



Comune di Brancaleone

Provincia di Reggio Calabria

Piano Comunale Protezione Civile



R1 - RISCHIO SISMICO

Rev. 01 Luglio 2019

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. REITANO FORTUNATA



GRUPPO DI LAVORO

Progettista: *dott. Ing. Reitano Fortunata*

Collaboratore esterno: *dott. Ing. Carlo Marcellino*

Sommario

1 IL RISCHIO SISMICO	4
1.1 CLASSIFICAZIONE SISMICA E PERICOLOSITÀ	4
1.2 LA ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9.....	9
1.3 STRATO SISMOGENETICO E PROFONDITÀ EFFICACE DELLA ZS	13
1.4 MECCANISMO DI FAGLIAZIONE PREVALENTE.....	16
1.5 ZS RICADENTI IN CALABRIA E SICILIA.	17
2 PERICOLOSITÀ LOCALE	17
3. LO SCENARIO DI DANNO SISMICO	18
3.1 LA RETE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO	20
3.2 POPOLAZIONE, EDIFICI ED ATTIVITÀ PRODUTTIVE	21
3.3 LA RETE DELLE INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO	24
3.4 PROVVEDIMENTI PER LA POPOLAZIONE.....	24
3.4.1 Durante la scossa	25
3.4.2 Dopo la scossa.....	25
4. CARTOGRAFIA CORRELATA	26

1 IL RISCHIO SISMICO

Il rischio fa parte della nostra esistenza. In qualunque istante innumerevoli fattori minacciano la nostra vita o la nostra salute ed il rischio rappresenta la probabilità che ognuno di questi eventi si verifichi. La definizione più corretta di rischio sismico è in termini probabilistici in quanto una descrizione deterministica del rilascio sismico è con ogni probabilità impossibile da effettuare. Il rischio sismico è la probabilità di eccedenza o di superamento di un certo livello di danno per effetto di un terremoto.

Può essere espresso in termini monetari, di vite umane, edifici coinvolti, etc... (indici di danno).

Fra i diversi rischi ambientali, quello sismico è per la nostra regione uno dei più rilevanti, avendo causato nel corso della storia migliaia di vittime e la devastazione del territorio e di intere città; basti ricordare i catastrofici terremoti del 1783 e quello del 1908, che rase al suolo Reggio e Messina.

Il continuo susseguirsi di eventi sismici, nei secoli, ha mutato completamente la struttura insediativa o addirittura cancellato molti centri abitati.

Sulla base delle analisi riguardanti gli aspetti legati alla Pericolosità, all'esposizione e alla vulnerabilità degli elementi antropici e del territorio comunale sono stati costruiti gli scenari di danno probabili al verificarsi in un sisma d'intensità pari al VI, VII, VIII, IX o X grado della scala MCS.

1.1 CLASSIFICAZIONE SISMICA E PERICOLOSITÀ

La sismicità degli anni più recenti si è mantenuta su di un livello molto modesto, con solopoco più di dieci scosse di magnitudo superiore a 3.0,.

La profondità degli epicentri mostra un massimo tra 30 e 40 km, con un rilascio continuo di energia fino ad oltre 50 km. Questo sembra indicare che la struttura trascorrente è evidente in superficie e ben nota dalla sismica di esplorazione (faglia di Catanzaro, Finetti e Del Ben, 1986) possa essere continua anche in profondità, fino ad interessare uno spessore molto ampio della crosta, favorendo l'indipendenza cinematica dei due segmenti dell'Arco Calabro, suggerita anche dalla distribuzione nel tempo della sismicità storica.

Evidenze di tettonica attiva si hanno solamente sul segmento di faglia (CS18 in Moretti, 1999) che borda il limite settentrionale della struttura, mentre la restante porzione dell'area è quasi sempre sepolta sotto depositi e coperture quaternarie.

Per caratterizzare la storia sismica sono stati estratti dal "Catalogo dei Forti Terremoti dal 461 a.C. al 1996" gli eventi che hanno interessato l'area con intensità all'epicentro $\geq$ VII grado della scala MCS, e più precisamente:

Evento	Data	Zona Epicentrale	Lat	Lon	I ₀	Me	Siti
1	91 a. C.	Reggio C.le	38.108	15.647	IX-X	5.9	1
2	17	Reggio C.le	37.804	15.199	VIII-IX	5.9	2
3	374	Reggio C.le	38.108	15.647	IX-X	5.9	1
4	25.2.1509	Calabria M.le	38.100	15.684	VIII	5.6	4
5	27.3.1638	Calabria	39.028	16.281	XI	6.9	206
6	8.6.1638	Crotonese	39.279	16.812	IX-X	6.7	40
7	5.11.1659	Calabria C.le	38.706	16.255	X	6,4	118
8	20.2.1743	Basso Ionio	39.852	18.777	IX	7.0	77
9	14.7.1767	Cosentino	39.375	16.279	VIII-IX	5.7	8
10	5.2.1783	Calabria	38.297	15.970	XI	6.8	357
11	6.2.1783	Calabria M.le	38.220	15.633	VIII-IX	6.3	8
12	7.2.1783	Calabria	38.580	16.201	X-XI	6.5	192
13	1.3.1783	Calabria C.le	38.765	16.300	IX	5.9	18
14	28.3.1783	Calabria	38.785	16.464	XI	6.9	623
15	13.10.1791	Calabria C.le	38.635	16.268	IX	5.9	77
16	8.3.1832	Crotonese	39.071	16.903	IX-X	6.5	78
17	12.10.1835	Cosentino	39.334	16.297	IX	5.8	34
18	25.4.1836	Calabria S.le	39.566	16.737	IX	6.2	46
19	4.10.1870	Cosentino	39.220	16.331	IX-X	6.1	56
20	3.12.1887	Calabria S.le	39.564	16.221	VIII	5.5	142
21	16.11.1894	Calabria M.le	38.288	15.870	IX	6.1	299
22	8.9.1905	Calabria	38.670	16.068	X	6.8	827
23	23.10.1907	Calabria M.le	38.128	16.017	VIII-IX	6.0	271
24	28.12.1908	Calabria M.le	38.146	15.687	XI	7.1	787
25	28.6.1913	Calabria S.le	39.531	16.239	VIII	5.7	151
26	22.5.1941	Stromboli	38.806	15.235	VII-VIII	5,2	7
27	11.5.1947	Calabria C.le	38.652	16.518	VIII	5,8	254

Tratto dal Catalogo dei Forti Terremoti in Italia dal 461 a. C. al 1990 di E. Boschi, E. Guidoboni, G. Ferrari, G. Valensise e P. Gasperini, pubblicato nel 1997 dall'Istituto Nazionale di Geofisica e dalla SGA Storia Geofisica Ambiente.

