

**REGIONE  
SICILIA**



**COMUNE  
di  
REALMONTE**



***PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE***

# **CAPITOLO 3**

***Analisi del rischio sismico***

# **INDICE CAPITOLO 3**

## ***Analisi del rischio sismico***

Analisi del rischio sismico .....	Pag.	1
<b>3.1</b> Caratterizzazione sismica del territorio e informazioni storiche sulla sismicità nel Comune di Realmonte .....	“	1
Carta degli epicentri .....	“	3
<b>3.1.1</b> Classificazione sismica .....	“	4
Mappe della pericolosità sismica nel Comune di Realmonte .....	“	6
<b>3.2</b> Rischio sismico .....	“	8
Mappatura sismica della Sicilia, secondo la Scala Richter (Magnitudo) .....	“	9
<b>3.2.1</b> Allarme di primo livello .....	“	11
<b>3.2.1.1</b> Evento Sismico di Primo Livello .....	“	11
<b>3.2.1.2</b> Evento <u>non avvertito</u> dalla popolazione .....	“	11
<b>3.2.1.3</b> Evento <u>avvertito</u> dalla popolazione .....	“	11
<b>3.2.2</b> Allarme di secondo livello .....	“	13
<b>3.2.2.1</b> Evento Sismico di Secondo Livello .....	“	13
<b>3.3</b> Modello d'intervento .....	“	14

## CAPITOLO 3

### ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

#### 3.1 Caratterizzazione sismica del territorio e informazioni storiche sulla sismicità nel Comune Realmonte

Come è noto “**la pericolosità sismica**”, secondo la definizione contenuta nella Circolare n. 3/DRA del 20.06.2014, prot. n. 28807 dell’Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente (che ha abrogato la Circolare n. 2222/95), è intesa come “*la misura dello scuotimento al suolo atteso in un dato sito ed è legata alle caratteristiche sismo-tettoniche, alle modalità di rilascio dell’energia alla sorgente, alla propagazione delle onde sismiche locali, nonché alle caratteristiche del terremoto di progetto, inteso come l’evento sismico caratterizzato dalla massima magnitudo ed intensità, contraddistinto dalla massima accelerazione di picco e relativo contenuto in frequenza, relativamente al periodo di ritorno più prossimo.*”

Le condizioni geologiche locali possono produrre delle variazioni della risposta sismica, con accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali, amplificazioni diffuse del moto del suolo connesse con la focalizzazione delle onde sismiche e/o dovute a differente risposta sismica tra substrato e copertura ovvero a fenomeni di liquefazione del substrato di fondazione.

Anche in quelle zone all’esterno del centro abitato, dove è ravvisato il pericolo di caduta massi per cause geologiche e/o morfologiche, in caso di sisma il pericolo si accentua notevolmente al punto che più che di “**pericolo**” in caso di sisma forte si può parlare di “**certezza di caduta massi**”.

Il territorio Realmonte può essere considerato a “**moderato rischio sismico**”, in quanto raramente è stato interessato, nel passato, da terremoti intensi che vi abbiano provocato danni e morti. Ed infatti, leggendo tra diverse pubblicazioni, che parlano di terremoti in Sicilia, notiamo che anche i terremoti più catastrofici che hanno colpito la Sicilia Occidentale, pochi danni hanno provocato, all’interno del territorio in esame, alle cose ed alle persone.

Nel gruppo di lavoro “**Le ricerche dell’Istituto Nazionale di Geofisica**”, diretto dal Prof. Enzo Boschi, viene esaminato il problema della sismicità della Sicilia con un approccio diverso, rispetto ai periodi precedenti, consistente nella sistematica revisione delle conoscenze riguardanti la sismicità della Sicilia nel lungo periodo. La revisione dell’attività sismica storica è stata realizzata in tre fasi:

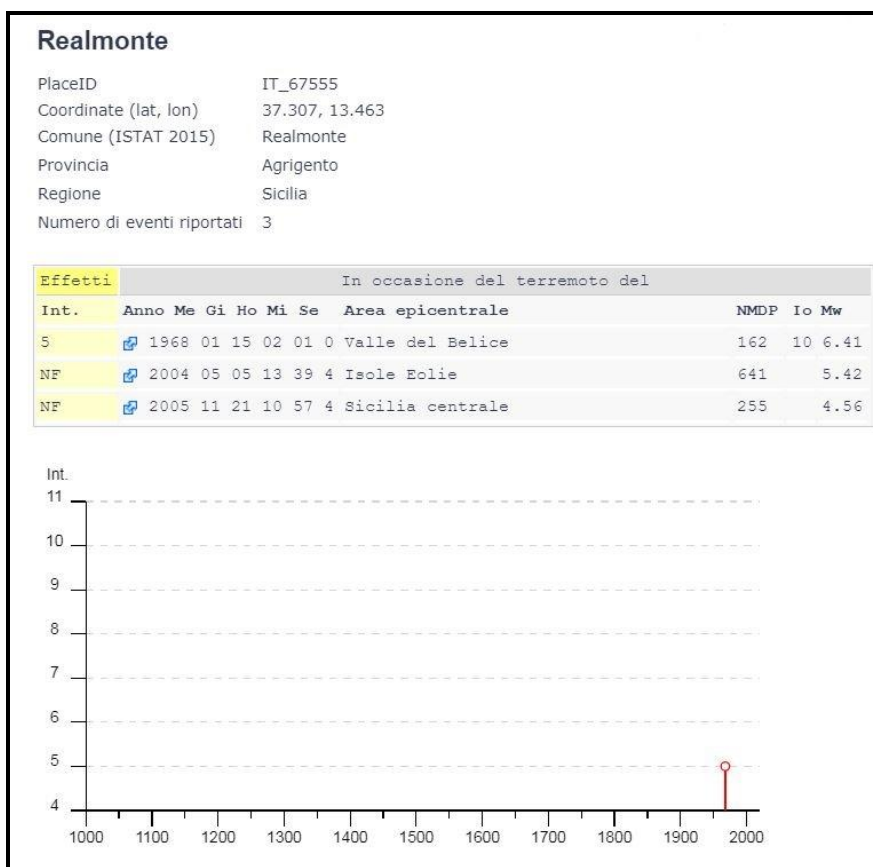
- la prima fase ha riguardato la sismicità antica ed alto-medievale (dal V secolo a.c. al X secolo d.c.);
- la seconda fase ha riguardato i secoli XI-XV;
- la terza, infine, ha osservato il periodo che va dal ‘500 al ‘900.

