



COMUNE DI PALERMO

PIANO DI PROTEZIONE CIVILE PER LA PIANIFICAZIONE DEI PRIMI INTERVENTI IN SOCCORSO ALLA POPOLAZIONE A SEGUITO DI UN EVENTO SISMICO

Documenti originali

Istituto Nazionale Geofisica
Gruppo Nazionale Difesa Terremoti
Società Storia Geofisica Ambiente
Servizio Sismico Nazionale
Protezione Civile Città di Palermo

SOMMARIO

A	PARTE GENERALE	A—6
	caratteristiche del territorio	A—8
	Il significato di calcolo antisismico o costruzione antisismica.....	A—9
B	-SCENARIO DI EVENTO	B—1
	L'evento	B—1
C	- SCENARIO DI RISCHIO	4
	La rete delle infrastrutture stradali	4
	Strutture di interesse pubblico ed artistico esposte	4
	Attività produttive	4
	La rete delle infrastrutture di servizio	4

A PARTE GENERALE

Premessa

In questa Sezione, attraverso un processo di tipo puramente descrittivo vengono esposte le principali caratteristiche del rischio in argomento, la nomenclatura e le principali definizioni.

Un terremoto (dal latino terrae motu ossia movimento della terra) è un rapido movimento della superficie terrestre dovuto al brusco rilascio dell'energia accumulatasi all'interno della Terra in un punto ideale chiamato ipocentro o fuoco. Il punto sulla superficie della Terra, posto sulla verticale dell'ipocentro, è detto epicentro.

L'energia che genera il terremoto si propaga in tutte le direzioni mediante onde sismiche (onde elastiche) a partire dalla zona di origine, che generalmente è situata nel sottosuolo, fino alla superficie. Le onde sismiche si propagano sfericamente a partire dall'ipocentro, ossia il punto all'interno della Terra da dove si sprigiona l'energia. Si distinguono tre tipi di onde sismiche:

Onde longitudinali o di compressione (P)

Le onde P (onde prime) fanno oscillare la roccia avanti e indietro, nella stessa direzione di propagazione dell'onda. Esse generano quindi "compressioni" e "rarefazioni" successive nel materiale in cui si propagano. La velocità di propagazione dipende dalle caratteristiche elastiche del materiale e dalla sua densità. Poiché le onde P si propagano più rapidamente, sono anche le prime (P = Primarie) a raggiungere i sismometri e quindi ad essere registrate dai sismografi. Nella crosta terrestre tali onde viaggiano ad una velocità che può raggiungere anche i 10 km al secondo.

Onde di taglio o trasversali (S)

Le onde S, ovvero onde "seconde" muovono la roccia perpendicolarmente alla loro direzione di propagazione (onde di taglio). Esse sono più lente delle onde P, viaggiando nella crosta terrestre con una velocità fra 2,3 e 4,6 km/s. Le onde S non possono propagarsi attraverso i fluidi perché questi non oppongono resistenza al taglio.

Onde superficiali (R e L)

Le onde superficiali, a differenza di quello che qualcuno potrebbe pensare, non si manifestano dall'epicentro (il corrispondente verticale sulla superficie dell'ipocentro), ma solo ad una certa distanza da questo. Tali onde sono il frutto del combinarsi delle onde P e delle onde S, sono perciò molto complesse. Le onde superficiali sono quelle che provocano i maggiori danni.

Le onde di Rayleigh dette anche onde R, muovono le particelle secondo orbite ellittiche in un piano verticale lungo la direzione di propagazione, come avviene per le onde in acqua. Le onde di Love, dette anche onde L, muovono invece le particelle trasversalmente alla direzione di propagazione (come le onde S), ma solo sul piano orizzontale.

Un evento sismico viene percepito quando i movimenti ad esso associati raggiungono la superficie con intensità superiore alla soglia detta di “avvertibilità”; la scala che stabilisce l'intensità di un terremoto in base ai danni ed al modo in cui le vibrazioni sono state avvertite dalle popolazioni è la scala Mercalli). In particolare in Italia viene usata la versione Mercalli-Cancani-Sieberg articolata in XII gradi).

La *misurazione* dell'energia liberata dal terremoto può essere stimata ricorrendo alla cosiddetta scala Richter che classifica i sismi in base alla magnitudo (*per una valutazione degli effetti e/o dell'energia dissipata durante un terremoto si rimanda alle tabelle di riferimento in appendice*).

Il problema della difesa dai terremoti è affrontato secondo due indirizzi d'intervento che sono complementari tra loro: la previsione e la prevenzione.

La previsione.

Lo scopo delle ricerche sulla previsione dei sismi tende a stabilire il tempo, il luogo e l'intensità di un futuro terremoto; in questo campo sono stati osservati e studiati molti elementi che preannunciano un terremoto, quali variazioni nella resistività delle rocce, nel contenuto di gas radon nell'acqua dei pozzi profondi, variazioni nel campo magnetico della regione epicentrale del terremoto e mutamenti anomali nel volume delle rocce cristalline della regione ipocentrale accompagnati da piccole fratturazioni.

Di norma il terremoto ritorna a colpire le stesse aree. Da un'analisi della frequenza dei sismi nelle zone si può risalire alla possibilità, in percentuale, che l'evento tellurico si ripeta entro un certo lasso di tempo. Il metodo di analisi statistica per la caratterizzazione della sismicità di una regione ha l'evidente svantaggio di non fornire una data esatta per il verificarsi del sisma ma solo una valutazione dei tempi di ritorno e delle principali caratteristiche dei sismi stessi.

I risultati di queste ricerche sono comunque ben lontani dall'acquisizione di un metodo sicuro per una corretta previsione a breve termine del terremoto.

La prevenzione.

Nel tentativo di ridurre il più possibile i danni provocati dai terremoti viene considerata la probabilità del verificarsi di un sisma che è espressa generalmente attraverso la valutazione del rischio sismico. Questo è strettamente connesso sia alle caratteristiche geodinamiche di una data area sia alle opere ed attività che si svolgono nell'ambito di un determinato territorio. Infatti un terremoto che si verifica in una zona disabitata non avrà la stessa gravità e conseguenze che se avvenisse in un'area fortemente popolata.

Zonazione sismica

Un indirizzo preciso relativo ai programmi di prevenzione è la zonazione sismica.

L'Italia, paese notoriamente interessato alla attività sismica, ha classificato il proprio territorio in zone contrassegnate da tre diversi gradi di sismicità. Risulta comunque necessario applicare questa classificazione che appare non sufficientemente adeguata a descrivere le varie situazioni geologiche che caratterizzano il territorio nazionale.