Tab. 1 Catalogo dei terremoti più forti avvenuti in Calabria tra il 92 a. c. e il 1990

Al fine di soddisfare l'esigenza formulata dall'Ordinanza PCM 20 marzo 2003 n°3274, l'Istituto Nazionale di Geofisica e di Vulcanologia raccogliendo l'auspicio della Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile, ha promosso intanto la redazione della mappa di pericolosità sismica per l'individuazione delle zone sismiche. L'Ordinanza, allineando il sistema normativo per le costruzioni in zona sismica ai sistemi dei codici europei (EC8), ha consentito una significativa razionalizzazione del processo di individuazione delle zone sismiche, processo che nel precedente sistema non era definito in modo chiaro. L'allegato 1 dell'Ordinanza stabilisce che le zone sismiche vengano individuate da 4 classi di accelerazione massima del suolo (a_{max}) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Il comune di Brancaleone ricade in zona sismica di 1° categoria. (Fig. 1)



Le politiche di prevenzione del rischio sismico sino ad oggi si fondano in gran parte sul fattore della pericolosità, definita come la possibilità che in una porzione di territorio si verifichi un evento calamitoso di una determinata intensità. La pericolosità totale di un determinato luogo è la risultante sia della pericolosità di base, desumibile dalla carta nazionale che dalla pericolosità locale derivante dalle condizioni geomorfologiche e litostratigrafiche in sito.

Il metodo probabilistico, con cui è stata costruita la carta nazionale della pericolosità di base considera il processo sismico come un processo statistico ed utilizza l'intero database o catalogo dei terremoti al di sopra di una prefissata soglia di magnitudo.

In base a questo approccio la pericolosità viene definita come la probabilità di eccedenza di un parametro descrittivo del moto del terreno in un determinato intervallo di tempo. Tale parametro è espresso generalmente in termini di accelerazione al bedrock mediante metodi probabilistici che consentono di associare una probabilità - e quindi una incertezza - a un fenomeno tipicamente aleatorio quale il terremoto.

Tra i parametri maggiormente utilizzati per scopi ingegneristici ci sono l'intensità macrosismica, la PGA, e i valori spettrali. I risultati di questa metodologia sono riportati nell'Ordinanza 3274 del 20 marzo 2003 che aggiorna la normativa sismica italiana recependo gli indirizzi europei (Eurocodice 8). Tale ordinanza è stata superata con la O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006. Essi sono in genere riferiti ad un certo livello di probabilità in un dato periodo di tempo; il valore presentato dalla norma, per l'indicatore di pericolosità è quello che si prevede non venga superato nel 90% dei casi in 50 anni. I risultati possono anche essere interpretati come quel valore di scuotimento che nel 10% dei casi si prevede verrà superato in 50 anni, oppure la vibrazione che mediamente si verifica ogni 475 anni (cosiddetto periodo di ritorno). Si tratta di una scelta convenzionale utilizzata nel mondo ed in particolare in campo europeo è il valore di riferimento per l'Eurocodice sismico. Non corrisponde pertanto né al massimo valore possibile per la regione, né al massimo valore osservato storicamente, ma è un ragionevole compromesso legato alla presunta vita media delle strutture abitative. Va sottolineato che i due indicatori di pericolosità più utilizzati (PGA e I-MCS) rappresentano due aspetti diversi dello stesso fenomeno. L'accelerazione orizzontale di picco illustra l'aspetto più propriamente fisico: si tratta di una grandezza di interesse ingegneristico che viene utilizzata nella progettazione in quanto definisce le caratteristiche costruttive richieste agli edifici in zona sismica. L'intensità macrosismica rappresenta, invece, in un certo senso le conseguenze socio-economiche; descrivendo infatti il grado di danneggiamento causato dai terremoti.

La mappa di pericolosità, in termine di accelerazione di picco, è rappresentata in Fig. 2 e Fig. 3.



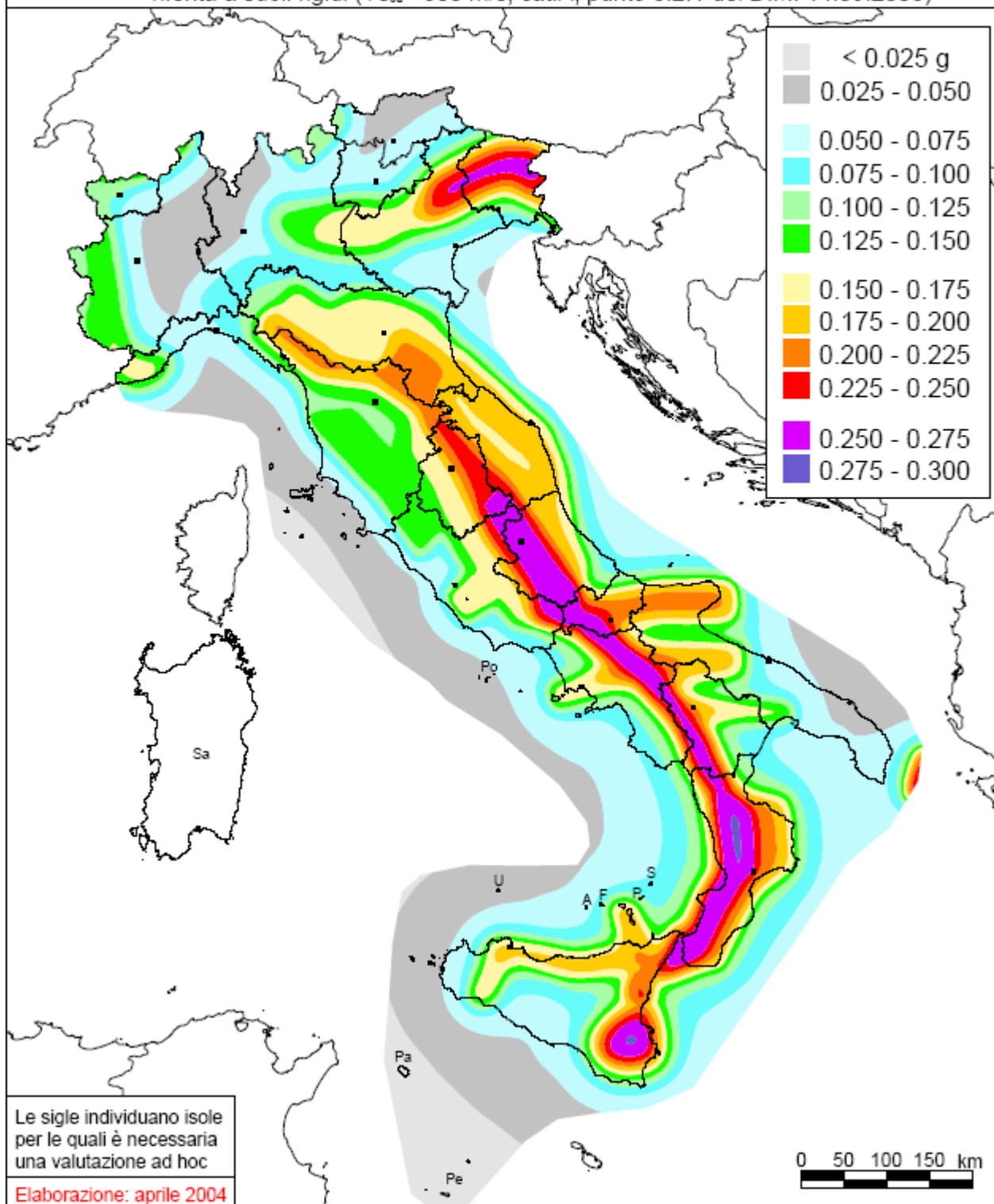
Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

