

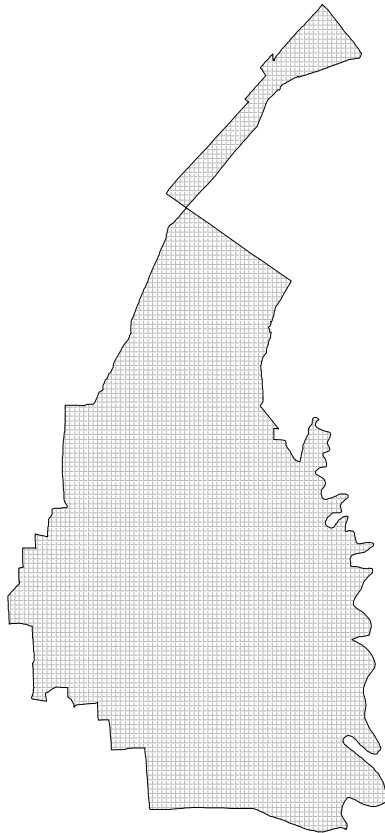


COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI  
Settore Tecnico  
SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE

PROVINCIA DI FORLÌ-CESENA

REGIONE EMILIA ROMAGNA

# PIANO DI EMERGENZA COMUNALE



**RISCHIO  
SISMICO**

**B.4**

DATA

Dicembre 2012

AGGIORNAMENTO

REDAZIONE

**Settore Tecnico**

Resp. Geom.Giovanni Ravagli

**Ufficio LL.PP.**

Resp. Geom.Lucia Campana

Geom.ErikaBrancaleoni

**Ufficio manutenzioni**

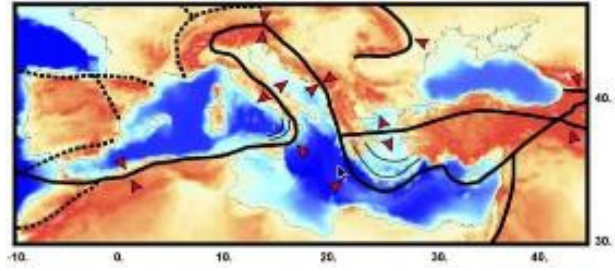
Resp. Geom. Alessandra Parini

**INDICE**

1. PREMESSA	.....	Pag. 3
a. DESCRIZIONE DEL RISCHIO	.....	Pag. 3
b. PERICOLOSITA' SISMICA	.....	Pag. 4
c. VULNERABILITA' SISMICA	.....	Pag. 5
d. ESPOSIZIONE	.....	Pag. 5
e. TERREMOTI	.....	Pag. 6
f. L'ORIGINE DEL TERREMOTO	.....	Pag. 7
g. LA FORZA DI UN TERREMOTO	.....	Pag. 8
h. GLI EFFETTI INDOTTI	.....	Pag. 9
i. L'OSSERVAZIONE STRUMENTALE DEI TERREMOTI	.....	Pag. 10
j. SCALA MACROSISMICA	.....	Pag. 10
2. PREVISIONI	.....	Pag. 13
3. EMERGENZE RISCHIO SISMICO	.....	Pag. 14
a. ULTIME EMERGENZE SISMICHE	.....	Pag. 14
b. ALTRE EMERGENZE (1900-1982)	.....	Pag. 14
c. SISMICITA' STORICA NEL CESENATE	.....	Pag. 15
d. SISMICITA' STORICA NEL RIMINESE	.....	Pag. 16
4. SCENARI DI DANNO	.....	Pag. 17
5. SCENARI DI RISCHIO	.....	Pag. 22
6. CENSIMENTO DEGLI ELEMENTI A RISCHIO	.....	Pag. 25
7. MODELLO DI INTERVENTO	.....	Pag. 27
MODELLI	.....	Pag. 30

## 1. PREMESSA

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 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.



### a. DESCRIZIONE DEL RISCHIO

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.

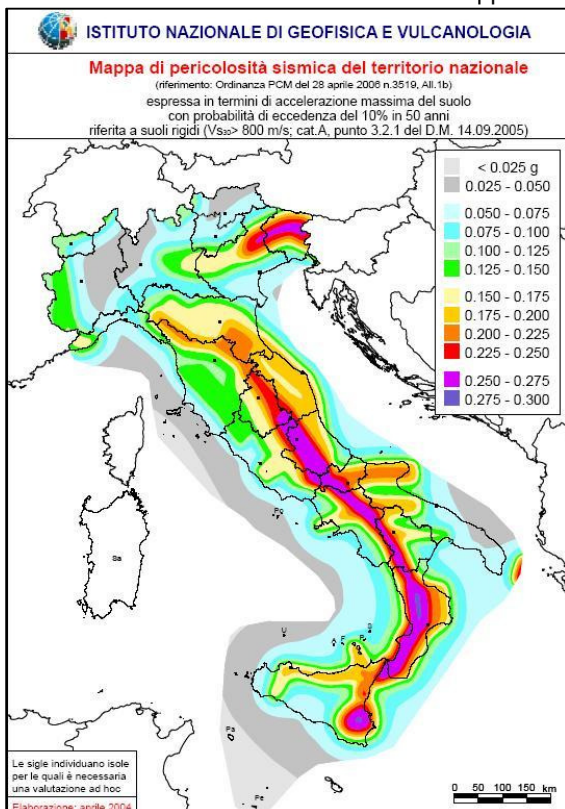
### b. PERICOLOSITA' SISMICA

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 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**.

### **c. VULNERABILITA' SISMICA**

La vulnerabilità sismica è la propensione di una struttura a subire un danno di un determinato livello, a fronte di un evento sismico di una data intensità.

Una delle cause principali di morte durante un terremoto è il crollo degli edifici. Per ridurre la perdita di vite umane, è necessario rendere sicure le strutture edilizie. Oggi, le norme per le costruzioni in zone sismiche prevedono che gli edifici non si danneggino per terremoti di bassa intensità, non abbiano danni strutturali per terremoti di media intensità e non crollino in occasione di terremoti forti, pur potendo subire gravi danni. Un edificio può riportare danni strutturali agli elementi portanti (pilastri, travi) e/o danni non strutturali agli elementi che non ne determinano l'instabilità (camini, cornicioni, tramezzi). Il tipo di danno dipende da: struttura dell'edificio, età, materiali, luogo di realizzazione, vicinanza con altre costruzioni e elementi non strutturali. Quando si verifica un terremoto, il terreno si muove orizzontalmente e/o verticalmente, sottoponendo un edificio a spinte in avanti e indietro. L'edificio inizia così a oscillare, deformandosi. Se la struttura è duttile, e quindi capace di subire grandi deformazioni, potrà anche subire gravi danni, ma non crollerà. Il danno dipende anche dalla durata e dall'intensità del terremoto.

Dopo un terremoto, per valutare la vulnerabilità degli edifici è sufficiente rilevare i danni provocati, associandoli all'intensità della scossa. Più complessa è invece la valutazione della vulnerabilità degli edifici prima che si verifichi un evento sismico. Per questa sono stati messi a punto metodi di tipo statistico, meccanicistico, o i giudizi esperti.

I metodi di tipo statistico classificano gli edifici in funzione dei materiali e delle tecniche con cui sono costruiti, sulla base dei danni osservati in precedenti terremoti su edifici della stessa tipologia. Questa tecnica richiede dati di danneggiamento dei passati terremoti, non sempre disponibili, e non può essere utilizzata per valutare la vulnerabilità del singolo edificio, perché ha carattere statistico e non puntuale. I metodi di tipo meccanicistico utilizzano, invece, modelli teorici che riproducono le principali caratteristiche degli edifici da valutare, su cui vengono studiati i danni causati da terremoti simulati. Infine, alcuni metodi utilizzano i giudizi esperti per valutare il comportamento sismico e la vulnerabilità di predefinite tipologie strutturali, o per individuare i fattori che determinano il comportamento delle costruzioni e valutarne la loro influenza sulla vulnerabilità.

Per poter valutare la vulnerabilità degli edifici su tutto il territorio nazionale è necessario ricorrere a metodi statistici che utilizzino dati omogenei sulle caratteristiche degli stessi. Per il territorio italiano sono disponibili i dati dei censimenti Istat sulle abitazioni, che vengono utilizzati nell'applicazione di metodi statistici.

### **d. ESPOSIZIONE**

Il primo obiettivo di un programma generale di protezione dai terremoti è la salvaguardia della vita umana. Per questa ragione è molto importante valutare il numero delle persone coinvolte, decedute e/o ferite. I motivi che causano la perdita di vite umane possono essere di diverso tipo: crollo di edifici, di ponti e altre costruzioni, ma anche incidenti stradali. A questi si aggiungono quelli legati a fenomeni innescati dal terremoto, come frane, liquefazione dei terreni, maremoti, incendi. Da alcune statistiche svolte sui principali terremoti nel mondo è stato rilevato che circa il 25 % dei morti causati da un terremoto sono dovuti a danni non strutturali degli edifici (caduta di tramezzi, vetrate, cornicioni, tegole, ecc.) e a fenomeni indotti dal terremoto.

Generalmente è possibile stimare, con un certo margine di errore e specialmente per i terremoti più forti,

quante persone sono rimaste coinvolte, attraverso calcoli che si basano sul numero degli edifici crollati o danneggiati. Per poter fare queste stime sono necessarie alcune considerazioni su:

- il numero delle persone che abitano negli edifici
- l'orario del terremoto
- le possibilità di fuggire e/o di proteggersi
- il tipo di coinvolgimento delle persone (morte o ferite subite)
- la possibilità di morire anche successivamente alle attività di soccorso.

E' molto difficile stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di vite umane nei diversi momenti del giorno e dell'anno. Il numero di persone che risiedono in un'abitazione, infatti, varia da regione a regione, dalla città alla campagna e dipende dalle dimensioni del nucleo familiare. Inoltre, durante il giorno, il numero delle persone presenti in un edificio dipende dal suo utilizzo. Ad esempio, negli uffici, la presenza è massima nelle ore centrali del giorno ed è pressoché nulla durante la notte. In un'abitazione di città, invece, la presenza delle persone di sera e di notte è mediamente inferiore rispetto ad un'abitazione di campagna, perché esistono più attività, ludiche e lavorative, che si svolgono in quegli orari e spesso fuori casa. Il riferimento alla tipologia di edifici e ai relativi abitanti, comunque, può fornire una stima globale accettabile per terremoti violenti che interessino vaste aree.

Altro aspetto rilevante dell'esposizione è la presenza in Italia di un patrimonio culturale inestimabile, costituito dall'edificato corrente dei nostri centri storici, che ancora sfugge ad una quantificazione sistematica di consistenza e qualità.

Il primo passo per la prevenzione e mitigazione del rischio sismico del patrimonio storico architettonico è, ovviamente, la conoscenza dei beni esposti. È stato, perciò, avviato in collaborazione con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali - MiBAC un censimento a scala nazionale dei centri storici esposti al rischio e lo sviluppo di un metodo di indagine conoscitiva sulla vulnerabilità dell'edificato storico, attraverso messa a punto di un apposito strumento web "[Centri Storici e Rischio Sismico - Csrs](#)" di rilievo, da condividere con tutte le istituzioni competenti sul territorio.

#### **e. 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.

#### **f. L'ORIGINE DEL TERREMOTO**

In seguito ai movimenti delle placche, o zolle, in cui è suddivisa la crosta terrestre, si sviluppano forti spinte, che inducono un accumulo di sforzi e di energia in profondità. Le rocce soggette a piccoli sforzi si deformano in modo elastico. Quando gli sforzi in profondità superano il limite di resistenza della roccia, si verifica un rapido scorrimento delle parti di roccia a contatto lungo superfici di rottura (faglie) e si libera l'energia accumulata sotto forma di onde elastiche (onde sismiche): è il terremoto.

Il volume di roccia dove ha origine il terremoto è detto ipocentro. La sua proiezione in superficie è l'epicentro, ovvero l'area che, trovandosi più vicina all'origine del terremoto, subisce anche i maggiori effetti.

Le onde che si generano all'interno della crosta terrestre possono essere di due tipi, in funzione del movimento che inducono sulle particelle di roccia durante la propagazione. Le onde P, prime, orientate nel senso della lunghezza, si muovono attraverso successive compressioni e dilatazioni lungo la direzione di propagazione. Le onde S, seconde, sono trasversali e si propagano attraverso un'oscillazione delle particelle di terreno perpendicolare rispetto alla direzione di propagazione.

Le onde P sono le più veloci a giungere in superficie, le onde S giungono per seconde. Esistono poi onde sismiche che si generano e si propagano solo lungo la superficie della Terra: le onde superficiali. In superficie le onde possono produrre effetti prevalentemente ondulatori o sussultori in funzione di quale dei due tipi di onda prevale sull'altra.

Le scosse avvengono raramente in modo isolato, piuttosto si osservano sequenze sismiche che di solito sono caratteristiche per i territori considerati. In alcune aree si registrano eventi sismici frequenti ma di bassa energia, i cosiddetti "sciame sismici". In altre, una scossa principale può essere preceduta (scossa premonitrice) e/o seguita da scosse di minore forza (repliche). In ogni caso, generalmente, dopo un terremoto importante ci si devono aspettare nuove scosse di minore energia.