Gli studi di zonazione sismica comprendono:

- La macrozonazione sismica che si basa sullo studio dei terremoti avvenuti in epoca storica, sullo studio delle strutture geologiche, della neotettonica etc..., non considerando le deformazioni superficiali né le interazioni suolo/struttura; essa viene

generalmente utilizzata per organizzare piani base per le normative tecniche antisismiche.

- La microzonazione sismica in cui diventa indispensabile la conoscenza delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geofisiche di terreni interessati; questa viene utilizzata per uno studio di dettaglio di aree specifiche per prevedere il comportamento delle onde sismiche in superficie provocate da un terremoto di una certa intensità.

caratteristiche del territorio

La Sicilia e la Calabria fanno parte di un complesso sistema orogenetico formatosi a partire da 25 milioni di anni fa come effetto della collisione tra la costa africana e quella europea, che ha gradualmente prodotto una catena montuosa che corre dall’Africa del nord all’Appennino e che prende il nome di Catena Maghrebine. Gli sforzi tettonici sovrainposti su tale sistema in formazione, da circa 10 milioni di anni hanno provocato il progressivo collasso della porzione settentrionale della catena montuosa e la conseguente formazione del Mare Tirreno, con la compartecipazione del sottoscorrimento della crosta dello Ionio al di sotto della Calabria, generando tra l’altro i vulcani e le isole Eolie. Questi sforzi ancora attivi, producono la deformazione delle rocce attraverso piegamenti e fratture che conferiscono alla crosta terrestre un carattere di notevole eterogeneità. Il processo deformativo che si sviluppa nei tempi geologici con notevole lentezza, è solitamente asismico, tranne in una bassissima percentuale di casi nei quali taluni volumi rocciosi sottoposti a sforzo si rompono improvvisamente, liberando l’energia che produce il terremoto. Ciò si verifica a profondità variabili dell’ordine dei km, sino ad alcune centinaia di km. Le fratture lungo le quali si genera il terremoto sono le cosiddette faglie sismogenetiche; fanno parte di una fittissima griglia di faglie che interessa tutta la crosta delle regioni deformate, in superficie e sul fondo del mare, e interpretabile fino a diverse decine di chilometri di profondità.

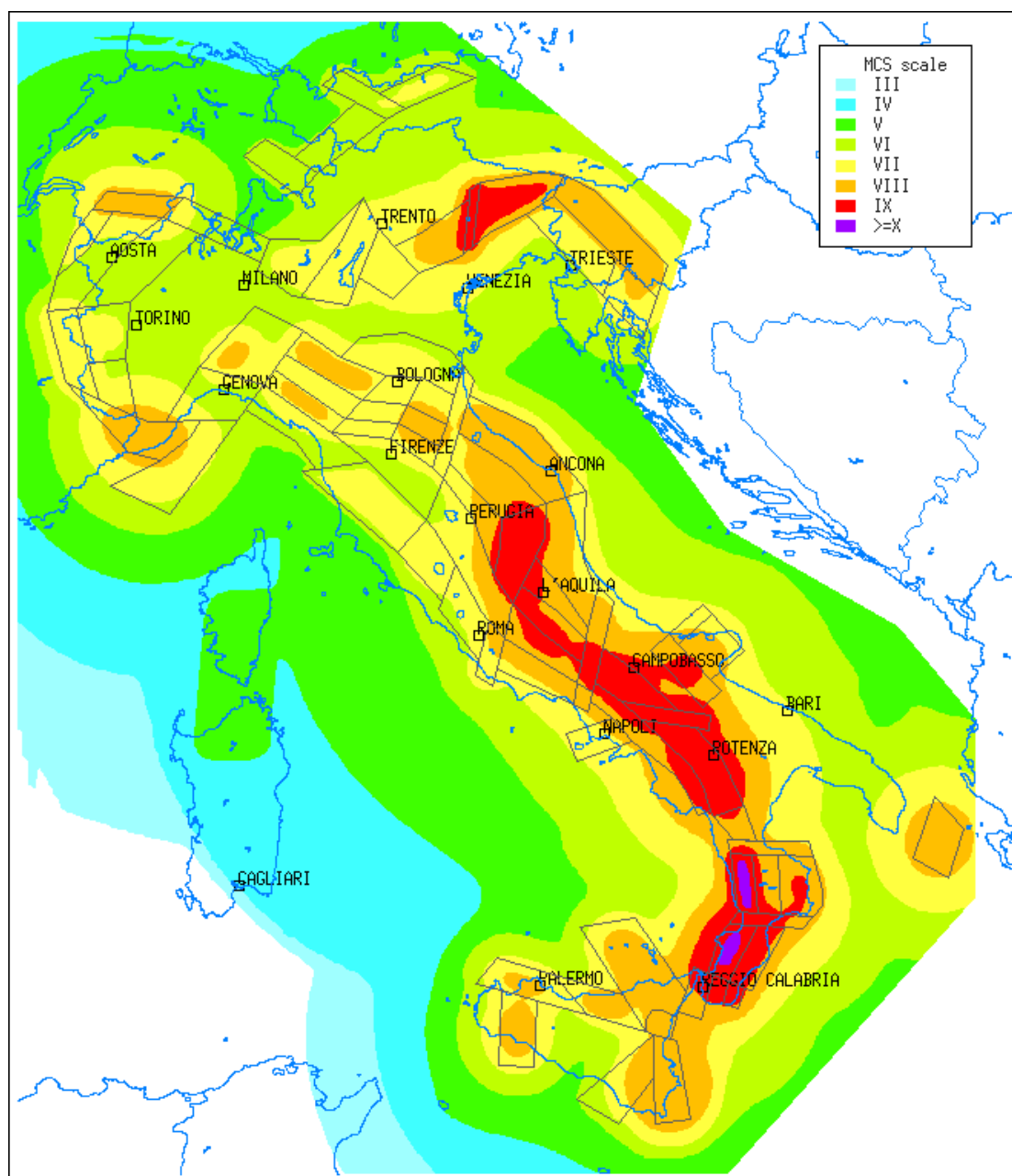
In Sicilia settentrionale, Calabria Meridionale e Basso Tirreno sono riconoscibili migliaia di faglie che si sono prodotte in tempi geologici recenti sino ad oggi. Tra queste faglie quelle sismogenetiche sono la minoranza, ed il loro riconoscimento avviene in ultima analisi dallo loro attività sismica. In tale contesto la distribuzione della sismicità storica indica che la maggior parte degli eventi è di magnitudo tra 2 e 4,5, con rare punte di maggiore intensità, come quelli del terremoto di Val di Noto (1693), di Messina (1908), del Belice (1968) e di Carlentini (1990).