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



Mappe interattive di pericolosità sismica

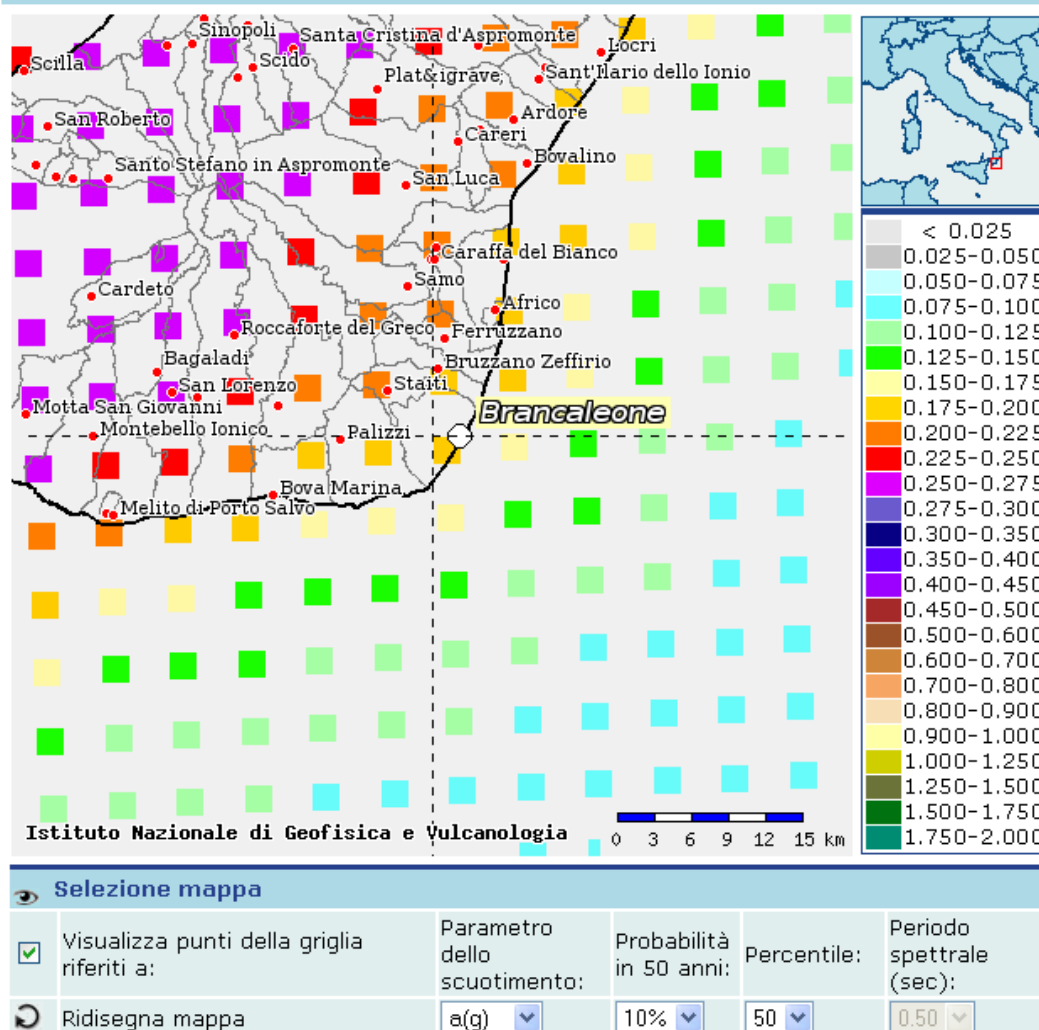


Figura 3 – Mappa della pericolosità sismica di base per il comune di Brancaleone

1.2 LA ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9

Il territorio del comune di Brancaleone rientra completamente nell'area sismogenetica denominata "930". La Fig. 4 mostra il comportamento cinematico atteso delle strutture sismogenetiche nelle varie zone del territorio nazionale.

La zonazione sismogenetica ZS9 prodotta dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti rappresenta l'evoluzione di precedenti zonazioni prodotte dalla comunità scientifica nazionale con riferimento al territorio italiano e settori immediatamente confinanti.

La ZS9 propone la suddivisione del territorio nazionale in fasce che presentano al loro interno requisiti di omogeneità in relazione alle caratteristiche geo-strutturali, cinematiche e sismiche. Le 42 zone-sorgente di ZS9 sono state identificate con un numero (da 901 a 936) o con una lettera (da A a F). Una base essenziale per la zonazione del territorio è rappresentata dal modello sismotettonico dell'area italiana, e contributi

rilevanti per la definizione delle singole zone sono forniti dai cataloghi sismici disponibili. In particolare, ZS9 è costruita facendo riferimento al modello sismotettonico di Meletti et al. (2000), rivisto ed integrato negli anni successivi alla sua formulazione. Inoltre, ZS9 è definita sulla scorta delle informazioni disponibili dai cataloghi CPTI2 (catalogo parametrico dei terremoti italiani) e DISS (database delle sorgenti sismogenetiche). ZS9, come le versioni precedenti, è utilizzato per fornire i dati delle sorgenti-tipo e dei patterns sismici nei vari settori del territorio nazionale utili per le stime di pericolosità sismica.