Ciò trova spiegazione nel meccanismo di genesi del fenomeno, poiché, in seguito al rapido spostamento lungo la faglia principale, la litosfera trova un nuovo equilibrio attraverso piccoli e successivi assestamenti. Ogni giorno avvengono nel mondo migliaia di terremoti di piccola magnitudo che non provocano danni ma sono solo avvertiti dall'uomo o misurati dagli strumenti (ad esempio la Rete Sismica Nazionale dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, localizza ogni anno dai 1700 ai 2500 eventi di magnitudo pari o superiore a 2.5). Per questo è praticamente impossibile riconoscere una scossa premonitrice dalle scosse che rientrano nella normale attività sismica della crosta terrestre, né è possibile prevedere l'evoluzione di una sequenza sismica e la sua durata.

#### **g. LA FORZA DI UN TERREMOTO: INTENSITA' E MAGNITUDO**

Gli effetti dannosi che genera un terremoto sono legati alla presenza dell'uomo e delle sue costruzioni. In sua assenza, lo scuotimento non provocherebbe alcun danno. Proprio l'osservazione degli effetti è stato il primo metodo utilizzato per classificare la forza di un terremoto.

##### **La scala Mercalli**

Fu il sismologo italiano Giuseppe Mercalli ad elaborare nel 1902 l'idea già avuta da altri prima di lui, di classificare gli effetti che un terremoto provoca sull'uomo, sulle costruzioni e sull'ambiente, suddividendoli in 12 gradi di intensità: la scala Mercalli, che costituì poi la base per le successive scale macrosismiche.

L'intensità macrosismica classifica gli effetti macroscopici, più evidenti di un terremoto ed è massima nella zona epicentrale, mentre diminuisce con la distanza dall'epicentro. Tale diminuzione non è però regolare, perché gli effetti dipendono non solo dalle caratteristiche dell'onda sismica, ma anche e soprattutto da quelle del terreno che l'onda incontra in superficie e dalle caratteristiche delle costruzioni. L'intensità non può quindi essere considerata una misura oggettiva della grandezza del terremoto, poiché è legata al luogo che si considera (area urbana, area rurale) e ai modi con i quali l'uomo ha occupato il territorio e vi ha costruito.

##### **La scala Richter**

Nel 1935 il sismologo americano Charles Richter introdusse una modalità oggettiva di misura del terremoto. Prendendo come spunto il metodo utilizzato per definire la grandezza delle stelle, basato sull'osservazione della loro luminosità, egli definì la magnitudo di un terremoto, un valore calcolabile a partire dalle registrazioni degli strumenti sismici e correlabile con l'energia associata all'evento.

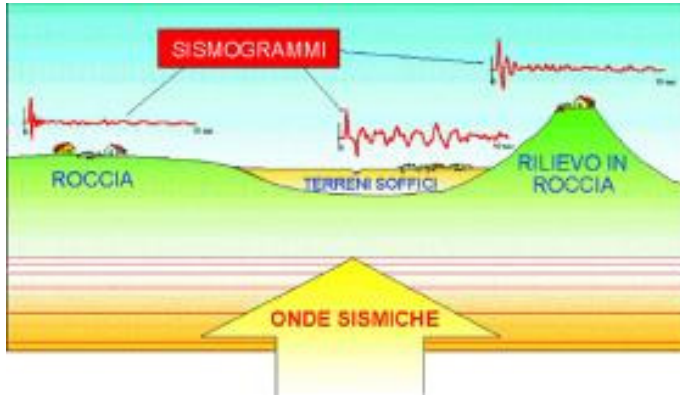
Un valore unico, riferito all'ipocentro, indipendente dalle modalità di propagazione e dalle caratteristiche del territorio coinvolto, che non ha una diretta corrispondenza con ciò che si prova o si osserva durante la scossa.

La magnitudo, calcolata attraverso una relazione che lega l'ampiezza del sismogramma con la distanza dall'epicentro, è una grandezza logaritmica, cioè ad una variazione di un'unità corrisponde uno spostamento del pennino, e quindi del terreno, 10 volte maggiore ed equivale ad un terremoto 30 volte più grande in termini di energia.

L'energia di un terremoto di magnitudo 7.0, simile a quello di Reggio Calabria e Messina del 1908, è quasi 1000 volte più grande di quella di un terremoto di magnitudo 5.0. La massima magnitudo sino ad oggi attribuita ad un evento sismico è 9.5 (Cile, 22 maggio 1960).



## h. GLI EFFETTI INDOTTI



Gli effetti di un terremoto sull'ambiente possono essere distinti in diretti, ovvero quelli che comportano la deformazione del suolo nella faglia che ha originato il sisma (fagliazione superficiale) e secondari, ossia quelli non direttamente causati dal movimento della faglia, ma indotti dalla propagazione delle onde sismiche a distanza dall'area sorgente, o ipocentro (frane, liquefazione e tsunami).

### Gli effetti secondari

I terremoti producono delle onde elastiche che si propagano facendo “vibrare” i terreni e possono indurre delle variazioni permanenti nel paesaggio attraverso l’innescio di fenomeni franosi. Lo scuotimento può anche determinare un improvviso aumento della pressione dell’acqua con la perdita di resistenza del terreno, dando luogo a fenomeni di liquefazione. Tali eventi sono simili a ciò che accade nelle “sabbie mobili”: le costruzioni fondate su questi terreni subiscono uno sprofondamento o un ribaltamento. Un altro effetto indotto dal terremoto è lo tsunami, o maremoto, che significa “onda di porto” e indica tutti quei fenomeni ondosi così violenti da sconvolgere le acque all’interno dei porti. Le cause più frequenti degli tsunami sono i terremoti con sorgente sottomarina, ma anche le eruzioni vulcaniche o le frane sottomarine. In Italia, i maremoti più distruttivi di questo secolo sono avvenuti in occasione del terremoto in Calabria del 1783 e a Messina del 1908.

### Le condizioni locali al sito

Gli effetti di un terremoto sulle costruzioni sono influenzati, oltre che dalla qualità degli edifici, anche dalle caratteristiche geologiche e morfologiche locali, come lo spessore dei terreni superficiali, la presenza di aree dissestate, la successione dei terreni e i versanti ripidi. L’insieme di tali caratteristiche costituisce il quadro delle “condizioni locali al sito”, determinanti per il tipo e l’entità degli effetti provocati da un terremoto (risposta sismica).

In generale si osserva uno scuotimento più forte (amplificazione) nelle aree che hanno una copertura di terreni soffici (come i depositi recenti costituiti da alluvioni fluviali o lacustri), piuttosto che su roccia compatta. Inoltre, le onde sismiche sono onde elastiche che provocano l’oscillazione delle particelle di terreno con frequenze variabili. Le frequenze delle onde sismiche dipendono non solo dalle caratteristiche geologiche dei terreni, ma anche dalla morfologia della superficie che incontrano, un po’ come accade per le onde sonore che subiscono, in certe condizioni, fenomeni di eco.

Se si verifica un’oscillazione di intensità tale da entrare in “risonanza” con un edificio (ovvero tale da fare eco con esso), si possono verificare danni molto gravi o il crollo dell’edificio stesso. Questo è il motivo per cui si osservano spesso danni maggiori sugli edifici posti in cima a rilievi, lungo orli di scarpata, ma anche in quelle aree dove sono a contatto terreni con caratteristiche diverse di risposta sismica (terreni rigidi a contatto con terreni soffici).

### **i. L'OSSERVAZIONE STRUMENTALE DEI TERREMOTI**

L'ipocentro è il volume di roccia in profondità dove avviene la rottura che provoca la propagazione delle onde sismiche. La sua proiezione in superficie si definisce epicentro. Localizzare nello spazio un terremoto equivale a definire le coordinate geografiche dell'epicentro (Latitudine e Longitudine) e la distanza verticale tra l'epicentro e l'ipocentro, cioè la profondità focale.

Un terremoto è fissato nel tempo nell'istante in cui la rottura ha inizio e le prime onde si irradiano dall'ipocentro. Questo istante è noto come tempo origine  $t_0$  ed è espresso in U.T.C. (Universal Time Coordinated), cioè in tempo universale standard, in modo che siano confrontabili i tempi di inizio dei terremoti registrati in ogni punto sulla Terra.

L'identificazione completa di un terremoto è quindi data da quattro parametri: le due coordinate geografiche dell'epicentro, la profondità focale ed il tempo origine.

#### **Dai sismoscopi ai sismografi**

Il primo strumento conosciuto per l'osservazione dei terremoti è il sismoscopo di Chang, realizzato in Cina nel 132 d.C., costituito da un vaso in bronzo a forma di drago a più teste. Dalle bocche dei draghi, a seguito di una scossa, varie sferette di pietra o metalliche liberate da un meccanismo a leve cadevano nella bocca di rane poste alla base, indicando la direzione di provenienza e la violenza della scossa.

Tuttavia è solo nella seconda metà dell'800 che l'osservazione dei terremoti assume un valore scientifico e una nuova disciplina, la sismologia, riceve un forte impulso grazie soprattutto a scienziati italiani di fama internazionale, come Giuseppe Mercalli, Mario Baratta e Luigi Palmieri.

Alla fine del XIX secolo nascono anche i primi sismografi, che, sfruttando il principio del pendolo collegato ad un sistema meccanico di trasferimento dell'oscillazione ad un pennino, consentono di registrare le oscillazioni del terreno causate da un terremoto. Con l'elettricità nasce il sismografo moderno.

#### **Sismometri e accelerometri**

I moderni sismometri sono degli strumenti molto sensibili che misurano la velocità o lo spostamento del terreno e sono costituiti da un sensore (geofono), un acquirente e un trasmettitore che trasferisce il segnale ad un centro di acquisizione ed elaborazione dati.

Gli accelerometri, invece, sono strumenti che misurano l'accelerazione del suolo e registrano i movimenti solo quando la scossa supera una certa soglia di magnitudo, anch'essi collegati in teletrasmissione ad un centro di elaborazione.

Ogni gruppo di strumenti che abbia in comune la gestione, la manutenzione e l'elaborazione dei dati può essere definito una rete di monitoraggio. In Italia abbiamo due principali reti di monitoraggio sismico:

- la Rete Sismometrica Nazionale Centralizzata, gestita dal Centro Nazionale Terremoti dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, che garantisce la sorveglianza sismica h24 del territorio italiano e la comunicazione in pochi minuti al Dipartimento della Protezione Civile dei principali parametri del terremoto;
- la Ran – Rete Accelerometrica Nazionale, gestita dal Dipartimento della Protezione Civile e costituita da oltre quattrocento stazioni di misura distribuite in tutta Italia, che fornisce i valori di accelerazione al suolo registrati in occasione di eventi significativi, un parametro molto utile per la progettazione antisismica.

### **j. SCALA MACROSISMICA Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS-1930)**

La scala MCS-1930 deriva direttamente dalla scala Mercalli a dodici gradi, ai quali Cancani nel 1903 aveva fatto corrispondere adeguati intervalli di accelerazione. La versione della MCS attualmente in uso è quella

modificata nel 1930 da Sieberg, nel cui lavoro viene fornita sia con le specifiche per esteso, che in forma ridotta.

In generale, Sieberg (1930), rispetto alla precedente scala di Mercalli, incrementò e migliorò notevolmente le descrizioni degli effetti relativi ad ogni grado, introducendo in modo pressoché sistematico indicazioni sulle quantità di persone che avvertono il terremoto (gradi da I a V) e sulle quantità di edifici danneggiati (gradi da VI a XII); introdusse inoltre, come si può notare dalle specifiche per esteso, i cinque livelli di danno che saranno poi considerati con piccole modifiche anche nelle scale macrosismiche successive.

**I grado.** Impercettibile:

evento rilevato soltanto dai sismografi.

**II grado.** Molto leggero:

avvertito soltanto da rare persone nervose, oppure molto sensibili, che si trovano in uno stato di assoluto silenzio e quasi sempre ai piani superiori dei caseggiati.

**III grado.** Leggero:

anche in zone densamente abitate viene percepito come scossa soltanto da una piccola parte delle persone che si trovano all'interno delle case, così come se passasse un'automobile a velocità elevata. Da alcuni viene riconosciuto come terremoto soltanto dopo che ne hanno parlato tra loro.

**IV grado.** Moderato:

non molte delle persone che si trovano all'aria aperta percepiscono il terremoto. All'interno delle case il sisma viene invece riconosciuto da un maggior numero di persone, ma non da tutte, in seguito al tremolio, oppure alle lievi oscillazioni dei mobili, in conseguenza delle quali la cristalleria ed il vasellame, posti a breve distanza, si urtano come quando un autocarro pesante passa su un asfalto sconnesso; i vetri delle finestre tintinnano; porte, travi ed assi in legno scricchiolano, crepitano i soffitti. In recipienti aperti i liquidi vengono leggermente smossi. In casa si ha la sensazione che venga rovesciato un oggetto pesante (un sacco, un mobile), oppure di oscillare insieme con la sedia o il letto, come avviene su una nave con mare mosso. Questo movimento tellurico di solito non provoca paura nelle persone a meno che non siano nervose o apprensive a causa di terremoti precedenti. In rari casi si sveglia chi sta dormendo.