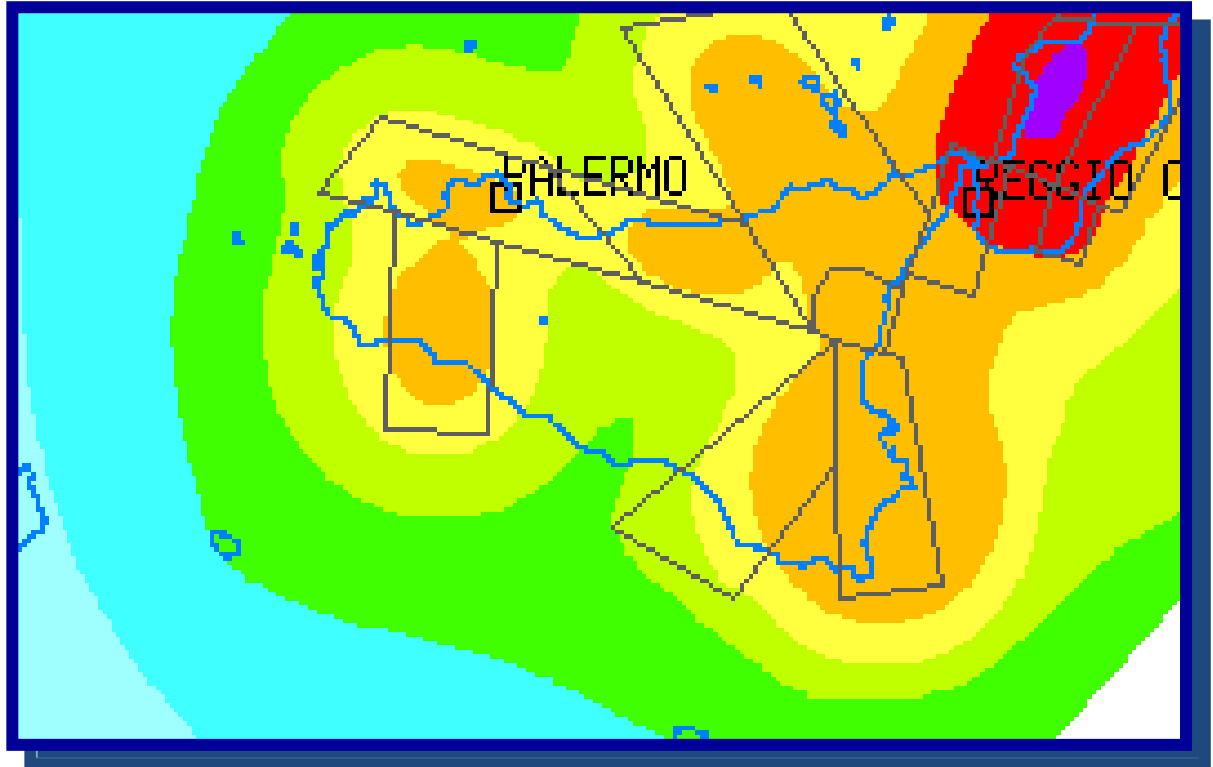
Da una analisi sulla localizzazione degli oltre 11.000 terremoti degli ultimi 25 anni in Sicilia settentrionale e basso Tirreno si evince che gli ipocentri di tali sismi sono localizzati essenzialmente tra i 10 e i 30 km di profondità. Nelle zone orientali tra la Calabria e le Isole Eolie, una parte di essi raggiungono profondità di qualche centinaio di km, a dimostrazione della esistenza del sottoscorrimento (subduzione) della crosta ionica verso nord est. Gli ipocentri meno profondi (10-30 km) dimostrano che la fascia tra le zone emerse della Sicilia settentrionale e quelle sommerse del basso Tirreno costituisce un settore di particolare debolezza crostale, dove è dimostrabile che grandi volumi di roccia sono profondamente fratturati.

Il significato di calcolo antisismico o costruzione antisismica

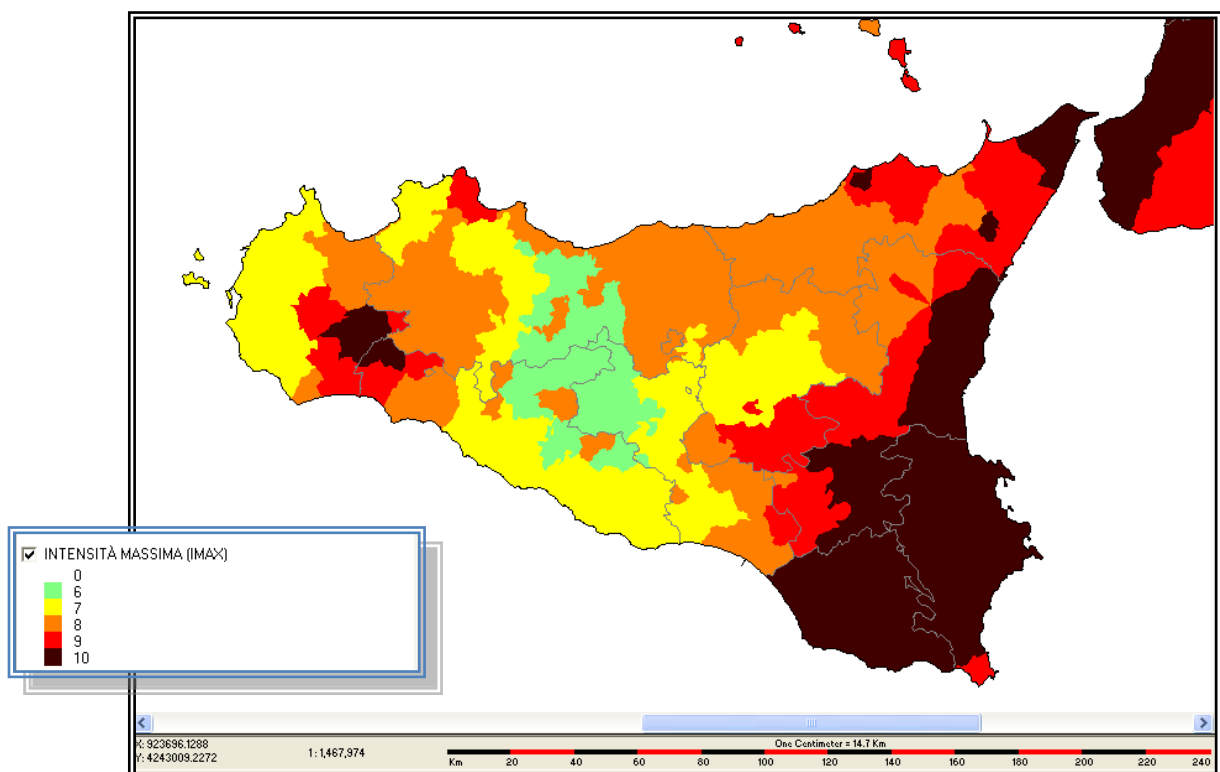
Non essendo possibile predeterminare quali stati di *stress* verranno a prodursi in una struttura in caso di terremoto di intensità *non conosciuta*, ne consegue che un calcolo deterministico “a priori” della strutture ed il loro dimensionamento, è anch’esso impossibile¹. Volendo ottenere risultati concreti, è necessario porsi un diverso problema; in luogo cioè di cercare quali tensioni potrebbero derivare da una scossa futura ignota, decidiamo di accettare l’ipotesi (ammissibile) che un futuro terremoto abbia le stesse caratteristiche dinamiche di qualcheduno di quelli passati, purché abbastanza forte da giustificare un calcolo antisismico