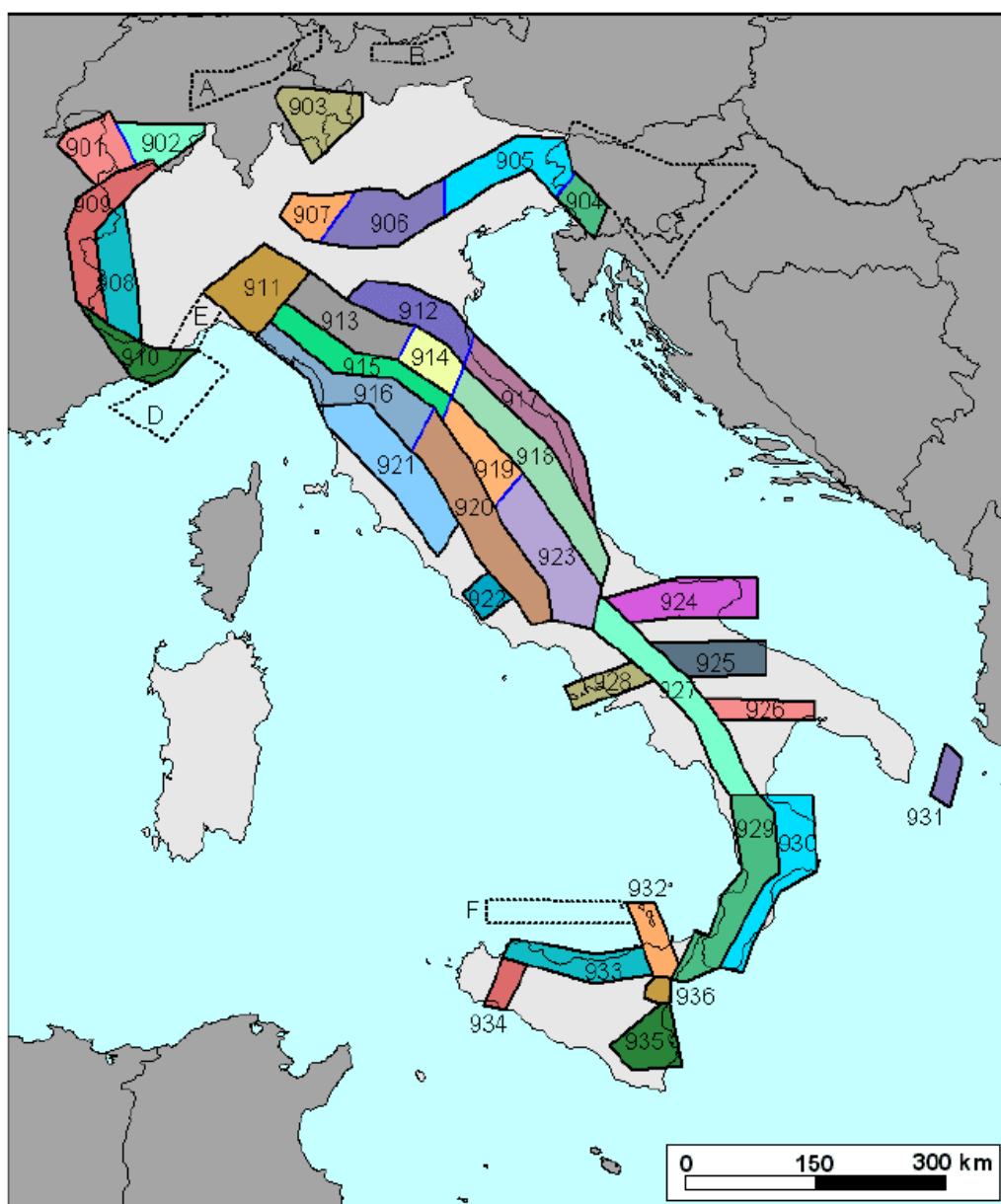


Figura 4 - Zonazione sismogenetica ZS9.

Le diverse zone sono individuate da un numero; le zone indicate con una lettera non sono state utilizzate per la valutazione della pericolosità sismica. Il colore nero dei bordi delle zone definisce quei limiti il cui tracciamento è esclusivamente derivato da informazioni tettoniche o geologicostrutturali (es. presenza di una faglia di trasferimento, oppure terminazione di un determinato sistema di faglie-sorgenti). Il colore blu definisce suddivisioni di zone con uno stesso stile deformativo ma con differenti caratteristiche della

sismicità, quali distribuzione spaziale e frequenza degli eventi, massima magnitudo rilasciata, ecc., differenze che per una corretta valutazione della pericolosità sismica sono significative.