Orbene, dalla lettura del lavoro si evince che mai il Comune di Realmonte è stato interessato in maniera intensa dagli eventi sismici catalogati.

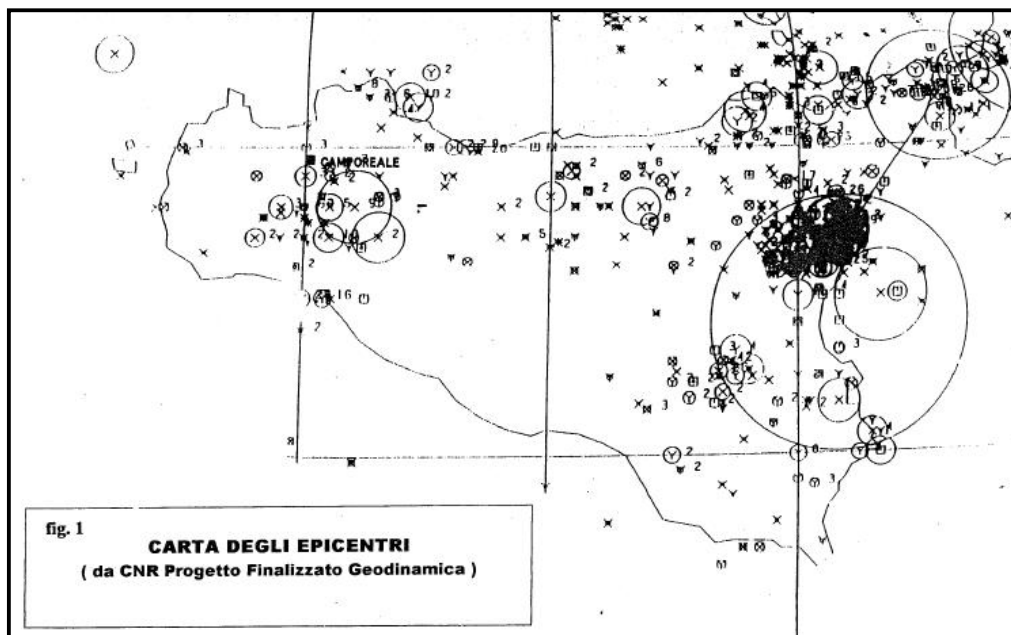
In “**Terremoto**” (di G. Ansaldi e C. Giuliano, Lega per l’Ambiente di Siracusa) viene evidenziato come, alla luce delle conoscenze attuali, sia difficile prevedere il mo-

mento esatto in cui si verificherà un terremoto ma allo stesso tempo si suggeriscono dei comportamenti su come proteggersi adeguatamente dagli stessi.

Dalle banche-dati dell'Istituto di Sismologia e Vulcanologia sono stati censiti solamente n. 3 eventi, riportati nel seguente diagramma.