**V grado.** Abbastanza forte:

il sisma viene percepito da numerose persone anche da quelle impegnate nelle attività giornaliere, in strada e, se sensibili, anche all'aria aperta. Nelle abitazioni si avverte la scossa in seguito al movimento ondulatorio dell'intero edificio. Si vedono le piante e le frasche, nonché i rami più piccoli dei cespugli e degli alberi agitarsi, come se ci fosse un vento moderato. Oggetti appesi come tendaggi, semafori, lampade e lampadari non troppo pesanti iniziano ad oscillare; dei campanelli risuonano; gli orologi a pendolo subiscono un arresto oppure un'accelerazione, a seconda che la direzione della scossa sia perpendicolare o normale al moto di oscillazione; allo stesso modo gli orologi a pendolo fermi possono riprendere a funzionare; le molle dell'orologio tintinnano; la luce elettrica si mette a tremolare o viene a mancare in seguito ai movimenti che interessano le linee della corrente; i quadri urtano rumorosamente contro le pareti, oppure si spostano; da recipienti colmi ed aperti vengono versate fuori piccole quantità di liquido; possono cadere a terra ninnoi ed piccoli oggetti, così come avviene anche per oggetti addossati alle pareti; gli arredi leggeri possono perfino essere un po' spostati; i mobili strepitano; le porte e le imposte si aprono e si chiudono sbattendo; i vetri delle finestre si infrangono. Si svegliano quasi tutti coloro che stanno dormendo. In qualche caso le persone fuggono all'aperto.

**VI grado.** Forte:

il terremoto viene percepito da tutti con un certo panico, tanto che molti fuggono

all'aperto, mentre alcuni hanno anche la sensazione di cadere. I liquidi si agitano fortemente; quadri, libri ed analoghi oggetti cadono dalle pareti e dagli scaffali; le stoviglie vanno in pezzi; le suppellettili, anche quelle in posizione stabile, e perfino singole parti dell'arredamento vengono spostati se non addirittura rovesciate; si mettono a suonare le campane di dimensioni minori nelle cappelle e nelle chiese, gli orologi dei campanili battono le ore. In alcune case, anche se costruite in maniera solida si producono lievi danni: fenditure nell'intonaco, caduta del rivestimento di soffitti e di pareti. Danni più gravi, ma ancora non pericolosi, si hanno su edifici mal costruiti. Si può verificare la caduta di qualche tegola e pietra di camino.

**VII grado.** Molto forte:

ragguardevoli lesioni vengono provocate all'arredamento delle abitazioni, anche agli oggetti di considerevole peso che si rovesciano e si frantumano. Rintoccano anche le campane di dimensioni maggiori. Corsi d'acqua, stagni e laghi si agitano di onde e s'intorbidiscono a causa della melma smossa. Qua e là, scivolano via parti delle sponde di sabbia e ghiaia. I pozzi variano il livello dell'acqua in essi contenuta. Danni modesti a numerosi edifici se solidamente costruiti: piccole spaccature nei muri, caduta di parti piuttosto grandi del rivestimento di calce e della decorazione in stucco, crollo di mattoni e in genere caduta di tegole. Molti camini vengono lesi da incrinature, da tegole in caduta, dalla fuoriuscita di pietre; i camini danneggiati crollano sul tetto e lo rovinano. Dalle torri e dagli edifici più alti cadono le decorazioni non ben fissate. Nelle costruzioni a traliccio, risultano ancora più gravi i danni ai rivestimenti. In alcuni casi si ha il crollo delle case mal costruite oppure riattate.

**VIII grado.** Rovinoso:

i tronchi degli alberi ondeggiavano tutti in maniera molto forte ed arrivano a spaccarsi. Anche i mobili più pesanti vengono spostati lontano dal proprio posto e a volte rovesciati. Statue, pietre miliari o cose similari poste sul terreno o anche nelle chiese, nei cimiteri e nei parchi pubblici, ruotano sul piedistallo oppure si rovesciano. Solidi muri di cinta in pietra vengono fessurati ed abbattuti. Circa un quarto delle case riporta gravi danni; alcune di esse crollano; molte diventano inabitabili. Negli edifici costruiti con intelaiatura cade gran parte dei rivestimenti. Le case in legno vengono tirate giù o rovesciate. Specialmente i campanili delle chiese e le ciminiere delle fabbriche provocano con la loro caduta lesioni più gravi agli edifici circostanti di quanto non avrebbe fatto da solo il terremoto. In pendii e terreni acquitrinosi si formano delle crepe; dai terreni intrisi di acqua fuoriescono sabbia e melma.

**IX grado.** Distruttivo:

circa la metà delle case in pietra sono seriamente distrutte, molte crollano, la

maggior parte diviene inabitabile. Case ad intelaiatura sono divelte dalle proprie fondamenta e compresse su se stesse, in tal modo vengono tranciate le travi di supporto degli ambienti ed in presenza di tali circostanze esse contribuiscono a distruggere considerevolmente le case.

**X grado.** Completamente distruttivo:

gravissima distruzione di circa i 3/4 degli edifici; crolla la maggior parte delle costruzioni. Perfino solidi edifici di legno e ponti ben costruiti subiscono gravi lesioni, alcuni vengono distrutti. Argini e dighe ecc., chi più chi meno, sono danneggiati in maniera considerevole; i binari vengono leggermente piegati e le tubature (gas, acqua e scarichi) subiscono troncamenti, rotture e schiacciamenti. Nelle strade lastricate e asfaltate si formano crepe e per la pressione nel suolo si creano ampi corrugamenti ondulati. In

terreni meno compatti e specialmente in quelli umidi si creano spaccature dell'ampiezza di più decimetri; in particolar modo si notano parallelamente ai corsi d'acqua fenditure che raggiungono larghezze fino a un metro. Non solo dai pendii scivola il terreno più franoso, ma interi macigni rotolano a valle. Grossi massi si staccano dagli argini dei fiumi e dalle coste scoscese; sulle rive basse e piatte si verificano spostamenti di masse sabbiose e fangose; ciononostante il rilievo del terreno non subisce cambiamenti essenziali. Spesso i pozzi variano il livello dell'acqua. Da fiumi, canali, laghi, ecc. le acque vengono spinte contro le rispettive sponde.

**XI grado.** Catastrofico:

crollo di tutti gli edifici in muratura, anche se alcune solide costruzioni e le capanne di legno ad incastro di grande elasticità possono ancora resistere singolarmente. Anche i ponti più grandi e sicuri crollano a causa della caduta di pilastri in pietra o del cedimento di quelli in ferro. Argini e dighe vengono completamente staccati l'uno dall'altro, spesso anche per lunghi tratti, i binari fortemente piegati e compressi. Le tubature nel terreno vengono spaccate e rese irreparabili. Nel terreno si manifestano vari mutamenti di notevole estensione che sono determinati dalla natura del suolo: si aprono grandi crepe e spaccature ed il dissesto in direzione orizzontale e verticale è considerevole soprattutto in terreni soffici ed acquitrinosi. Si verifica di conseguenza la fuoriuscita di acqua che pur nelle sue diverse forme di travaso porta con sé sempre sabbia e melma. Sono frequenti sfaldamenti del terreno e caduta di massi.

**XII grado.** Grandemente catastrofico:

non resiste alcuna opera dell'uomo. Il suolo subisce le più grandi trasformazioni. Allo stesso modo i corsi d'acqua, sia che si trovino sulla superficie terrestre, sia che siano sotterranei, subiscono i mutamenti più disparati: si generano cascate, si formano laghi, i fiumi vengono deviati ecc.

## 2. PREVISIONI

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 sismogenetiche 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 microtremiti, 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.

### 3. 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 Mercalli).

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

Mercalli), 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.

#### a. ULTIME EMERGENZE SISMICHE

##### [Terremoto in Emilia R. e Lombardia - 2012](#)

Data: 20 maggio 2012, ore 4:04  
Magnitudo: 5.9 (Maw)

##### [Terremoto in Abruzzo - 2009](#)

Data: 6 aprile 2009, ore 3:32  
Magnitudo: 6.3 (Maw)  
Intensità epicentrale: IX-X grado (MCS)  
Vittime: 308

##### [Terremoto in Molise - 2002](#)

Data: 31 ottobre 2002, ore 11:32  
Magnitudo: 5.8 (Maw)  
Intensità epicentrale: VII-VIII grado (MCS)  
Vittime: 30

##### [Terremoto in Umbria e Marche - 1997](#)

Data: 26 settembre 1997, ore 11:40  
Magnitudo: 6.0 (Maw)  
Intensità epicentrale: VIII-IX grado (MCS)  
Vittime: 11

#### b. ALTRE EMERGENZE: PERIODO 1900 - 1982

##### [Terremoto in Irpinia - 1980](#)

Data: 23 novembre 1980, ore 19:35  
Magnitudo: 6.9 (Maw)  
Intensità epicentrale: X grado (MCS)  
Vittime: 2.734

##### [Terremoto in Friuli - 1976](#)

Data: 6 maggio 1976, ore 21  
Magnitudo: 6.4 (Maw)  
Intensità epicentrale: IX-X grado (MCS)  
Vittime: 965

##### [Terremoto del Belice - 1968](#)

Data: 15 gennaio 1968, ore 3  
Magnitudo: 6.1 (Maw)  
Intensità epicentrale: X grado (MCS)  
Vittime: 296

##### [Terremoto del Vulture - 1930](#)

Data: 23 luglio 1930, ore 1:08  
Magnitudo: 6.7 (Maw)  
Intensità epicentrale: X grado (MCS)  
Vittime: 1.404

##### [Terremoto di Avezzano - 1915](#)

Data: 13 gennaio 1915, ore 7:53  
Magnitudo: 7.0 (Maw)  
Intensità epicentrale: XI grado (MCS)  
Vittime: 30.000 circa

##### [Terremoto a Reggio Calabria e Messina - 1908](#)

Data: 28 dicembre 1908, ore 5:20  
Magnitudo: 7.2 (Maw)  
Intensità epicentrale: XI grado (MCS)  
Vittime: 86.000 circa

### **c. SISMICITA' STORICA NEL CESENATE**

#### **Terremoto dell'11 agosto 1483**

L'11 agosto 1483 ci fu una scossa che lesionò quasi tutti gli edifici di Forlì e Cesena e causò danni anche a Ravenna e Cervia. Effetti maggiori si ebbero nel contado, dove crollarono molte case di agricoltori e il palazzo Comunale di Riversano e si ebbero diverse vittime. Le repliche proseguirono per quasi un mese.

#### **Terremoto del 10 settembre 1584**

L'Appennino tosco-romagnolo fu l'area maggiormente danneggiata dal terremoto del 10 settembre 1584. A San Piero in Bagno, Bagno di Romagna, Santa Sofia e Civitella di Romagna crollarono molti edifici e morirono parecchie persone. La scossa principale fu avvertita a Cesena e Rimini. Nei giorni seguenti ci furono diverse repliche.

#### **Terremoto del 22 marzo 1661**

Il terremoto del 22 marzo 1661 colpì l'Appennino tosco-romagnolo. I sopralluoghi effettuati e la corrispondenza trasmessa permettono una buona ricostruzione dell'accaduto.

Le maggiori distruzioni (IX MCS) avvennero a Civitella di Romagna, Galeata e Rocca San Casciano.

Qui la maggior parte degli edifici crollò o rimase totalmente inagibile e ci furono centinaia di vittime.

Danni di una certa gravità (da VIII a VII MCS) si estesero dal Mugello fino a Faenza, Forlì e Cesena.

Le Repliche proseguirono per una quarantina di giorni.

#### **Terremoto dell'11 aprile 1688**

L'11 aprile 1688, tre scosse di terremoto in rapida successione colpirono una vasta area comprendente la Romagna ferrarese, la Romagna bassa e la fascia collinare della Romagna toscana.

Le maggiori distruzioni avvennero nella bassa faentina: Cotignola fu quasi rasa al suolo, a Bagnacavallo, Lugo e Massalombarda ci furono numerosi crolli e molti edifici rimasero pericolanti. A Ravenna, Cesena, Faenza e Forlì si ebbero danni minori ma comunque gravi in considerazione del valore storico artistico degli edifici colpiti.

La scossa principale fu seguita da numerose repliche in particolare quella del 18 aprile del 27 e 28 maggio; quest'ultima causò ulteriori crolli a Cesena, Faenza e Imola.

Altre scosse si ebbero nel marzo dell'anno successivo.

#### **Terremoto del 25 dicembre 1786**

La notte di Natale una fortissima scossa di terremoto colpì molte località della costa Romagnola, provocando danni rilevanti in una cinquantina di centri.

Il terremoto fu avvertito lungo tutta la costa fino a Trieste e in una vasta area all'interno.

I danni più gravi si ebbero nella città di Rimini e nei "castelli" del circondario.

Fu preceduta da un paio di scosse leggere e seguita da una replica sensibile dopo un'ora. Numerose repliche nei giorni seguenti e per tutto il mese di gennaio.

Altre scosse leggere furono avvertite nel cesenate fino alla tarda primavera.