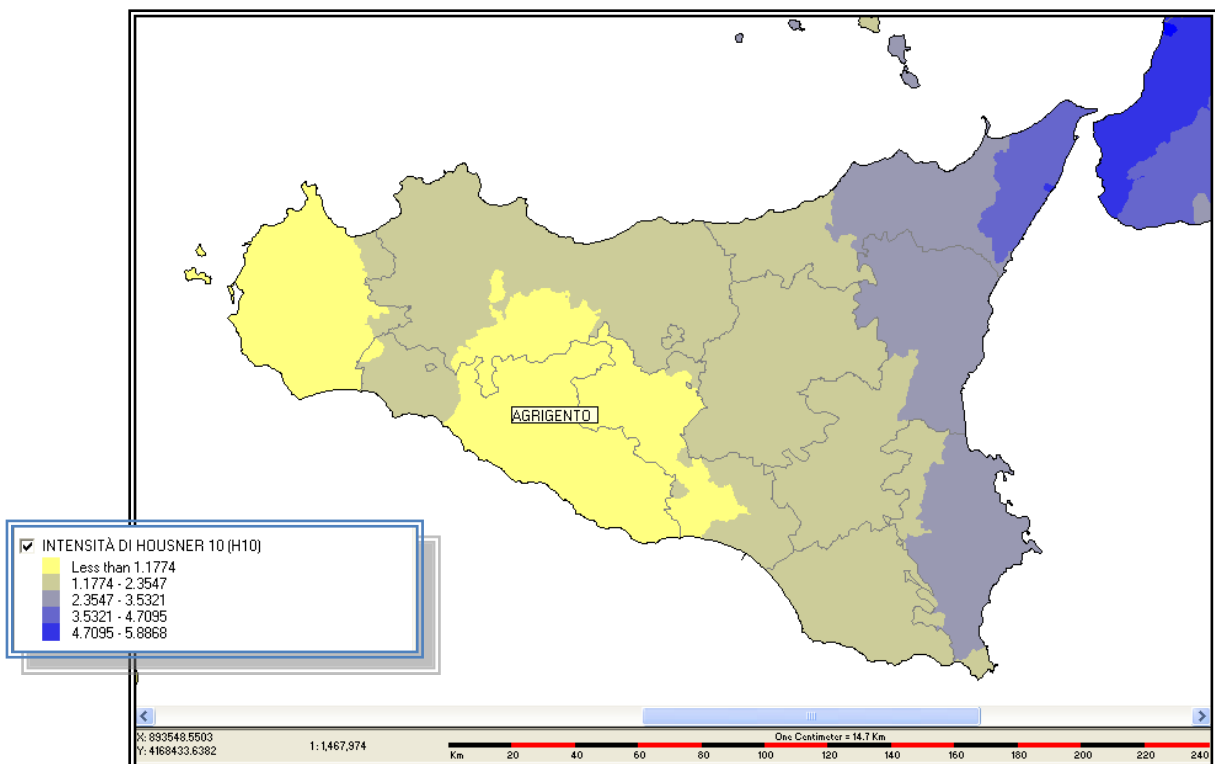
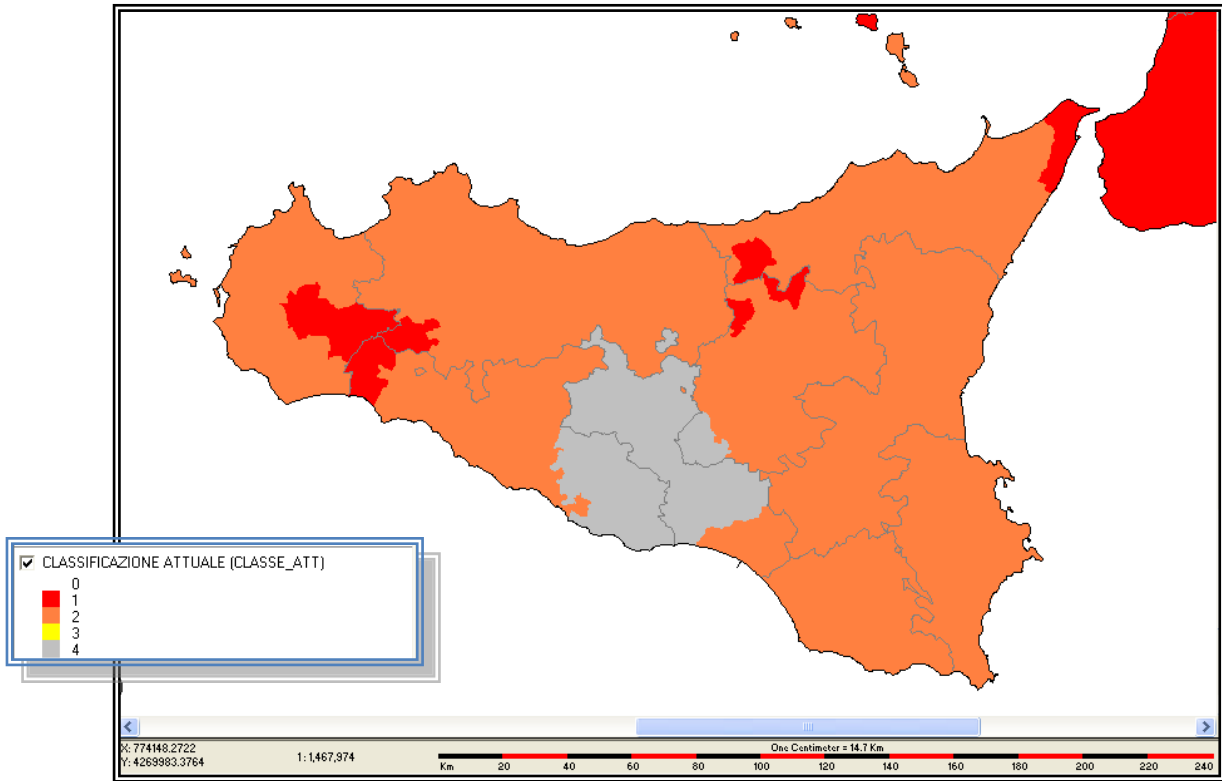
Carta delle intensità macrosismiche attese con tempi di ritorno $T=475$ anni