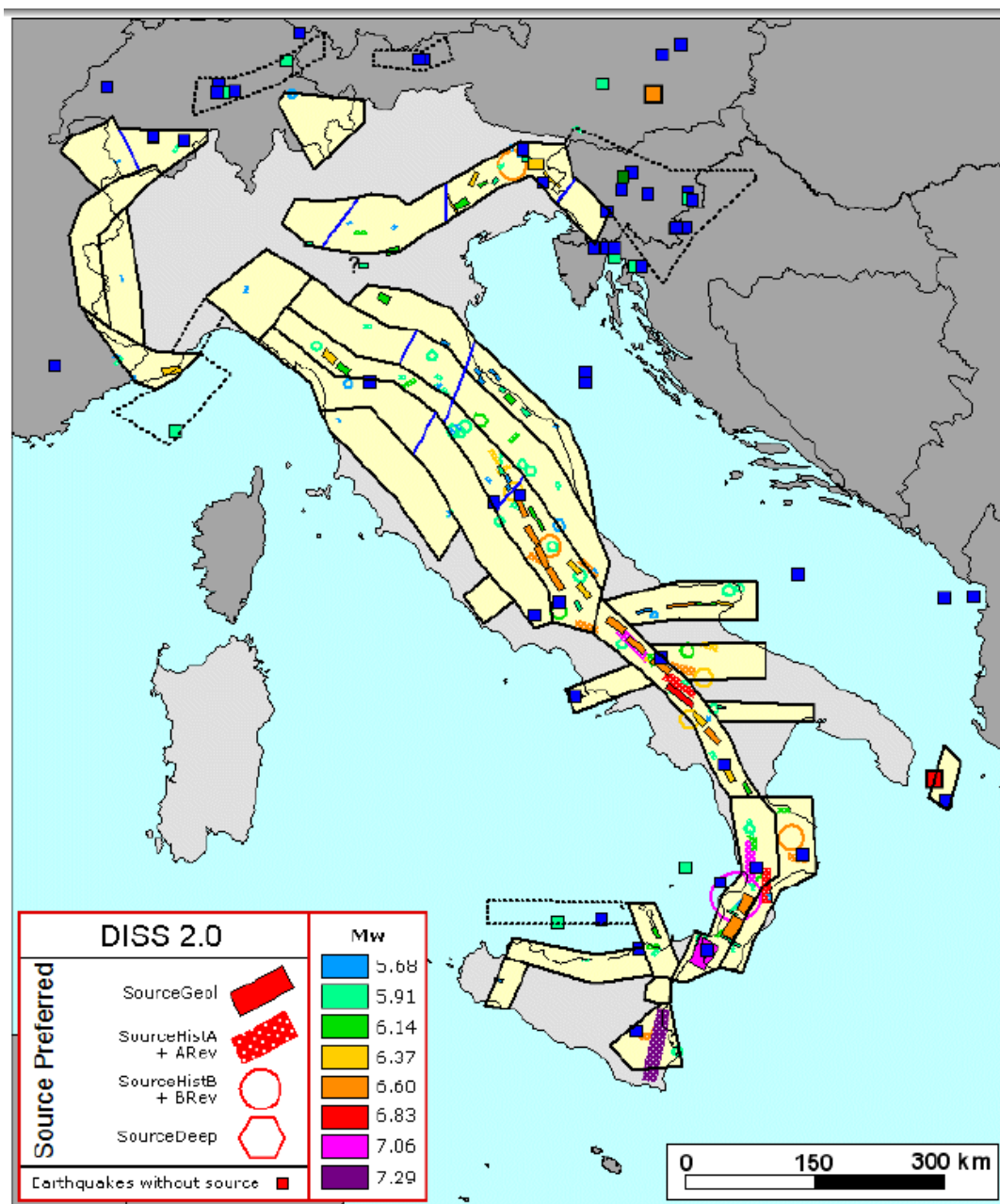


Figura 5 - Zonazione sismogenetica ZS9 a confronto con la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute nel database DISS 2.0.

Ogni sorgente è rappresentata utilizzando una scala cromatica che esprime la magnitudo M_w del terremoto atteso per la sorgente stessa. I simboli quadrati indicano terremoti presenti nel catalogo di riferimento (CPTI2) ma non associati ad una specifica sorgente di DISS 2.0. La loro magnitudo viene rappresentata mediante la stessa scala cromatica usata per le sorgenti. Le classi di magnitudo con le quali sono rappresentati i terremoti e le sorgenti sono le stesse utilizzate per il calcolo dei tassi di sismicità.

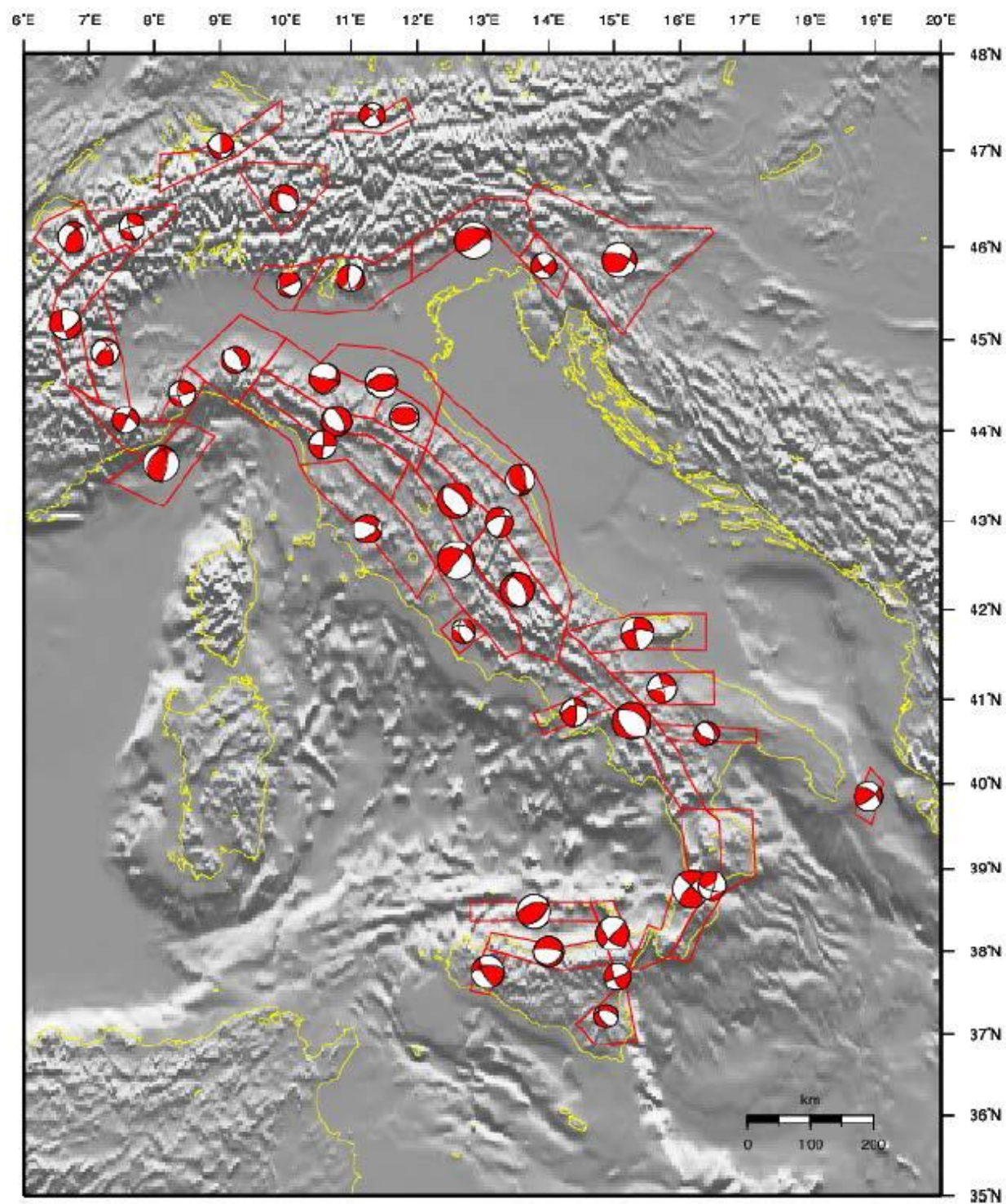


Figura 6 – Meccanismi focali medi calcolati per tutte le zone sismogenetiche di ZS9 a partire dal database recentemente pubblicato da Vannucci e Gasperini (2003). La dimensione dei simboli è proporzionale al logaritmo del momento sismico complessivo rilasciato all'interno delle singole zone.