#### **Terremoto del 30 ottobre 1870**

La sera del 30 ottobre 1870, due scosse violentissime a distanza di 10 minuti l'una dall'altra, avviarono una sequenza sismica proseguita fino ai primi mesi del 1871.

Gli eventi del 30 ottobre causarono distruzioni a Fiumana, Meldola, Predappio e Bertinoro.

A Castrocaro ci furono diverse vittime; danni lievi si ebbero a Cesena, Forlì e Ravenna.

Tra le numerose repliche furono particolarmente violente quella dell'8 dicembre, che a Meldola fece crollare alcuni muri già lesionati, e del 22 gennaio 1871 che causò il crollo di camini a Fiumana, Forlì e Ravenna.

#### **Terremoto del 19 febbraio 1911**

Il terremoto produsse danni fra Cesena e Forlì e nella zona pedeappenninica.

La scossa principale fu seguita da numerose repliche; il 20 e il 26 marzo due forti scosse produssero la caduta di camini a Forlì e a Rimini.

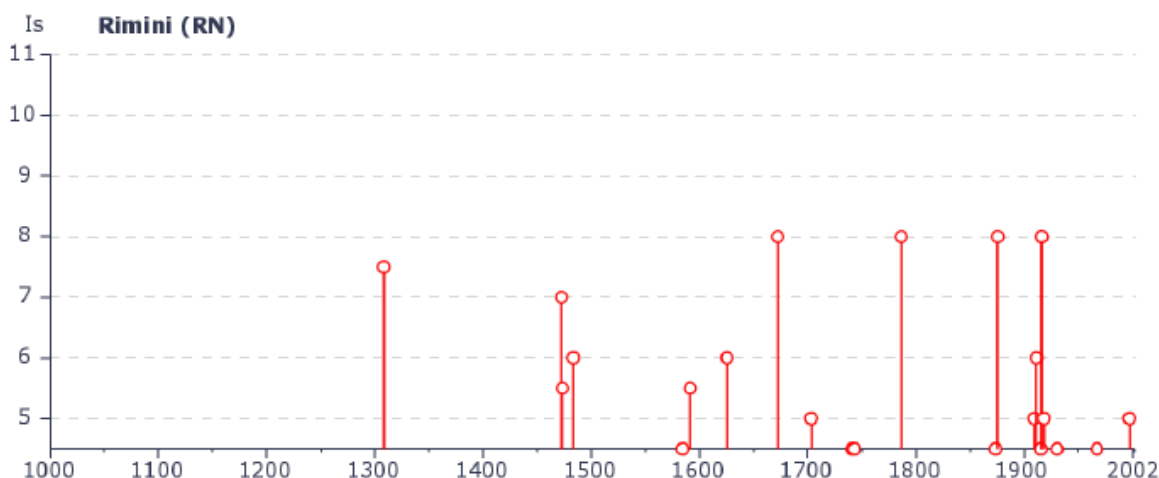
Le scosse continuarono fino ai primi di maggio.

Come si evince gli eventi che hanno provocato danni e crolli alle abitazioni e che hanno causato feriti o la perdita di vite umane, hanno tempi di ritorno di circa 70/100 anni.

#### d. SISMICITA' STORICA NEL RIMINESE

Analoga sequenza temporale degli eventi sismici sono stati registrati con epicentro a Rimini e Provincia.

Sul sito dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) si trova il grafico di seguito riportato che mostra tutti i terremoti verificatisi a Rimini in passato, praticamente uno ogni 100 anni. 1672, 1786, 1875 e 1916.



#### 17 maggio 1916

Il territorio romagnolo subì la prima forte scossa tellurica di un movimento sismico che continuò con varia intensità fino a dicembre dello stesso anno e si manifestò anche il 16 giugno e con più violenza il 16 agosto. Le città più danneggiate dalle varie riprese del sisma furono Rimini e Riccione: la prima ebbe 4 morti e una sessantina di feriti, la seconda 15 morti.

A Rimini dovettero essere demoliti più di 600 degli oltre 1000 edifici danneggiati e danni gravissimi subirono molte chiese, l'Arco di Augusto e il Teatro V. Emanuele.

Il terremoto causò danni anche in diversi paesi delle Marche, sebbene di non grande entità e nel cesenate e nel forlivese fino a Sarsina.

A Santarcangelo e a Savignano la gran parte delle abitazioni subì danni e lesioni anche gravi e molti campanili rovinarono, come quello di Gatteo.

A causa della guerra, l'esercito non poté aiutare la popolazione, che venne soccorsa dal Genio Civile e grandi furono i disagi per i senzatetto, alcuni dei quali, a Rimini, trovarono rifugio perfino nei casotti degli stabilimenti balneari."

Il periodo sismico iniziò il 7 maggio e si protrasse fino a dicembre con diverse scosse di forte intensità.

Le località danneggiate sono comprese in un'area complessiva di circa 10.000 kmq.

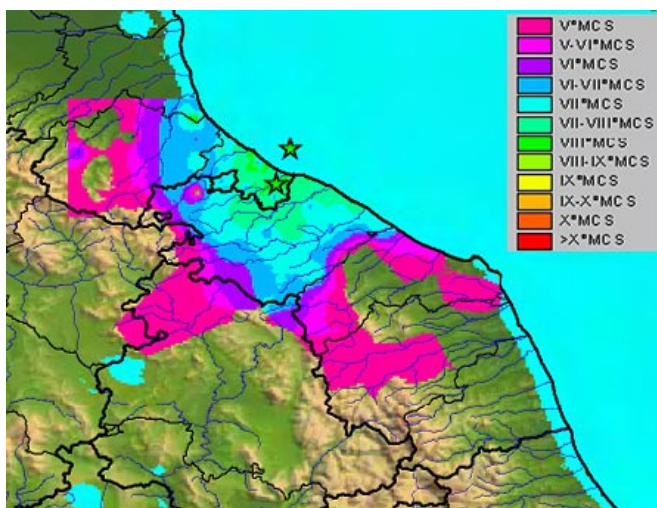
Il Riminese e la bassa Romagna subirono danni molto gravi con crolli o lesioni gravi a migliaia di edifici civili, storici e religiosi, pubblici e privati.

Anche nelle Marche settentrionali si registrarono numerosi danni gravi ad edifici.

Vi furono almeno 4 morti e numerose decine di feriti.

Variazioni del regime delle acque di falda e limitati fenomeni di cedimento del terreno furono osservati nelle località vicine all'epicentro.

L'energia liberata è paragonabile a quella del sisma in Abruzzo del 200".



*Distribuzione geografica cumulativa approssimativa dell'intensità macrosismica dei terremoti del 1916.*



#### 4. SCENARI DI DANNO

Viene riprodotto il documento redatto dalla Protezione Civile.



**UFFICIO SERVIZIO SISMICO NAZIONALE  
SERVIZIO VULNERABILITA' DEI SISTEMI ANTROPIZZATI  
Scenari di danno a seguito di eventi sismici per la pianificazione  
di emergenza per la Provincia di Forlì-Cesena  
03.12.2007**

#### **OBIETTIVI**

*Nel presente documento vengono illustrati gli scenari di danno che l'Ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico ed opere post emergenza del Dipartimento della Protezione Civile ha elaborato a supporto della Regione Emilia Romagna nell'attività di definizione degli indirizzi per la pianificazione dell'emergenza post terremoto per la provincia di Forlì Cesena.*

*Sia nelle attività di pianificazione che in quelle di gestione dell'emergenza post terremoto è essenziale la conoscenza di importanti informazioni, quali il quadro territoriale con la descrizione dell' area maggiormente colpita dall' evento e le conseguenze dello stesso in termini di perdite umane e materiali subite dagli elementi a rischio.*

*Con particolare riferimento alle attività di pianificazione, gli scenari di danno a base dei Piani di emergenza rappresentano le possibili situazioni da fronteggiare a seguito di eventi sismici di riferimento aventi diverso impatto sul territorio e conseguentemente diverso livello di attivazione del piano e diverso concorso dei soggetti interessati.*

*In considerazione dell'importanza che tale stima riveste, l'approccio seguito dal Dipartimento della Protezione Civile nella valutazione degli scenari di danno è articolato in due fasi temporali:*

*. fase di breve termine, in cui viene effettuata una prima stima degli scenari di danno utilizzando le metodologie e i dati attualmente disponibili su tutto il territorio nazionale;*

*. fase di lungo termine, in cui si prevede di migliorare i modelli di analisi predisposti attraverso una più approfondita conoscenza del territorio in termini di esposizione e vulnerabilità e il conseguente utilizzo di procedure di maggiore precisione per la valutazione della pericolosità, della vulnerabilità e, infine, delle perdite.*

*Nel seguito, dopo una breve descrizione della sismicità dell'area della provincia di Forlì Cesena, si descrive sinteticamente la metodologia utilizzata nella fase a breve termine e si dà un cenno dei possibili ulteriori approfondimenti per la formulazione di scenari di maggior dettaglio e precisione.*

*Infine, si riporta l'applicazione della metodologia della fase a breve termine per il territorio in esame.*

*Pertanto, vengono identificati gli eventi di riferimento come quelli più significativi dal punto di vista della gestione dell'emergenza, e per questi vengono forniti i corrispondenti scenari di danno utili per la quantificazione delle risorse umane e materiali da prevedere nel Piano.*

#### **1) Inquadramento sismo-tettonico di Forlì Cesena**

*La sismicità della Regione Emilia – Romagna ben si inquadra in quella della parte settentrionale della catena appenninica (Appennino umbro-marchigiano e tosco emiliano) che, relativamente alle grandi aree sismogenetiche italiane, risulta caratterizzata da più elevata frequenza di comparsa, ma da magnitudo al massimo comprese tra 6.0 e 6.5.*

*Nelle zone appenniniche è presente una sola area sismo-geneticamente importante situata in corrispondenza dell'appennino forlivese e più precisamente nella zona di Rocca San Casciano - Santa Sofia - Galeata - Bagno di Romagna. Quest'area, infatti, è stata sede di un evento (terremoto dell' Appennino forlivese del 1584) che presenta la più elevata magnitudo ( $M_a = 6.0$ ), assegnata ai terremoti della regione, nonché di una trentina di terremoti, tra cui cinque risultano di magnitudo  $M_a$  superiore a 5.0; in particolare tre eventi (terremoti del 1661, 1768 e 1918) sono caratterizzati da magnitudo 5.7 e 5.8, che sono tra le più elevate della regione stessa. Le intensità massime osservate e quelle epicentrali più elevate risultano pari al IX grado MCS.*

*Nella fascia pede-appenninica l'area sismicamente più attiva della regione è rappresentata dal pede-appennino forlivese-faentino. Le intensità massime osservate e le più elevate intensità epicentrali raggiungono in due casi il IX grado ed in vari altri l'VIII. Gli epicentri sono in gran parte distribuiti sulle aree collinari, ad eccezione del piccolo raggruppamento situato poco a NE di Faenza nella zona di Russi - Cotignola, sede del terremoto del 1688, il più forte dell'area.*

*Come riportato nell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 20/3/2003, l'Italia è stata suddivisa in 4 zone sismiche sulla base della frequenza ed intensità dei terremoti occorsi. In Emilia Romagna dei 341 comuni totali, 105 risultano classificati in zona 2 e 214 in zona 3. I rimanenti si trovano in zona 4. In particolare, i 30 comuni della provincia di Forlì Cesena fanno parte tutti della zona 2.*

## 2) Metodologia per l'elaborazione degli scenari di danno

### FASE A BREVE TERMINE

Da un punto di vista generale, la predisposizione di scenari di danno si svolge secondo due momenti fondamentali:

#### 1. Individuazione degli eventi sismici di riferimento.

E' necessario individuare gli eventi che siano "critici" rispetto alla gestione dell'emergenza, considerando non soltanto eventi storici, ma tutte le possibili situazioni in termini di intensità e coordinate epicentrali desunte per il territorio in esame da analisi di pericolosità svolte da soggetti istituzionalmente e scientificamente competenti.

Si prendono in considerazione tutti i possibili terremoti ascrivibili alle differenti zone e strutture sismogenetiche in grado di generare eventi significativi per quel territorio, ed infine si selezionano quelli critici ai fini della gestione dell'emergenza.

Gli approcci che si possono seguire per la selezione degli eventi sono molteplici:

##### - Individuazione dell'evento più gravoso storicamente accertato nella zona:

L'evento storico è ben definito dal punto di vista della entità del sisma ed ha un chiaro significato anche per i "non addetti" ai lavori. Ma può essere caratterizzato da una bassa probabilità di accadimento e condurre ad una quantificazione insostenibile delle risorse. Inoltre, tale probabilità di accadimento non è uniforme tra le diverse zone e dimensionare le risorse in base all'evento storico può condurre ad un diverso grado di protezione della popolazione.

##### - Individuazione dell'evento più significativo dal punto di vista della pericolosità sismica del sito:

Ha il vantaggio di considerare eventi caratterizzati da una stessa probabilità, uniforme sul territorio, e il dimensionamento delle risorse può essere graduato in funzione della probabilità di accadimento da cui ci si vuole proteggere, ma le analisi di pericolosità vengono effettuate con riferimento ad un "sito", che nell'ambito in cui si sta operando dovrebbe essere rappresentativo dell'intero territorio sotto esame. Inoltre, ad un'alta pericolosità non sempre corrisponde un elevato livello di danno.