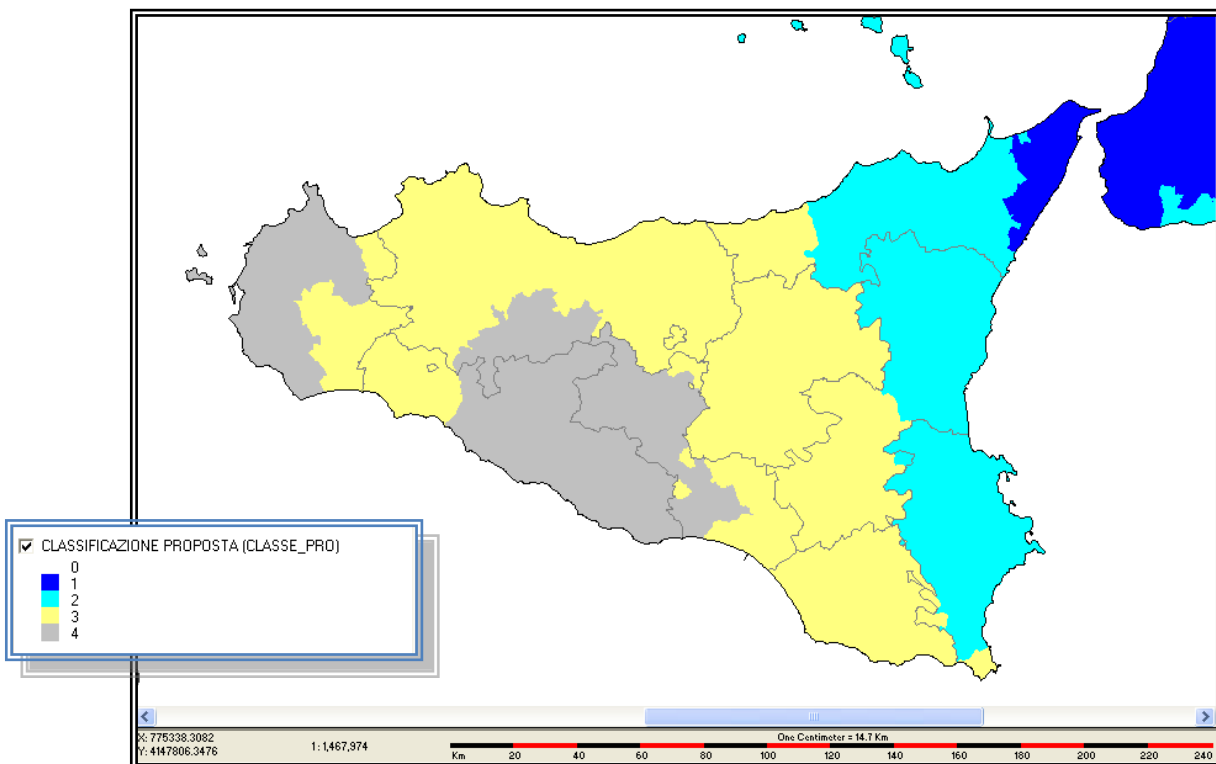
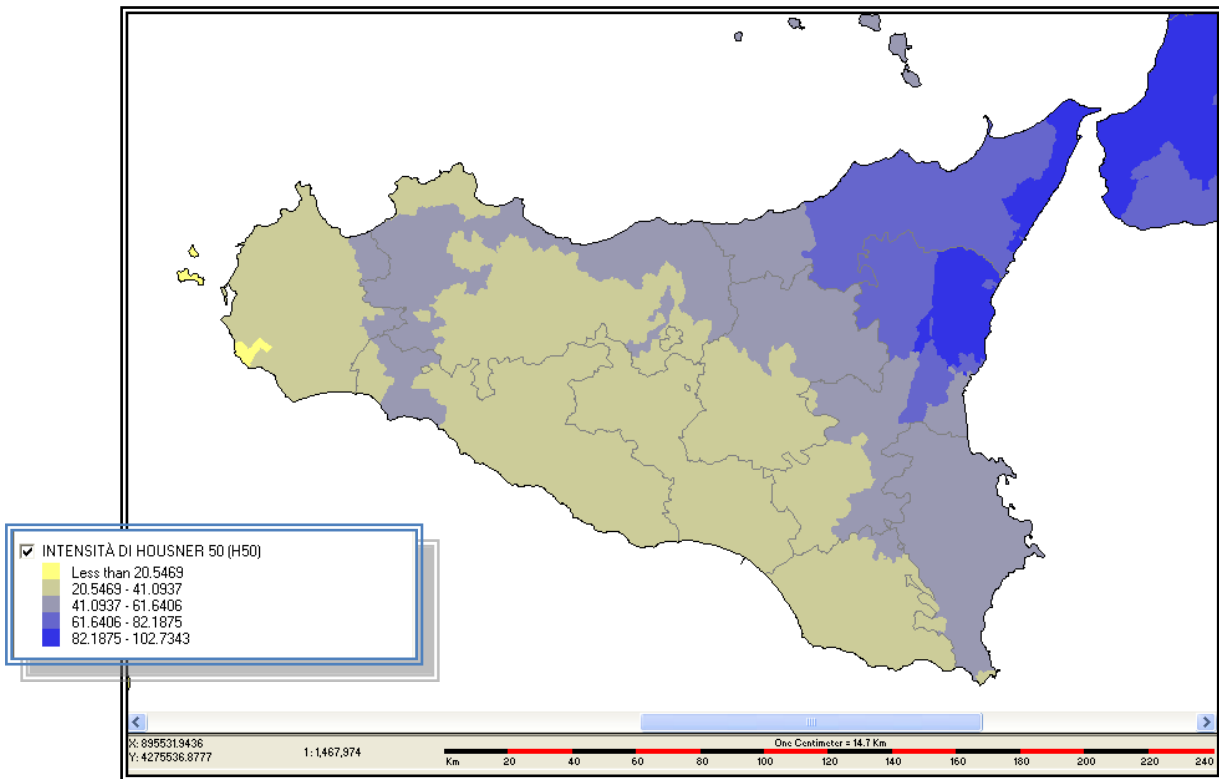