1.3 STRATO SISMOGENETICO E PROFONDITÀ EFFICACE DELLA ZS

Lo strato sismogenetico è stato definito convenzionalmente come l'intervallo di profondità che ha generato il 90% degli eventi che ricadono all'interno di ogni zona. I limiti superiore e inferiore dello strato sismogenetico sono individuati alle profondità che includono un numero di eventi cumulato pari rispettivamente al 5% e al 95% del totale. La profondità alla quale avviene la maggior parte degli eventi è stata identificata con la moda principale della distribuzione di frequenza degli eventi. Si può ragionevolmente assumere, in assenza di ulteriori informazioni, che il maggior numero di eventi sismici futuri avverrà in corrispondenza della suddetta moda e del suo intorno. La profondità efficace corrisponde alla moda della distribuzione di frequenza degli eventi nei casi di distribuzioni unimodali. Negli altri casi (distribuzioni bimodali o multimodali) la profondità efficace corrisponde alla moda che si trova nell'intervallo di profondità delle sorgenti sismogenetiche riportate in DISS 2.0 e delle principali sequenze sismiche. Nei casi in cui i dati disponibili si sono rivelati non significativi o addirittura contraddittori, la profondità della ZS non è stata assegnata sulla base del catalogo strumentale ma sulla base della similitudine geologica e geodinamica con le ZS vicine. Per tener conto di tutte le incertezze e del fatto che un valore unico di profondità può non essere rappresentativo dell'intero strato sismogenetico, viene proposta la seguente suddivisione delle profondità efficaci nelle seguenti 4 classi di profondità: 1-5 km, 5-8 km, 8-12 km, 12-20 km. Ad ogni zona è stata dunque associata una classe di profondità in base al valore che assume la profondità efficace corrispondente. La classe di profondità rappresenta dunque la maggior parte degli eventi, considerando anche gli errori associati, e contiene al suo interno il valore di profondità efficace. La figura 7 mostra i valori delle profondità efficaci ottenute per le 36 ZS. La figura 8 mostra la classe di profondità delle zone di ZS9 per le quali l'attribuzione è stata fatta in base al valore della moda e della forma della distribuzione di frequenza degli eventi in funzione della profondità.