#### 2. Individuazione dell' evento danneggiamento:

Tiene conto dell'impatto del terremoto sul territorio.

Poiché, come detto, ai fini della pianificazione dell'emergenza gli eventi di riferimento sono quelli "critici" ai fini della gestione della stessa, si è deciso di adottare il terzo approccio; ossia di considerare quali eventi più significativi quelli che possono determinare il maggiore impatto, in termini di danno, sul territorio in esame.

Pertanto, gli scenari di danno presentati nei paragrafi successivi sono da intendersi come quelli più significativi dal punto di vista del **danneggiamento atteso** nell'area oggetto di piano.

Con il termine danneggiamento si intende, in generale, la modifica dello stato del territorio prodotta dall' evento, sia in termini diretti, danno fisico, sia in termini di conseguenze di questo, cioè morti, feriti, senza tetto, ecc..

A tale scopo è stata messa a punto una specifica metodologia e relativo software, che consente di passare in rassegna tutti gli eventi di diversa gravità che possono aver origine in una delle zone o strutture sismogenetiche che interessano il territorio in esame e selezionare quelli suscettibili di creare un impatto maggiore.

Vengono quindi elaborati "n" scenari di danno per l'area in esame caratterizzati da differenti livelli di gravità (in termini di perdite) con epicentro che migra all'interno delle zone e strutture sopra citate. Per essi il codice fornisce la valutazione delle perdite attese in funzione del tempo di ritorno degli eventi generatori (e quindi

indirettamente in funzione della probabilità di eccedenza degli eventi su una prefissata finestra temporale) espresse in termini di poche grandezze significative ai fini della pianificazione dell'emergenza (abitazioni crollate, abitazioni inagibili, numero persone coinvolte in crolli, numero di senza tetto) espresse a livello

aggregato sull'insieme dei comuni interessati. L'analisi dei risultati dell'elaborazione consente di pervenire alla selezione degli interventi significativi, definendo, ove necessario, differenti soglie d'impatto per gravità crescente e/o per differenti periodo di ritorno, cui potranno corrispondere diversi livelli di attivazione del piano d'emergenza.

Nel seguito si riportano i passaggi salienti della procedura adottata:

- All'interno di ciascuna zona sismogenetica (caratterizzata, come noto, da una sismicità costante spalmata su tutta l'area) e per ciascun valore di intensità (cui corrisponde in quella zona una frequenza media ovvero un periodo di ritorno su una prefissata finestra temporale), viene fatta variare la posizione dell' epicentro nella zona; quindi per ciascuna di tali localizzazioni ed intensità viene valutato lo scenario di evento sull'area di piano. Qualora siano disponibili dati sulle strutture sorgenti, la posizione dell'epicentro viene fatta variare compatibilmente con l'andamento ipotizzato per le strutture sismogenetiche, invece che indistintamente all'interno di ciascuna zona sismogenetica, dove ci si fonda sull'ipotesi di una probabilità uniforme degli eventi all'interno di questa. Ciò in genere è possibile soprattutto per eventi superiori ad una certa soglia di magnitudo, per i quali più frequentemente sono disponibili conoscenze sulle strutture sorgenti.

- Una volta valutato il livello di perdita sull'area di piano per ciascuna posizione epicentrale ed intensità, vengono memorizzate le coordinate dell'epicentro dell' evento massimo da intendersi come quello in corrispondenza del quale si registra, per quell'intensità, la massima perdita in termini di abitazioni crollate.

- Questa operazione consente di costruire in riferimento alla zona sismogenetica considerata una curva degli eventi massimi, ovvero quelli che per ciascuna intensità

(caratterizzata in quella zona sismogenetica da un certo valore del periodo di ritorno) massimizzano la perdita; per una più agevole lettura tale curva viene rappresentata mettendo in relazione il periodo di ritorno con il numero di abitazioni crollate che può determinare quell'evento.

- Ripetendo questa operazione per tutte le zone sismogenetiche si produrranno "n" curve che forniscono la valutazione delle perdite attese in funzione del tempo di ritorno degli eventi generatori. La lettura di tali curve consente di individuare delle soglie sui valori del tempo di ritorno e quindi selezionare gli eventi "critici" per il territorio in esame, caratterizzati da un diverso livello di gravità.

Per la individuazione degli eventi critici deve essere considerato anche un altro aspetto. Gli eventi caratterizzati da valori di magnitudo più elevati e il cui epicentro è baricentrale rispetto all'area di interesse coinvolgono tutto il territorio nel suo complesso; di conseguenza, ognuno rappresenta una situazione gravosa per l'area stessa.

Gli eventi meno gravosi o quelli localizzati in prossimità del confine del territorio provinciale, invece, interessano soltanto una parte dell'intero territorio oggetto del piano di emergenza; è necessario, quindi, individuare diversi eventi interessanti porzioni diverse del territorio e compararle.

### 3. Produzione di scenari

Sono elaborati ad una scala di maggiore dettaglio e, soprattutto, più ricchi di informazioni per gli eventi selezionati. In particolare, possono essere rappresentate le seguenti informazioni:

- quadro territoriale dell'area che, principalmente, rappresenta una individuazione anche cartografica dei comuni interessati dagli eventi oltre alle seguenti informazioni:

- popolazione residente in ciascun comune;
- classificazione sismica;
- densità abitativa in ciascun comune;
- numero di abitazioni nel comune;
- numero di abitazioni nelle classi di vulnerabilità A (muratura più vulnerabile), B (muratura media), C1 (muratura buona) e C2 (c.a.);
- ospedali e case di cura;
- numero di aule;
- industrie a rischio;
- vulnerabilità per franosità;
- dighe di competenza del Servizio Nazionale Dighe;
- principali vie di comunicazioni e aeroporti;
- estrazioni del catalogo GNDT-NT4 relative ai terremoti storici interessanti l'area in oggetto;
- campi macrosismici di alcuni terremoti storici (CNR-PFG 1985);
- reti sismiche e accelerometriche presenti nell'area;
- individuazione delle località ISTAT;

Di alcune di queste informazioni, oltre che la rappresentazione cartografica, vengono forniti anche i valori numerici in forma tabellare:

- perdite al sistema abitativo e alle persone, comune per comune e per ciascun evento;
- stima delle abitazioni crollate, di quelle inagibili, di quelle danneggiate, della superficie totale danneggiata (costo economico);
- stima del numero delle persone coinvolte i crolli, stima dei senza tetto.

Per ogni grandezza è valutato il valore medio e due valori, uno inferiore e l'altro superiore, che definiscono l'intervallo di incertezza delle stime effettuate.

Gli scenari di danno vengono valutati attraverso i seguenti passi:

### 4. Severità dell'evento sismico.

Per ogni evento selezionato, caratterizzato da una intensità e una posizione epicentrale viene determinato il campo macrosismico conseguente attraverso l'uso di una relazione di attenuazione unica per tutta la nazione ed isotropa.

Come unità isosismica è stato assunto il comune, soprattutto perchè è con riferimento a questo aggregato che, al momento dello sviluppo del modulo di pronto intervento, erano disponibili i dati ISTAT delle abitazioni e della popolazione. Attualmente tali dati sono disponibili anche a livello di località e di sezione censuaria, il che consente una valutazione di maggior dettaglio, molto più significativa per i comuni che hanno grandi estensioni. Al momento, tuttavia, le sezioni censuarie non sono ancora considerate nella valutazione degli scenari, anche perché al maggior dettaglio in tema di vulnerabilità deve corrispondere una maggiore precisione del dato, quindi, una minore incertezza dello stesso, una più puntuale valutazione di tutte le grandezze in gioco e, in particolare della pericolosità che tenga conto delle caratteristiche geomorfologiche locali. Sono, comunque, in corso attività che perseguono l'obiettivo giungere ad elaborare modelli per l'elaborazione di scenari più dettagliati, precisi e completi.

### 5. Consistenza del patrimonio abitativo

La consistenza del patrimonio abitativo è stata desunta dal censimento ISTAT riferito alle sole abitazioni ed alla popolazione in esse residente.

Per ogni comune sono disponibili numerose informazioni: numero di abitazioni suddivise per tipologia costruttiva e per classi di età di costruzione, numero di piani degli edifici, superficie media, numero di abitanti, altri indicatori sulla composizione dei nuclei, l'età degli abitanti, il tipo di occupazione degli alloggi, etc.

### 6. Suddivisione delle abitazioni in classi di vulnerabilità

La vulnerabilità del patrimonio edilizio abitativo è stata stimata ripartendo le abitazioni in tre classi sulla base di indicatori, relativi alla tipologia e all'epoca di costruzione, ricavati dal censimento ISTAT e opportunamente tarati mediante i dati rilevati sul campo dal GNDT. La correlazione intensità - vulnerabilità - danno è stata valutata utilizzando il metodo delle matrici di probabilità di danno.

### 7. Definizione del danno strutturale atteso

Il danno strutturale discende dall'incrocio delle informazioni relative a intensità previste, frequenze di danno contenute nelle DPM e consistenza del patrimonio abitativo.

Pertanto per un assegnato comune è possibile determinare il valore atteso del numero di abitazioni che subiscono un determinato livello di danno semplicemente sommando i contributi forniti dalle abitazioni appartenenti a ciascuna classe di vulnerabilità. Tali contributi sono dati dal prodotto fra la probabilità di osservazione di quel livello di danno, relativa all'intensità risentita ed alla classe di vulnerabilità, per il numero di abitazioni appartenenti a quella classe.

### 8. Valutazione delle perdite attese conseguenti al danno

Le perdite vengono calcolate in funzione della distribuzione delle abitazioni nelle 6 classi di danno (da 0 = danno nullo, a 5 = crollo totale) e, in particolare, vengono fornite in termini di abitazioni crollate, inagibili, danneggiate, numero delle persone coinvolte in crolli, stima dei senza tetto così valutati:

- . abitazioni crollate: tutte quelle con livello di danno 5,
- . abitazioni inagibili: quelle con livello di danno 4 più una frazione di quelle con livello di danno 3 (40%),
- . abitazioni danneggiate ma agibili: quelle con livello di danno 2 più quelle con livello di danno 3 non considerate fra le inagibili.
- . persone potenzialmente coinvolte dai crolli totali: popolazione residente nelle abitazioni crollate (potenziali morti + feriti nel caso di presenza della popolazione nelle abitazioni)
- . senzatetto: persone residenti nelle abitazioni inagibili.

#### **FASE A LUNGO TERMINE**

È possibile elaborare scenari a **scala di maggior dettaglio** rispetto a quelli, di cui si è detto sopra, elaborati sulla base di informazioni a livello comunale. Si può passare non solo a scala di località, ma anche di sezione censuaria. Ma più si scende di scala più le metodologie di valutazione utilizzate possono non garantire un sufficiente grado di approssimazione dei risultati. Scendendo di scala, infatti, pesa in maniera maggiore il livello di dettaglio del sistema informativo sia per quanto riguarda l'aggregazione dei dati che relativamente alla quantità e tipo dei dati. Ad esempio è importante prendere in considerazione la variabilità spazio-temporale delle presenze, l'efficienza dei soccorsi, etc..

Pesa anche la possibilità di stimare puntualmente la vulnerabilità e gli effetti locali, elementi che possono variare molto rapidamente nello spazio.

Inoltre gli scenari che attualmente vengono elaborati non considerano molti aspetti che invece hanno un peso importante nella predisposizione dei Piani di Protezione Civile.

Tipicamente quelli relativi alla **viabilità**, agli **ospedali** e agli altri **edifici strategici**, agli **impianti a rischio**. Attualmente i dati e gli strumenti a disposizione non consentono di procedere alla valutazione degli scenari di danno inerenti a tali elementi.

**Effetti locali** legati alla morfologia e alla geologia del territorio non sono stati ancora considerati. Molti di questi aspetti ed anche altri come quelli relativi alla individuazione delle strutture e delle zone sismogenetiche, sono oggetto di ulteriori studi e ricerche, sia in ambito nazionale che internazionale.

Inoltre, quando si parla di effetti di un evento non si può far riferimento soltanto alle perdite per il sistema abitativo, intese come valore atteso aggregato di crolli, morti, feriti, ecc. H' ma è necessario valutare la distribuzione spaziale di tali perdite, studiarne la dipendenza dalle **caratteristiche urbane della città**, verificare se queste possano modificare l'efficienza dei soccorsi e di tutte quelle che sono le attività in fase di emergenza. , il comportamento delle infrastrutture a rete e delle opere strategiche. E' necessario inoltre valutare gli **effetti cosismici** quali: frane, tsunami, incidenti su impianti industriali, ecc.. Ma l'urgenza e la necessità di avere comunque una previsione dell'impatto sul territorio di eventi sismici hanno imposto al Dipartimento Della Protezione Civile un atteggiamento pragmatico che, sacrificando alcuni aspetti, ha comunque elaborato uno strumento che consente di dare una prima risposta ai problemi di pianificazione dell'emergenza, che per quanto limitato è, in ogni caso, di grande utilità. Basti pensare all'importanza di conoscere, quanto meno, gli ordini di grandezza del problema da fronteggiare sia in fase di pianificazione che in fase di emergenza.