stralcio relativo alla regione Sicilia







B -SCENARIO DI EVENTO

L'evento

A.2 - Scenario degli eventi attesi

L'elaborazione di uno scenario sismico risulta assai complesso per una serie di fattori di difficile definizione da tenere in considerazione. Tra questi, vi è preliminarmente la difficoltà a definire la magnitudo di un terremoto di riferimento che interessa il territorio cittadino; successivamente vi è la scarsa conoscenza del territorio sia per ciò che attiene gli aspetti geologici che consentono una più affidabile previsione delle risposte del terreno alle sollecitazioni sismiche, sia per ciò che attiene la qualità dell'edificato e degli altri manufatti che consentirebbero di prevederne il comportamento in caso di sisma; infine vi è la difficoltà di definire un modello di calcolo attendibile per correlare statisticamente il comportamento dei manufatti ad un certo numero di decessi, feriti, senza tetto, che costituiscono gli elementi fondamentali sui quali deve essere costruito un adeguato modello d'intervento.

Per definire il terremoto di riferimento si è effettuato uno studio storico volto a individuare il sisma di massima magnitudo verificatosi nel territorio cittadino, avvalendosi di cataloghi prodotti da varie agenzie di ricerca ed in particolare del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani del Gruppo di Lavoro CPTI – ING (Istituto Nazionale Geofisica), GNDT (Gruppo Nazionale Difesa Terremoti), SGA (Società Storia Geofisica Ambiente), SSN (Servizio Sismico Nazionale).

Da tale indagine, svolta anche con il supporto di tecnici del SSN, si è individuato il terremoto di cui si riportano di seguito i parametri indicati nel catalogo:

N	Tr	anno	Me	G	h	Mi	S	AE	Rt	Np	lmx	lo	TI	Lat	Lon	TL	Me	DeMm	Dm	Tm	Ma	Da	Ncft	Nnt
484	DI	1726	09	01	21	55	x	Palermo	CFTI	8	8,5	80	M	38,120	13,350	A	559	39	5	40	28M	54622296	1903	

Per una più agevole lettura dei dati, si riporta di seguito la legenda relativa ai parametri indicati:

Numero d'ordine (N): È stato definito un numero progressivo per tutti i terremoti presenti nel catalogo.

Tipo di record (Tr): Indica il tipo di informazione che è alla base dei parametri riportati. "DI" indica che sono disponibili dati di intensità macrosismica, "CP" che il record proviene da un altro catalogo parametrico, "PM" che si tratta di una parametrizzazione multipla. Sono indicati con la dicitura "CP" anche terremoti di NT4.1.1 e CFTI 2 mancanti di dati di base macrosismici.

Tempo origine (Anno, Me, G, h, Mi, S): È stata adottata per ogni terremoto l'indicazione fornita dall'elaborato di riferimento o dal catalogo parametrico di provenienza.

Denominazione dell'area dei massimi effetti (AE): È stata generalmente mantenuta la denominazione riportata dal catalogo scelto per lo specifico evento. Si è provveduto ad inserire tale denominazione per i terremoti provenienti da altri cataloghi in cui questo campo era vuoto, e a correggere i troncamenti eventualmente risultanti da limitazioni del numero di caratteri disponibili per il campo.

Codice bibliografico dell'elaborato di riferimento (Rt): Definisce l'elaborato di riferimento per ogni singolo record del nuovo catalogo. Per tutti i terremoti con dati di base macrosismici provenienti da DOM4.1 è stata indicata la dicitura "DOM", mentre per tutti quelli provenienti da CFTI è stata riportata la dicitura "CFTI". I terremoti provenienti da NT4.1.1 e basati esclusivamente su dati strumentali sono stati riportati con la dicitura "NT". I terremoti provenienti da NT4.1.1 e basati su altri cataloghi parametrici (per i quali Tr assume la dicitura "CP": vedi sopra) mantengono il codice Rt originario ("CVI86" per Cvijanovic [1986], "LEY86" per Leydecker [1986], "OGS87" per OGS [1987], "POS85" per Postpischl [1985], "RIB82" per Ribaric [1982], "SUK75" per Sulstarova e Kocaj [1975] e "VGL91" per Van Gils e Leydecker [1991]). Per i terremoti avvenuti a partire dal 1981 il codice Rt può assumere la dicitura "BSING" e "BMING", rispettivamente a indicare la provenienza dal bollettino strumentale e dal bollettino macrosismico dell'ING.

Numero dei punti di intensità (Np): È stato riportato il numero complessivo delle località per le quali è fornita la valutazione dell'intensità nei rispettivi database, comprese le intensità attribuite da CFTI ad aree geografiche e quelle attribuite come classi convenzionali di tipologie di danno su singoli edifici (si veda la tabella a pagina 111 del volume a stampa di CFTI 2). Tale numero può differire leggermente da quello originariamente pubblicato in entrambi i cataloghi a causa dell'individuazione di alcuni errori di calcolo.

Intensità massima (Imx): È stato riportato il valore presente nel catalogo di partenza.

Intensità epicentrale (Io): È stata determinata con l'obiettivo di utilizzare questo parametro come uno strumento omogeneo per la misura delle dimensioni del terremoto. Nella maggior parte dei casi (disponibilità di più punti con intensità pari a Imx, oppure terremoto descritto da un solo punto) si è assunto $I_o = I_{mx}$; in 325 casi (134 da CFTI 2, 191 da DOM4.1) si è assunto I_o diverso da Imx. Nei casi in cui i punti con intensità uguale a Imx erano poco significativi e tutti gli altri punti erano di valore uguale o inferiore a $I_{mx}-1$ (300 casi) è stata assegnata $I_o < I_{mx}$. Infine, in 25 casi è stata assegnata $I_o > I_{mx}$; si tratta di casi in cui l'insieme dei dati di base disponibili è stato ritenuto poco rappresentativo del terremoto stesso (ad esempio nel caso di terremoti in aree di confine o costiere e per alcuni terremoti medievali). I_o è disponibile per 2391 terremoti su 2480. Per le elaborazioni che richiedono lo come parametro di ingresso per tutti i terremoti (es.: valutazioni di massima intensità calcolata al sito), si suggerisce di determinare la I_o dei terremoti che ne sono privi a partire dalla relazione empirica, $I_o = 1.734 M_s - 1.636$, ricavata invertendo i dati utilizzati per costruire la relazione tabellare I_o/M_s descritta nel riquadro. Il campo occupato dalla I_o è seguito dalla colonna TI che contiene la dicitura "M" quando l'intensità epicentrale stessa è stata modificata rispetto a quella riportata nel catalogo di provenienza.