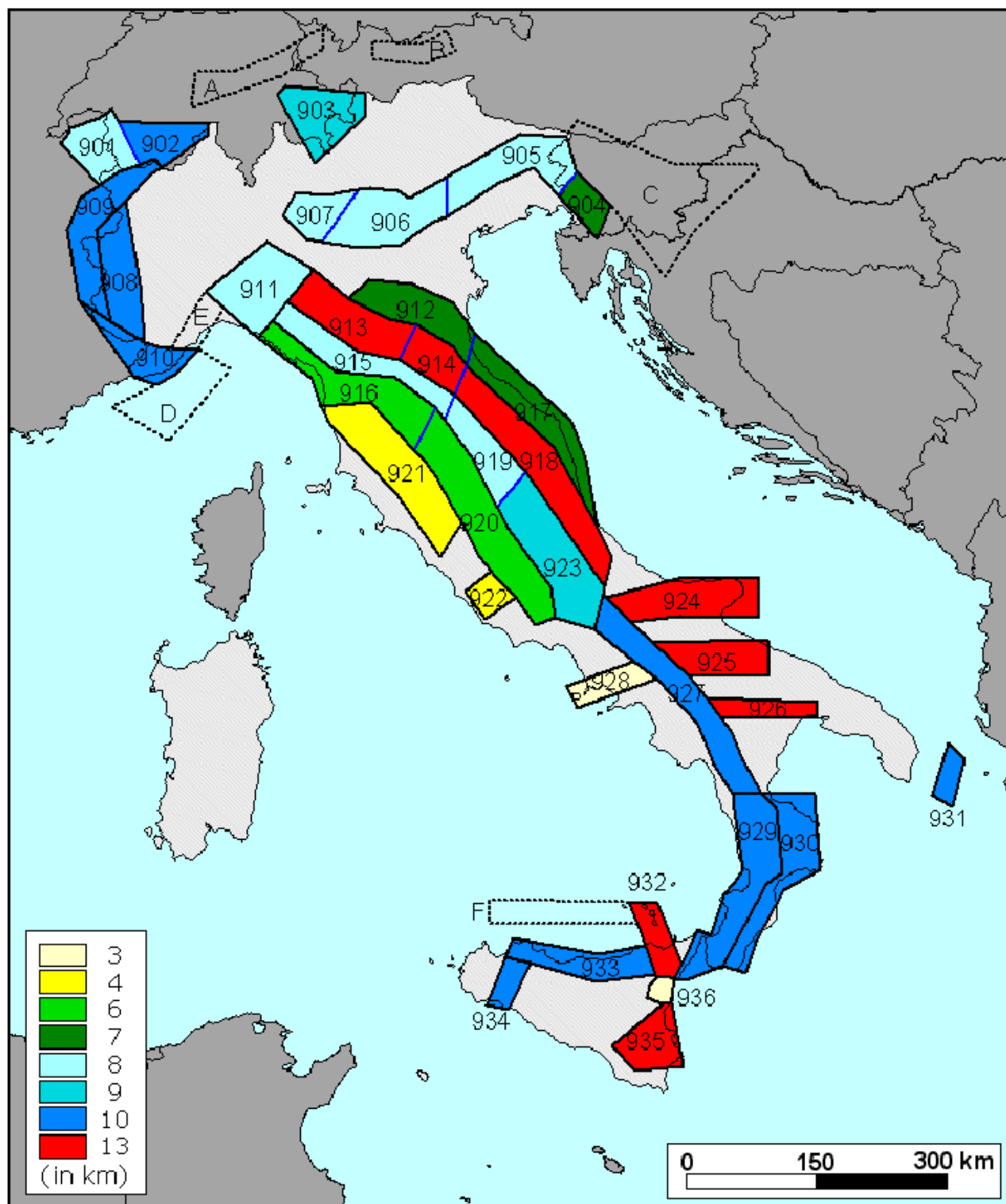


Figura 7. Valori delle profondità efficaci ottenute per le 36 ZS

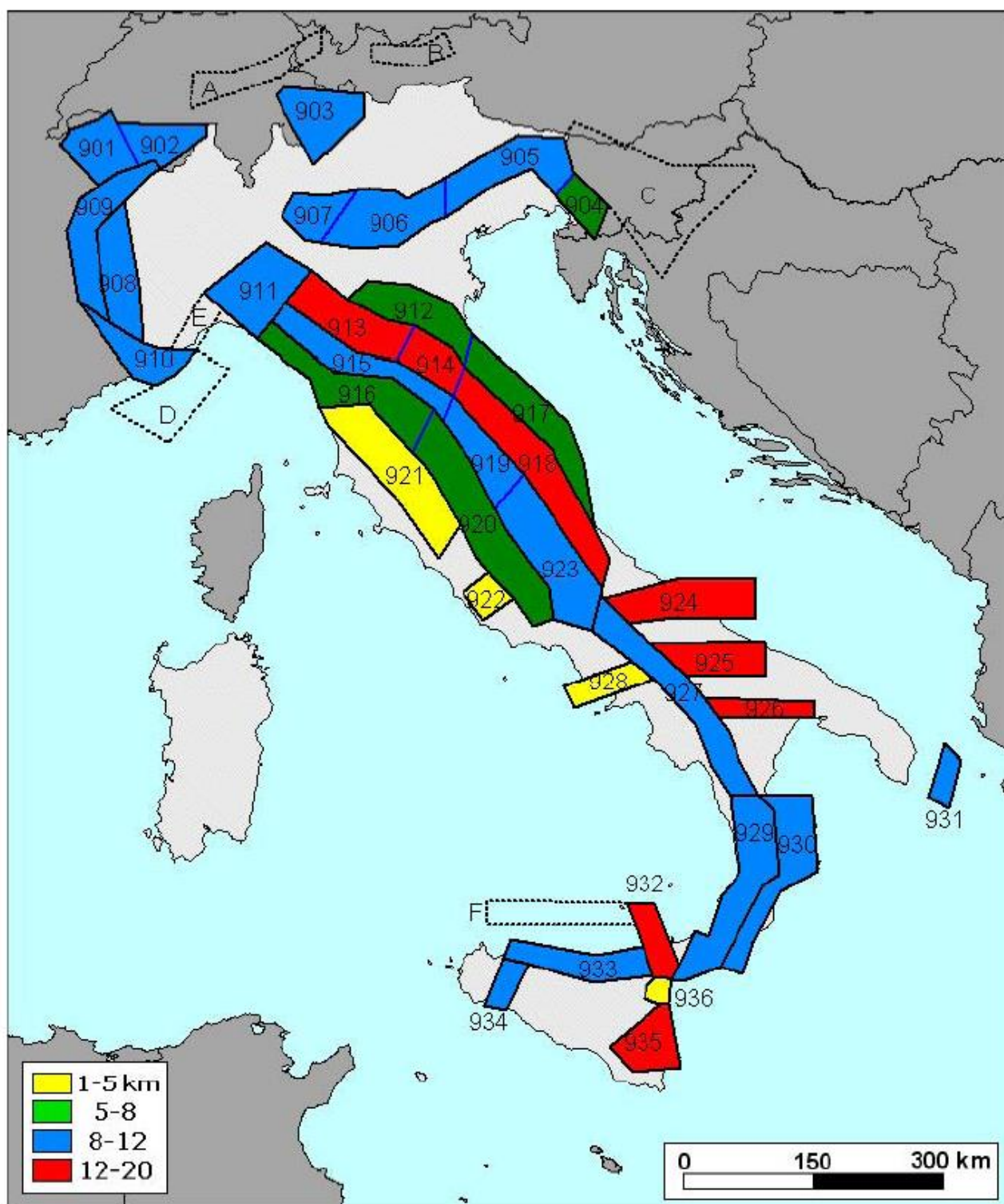


Figura 8. Classi di profondità delle zone di ZS9 per le quali l'attribuzione è stata fatta in base al valore della moda e della forma della distribuzione di frequenza degli eventi in funzione della profondità.

1.4 MECCANISMO DI FAGLIAZIONE PREVALENTE

Per meccanismo di fagliazione prevalente (Fig. 9) si intende quello che ha la massima probabilità di caratterizzare i futuri terremoti significativi. Concordemente alla classificazione utilizzata da Sadigh et al. (1997) tale meccanismo è stato espresso secondo tre tipologie: “Diretto”, “Inverso”, “Trascorrente (destro e sinistro)”. A tali categorie va aggiunta la tipologia “Indeterminato” per i casi in cui l’insieme dei dati non è sufficiente per una determinazione univoca. L’assegnazione della tipologia è stata effettuata in funzione dell’angolo di rake sulla base del seguente criterio:

Meccanismo prevalente		Angolo di rake
Diretto		>225 (-135), <315 (-45)
Inverso		>45, <135
Trascorrente	sinistro	<45, >315 (-45)
	destro	>135, <225 (-135)

I dati utilizzati per l’assegnazione del meccanismo prevalente appartengono a due categorie principali:

- 1) meccanismi focali di terremoti significativi dell'epoca strumentale tratti dal database EMMA (Fig.3 mostra il meccanismo focale medio calcolato da EMMA per ogni ZS);
- 2) I dati geologici a varie scale, incluse alcune misure di stress in situ (Montone et al., 1999), dati di sottosuolo e stime sulla cinematica delle principali faglie attive (database DISS 2.0).

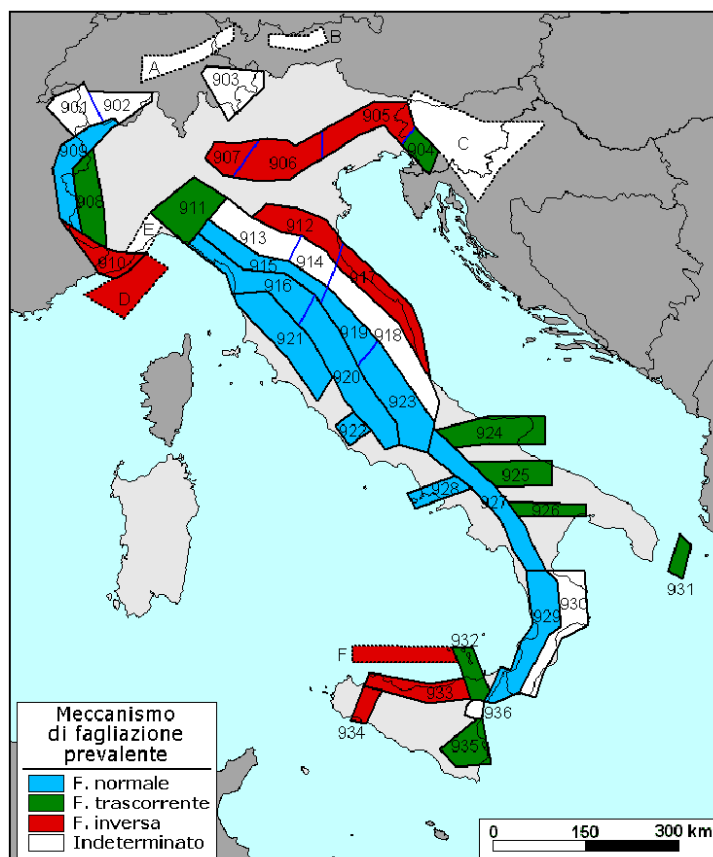


Fig.9. Meccanismo prevalente assegnato a ciascuna zona sismogenetica.