## Carta degli epicentri



## Grandi terremoti storici della Sicilia)

fig.2 Grandi terremoti storici della Sicilia: prima e dopo la revisione

ANNO	ME	GI	OR	MI	LATIT	LONGI	AREA EPICENTRALE	Ip	Id	Mp	Md	Loc	Ea	Vb
1169	02	04	18	30	37 19	15 02	Mar Ionio	11.0	10.0	6.6	7.3	9	3	138
1542	12	10	16	-	37 10	15 10	Siracusano	9.5	10.0	5.9	7.0	29	-	96
1593	04	24	-	-	37 50	13 20	Corleone	9.0	-	5.6	-	1	-	17
1613	08	25	05	-	38 05	14 45	Naso	9.0	9.0	5.6	5.5	2	-	13
1624	10	03	17	-	37 20	14 45	Mineo	9.0	9.0	5.6	5.5	3	1	5
1633	02	21	23	-	37 30	15 00	Nicolosi	9.0	8.5	5.6	5.4	1	-	21
1669	03	11	11	-	37 40	15 00	Nicolosi	9.0	9.5	5.6	5.0	18	2	46
1693	01	09	20	-	37 20	15 10	Brucoli	7.5	8.5	4.8	6.0	26	-	835
1693	01	11	13	-	37 25	15 10	Monti Iblei	11.0	11.0	7.5	7.5	178	-	835
1717	04	22	-	-	38 10	15 15	Castroreale	9.0	8.0	5.6	4.7	6	1	8
1726	09	01	20	55	38 10	13 25	Palermo	9.0	8.5	5.6	5.5	8	1	121
1739	05	10	20	30	38 10	14 50	Naso	9.0	8.5	5.6	5.1	6	10	16
1757	08	06	-	-	37 00	15 20	Siracusa	9.0	5.0	5.6	4.5	1	-	28
1786	03	09	-	-	38 07	15 05	Naso	9.0	9.0	5.6	6.0	10	-	10
1818	02	20	18	20	37 36	15 06	Catanese	9.0	9.5	5.6	6.0	141	3	646
1818	02	28	08	30	37 20	14 40	Minco	7.0	8.0	4.6	5.8	24	-	646
1818	09	08	09	37	37 50	14 00	Madonie	9.0	7.5	5.6	5.0	28	5	47
1819	02	24	23	24	37 55	14 05	Castelbuono	8.0	8.0	5.1	5.2	24	-	47
1823	03	05	16	37	38 07	14 47	Naso	9.5	8.5	5.9	6.0	107	11	160
1846	08	07	-	-	37 04	15 18	Siracusa	9.0	-	5.6	-	1	-	30
1865	07	19	01	-	37 45	15 10	Etna	9.0	9.5	5.6	4.6	20	2	34
1879	06	17	06	50	37 41	15 08	Etna	9.0	9.0	5.6	4.8	24	-	45
1889	12	25	17	23	37 39	15 11	Acireale	8.5	8.5	5.0	4.4	17	-	30
1894	08	08	05	16	37 39	15 06	Acireale	8.5	9.5	5.3	4.9	28	-	58
1908	12	28	04	20	38 10	15 35	Calabro-Messinese	11.0	11.0	7.0	7.2	759	189	484
1911	10	15	08	52	37 43	15 09	Etna	10.0	10.0	6.3	4.9	49	9	28
1914	05	08	18	01	37 39	15 08	Etna	9.0	9.5	5.2	5.0	84	13	73
1941	05	22	06	16	38 48	15 18	Basso Tirreno	8.5	7.5	5.4	5.1	7	-	7
1954	11	23	13	00	38 30	14 54	Basso Tirreno	9.5	-	7.6	-	-	-	12
1968	01	15	01	33	37 48	13 12	Monte Bruca	8.5	8.0	6.4	5.5	15	-	117
1968	01	15	02	01	37 42	13 06	Valle del Belice	9.0	10.0	5.6	6.4	163	24	117

Ip, Id Intensità massima, prima e dopo la revisione  
 Mp, Md Magnitudo da dati macrosismici, prima e dopo la revisione  
 Loc Numero delle località classificate

Ea Effetti valutati sull'ambiente  
 Vb Voci bibliografiche (fonti e studi)

FIG. 4

30

E. BOSCHI

### 3.1.1 Classificazione sismica

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità ed alla frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

Le prime norme in materia sono state la Legge 5 novembre 1971 "*Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica*" e la Legge 2 febbraio 1974 n. 64 "*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche*". Il D.M. del Ministero dei LL.PP. del 19 marzo 1982, classificava in modo molto generico il territorio nazionale in aree a basso e ad alto rischio sismico. Il citato Decreto sulle costruzioni in zona sismica, suddivideva il territorio nazionale nelle seguenti zone sismiche:

- 1) zona di I categoria (S = 12)
- 2) zona di II categoria (S = 9)
- 3) zona di III categoria (S = 6)
- 4) zona non classificata.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e sulle elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, aggiornata al 16 gennaio 2006 con le indicazioni delle regioni, gli Enti Locali venivano delegati ad effettuare la classificazione sismica di ogni singolo comune, in modo molto dettagliato, al fine di prevenire eventuali situazioni di danni a edifici e persone, a seguito di un eventuale terremoto.

Inoltre, in base alla zona di classificazione sismica, i nuovi edifici costruiti in un determinato comune, così come quelli già esistenti durante le fasi di ristrutturazioni, doveva adeguarsi alle corrispondenti normative vigenti in campo edilizio.

Secondo il provvedimento del 2003, i comuni italiani sono stati classificati in 4 categorie principali, in base al loro rischio sismico, calcolato in base al "PGA" (Peak Ground Acceleration, ovvero "**picco di accelerazione al suolo**") e per frequenza ed intensità degli eventi:

- **Zona 1: sismicità alta**, PGA oltre 0,25g. Comprende 708 comuni.
- **Zona 2: sismicità media**, PGA fra 0,15 e 0,25g. Comprende 2.345 comuni (in Toscana alcuni comuni ricadono nella zona 3S che ha lo stesso obbligo di azione sismica della zona 2).
- **Zona 3: sismicità bassa**, PGA fra 0,05 e 0,15g. Comprende 1.560 comuni.
- **Zona 4: sismicità molto bassa**, PGA inferiore a 0,05g. Comprende 3.488 comuni.

Il D.M. 14 gennaio 2008 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*" ha introdotto una nuova metodologia per definire la pericolosità sismica di un sito e, conseguentemente, le azioni sismiche di progetto per le nuove costruzioni e per gli interventi sulle costruzioni esistenti.