Localizzazione epicentrale (Lat, Lon): È stata ricalcolata per tutti i terremoti dotati di dati di base macrosismici attraverso l'algoritmo descritto in dettaglio da Gasperini e Ferrari [1995, 1997]. Per gli eventi il cui epicentro subisce uno spostamento superiore a 15 km rispetto all'epicentro riportato in NT4.1.1 è stata effettuata una verifica manuale della distribuzione dei punti di intensità, mirante ad evidenziare eventuali errori o anomalie (ad esempio nel caso di forti errori di localizzazione di singoli punti). Per alcuni eventi caratterizzati da una distribuzione fortemente anomala dei punti disponibili, come ad esempio nel caso di terremoti con epicentro in mare o accaduti in periodi ed aree scarsamente documentati, la localizzazione è stata determinata manualmente, tenendo conto anche di altri criteri (considerazioni di tipo storico, indicazioni derivanti da dati strumentali eventualmente disponibili, ecc.). Questa circostanza è stata evidenziata mediante una colonna ("codice localizzazione" TL) posta successivamente a quella occupata dalla longitudine dell'epicentro. Tale colonna contiene la dicitura "A" per gli eventi localizzati attraverso la procedura automatica già descritta; "M" per le localizzazioni modificate manualmente; "S" nei casi in cui, pur esistendo dati macrosismici, è stato adottato l'epicentro strumentale. Per i record provenienti da cataloghi parametrici precedenti il campo relativo a questo codice viene lasciato vuoto.

Magnitudo (Me, Mm, Ms, Ma): Si è ritenuto utile rendere disponibili quattro alternative corrispondenti a diverse modalità di determinazione di questo parametro. In particolare vengono fornite, quando disponibili:

- la magnitudo macrosismica equivalente Me [Gasperini e Ferrari, 1995, 1997], con errore associato De;
- la magnitudo macrosismica Mm secondo le relazioni tabellare (per tutta l'Italia esclusa la regione etnea) e funzionale (per la sola regione etnea) proposte da Rebez e Stucchi a partire dai dati di base utilizzati per la compilazione di questo catalogo (vedi), con errore associato Dm;
- la magnitudo strumentale Ms (come riportata in NT4.1.1), con errore associato Ds;
- la magnitudo Ma ottenuta come media pesata delle precedenti, con errore associato Da.

Codici di aggancio (Ncft, Nnt): Per facilitare successive elaborazioni e controlli sono stati forniti i codici di aggancio sia per il catalogo CFTI 2 che per NT4.1.1. Ncft rappresenta il numero progressivo di record nel catalogo CFTI 2 su CD-ROM (si noti tuttavia che tale numero non è direttamente riportato da CFTI 2 ma è solo implicito nell'ordinamento dei record di tale catalogo). Nnt corrisponde al numero d'ordine N del catalogo NT4.1.1.

Una volta individuato il terremoto di riferimento, non disponendo di dati e risorse che potevano consentire uno studio scientifico-statistico per pervenire alla definizione di uno scenario determinato da un sisma di pari magnitudo, ci si è avvalso di uno speciale software applicativo in uso al Servizio Sismico Nazionale che consente di definire uno scenario di massima sulla base di dati geologici in possesso del Servizio stesso, di dati ISTAT per ciò che attiene la popolazione e la qualità dell'edificato e di dati del Ministero della Sanità per ciò che attiene la capacità ricettiva ospedaliera.

Tale programma viene di norma utilizzato dal Dipartimento Nazionale di Protezione Civile a supporto di una prima programmazione degli interventi a seguito di sisma, quando ancora non si dispone di dati precisi sull'evento e si conoscono soltanto alcuni elementi rilevati dalle reti sismiche (localizzazione dell'evento e relativa intensità).

Lo scenario sismico prodotto dal software citato, trasmesso dal Servizio Sismico Nazionale con nota n. SSN/922/2 dell'11.04.01, indica i seguenti dati medi:

Abitazioni crollate	597
Abitazioni inagibili	9.521

Abitazioni danneggiate	49.517
Persone coinvolti in crolli	1224
Persone senza tetto	21.125

Anche se gli elementi prodotti dal software in questione sono molto approssimativi e, soprattutto, dicono poco sulla distribuzione dei danni nell'ambito del territorio cittadino, consentono almeno di modulare i lineamenti della pianificazione e dei modelli d'intervento in sede di prima applicazione del piano di emergenza.

E' chiaro però che, per definire uno scenario sismico più accurato, sarà necessario un ampio approfondimento soprattutto sulla vulnerabilità dell'edificato. In tale direzione l'Ufficio di Protezione Civile ha già esitato una proposta di deliberazione di Consiglio Comunale volta all'istituzione del "Foglio dei fabbricati" che consentirà una completa ricognizione di tutto l'edificato e la conseguente redazione di uno scenario sismico molto più dettagliato.

C - SCENARIO DI RISCHIO

La rete delle infrastrutture stradali

Al piano generale di Protezione Civile è allegato un elaborato cartografico di riferimento il cui ultimo aggiornamento risale al 2015 su cui è riportata la rete stradale essenziale per l'attivazione della fase di soccorso ed evacuazione della popolazione.).

I punti o elementi più fragili della rete sono le opere d'arte quali ponti o sottovia l'Ufficio infrastruttura sta provvedendo ad effettuare un censimento sulla criticità delle suddette opera d'arte È in programma (obiettivo 2016-17). Individuare le criticità delle seguenti infrastrutture con la collaborazione degli uffici di competenza

Strutture di interesse pubblico ed artistico esposte

(omissis)

Attività produttive

(omissis)

La rete delle infrastrutture di servizio

Le aziende comunali AMIA, AMAP, AMG, ENEL dispongono dei rilievi delle reti di loro competenza; sarà compito dei suddetti responsabili dei servizi effettuare l'immediata verifica della funzionalità delle reti di loro competenza, per effettuare il sezionamento delle parti danneggiate e il ripristino della loro funzionalità per i tratti strategici o possibili secondo un ordine di precedenza che salvaguardi innanzitutto gli edifici ed attività strategiche e tattici.