### **Scenari di danno per la Provincia di Forlì-Cesena**

L'applicazione della citata metodologia all'area Della Provincia di Forlì-Cesena ha prodotto i seguenti dati che riguardano il territorio comunale di San Mauro Pascoli.

#### **Periodo di ritorno oltre 120 anni**

Intensità epicentrale: X

Tempo di ritorno 332 anni

Coordinate epicentrali: Lat 43°59' - Long 12°12'

Epicentro in Zona Sismogenetica : 46

#### **SAN MAURO PASCOLI**

<b>Intensità</b>	<b>8</b>
<b>Crolli</b>	<b>19</b>
<b>Inagibilità</b>	<b>236</b>
<b>coinvolti in crolli</b>	<b>48</b>
<b>senza tetto</b>	<b>604</b>

#### **Periodo di ritorno da 50 a120 anni**

Intensità epicentrale: VIII

Tempo di ritorno 76 anni

Coordinate epicentrali Lat. 44°13' – Long 12°06'

Epicentro in Zona Sismogenetica: 38

#### **SAN MAURO PASCOLI**

<b>Intensità</b>	<b>6</b>
<b>Crolli</b>	<b>0</b>
<b>Inagibilità</b>	<b>24</b>
<b>coinvolti in crolli</b>	<b>0</b>
<b>senza tetto</b>	<b>63</b>

#### **Periodo di ritorno inferiore a 50**

Intensità epicentrale: VII

Tempo di ritorno 33 anni

Coordinate epicentrali Lat. 44°13' Long. 12°06'

Epicentro in Zona Sismogenetica: 38





#### **SAN MAURO PASCOLI**

<b>Intensità</b>	<b>0</b>
<b>Crolli</b>	<b>0</b>
<b>Inagibilità</b>	<b>0</b>
<b>coinvolti in crolli</b>	<b>0</b>
<b>senza tetto</b>	<b>0</b>

## 5. SCENARI DI RISCHIO

Ai fini della Vulnerabilità sismica, la Tav. C.4 riporta una classificazione di massima del territorio comunale, prendendo come riferimento l'epoca di costruzione degli immobili presenti.

In tale planimetria sono state evidenziate le seguenti aree:

	CENTRO STORICO E COMPENDIO LA TORRE
	PREVALENZA DI EDIFICI COSTRUITI PRIMA DEL SETTEMBRE 1983 (DATA DI ENTRATA IN VIGORE DEL DM CHE INSERISCE IL COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI IN ZONA SISMICA S=9);
	ZONA CON PREVALENZA DI EDIFICI COSTRUITI TRA IL SETTEMBRE 1983 ED IL GENNAIO 1996 (IL DM 16.01.1996 DEFINISCE UNA NUOVA NORMATIVA AL FINE DI RIDURRE LA VULNERABILITÀ SISMICA DEGLI EDIFICI)
	ZONA CON PREVALENZA DI EDIFICI COSTRUITI DOPO GENNAIO 1996

Le zone a maggiore vulnerabilità sono:

1. Il centro storico, in cui si presume che gli interventi di adeguamento o miglioramento sismico siano limitati e con disomogenea distribuzione: infatti, ci si trova in presenza di vecchi fabbricati con fondazioni molto spesso inadeguate, sia per la limitata larghezza della sede stradale di molte vie con conseguente difficoltà di transito, sia in riferimento alla possibile limitata sicurezza delle reti di sottoservizi.
2. Gli agglomerati dell'area denominata Villagrappa ed Alberazzo, che presentano situazioni analoghe a quelle del centro storico;
3. L'anello intorno al centro storico corrispondente alle espansioni del secondo conflitto mondiale, periodo 1945/1980;
4. La parte a mare della ferrovia di San Mauro a Mare, caratterizzata dalla presenza di numerosi edifici adibiti ad alberghi che presentano una elevata altezza (5/6 piani fuori terra) e che hanno subito nel tempo diversi ampliamenti e sopraelevazioni con adeguamenti poco significativi delle strutture in quanto avvenuti spesso in epoca antecedente la classificazione di Comune in zona sismica (prima del 1983);
5. La zona forese caratterizzata da numerosi edifici che risalgono per epoca di costruzione all'inizio del secolo scorso;
6. Il compendio "La Torre" la cui conformazione attuale risale al XVIII secolo ma che presenta nuclei costruiti in data antecedente.

Da segnalare che il capoluogo è stato interessato da una forte espansione negli ultimi 10/15 anni.

Tale espansione ha interessato la parte sud e sud est per quanto riguarda le destinazioni residenziali, e la zona nord, nord-est, a mare della A14, per quanto riguarda le destinazioni produttive.

Tali aree hanno una vulnerabilità bassa in quanto gli edifici sono stati costruiti nel rispetto della normativa sismica.

Sulla base dei dati relativi alla popolazione 2012 si hanno i seguenti dati:

Popolazione totale al 30/11/2012	n° 11.563	
Popolazione località San Mauro a Mare	n° 1.300	11%
Popolazione capoluogo	n° 8.400	73%
Popolazione forese	n° 1.863	16%
Popolazione residente in zona rosa e centro storico	n° 8.000	69%
Popolazione residente in zona arancione	n° 1.063	9%
Popolazione residente in zona gialla	n° 2.500	22%

Le informazioni riguardanti la vulnerabilità sismica delle zone del territorio comunale saranno così integrate e migliorate:

- verifica puntualmente della data di costruzione di tutti gli edifici, con particolare riferimento alla zona del forese;
- individuazione degli effettivi residenti afferenti alle varie zone con crescente vulnerabilità;
- elaborazione dati forniti dalla “Microzonazione sismica” che sta predisponendo l’Ufficio di Piano dell’Unione dei Comuni, impegnato nella redazione delle Analisi Conoscitive del PSC intercomunale, al fine di individuare le eventuali zone ove il moto sismico potrebbe essere ampliato dalla particolare situazione geologica.

Infatti dall’osservazione degli ultimi terremoti avvenuti in Italia, a partire da quello del Friuli nel 1976 ed in Irpinia nel 1980, è stato dimostrato che la magnitudo e l’accelerazione di picco di un terremoto non sono direttamente correlabili al grado di danneggiamento (intensità) prodotto.

Si è infatti constatata l’esistenza di grandi anomalie nella distribuzione areale dell’intensità, a parità di tipologia e quindi di vulnerabilità degli edifici esaminati e pertanto le variazioni di intensità sono spesso da correlare a condizioni locali sfavorevoli; perciò, si ritiene di fondamentale importanza individuare anche le aree a comportamento omogeneo sotto il profilo della risposta sismica locale.

La valutazione del rischio sismico, in aree ad estensione regionale, può essere effettuata mediante la “**macrozonazione sismica**”, definita come l’individuazione di aree che possono essere soggette ad un terremoto di una certa intensità in un dato intervallo di tempo.

All’interno di queste aree si possono valutare, con maggiori dettagli, le differenze di intensità massima dovute a differenti situazioni geologiche locali attraverso procedure il cui insieme costituisce la “**microzonazione sismica**”.

L’esame della distribuzione dei danni prodotti da un terremoto nello stesso territorio dimostra che le azioni sismiche possono assumere, anche a distanze di poche decine di metri, caratteristiche differenti in funzione delle diverse condizioni locali (morfologia e litologia superficiale, morfologia e litologia del substrato, presenza o meno della falda freatica e sua profondità, presenza di faglie attive, ecc...).

La **microzonazione sismica** è volta ad individuare gli strumenti necessari a prevedere e a mitigare, attraverso idonei criteri di d’uso del territorio, gli effetti sismici in una zona di dimensioni urbane; intesa, quindi, come studio interdisciplinare che comprende indagini sismiche, geologiche, geologico-tecniche, di ingegneria geotecnica e di ingegneria strutturale, ha lo scopo di riconoscere le condizioni di sito che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre effetti cosismici rilevanti per le costruzioni e le infrastrutture.

In questo caso, lo studio di **microzonazione sismica** effettuato restituisce una mappa del territorio nella quale sono distinte:

- zone in cui il moto sismico viene amplificato (in frequenza e ampiezza) a causa delle caratteristiche geologico-tecniche del terreno e geomorfologiche del territorio
- zone suscettibili di attivazione di dissesti del suolo dovuti a incrementi generati dal sisma (frane, cedimenti, liquefazioni ecc...).

Sulla base dei dati riportati nel documento fornito dalla Protezione Civile di cui al precedente punto 4) *Scenario di danno*, si è pensata la gestione dell'emergenza come segue:

- Raccolta popolazione nelle 15 aree di attesa individuate nella specifica planimetria Tav. C.1;
- Allestimento delle seguenti strutture di accoglienza per la popolazione "senza tetto" di cui al peggior scenario sopra riportato:
  - o Tendopoli da n°250 ospiti + soccorritori, da installare nell'area adibita ad impianto sportivo in via Monti. Il lay-out della tendopoli è stato sviluppato dall'Ufficio Protezione Civile della Provincia di Forlì-Cesena (vedi planimetria nel documento "A.2 Aree di Protezione Civile");
  - o Tendopoli da n°250 ospiti + soccorritori, da installare nell'area adibita ad impianto sportivo in via F.Fellini. Il lay-out è stato abbozzato dal Settore Tecnico sulla base delle indicazioni fornite dal dall'Ufficio Protezione Civile della Provincia di Forlì-Cesena (vedi planimetria nel documento "A.2 Aree di Protezione Civile");
  - o Palestra Scuole Medie per n° 140 ospiti + soccorritori (vedi planimetria nel documento "A.2 Aree di Protezione Civile");
  - o Scuola materna Il Pettiroso per n° 70 ospiti + soccorritori (vedi planimetria nel documento "A.2 Aree di Protezione Civile");

Complessivamente le strutture di accoglienza per la popolazione individuate sono dimensionate per accogliere oltre 700 ospiti + soccorritori a fronte di un dato di n°604 senza tetti previsti nel peggior scenario.

***L'uomo non è attualmente in grado di prevedere o impedire che i terremoti avvengano, ma deve fare in modo che i danni risultino più modesti e che la popolazione sia il più possibile salvaguardata.***

***Costruire o adeguare gli edifici con criteri antisismici, ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti, adeguare conseguentemente gli strumenti urbanistici, dotarsi di una buona struttura organizzativa e, più in generale, migliorare la conoscenza del rischio sismico in ambito locale con iniziative di informazione ed educazione delle persone (strategie aventi diversi tempi di attuazione), costituiscono senza dubbio un elemento fondamentale ai fini della prevenzione e della riduzione dei rischi legati ai terremoti ed alla mitigazione dei loro effetti.***



## 6. CENSIMENTO DEGLI ELEMENTI A RISCHIO

Nella planimetria Tav. C.4 “vulnerabilità sismica” sono individuate le seguenti principali strutture e infrastrutture che rappresentano un potenziale rischio in caso di evento sismico:

### EDIFICI STRATEGICI PUBBLICI

SAN MAURO PASCOLI		CHIAVI
Municipio	P.zza Mazzini	Mazzo n° 1
La casa dei Sammauresi	Via Del Centro	Mazzo n° 6
Magazzino Comunale	Via Villagrappa	Mazzo n° 4
Comando P.M.	Via Pascoli	
Comando C.C.	Via Garibaldi	
Asilo Nido Il Bruco	Via U.Ia Malfa	Mazzo n° 7
Scuola materna L'Usignolo	Via Marconi	Mazzo n° 11
Scuola materna La Rondine	Via Nenni	Mazzo n° 11
Scuola materna Il Pettiroso	Via del Fanciullino	Mazzo n° 10
Scuola elementare Montessori	Via Montessori	Mazzo n° 2
Scuola media G.Pascoli	Via Gramsci	Mazzo n° 14
Palestra scuola media	Via Togliatti	Mazzo n° 9
Sala Gramsci e direzione didattica	Via Nenni	Mazzo n° 11
Cimitero comunale	Via Del Cimitero	
Biblioteca comunale	P.zza Mazzini	Mazzo n° 1
Casa Pascoli	Via Pascoli	
Impianto sportivo via Monti e palestra	Via Monti/via XX Settembre	Mazzo n° 8
Impianto sportivo E Re'	Via Fellini	
SAN MAURO MARE		CHIAVI
Uffici Delegazione	Via Della Repubblica	
Centro sociale	Via Della Resistenza	Mazzo n° 3
Scuola materna Myricae	Via Lido Rubicone	Mazzo n° 13

### EDIFICI STRATEGICI PRIVATI

SAN MAURO PASCOLI	
Farmacia	P.zza Mazzini
Chiesa	P.zza Battaglini
Scuola materna privata DOMUS	Via Don Minzoni
Asilo privato Il Girasole	P.zza Giorgi
Ufficio postale	Via Botticelli
Casa Protetta DOMUS	Via Manzoni
CERCAL	Via Dell'Indipendenza
SAN MAURO MARE	
Ufficio Postale	Via Della Repubblica
Farmacia	Via Marina
Chiesa	v.le Panzini