Pertanto, le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dal medesimo decreto.

In seguito alla nuova classificazione, **tutto il territorio nazionale**, con la sola eccezione della Sardegna, **risulta a rischio sismico**. In tutto il territorio nazionale vige quindi l'obbligo di progettare le nuove costruzioni e intervenire sulle esistenti con il metodo di calcolo semi-probabilistico agli "stati limite" e tenendo conto dell'azione sismica.

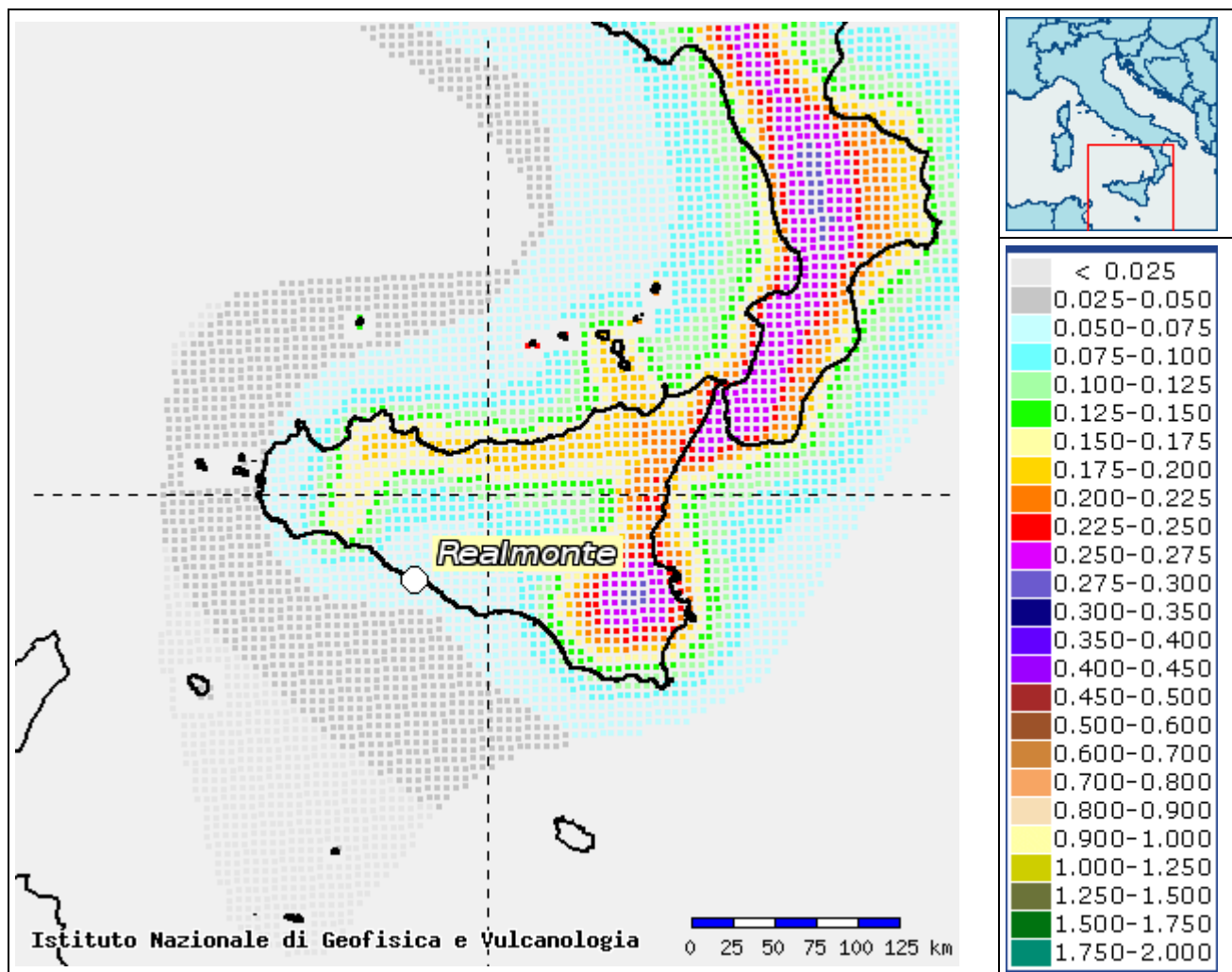
Limitatamente alle costruzioni ordinarie presenti nei siti ricadenti in zona 4, la norma consente l'utilizzo della "vecchia" metodologia di calcolo alle tensioni ammissibili di cui al D.M. 16 gennaio 1996 ma obbliga comunque a tenere conto dell'azione sismica con l'assunzione di un grado di sismicità convenzionale  $S = 5$ .

A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione degli edifici in zona sismica, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1 = 0,35g, zona 2 = 0,25g, zona 3 = 0,15g, zona 4 = 0,035g).

