOC)

- osserva che nei paesi membri dell'Unione europea (UE) è presente una grande quantità di edifici ed infrastrutture che richiedono consistenti interventi di manutenzione per via delle loro condizioni strutturali, del cambiamento delle condizioni ambientali e delle norme che regolano il settore delle costruzioni; in particolare, per quanto riguarda il patrimonio edilizio, i dati EUROSTAT e del Building Performance Institute Europe (BPIE) (2) rivelano che dei circa 25 miliardi di m2 di superficie utile presenti nei paesi UE-27 (più Svizzera e Norvegia), circa il 40 % è stato realizzato prima del 1960;
- [...]
- osserva che, dall'analisi degli eventi sismici passati effettuata su scala mondiale, **il numero di vittime e la distribuzione del danno sono maggiormente legati alla vulnerabilità delle costruzioni e all'impreparazione delle comunità colpite più che all'intensità degli eventi;**

- invita la Commissione europea a sviluppare in coordinamento con gli Stati membri e, ove ciò sia pertinente, con gli enti locali e regionali un piano d'azione per la riqualificazione sismica del patrimonio edilizio ed infrastrutturale nello spirito dell'articolo 5, punto 5), lettera b) del regolamento UE/1301/2013 sul Fondo europeo di sviluppo regionale; **chiede anche agli Stati membri e agli enti locali e regionali di sfruttare appieno il sostegno fornito per questa priorità d'investimento nei programmi operativi per lo sviluppo regionale;**
- ritiene auspicabile inviare in questo modo un segnale forte per **favorire investimenti, anche attraverso la cooperazione tra il settore pubblico e privato, per la riqualificazione sismica di edifici ed infrastrutture, con particolare accento sulla conservazione del patrimonio culturale e storico, sulle infrastrutture strategiche e sulle costruzioni ed infrastrutture agricole e industriali;**
- **invita le regioni e gli Stati membri interessati a includere la riqualificazione sismica degli edifici esistenti quale priorità nei loro programmi operativi per lo sviluppo regionale, sottolineando la necessità di destinare risorse finanziarie anche attraverso adeguati strumenti di incentivazione per le attività di prevenzione del rischio sismico;**
- raccomanda di promuovere e sostenere, coerentemente con gli obiettivi previsti nella Priorità 1 del quadro di Sendai, le **iniziative di divulgazione e informazione ai cittadini, svolte a livello sia locale che nazionale, rivolte a favorire la diffusione della cultura della prevenzione.**

## Età del patrimonio edilizio italiano:

18% realizzato prima del **1919**

12% realizzato tra il 1919 ed il **1945**

33% realizzato tra il 1946 ed il **1971**

18% realizzato tra il 1972 ed il **1981**

12% realizzato tra il 1982 ed **1991**

7% realizzato dal 1992 ad **oggi**



Messina 1908 e Amatrice 2016



Irpinia 1980 e Amatrice 2016

## Condomini

1,2 milioni

40 milioni di cittadini

Oltre il 50% risalgono a metà del 1900, l'età media si aggira tra i 60 e i 70 anni

Il 90% non ha mai subito alcun tipo d'intervento strutturale

## Centri storici

22 mila

1,5 milioni di cittadini residenti oltre a 2,1 milioni di lavoratori









## I terremoti avvenuti in Italia: inasprimenti accise sui carburanti (importi al litro)

Evento	lire	euro
Terremoto del Belice del 1968	10	0,00516
Terremoto del Friuli del 1976	99	0,05113
Terremoto dell'Irpinia del 1980	75	0,03873
Terremoto dell'Abruzzo del 2009		0,00420
Terremoto dell'Emilia Romagna del 2012		0,02000
<b>Totale incrementi accise per terremoti</b>		<b>0,11923</b>

Elaborazione Ufficio Studi CGIA su Atti Parlamentari della Camera dei Deputati e su provvedimenti legislativi vari

Dati al 2015

## I terremoti avvenuti in Italia: costi e incrementi di accisa importi in milioni di euro (valori attualizzati)

Evento	Costo del terremoto	Gettito incremento accisa per terremoto
Terremoto del Belice del 1968	9.179	24.633
Terremoto del Friuli del 1976	18.540	146.651
Terremoto dell'Irpinia del 1980	52.026	86.483
Terremoto Marche e Umbria del 1997	13.463	0
Terremoto Puglia e Molise del 2002	1.427	0
Terremoto dell'Abruzzo del 2009	13.700	540
Terremoto dell'Emilia Romagna del 2012	15.500	2.707
<b>Totale</b>	<b>121.635</b>	<b>261.014</b>

Elaborazione Ufficio Studi CGIA



**Nota:** nel 2015 in Italia abbiamo consumato 60 milioni di tonnellate di carburanti, pari a circa 90 miliardi di litri

Aggiornamento a **settembre 2017**

L'Aquila 2009: 17,4 miliardi€  
Emilia 2012: 8,1 miliardi€  
Centro Italia 2016: 13,1 miliardi€

3% utilizzato per i soccorsi  
4% destinato ai Comuni colpiti  
8% per le attività produttive

85% per la ricostruzione

- Stato dell'arte





40 ANIT 1984 – 2024



# Sicurezza ed efficienza energetica in edifici sostenibili

**GRAZIE  
PER  
L'ATTENZIONE**



Ingegneria Sismica Italiana

SICUREZZA ED EFFICIENZA ENERGETICA  
*Norme e regole di sicurezza sismica*

Andrea Barocci