### EDIFICI STORICI

SAN MAURO PASCOLI	
Municipio/Biblioteca	P.zza Mazzini
La Torre	Via Due Martiri
Tomba Pascoli	Cimitero comunale viale del Cimitero
Ossario	
Chiesa	
Ex Casa del fascio	Via Nenni
Torre civica	P.zza Battaglini
Casa Pascoli	Via Pascoli

### TORRI-CAMPANILI

TORRI	CAMPANILI
Torre Civica P.zza Battaglini	Campanile chiesa P.zza Don Luigi Reggiani

**CAVALCAVIA E SOTTOPASSI STRADALI**

CAVALCAVIA	SOTTOPASSI
Via Villagrappa	Via Bellaria
S.P. 10 Cagnona (di competenza Provincia FC)	Via Tosi
S.P.13bis Stradone (di competenza Provincia RN)	Via Brenta

**TORRI PIEZOMETRICHE**

Via Genga (traversa SP10 Cagnona)	Via A.Emilia
-----------------------------------	--------------

**ANTENNE TELEFONIA MOBILE**

Via Marina (Hotel Baltic)	Via Marina (Hotel Europa)....
S.P.10 (zona IPER)	Via Villagrappa (magazzino comunale)
Via XX Settembre (campo sportivo)	Via Monti (zona tribuna campo calcio)
Via Cavour (zona poste)	Via Del cimitero

**CENTRALINE SOLLEVAMENTO FOGNATURA**

Via O.Minore (tratto a mare)	Via F.Ili Cervi (area Benelli)
Via Da Verrazzano (P.co Mare Blu)	Via Genga (traversa SP10 Cagnona)
Via Ronchina (traversa SP10 Cagnona)	Via Bellaria (angolo via Bellaria Nuova)
Via Del Lavoro (angolo via Villagrappa)	SP13BIS Stradone (stabilimento Rossi)

## 7. MODELLO DI INTERVENTO

Il modello di intervento indica i ruoli, i compiti e le attività di ciascun organo istituzionale in caso di emergenza, ad esclusione:

- degli eventi di tipo “c” che richiedono l’intervento e il coordinamento dello Stato, e con il coordinamento della Regione, anche in raccordo con gli organi periferici statali;
- degli eventi di tipo “b” di cui all’art.2 della L.R. 1/2005 e della Legge 225/92.

Il seguente modello definisce le azioni che il Sindaco, in qualità di autorità locale di protezione civile, dovrà direttamente attuare o che dovrà concorrere ad attuare nella gestione di crisi sismiche previste di livello almeno sovracomunale.

La risposta del sistema di protezione civile deve essere il più possibile pronta ed efficace in quanto il rischio sismico è il classico evento senza preannuncio che, quindi, non consente di mettere in campo le attivazioni in emergenza con una scansione temporale scandita da diverse fasi di intervento; il modello viene pertanto elaborato prevedendo unicamente la fase di allarme per interventi post-evento.

### **FASE DI ALLARME**

Attivato l’allarme ad evento avvenuto, in relazione all’entità dell’evento stesso ed alle prime notizie giunte in ordine a segnalazioni di crolli o comunque di danni diffusi, il Sindaco - o il Responsabile di Protezione Civile, attraverso il COC convocato al completo (con comunicazione dell’avvenuta attivazione a Provincia e Prefettura), con tutte le funzioni di supporto, presso la sede convenuta e preventivamente verificata dal punto di vista dell’agibilità (nel caso, si sceglierà la sede alternativa):

- dispone l’invio delle squadre a presidio delle vie di deflusso, di volontari nelle aree di attesa, di uomini e mezzi per l’informazione alla popolazione e presso le aree di ricovero individuate o i centri di accoglienza per la popolazione, al fine dell’inquadramento della situazione e per l’organizzazione dei successivi interventi
- dispone l’allontanamento della popolazione dalle aree a rischio secondo le modalità previste dal presente piano, con particolare attenzione alle fasce più deboli della popolazione ed alla evacuazione di complessi scolastici o strutture di ricovero
- coordina tutte le operazioni di soccorso alla popolazione coinvolta tramite le funzioni di supporto, anche attivando le squadre di personale medico, VV.F., volontari - per la ricerca e il primo soccorso delle persone rimaste bloccate sotto le macerie (da rimuovere);
- verifica l’avvenuta assistenza a feriti per mezzo delle preposte strutture sanitarie, anche attivando PMA in cui sarà eseguita la stabilizzazione dei pazienti per il successivo smistamento verso le strutture ospedaliere
- assume tutte le iniziative atte alla salvaguardia della pubblica e privata incolumità, ivi compresa la costante informazione sull’evoluzione dell’evento e sulle modalità di raggiungimento delle aree sicure
- provvede all’individuazione delle aree maggiormente colpite, con priorità per quelle di pubblica utilità e quelle più vulnerabili, disponendo i primi interventi di perimetrazione delle zone aventi edifici pericolanti
- predispone la riattivazione della viabilità principale con l’apposizione di cancelli di transito e la segnalazione di percorsi alternativi

- fin dalla prima manifestazione dell'evento, assicura il flusso continuo delle informazioni verso APC/COR regionali e Unità di Crisi/CCS presso la Prefettura, nonché i contatti con i diversi organismi coinvolti; qualora interrotte, le telecomunicazioni dovranno essere il prima possibile riattivate anche attraverso una rete alternativa in emergenza
- partecipa all'attività del COM se convocato e, sulla base di quanto emerso in sede di Unità di Crisi,
  - a) se l'evento è di tipo A o B procede alla gestione dell'emergenza secondo quanto contenuto nel presente piano e concorre alle decisioni ed azioni congiuntamente alle Strutture Tecniche e agli Enti preposti;
  - b) se l'evento risulta di tipo C confluisce, se convocato, nel CCS e concorre alle decisioni ed azioni assicurando la propria reperibilità

Una volta passata la fase iniziale e più traumatica dell'emergenza, il Sindaco potrà cominciare ad organizzare le seguenti operazioni:

- supporto all'attività di censimento danni e verifiche di agibilità nei confronti di tutti gli elementi esposti sul territorio anche al fine di accertare il possibile ritorno della popolazione presso le proprie abitazioni
- controllo e verifica, unitamente agli Enti preposti, della percorribilità delle strade e della situazione statica di relativi ponti, viadotti, sottopassi, ecc..., con l'eventuale realizzazione dei necessari interventi urgenti, anche provvisori, di messa in sicurezza;
- coordinamento delle attività degli Enti gestori deputati al ripristino di tutti i servizi essenziali eventualmente interrotti allo scopo di garantire l'erogazione di elettricità, acqua, gas e telefonia, anche attraverso l'impiego di mezzi/attrezzature di emergenza (autobotti, autoclavi, gruppi elettrogeni, ecc...)
- coordinamento con i relativi referenti per la salvaguardia dei beni artistici/monumentali, con il trasferimento di tali beni in zone sicure, e per la tutela del sistema produttivo locale, con particolare riguardo alla zootecnia, attuando interventi mirati al ripristino delle attività in tempi ragionevolmente brevi
- scelta, predisposizione e approntamento delle aree di ricovero di primo impianto (tendopoli) fra quelle precedentemente catalogate, per l'alloggiamento della popolazione impossibilitata a rientrare alle proprie abitazioni, con successive considerazioni sull'eventualità di prevedere la realizzazione di baraccopoli nelle aree preventivamente individuate
- rapporto con le istituzioni locali, Provincia - Prefettura - Regione, per un pronto ripristino dell'attività amministrativa e la continuità dell'amministrazione ordinaria del Comune (anagrafe, ufficio tecnico, ecc...).

Le funzioni ed i compiti assegnati ai settori comunali facenti parte del C.O.C. sono puntualmente elencati alla parte **A.1 Organizzazione**.

Nella veste di Ufficiale di Governo, il Sindaco adotta le ordinanze contingibili ed urgenti, competenze che la Legge gli attribuisce, per:

- l'evacuazione di fabbricati o aree soggette a pericolo per l'incolumità delle persone, beni e per l'esodo della popolazione lungo direttrici prestabilite verso aree sicure di raccolta;
- lo sgombero degli automezzi entro aree ritenute utili alle strutture di protezione civile;

- la deviazione del traffico che non ha finalità di soccorso.

Nel caso in cui l'entità dell'evento calamitoso sia di proporzioni tali da non essere gestibile con le forze e le risorse a disposizione del Comune o, comunque, l'emergenza coinvolga più Comuni a livello provinciale, il coordinamento viene trasferito alla Regione, in accordo con gli organi periferici statali, al fine di raccordare tutti i Comuni coinvolti nell'evento.

Nel caso, invece, di un evento che coinvolga il territorio a livello sovraprovinciale o, ad ogni modo, avente carattere regionale e qualora si riscontrino elementi di gravità tale da richiedere lo stato di emergenza nazionale, il coordinamento delle operazioni viene demandato allo Stato.

Dovrà essere sempre e comunque garantito il costante contatto con Prefettura, Provincia e Regione al fine dello scambio di ogni informazione utile e dell'attuazione comune di tutte le iniziative atte a fronteggiare efficacemente l'evento, ciascuno secondo i propri compiti istituzionali.

**TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE ALLE CITATE FASI, AI PROVVEDIMENTI ASSUNTI DAL SINDACO, ALLE INFORMAZIONI ALLA POPOLAZIONE SARANNO PUBBLICATE SU APPOSITO LINK “EMERGENZA SISMA” SULLA HOMEPAGE DEL SITO INTERNET DEL COMUNE [HTTP://WWW.COMUNE.SANMAUROPASCOLI.FC.IT](http://www.comune.sanmauropascoli.fc.it)**

# MODELLI

## ELENCO:

Modello 1	Schema ordinanza chiusura al traffico di vie comunali
Modello 2	Schema ordinanza di sgombero immobili privati
Modello A	Segnalazione situazioni di pericolo
Modello B	Dichiarazione stato di allarme
Modello C	Avviso alla popolazione – esondazione
Modello F	Messaggio di allertamento alla popolazione
Modello G	Messaggio di allarme alla popolazione
Modello H	Verbale seduta C.O.C.
Modello I	Verifica agibilità edifici privati
Modello L	Censimento evacuati
Modello N	Comunicazione STB
Modello O	Comunicazione forze dell'ordine modifica viabilità

Modello **1**

**COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**  
 Provincia di Forlì – Cesena

**Settore Tecnico – Ufficio LL.PP.**

**ORD.N..... /anno**

**San Mauro Pascoli, data**

**Oggetto: Ordinanza di chiusura al traffico della via .....**

### **IL SINDACO**

**Premesso** che a causa dell'evento..... verificatosi il giorno.....risulta pericoloso il transito a persone e mezzi;

**Ritenuto** che tale situazione possa pregiudicare la vita e la pubblica incolumità;

**Visti** il comma 4, art.6 e l'art.7 del D.Lgs. 285/1992;

**Visto** l'art. 15 della L. 225/1992;

**Visto** l'art.54, D.Lgs. 267/2000 e successive modifiche ed integrazioni;

### **ORDINA**

La chiusura al traffico pedonale e veicolare delle strade seguenti:

.....  
 .....

### **DISPONE**

che gli ingressi delle strade suddette vengano all'uopo sbarrati e transennati a cura de ..... e che vengano apposti i prescritti segnali stradali;

La seguente disposizione viene trasmessa al Signor Prefetto di Forlì-Cesena.

**Il Sindaco**



**COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**  
 Provincia di Forlì – Cesena

**Modello 2**

Settore Tecnico – Ufficio Protezione Civile

ORD.N..... /anno

San Mauro Pascoli, \_\_\_\_\_

**Oggetto: Immobile sito in San Mauro Pascoli, via..... Ordinanza di sgombero**

### IL SINDACO

**Premesso** che in data si è verificato in località... un (descrizione sintetica evento) che ha causato danni/pericolo di danni a persone/edifici/infrastrutture;

**Rilevato** il potenziale rischio all'immobile sito in... sentito il parere dei VVF/STB/ecc intervenuti sul posto;

**Considerata** l'urgenza e la necessità di interdire l'utilizzo dell'edificio a salvaguardia della sicurezza e incolumità dei residenti;

**Visto** l'art.54, D.Lgs. 267/2000 e successive modifiche ed integrazioni;;  
 l'art. 15 della L. 225/1992 che conferisce al Sindaco le funzioni di Autorità locale di Protezione Civile;

### ORDINA

per i motivi espressi in premessa e che si intendono espressamente richiamati, al Sig..... nato a.....e al suo nucleo familiare, residenti nell'immobile sito in questo Comune in via ..... n° .....

### L'IMMEDIATO SGOMBERO

da ogni locale, corte o pertinenza del fabbricato ad uso civile abitazione/altro... sito in via..... sino al ripristino delle condizioni di sicurezza dei luoghi e cessazione di ogni pericolo per la pubblica e privata incolumità.

### RENDE NOTO

Che a norma dell'art.6, L.241/1990 il responsabile del provvedimento è il Sig....., il quale provvederà all'adozione di tutti gli atti successivi e conseguenti.