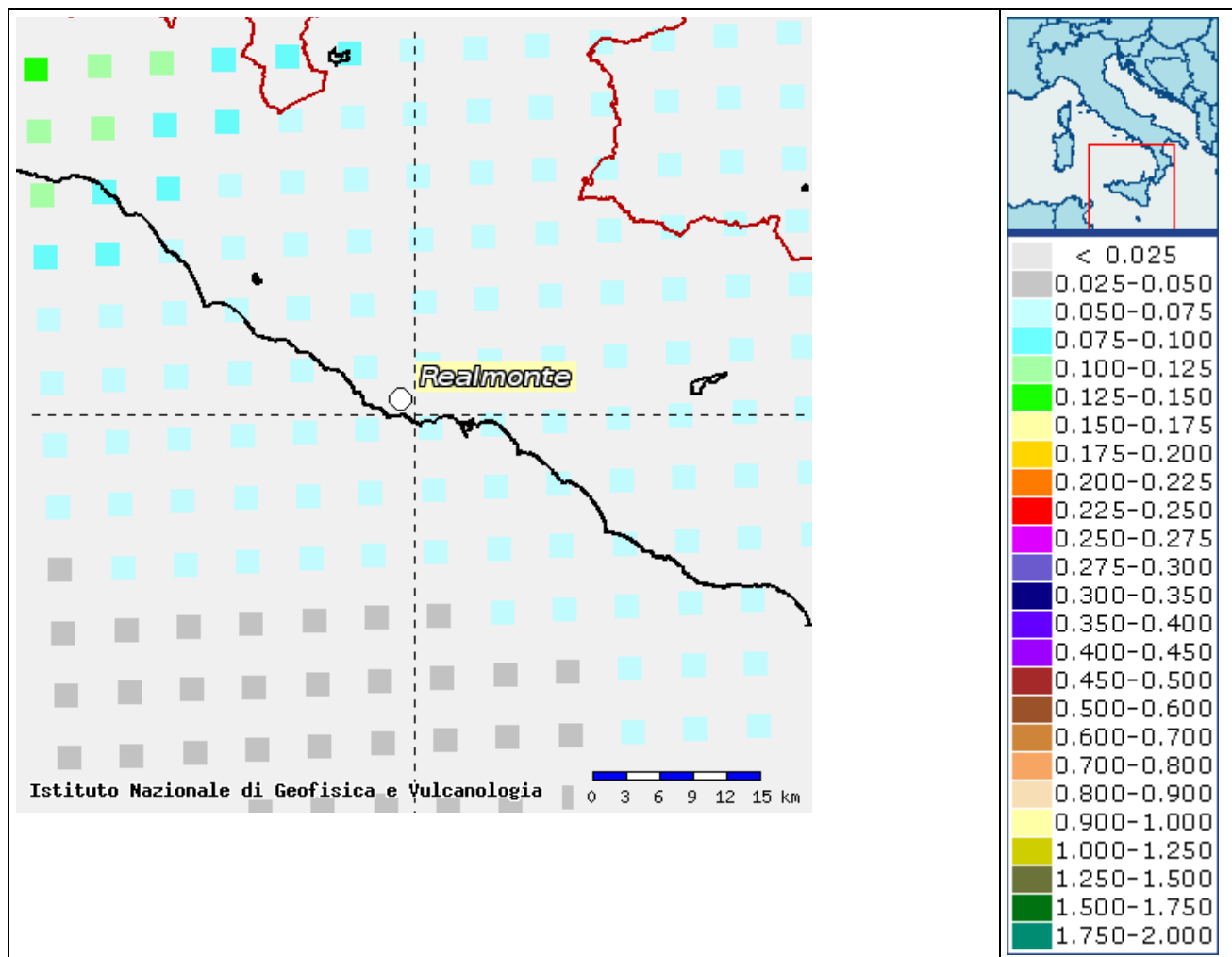
Come effetto dei terremoti sulle costruzioni, ciò che maggiormente importa è, infatti, l'**accelerazione**, in quanto da essa dipendono soprattutto i danni che ne derivano.

In tale contesto il territorio del Comune di Realmonte è stato inserito nella "*Classificazione sismica dei comuni italiani*", nella **Zona 2 (zona con pericolosità sismica media, dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti)**, che presenta **valori di accelerazione orizzontale compresa tra 0,15g e 0,25g**, come è possibile vedere nella mappa della pericolosità sismica redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.) della quale viene riportato lo stralcio riferito a tutta la Sicilia.

## Mappe della pericolosità sismica nel Comune di Realmonte







Il Comune di Realmonte si trova in un'area in cui si prevede possano verificarsi eventi di intensità pari al VI-VII grado della scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg).

All'individuazione dello scenario per rischio sismico si giunge mediante l'analisi del territorio, derivando i dati necessari dalla lettura dei seguenti elaborati:

- carta delle intensità massime rilevate su scala nazionale e regionale;
- mappa della tipologia prevalente degli edifici e delle strutture ed edifici sensibili;
- densità abitativa.

Dall'incrocio dei dati suddetti si è elaborata una previsione di scenario derivante da evento sismico, i cui dati assumono il valore indicativo finalizzato ad una semplice valutazione della vulnerabilità, senza voler ipotizzare una vera e propria individuazione dettagliata del rischio che, per la natura e molteplicità dei modelli teorici da considerare, comporterebbe notevolissime difficoltà ed elaborazioni molto complesse, in atto non operabili con le risorse a disposizione.

Nonostante, quindi, tutto il territorio sia soggetto a rischio sismico, l'area definita a **maggior vulnerabilità sismica** riguarda soprattutto quella del **centro antico**, a causa della **vetustà di molti edifici, unita ad una ricorrente tipologia costruttiva priva dei fondamentali criteri antisismici**.