Ai fini di una corretta divulgazione, per cercare di spiegare come avviene la dichiarazione della magnitudo, può risultare utile ricordare un articolo, in realtà mai approvato, di un decreto del 2012 (governo Monti) che puntava a ridimensionare il contributo economico dello Stato in favore dei terremotati. In realtà, il risarcimento si calcola non in base alla magnitudo, ma all'intensità (scala Mercalli) calcolata in base ai danni causati.

Allora, come si calcola la magnitudo di un terremoto? Ricordiamo ciò che è accaduto la mattina del 30 ottobre 2016 (terremoto in Italia centrale): in un primo momento alla scossa di terremoto l'INGV aveva attribuito una magnitudo pari a 6.1 della scala Richter, salvo poi correggerla a 6.5. Come mai i dati relativi alla magnitudo vengono rivisti e corretti? Esiste un margine di errore?

La magnitudo di un terremoto può essere calcolata seguendo diversi metodi, tutti validi, che si basano su parametri diversi e consentono la misurazione del grado di intensità in tempi diversi. Basti considerare, ad esempio, che le magnitudo dichiarate in altre parti del Mondo (o semplicemente in diverse stazioni di rilevamento del sisma) possono risultare superiori (o inferiori) poiché la magnitudo viene calcolata come "media": stazioni sismiche diverse possono fornire "medie diverse".

Esistono poi vari tipi di magnitudo: quella locale o Richter (MI) che si misura entro 500 km dall'epicentro dalla massima ampiezza delle onde S (la componente volgarmente detta "ondulatoria"), la Mb che si misura a distanze maggiori sull'ampiezza delle onde P (la componente detta "sussultoria"), la Ms che si misura sulle onde che arrivano per ultime (onde di superficie), la Magnitudo Momento, la Magnitudo Durata, la Magnitudo Energia.... E' quindi comprensibile come può risultare difficoltoso uniformare valori che, anche nella stessa scala, differiscono per valore e significato.

Ora, pur risultando tutti questi diversi modi di calcolo della magnitudo validi, sono ovviamente soggetti anche ad un margine di incertezza iniziale. In un primo momento infatti, per rapidità, viene utilizzata la magnitudo Richter, che misura l'ampiezza massima del sismogramma. Significa cioè che viene calcolata l'ampiezza massima del tracciato che arriva nella sala sismica e che registra le misure fatte dai sismografi.

E' da tener presente che l'Istituto utilizza un modello tarato per l'Italia centrale e basato sui dati che arrivano da una rete di stazioni sismiche con una densità maggiore rispetto a quella di agenzie internazionali che utilizzano modelli diversi.

Successivamente, come protocollo prevede, le scosse vengono riviste in base all'attività tellurica che sussegue per dare una magnitudo ufficiale, che può non coincidere, effettivamente, al calcolo eseguito nel preciso istante in cui è avvenuto l'evento principale (parliamo sempre di media...). In genere, nell'arco di 2 minuti da un evento, è possibile avere una prima stima della posizione dell'epicentro, della profondità e della magnitudo del terremoto. Questa previsione avviene in modo automatico e si basa sui dati inviati dalle stazioni sismiche più vicine all'evento. Dopo appena 5 minuti sono disponibili i sismogrammi anche se la magnitudo precisa viene comunicata al Dipartimento della Protezione Civile entro 30 minuti dall'evento.

C'è inoltre da sapere che nei terremoti più forti, ossia in quelli con magnitudo superiore a 6.0, la scala Richter non è considerata perfettamente attendibile. In questi casi viene anche utilizzato il calcolo della «magnitudo momento» basata sulla stima del momento sismico, considerando cioè una durata più ampia del sismogramma, fino a 30 minuti.

SCALA MERCALLI	
I - Strumentale	Avvertita solo dagli strumenti
II - Debole	Avvertita solo da poche persone sensibili in condizioni particolari
III - Leggera	Avvertita da poche persone
IV - Moderata	Avvertita da molte persone; tremiti di infissi e cristalli; oscillazione di oggetti sospesi
V - Piuttosto forte	Avvertita da molte persone, anche addormentate; caduta di oggetti
VI - Forte	Qualche lesione agli edifici
VII - Molto forte	Caduta di comignoli; lesione agli edifici
VIII - Distruttiva	Rovina parziale di alcuni edifici; vittime isolate
IX - Rovinosa	Rovina totale di alcuni edifici; molte vittime; crepacci nel suolo
X - Disastrosa	Crollo di parecchi edifici; numerose vittime; crepacci evidenti nel terreno
XI - Molto disastrosa	Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci; frane; maremoto
XII - Catastrofica	Danneggiamento totale; distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto

SCALA RICHTER		
Magnitudo	TNT equivalente	Frequenza
0	1,0 chilogrammo	circa 8.000 al giorno
1	31,6 chilogrammi	
1,5	178,0 chilogrammi	
2	1,0 tonnellata	circa 1.000 al giorno
2,5	5,6 tonnellate	
3	31,6 tonnellate	circa 130 al giorno
3,5	178,0 tonnellate	
4	1.000,0 tonnellate	circa 15 al giorno
4,5	5.600,0 tonnellate	
5	31.600,0 tonnellate	2-3 al giorno
5,5	178.000,0 tonnellate	
6	1,0 milione di tonnellate	120 all'anno
6,5	5,6 milioni di tonnellate	
7	31,6 milioni di tonnellate	18 all'anno
7,5	178,0 milioni di tonnellate	
8	1,0 miliardo di tonnellate	1 all'anno
8,5	5,6 miliardi di tonnellate	
9	31,6 miliardi di tonnellate	1 ogni 20 anni
10	1.000,0 miliardi di tonnellate	Mai registrata

Fig. 1 : Scala Mercalli e Scala Richter a confronto – Intensità basata su danni generati dal terremoto o energia sprigionata dal fenomeno sismico e valutata su base strumentale.

Ed ora, capito il meccanismo ed a terremoto “avvenuto”, è necessario procedere e conoscere come è necessario farlo. In tal senso, salvo intese, il Consiglio dei Ministri ha approvato un nuovo decreto con l’obiettivo di snellire la macchina della burocrazia e contenente misure per affrontare l'emergenza dopo il terremoto, con una nuova definizione del cratere del sisma e provvedimenti su agricoltura, scuola e beni culturali.

¹ Emilio Perri Ingegneria antisismica 1964 de. UTET