**Il Sindaco**





## COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI – SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE

### SEGNALAZIONI SITUAZIONI DI PERICOLO

MODELLO A

compilatore \_\_\_\_\_ qualifica \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ foglio \_\_\_\_ di \_\_\_\_

SEGNALAZIONE							
ORA	PERVENUTA DA (cognome, nome, telefono)	ZONA, VIA, CIVICO	EVENTO (entità, livello e estensione del fenomeno)	POPOLAZIONE DA SOCCORRERE	passata a: alle ore:	risposta di: alle ore:	risposta alla segnalazione



**COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**

Provincia di Forlì – Cesena

**Modello B**

| Sindaco

**Prot. N°**

**San Mauro Pascoli, lì**

## DICHIARAZIONE STATO DI ALLARME

### IL SINDACO

COMUNICA CHE:

- IN SEGUITO ALL'EVENTO CALAMITOSO \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

E' STATO RAGGIUNTO UN LIVELLO CRITICO TALE DA COMPORTARE UN GRAVE RISCHIO PER L'INCOLUMITÀ DELLA POPOLAZIONE

- SENTITI GLI ORGANI DI PROTEZIONE CIVILE COMPETENTI

### **DICHIARA**

LO STATO DI ALLARME E L'EVACUAZIONE DELLE POPOLAZIONI NELLE AREE A RISCHIO \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

San Mauro Pascoli, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

ORE \_\_\_\_/\_\_\_\_

IL SINDACO



Modello **C**

**COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**  
Provincia di Forlì – Cesena

| Sindaco

**AVVISO ALLA POPOLAZIONE**  
(A MEZZO ALTOPARLANTI)

ATTENZIONE ATTENZIONE  
COMUNICATO N° \_\_\_\_\_ DEL SINDACO

SI COMUNICA ALLA POPOLAZIONE CHE E' ATTESA UNA PIENA DEL FIUME \_\_\_\_\_

CIRCA FRA LE ORE \_\_\_\_\_ E LE ORE \_\_\_\_\_

SI SUGGERISCE AI RESIDENTI DI ORGANIZZARSI PER FAR FRONTE A POSSIBILI  
ALLAGAMENTI.

IL SINDACO

Modello **F****COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**

Provincia di Forlì – Cesena

Sindaco

**MESSAGGIO DI ALLARME ALLA POPOLAZIONE**  
(A MEZZO ALTOPARLANTI)

ATTENZIONE ATTENZIONE – ALLARME GENERALE  
COMUNICATO N° \_\_\_\_\_ DEL SINDACO

A SEGUITO DI \_\_\_\_\_  
(1)

E' STATO RAGGIUNTO UN LIVELLO CRITICO TALE DA COMPORTARE UN GRAVE  
RISCHIO PER L'INCOLUMITA' DELLA POPOLAZIONE, PERTANTO

**IL SINDACO**

**COMUNICA** CHE LA POPOLAZIONE CHE SI TROVA NELLA ZONA

\_\_\_\_\_ (2):

- DEVE RECARSI IMMEDIATAMENTE IN \_\_\_\_\_  
(3):

SEGUENDO LE VIE DI ESODO CONTROLLATE DALLE FORZE DELL'ORDINE.

- SE IMPOSSIBILITATA AD EVACUARE L'EDIFICIO IN CUI SI TROVA, DEVE  
SEGNALARE LA PROPRIA PRESENZA AI SOCCORRITORI

**RACCOMANDA DI**

- STACCARE LUCE, ACQUA, GAS
- NON RIMANERE SOLI
- SEGUIRE SCRUPolosAMENTE LE INDICAZIONI DEL PERSONALE DI SOCCORSO
- NON PERDERE TEMPO AD AMMASSARE BENI
- RIMANERE PER GRUPPI OMOGENEI (FAMIGLIA, CLASSI DI SCUOLA, GRUPPI DI LAVORO).

IL SINDACO

Indicare l'evento calamitoso

Indicare l'area specificandone i limiti spaziali

Nome e via dell'area sicura di raccolta di protezione civile.

Modello **G****COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**

Provincia di Forlì – Cesena

| Sindaco

MESSAGGIO N° \_\_\_\_\_ DI ALLARME ALLA POPOLAZIONE  
(RADIO, T.V. LOCALI)

A SEGUITO DELL'EVENTO CALAMITOSO

\_\_\_\_\_

E' STATO RAGGIUNTO UN LIVELLO CRITICO TALE DA COMPORTARE UN  
GRAVE RISCHIO PER L'INCOLUMITA' DELLA POPOLAZIONE, PERTANTO

**IL SINDACO  
DISPONE CHE**

1) La popolazione che si trova nella zona \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (1):

- si trasferisca immediatamente nell'area sicura di raccolta di protezione civile

\_\_\_\_\_

in via \_\_\_\_\_  
e NON <sup>(2)</sup> utilizzi i mezzi di trasporto personale lungo le vie di esodo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ controllate dalle Forze dell'Ordine.

- se impossibilitata ad evacuare dal luogo in cui si trova segnali la propria presenza ai soccorritori.

2) il tempo disponibile per l'evacuazione è di \_\_\_\_ ore ( \_\_\_\_ minuti)

**RACCOMANDA DI**

- Staccare luce, acqua e gas prima di abbandonare gli edifici;
- Rimanere uniti per gruppi omogenei (famiglia, classi di scuole, gruppi di lavoro)
- Non rimanere soli
- Evitare di perdere tempo per ammassare beni
- Seguire scrupolosamente le indicazioni del personale di soccorso.

San Mauro Pascoli, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**IL SINDACO**

(1) Indicare l'area specificandone i limiti spaziali, via, piazza, strutture pubbliche

(2) Barrare NON se l'utilizzo è consentito.





**COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**  
 Provincia di Forlì – Cesena

**Servizio Protezione Civile**

**Modello I**

## SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE VERIFICA AGIBILITÀ EDIFICI PRIVATI

Il Signor \_\_\_\_\_  
cognome nome

in qualità di \_\_\_\_\_  
(1)

nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_

e residente a San Mauro Pascoli in via \_\_\_\_\_ n° \_\_\_\_\_ int. \_\_\_\_\_

in edificio di tipo \_\_\_\_\_ con:  
(2)

_____	_____	_____	_____
<small>cognome, nome</small>	<small>rapporto parentela</small>	<small>età</small>	<small>condizione salute</small>
_____	_____	_____	_____
<small>cognome, nome</small>	<small>rapporto parentela</small>	<small>età</small>	<small>condizione salute</small>
_____	_____	_____	_____
<small>cognome, nome</small>	<small>rapporto parentela</small>	<small>età</small>	<small>condizione salute</small>

### DICHIARA:

di aver dovuto evacuare la propria abitazione in data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ alle ore \_\_\_\_\_

che al momento dell'evacuazione risultavano inagibili i seguenti vani:

\_\_\_\_\_ al piano \_\_\_\_\_ causa \_\_\_\_\_  
(3)

\_\_\_\_\_ al piano \_\_\_\_\_ causa \_\_\_\_\_  
(3)

che risultano danneggiati / fuori uso i seguenti impianti:

- impianto termico
- rete gas
- rete idrica
- impianto elettrico
- ascensore

**IN FEDE**

(1) proprietario e residente, usufruttuario, altro titolo.

(2) casa singola, condominio, casa schiera

(3) P.Interrato, P.Seminterrato, P.Terra, P.Primo.



## COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI – SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE CENSIMENTO RESIDENTI EVACUATI

MODELLO L

STRUTTURA DI RICOVERO \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ ora \_\_\_\_\_

compilatore \_\_\_\_\_ qualifica \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ foglio \_\_\_\_ di \_\_\_\_

N°	COGNOME	NOME	ETÀ	RAPPORTO DI PARENTELA	RESIDENTE IN VIA	NECESSARI			NOTE
						alloggio	vitto	assist.sanitaria	





**COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**  
Provincia di Forlì – Cesena

**Servizio Protezione Civile**

**Prot. N°**

**San Mauro Pascoli, lì**

- SERVIZIO TECNICO DI BACINO  
DEI FIUMI ROMAGNOLI  
**Rimini**  
Fax n° **0541/365413**

=====

Oggetto: **COMUNICAZIONE URGENTE**. INFORMATIVA DI CRITICITÀ PER SCENARIO DI  
RISCHIO ESONDAZIONI, A SEGUITO ATTIVAZIONE FASE DI ATTENZIONE CON AVVISO  
N° \_\_\_\_ PROT. \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_.

In riferimento alla segnalazione di avverse condizioni meteorologiche - ovvero - in  
riferimento all'attivazione della fase di attenzione per \_\_\_\_\_ ,  
previste per i giorni \_\_\_\_\_ , in cui sono attesi eventi di intensità tale  
da costituire possibile pericolo per la popolazione - ovvero - provocare possibili danni o  
disagi presso le zone / le strade \_\_\_\_\_

In ottemperanza alla circolare prefettizia n° 04/2005 del 25 gennaio 2005 ed al Piano  
Provinciale di Emergenza di protezione Civile approvato con Delibera di Consiglio  
Provinciale n° 73760/128 del 29/07/08, si trasmette pertanto la seguente comunicazione:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si resta a disposizione per eventuali maggiori informazioni al n° \_\_\_\_\_

**IL SINDACO**

*Allegati:* \_\_\_\_\_



Modello **O**

**COMUNE DI SAN MAURO PASCOLI**

Provincia di Forlì – Cesena

**Servizio Protezione Civile**

**Prot. N°**

**San Mauro Pascoli, lì**

COMANDO CARABINIERI  
Via Garibaldi, San Mauro Pascoli

- POLIZIA STRADALE  
Via IV Novembre 303, Cesena  
Fax n° 0547/616777

=====

Oggetto: **COMUNICAZIONE URGENTE**. INFORMATIVA DI CRITICITÀ PER SCENARIO DI RISCHIO VIABILITÀ SUB-ORDINARIA E/O STRAORDINARIA A SEGUITO ATTIVAZIONE FASE DI ATTENZIONE CON AVVISO N° \_\_\_\_\_ PROT. \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_.

In riferimento alla segnalazione di avverse condizioni meteorologiche - ovvero - in riferimento all'attivazione della fase di attenzione per \_\_\_\_\_, previste per i giorni \_\_\_\_\_, in cui sono attesi eventi di intensità tale da costituire possibile pericolo per la popolazione - ovvero - provocare possibili danni o disagi presso le zone / le strade \_\_\_\_\_.

In ottemperanza alla circolare prefettizia n° 04/2005 del 25 gennaio 2005 ed al Piano Provinciale di Emergenza di protezione Civile approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n° 73760/128 del 29/07/08, si trasmette pertanto la seguente comunicazione:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si resta a disposizione per eventuali maggiori informazioni al n° \_\_\_\_\_.

**IL SINDACO**

Allegati: \_\_\_\_\_

# INFORMAZIONE ALLA POPOLAZIONE

## COSA FARE IN CASO DI TERREMOTO

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 DEL TERREMOTO

- Informati sulla classificazione sismica del comune in cui risiedi. Devi sapere quali norme adottare per le costruzioni, a chi fare riferimento e quali misure sono previste in caso di emergenza
- Informati 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
- Evita di tenere gli oggetti pesanti su mensole e scaffali particolarmente alti. Fissa al muro gli arredi più pesanti perché potrebbero caderti addosso
- Tieni in casa una cassetta di pronto soccorso, una torcia elettrica, una radio a pile, un estintore ed assicurati che ogni componente della famiglia sappia dove sono riposti
- A scuola o sul luogo di lavoro informati se è stato predisposto un piano di emergenza perché seguendo le istruzioni puoi collaborare alla gestione dell'emergenza

### DURANTE IL TERREMOTO

- Se sei in luogo chiuso cerca riparo nel vano di una porta inserita in un muro portante (quelli più spessi) o sotto una trave. Ti può proteggere da eventuali crolli
- Riparati sotto un tavolo. E' pericoloso stare vicino ai mobili, oggetti pesanti e vetri che potrebbero caderti addosso
- Non precipitarti verso le scale e non usare l'ascensore. Talvolta le scale sono la parte più debole dell'edificio e l'ascensore può bloccarsi e impedirti di uscire
- Se sei in auto, non sostare in prossimità di ponti, di terreni franosi o di spiagge. Potrebbero lesionarsi o crollare o essere investiti da onde di tsunami
- Se sei all'aperto, allontanati da costruzioni e linee elettriche. Potrebbero crollare
- Stai lontano da impianti industriali e linee elettriche. E' possibile che si verifichino incidenti
- Stai lontano dai bordi dei laghi e dalle spiagge marine. Si possono verificare onde di tsunami
- Evita di andare in giro a curiosare e raggiungi le aree di attesa individuate dal piano di emergenza comunale. Bisogna evitare di avvicinarsi ai pericoli
- Evita di usare il telefono e l'automobile. E' necessario lasciare le linee telefoniche e le strade libere per non intralciare i soccorsi

### DOPO IL TERREMOTO

- Assicurati dello stato di salute delle persone attorno a te. Così aiuti chi si trova in difficoltà ed agevoli l'opera di soccorso
- Non cercare di muovere persone ferite gravemente. Potresti aggravare le loro condizioni
- Esci con prudenza indossando le scarpe. In strada potresti ferirti con vetri rotti e calcinacci
- Raggiungi uno spazio aperto, lontano da edifici e da strutture pericolanti. Potrebbero caderti 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.

Se vivi in una zona sismica devi:

- 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.