## 3.2 RISCHIO SISMICO

Ormai è agli occhi di tutti come gli eventi calamitosi di tipo “sismico” si ripetano di frequente e interessino anche il nostro territorio.

I terremoti più significativi, per il territorio della Sicilia, avvengono:

- nel settore orientale, soggetto a forti deformazioni determinate dall’apertura del bacino Ionico;
- lungo la catena dei Nebrodi-Madonie-Monti di Palermo, che rappresentano il prolungamento della catena appenninica e quindi una porzione del corrugamento determinato dallo scontro tra zolla Africana ed Europea;
- nella zona del Belice;
- nelle aree a vulcanismo attivo dell’Etna e delle Isole Eolie.

Terremoti di energia inferiore avvengono anche nel Mar Tirreno meridionale, nell’area delle isole Egadi e della fascia costiera occidentale, nel Canale di Sicilia.

A tal proposito viene menzionato a memoria d’uomo il “**Terremoto del Belice del 1968**”, che nella notte tra il 14 e il 15 gennaio 1968 colpì una vasta area della Sicilia Occidentale compresa tra la Provincia di Agrigento, quella di Trapani e quella di Palermo, in particolare n. 14 centri, tra cui vi furono paesi che rimasero completamente distrutti: Gibellina, Poggioreale, Salaparuta, Montevago. Le vittime furono 370, un migliaio i feriti e circa 70.000 i senzatetto.

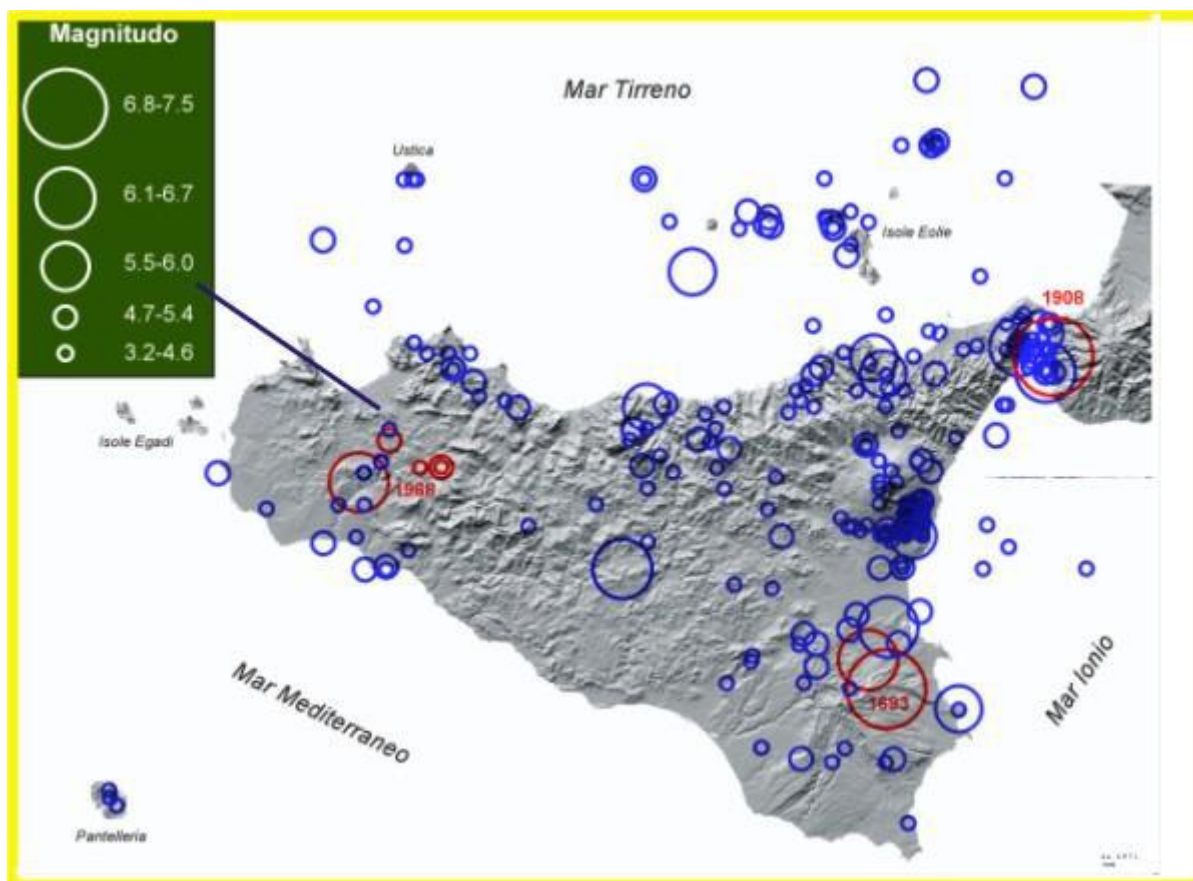
Si ricordano gli altri paesi e cittadine che hanno subito danni ingenti: Menfi, Partanna, Camporeale, Chiusa Sclafani, Contessa Entellina, Sambuca di Sicilia, Sciacca, Santa Ninfa, Salemi, Vita, Calatafimi, Santa Margherita Belice.

Pertanto sono state emanate diverse leggi antisimiche tant’è che la Valle del Belice rappresenta il tipico esempio di zona riconosciuta sismica solo in seguito ai terremoti de1968.

Il terremoto del Belice ha interessato in maniera insignificante anche il territorio di questo comune, come si evince dai seguenti dati:

- unità immobiliari preesistenti al sisma: n. 1769, distrutte: 0, gravemente danneggiate: 0, lesionate: 3,62%, indice di danneggiamento: 0,01086.

## Mappatura sismica della Sicilia, secondo la Scala Richter (Magnitudo)

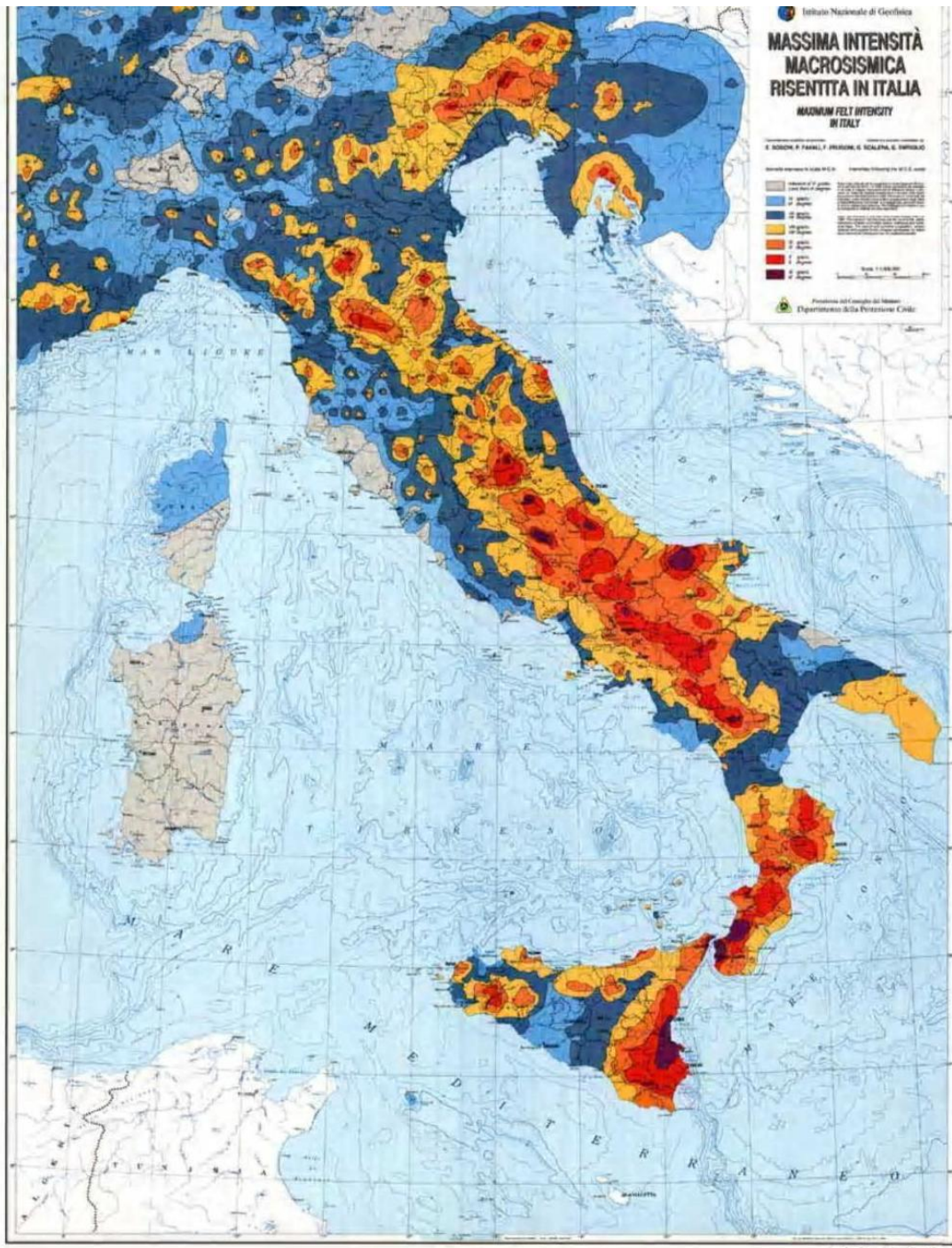


L'Italia è uno dei paesi a maggior rischio sismico del Mediterraneo per la frequenza dei terremoti che hanno storicamente interessato il suo territorio e per l'intensità che alcuni di essi hanno raggiunto.

In Italia, possiamo attribuire alla pericolosità sismica un livello medio-alto per la frequenza e l'intensità dei fenomeni che si susseguono. La Penisola Italiana, però, rispetto ad altri paesi, come la California ed il Giappone, nei quali la pericolosità è anche maggiore, ha una vulnerabilità molto elevata, in considerazione dell'alta densità abitativa e della presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo. In questo senso è significativo l'evento del 1997 in Umbria e Marche che ha fortemente danneggiato circa 600 chiese e, emblematicamente, la Basilica di S. Francesco D'Assisi.

Le aree maggiormente colpite, in cui gli eventi hanno raggiunto il X e XI grado di intensità (Scala Mercalli), sono le Alpi Orientali, l'Appennino Settentrionale, il Promontorio del Gargano, l'Appennino centro-meridionale e la Sicilia Orientale.

I terremoti, come si sa, sono eventi naturali che non possono essere evitati né previsti. Infatti, gli attuali studi non consentono, ancora, di stabilire con esattezza quando un terremoto avrà luogo. Allo stato delle conoscenze, derivate dagli indici sismologici e storici degli accadimenti dall'anno zero, la massima intensità macrosismica è evidenziata dalla carta sotto riportata:



Non essendo l'evento sismico prevedibile, non è possibile stabilire delle soglie di allerta. E' necessario, pertanto, attivare le strutture di Protezione Civile solo ad evento avvenuto.

In tal caso, si prevedono due livelli di allarme, a cui corrispondono due diverse procedure operative.

## 3.2.1 ALLARME DI PRIMO LIVELLO

Corrisponde ad una aspettativa al massimo di danni lievi. Ciò richiede solamente l'attivazione delle strutture tecniche per le verifiche del caso e corrisponde al V grado MCS o al IV EMS-98.

In una situazione di primo livello il compito principale è quello di individuare con certezza l'esistenza di danneggiamento, per la successiva corretta implementazione delle procedure tecniche e amministrative.

### 3.2.1.1 Evento Sismico di Primo Livello

Al verificarsi di un evento sismico che genera un **allarme di primo livello**, la notizia giunge al Responsabile del Servizio di Protezione Civile da una o più delle seguenti fonti:

- Sala Operativa del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile;
- Sala Operativa Regionale (S.O.R.I.S.);
- Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo;
- Dipartimento Regionale di Protezione Civile – Servizio di Agrigento;
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia;
- Agenzie di stampa.

**Il Responsabile del Servizio di Protezione Civile**, quindi:

- 1) **informa il Sindaco**;
- 2) **verifica**, tramite i dati accelerometrici rilevati, **il livello di allarme**;
- 3) **procede al continuo aggiornamento delle informazioni** provenienti dai propri organi tecnici e dalle altre Istituzioni interessate.

Nel caso di evento sismico che genera **allarme di livello 1**, si possono avere due casi:

- l'evento **non è stato avvertito** dalla popolazione;
- l'evento **è stato avvertito** dalla popolazione.

### 3.2.1.2 Evento non avvertito dalla popolazione

Il Responsabile del Servizio di Protezione Civile Comunale:

- 1) **predispone le squadre di tecnici** per effettuare le ricognizioni nel territorio comunale e rilevare in loco eventuali danni o disagi per la popolazione;
- 2) **contatta le Società erogatrici dei servizi essenziali** per avere informazioni riguardo eventuali interruzioni alle erogazioni.

### 3.2.1.3 Evento avvertito dalla popolazione

Il Responsabile del Servizio di Protezione Civile Comunale, oltre ai compiti sopra definiti, provvede ad **allertare l'Organo decisionale del C.O.C.** e provvede, in particolare:

- 1) ad attivare le Strutture operative per la verifica della viabilità, dell'integrità degli edifici pubblici, etc.;

- 2) ad effettuare il Censimento dei danni;
- 3) a rilevare eventuali danni ai Beni monumentali;
- 4) ad attivare le funzioni di supporto, in modo specifico le Funzioni nn. 1 “Tecnico-Scientifica e Pianificazione”, 6 “Censimento danni” e 7 “Strutture Operative Locali e Viabilità”.

## 3.2.2 ALLARME DI SECONDO LIVELLO

L'allarme di secondo livello corrisponde ad un evento con intensità di almeno VI grado MCS o al V EMS-98. Necessita, pertanto, l'**attivazione dell'intero sistema di Protezione Civile** essendo certo che il sisma è stato avvertito dalla popolazione ed ha prodotto dei danni.

In questo caso, oltre alla verifica tecnica per il censimento dei danni verranno messi in campo gli interventi necessari al **soccorso della popolazione**.

### 3.2.2.1 Evento Sismico di Secondo Livello

Al verificarsi di un evento sismico che genera un **allarme di secondo livello**, la notizia perviene al Responsabile del Servizio di Protezione Civile da una o più delle seguenti fonti:

- Sala Operativa del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile;
- Sala Operativa Regionale (S.O.R.I.S.);
- Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo;
- Dipartimento Regionale di Protezione Civile – Servizio di Agrigento;
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

**Il Responsabile del Servizio di Protezione Civile**, quindi:

- 4) **informa il Sindaco;**
- 5) **avvia, di concerto col Sindaco, le procedure per l'attivazione e la costituzione della Sala Operativa e del C.O.C.;**
- 6) **procede al continuo aggiornamento delle informazioni** provenienti dai propri organi tecnici e dalle altre Istituzioni interessate.

La **Sala Operativa è attivata** con la presenza delle **Funzioni di Supporto**.

Nel Capitolo seguente vengono descritte i compiti della "Catena di comando" e gli adempimenti che ogni Responsabile di Funzioni di Supporto deve realizzare, sia in stato di "quiete" che di "allarme", ai fini di una efficiente ed efficace concretizzazione delle attività di previsione, prevenzione e protezione.

### **3.3 MODELLO D'INTERVENTO**

**VEDI CAPITOLO 8 “MODELLI D'INTERVENTO”**