1.5 ZS RICADENTI IN CALABRIA E SICILIA.

Sono individuate due zone-sorgente, una sul lato tirrenico della regione (zona 929) e l'altra sul lato ionico (zona 930). La figura 10 pone a confronto ZS9 con i dati DISS 2.0 per l'area calabro-siciliana. Le due zone sismogenetiche in Calabria sono caratterizzate da livelli di sismicità alquanto differenti. I terremoti con più elevata magnitudo hanno infatti interessato i bacini del Crati, del Savuto e del Mesima fino allo Stretto di Messina (zona 929). Tra questi eventi spiccano la sequenza del 1783 e i terremoti del 1905 e 1908. Viceversa sul versante ionico (zona 930) solo 4 eventi hanno superato magnitudo 6, e tra questi il terremoto del 1638 appare come l'evento più forte. Peraltro recenti studi paleosismologici (Galli e Bosi, 2003) pongono l'evento del 1638 in relazione con la faglia dei Laghi (Sila).

2 PERICOLOSITÀ LOCALE

La pericolosità sismica locale, è lo studio delle eventuali modificazioni locali dello scuotimento sismico e comporta l'individuazione di fenomeni di amplificazione locale.

La microzonazione rappresenta una procedura recente, ampiamente sperimentata in molti contesti territoriali nazionali, che permette di valutare l'impatto di un terremoto su un territorio e di pervenire alla individuazione di zone soggette a effetti cosismici e ad amplificazioni locali.

Nel nostro caso in assenza di studi di microzonazione sono state acquisite le valutazioni e i risultati delle indagini effettuate nell'ambito del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico e dunque sono state cartografate e classificate le frane e le relative aree a rischio; è stata inoltre valutata, attraverso l'analisi della carta geologica la presenza di faglie attive in prossimità dei centri abitati e delle infrastrutture.

Ciò ha consentito di individuare le zone del territorio che sotto l'azione sismica possono essere oggetto di fenomeni di instabilità e/o rottura superficiale e dunque di individuare quelle aree dove gli effetti indotti dal sisma possono far aumentare il livello di rischio del sistema infrastrutturale e insediativo.

Studi più accurati dovrebbero essere condotti da parte dell'Amministrazione Comunale, per cui solo in presenza di questi, l'analisi può effettuarsi in modo accurato.

3. LO SCENARIO DI DANNO SISMICO

La valutazione del rischio sismico, rappresentato dall'entità dei danni che si possono avere per le sollecitazioni provocate da un terremoto, è stata effettuata attraverso l'elaborazione dei dati relativi ai parametri di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione.

Dalla definizione di rischio $R = P \times D$, secondo la seguente:

$$R = P \times D$$

deriva che vi sono 4 classi di rischio sismico (R1, R2, R3, R4) che interessano il territorio comunale

classe	definizione	descrizione
R1	RISCHIO NULLO	Danni nulli o leggeri agli edifici al patrimonio ed alle infrastrutture, nessun problema di incolumità per le persone.
R2	RISCHIO BASSO	Danni leggeri agli edifici ed al patrimonio, possibili problemi per l'incolumità delle persone.
R3	RISCHIO MODERATO	Danni moderati agli edifici ed al patrimonio, possibili problemi per l'incolumità delle persone.
R4	RISCHIO ELEVATO	Danni gravi agli edifici ed al patrimonio, possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone.

L'elaborazione è stata avviata:

- riprendendo i dati riepilogativi riguardanti il numero di edifici appartenenti alle tre classi di vulnerabilità (Alta=A, Media=B e Bassa=C);
- determinando la distribuzione della popolazione residente all'interno degli edifici con vulnerabilità alta (classe A), media (classe B) e bassa (classe C).

- **Aree a Rischio Medio-Alto**

caratterizzate dalla presenza predominante di edifici in muratura in gran parte storici e realizzati senza nessun criterio antisismico;

- **Aree a Rischio Medio-Basso**

caratterizzate dalla presenza predominante di edifici in cemento armato realizzati nel rispetto delle normative sismiche;

- **Aree a Rischio Maremoto**

si tratta delle aree in prossimità della costa che possono essere soggette ad eventi di onde anomale o di tsunami provocati da eventi sismici.

Sulla base di questi dati è stata eseguita la costruzione dello scenario attraverso l'applicazione delle matrici di probabilità di danno calcolata da Braga et. al. (1982, 1985).

Questo metodo ha consentito di determinare per ogni classe di vulnerabilità, al verificarsi di un sisma di intensità compresa tra il VI e il X grado della scala MCS, quanti edifici subiranno danni di tipo 0 (nullo), 1 (lieve), 2 (medio), 3 (grave, con il 50% dei fabbricati danneggiati che diventa inagibile), 4 (crolli parziali e patrimonio abitativo interamente inagibile), 5 (crollo totale dei fabbricati).

Per la determinazione del numero di persone che rimangono illese, illese ma senzatesto, ferite o morte si è tenuto conto di due fattori:

- una correlazione diretta tra il tipo di danno procurato dal sisma ai fabbricati e la gravità delle lesioni subite dagli abitanti che in essi vi dimorano;
- l'entità della gravità del danno subita dalle persone, determinata in funzione della correlazione di cui sopra e basata anche sui dati statistici derivanti dallo studio "G.Zuccaro (CD a cura di), Inventario e vulnerabilità del patrimonio edilizio residenziale del territorio nazionale, mappe di rischio e perdite socio - economiche - Napoli, 2004" (INGV/GNDT- Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti - Programma quadro 2000-2002 TEMA 1 - Valutazione del rischio sismico del patrimonio abitativo a scala nazionale Progetto: SAVE - Strumenti Aggiornati per la Vulnerabilità Sismica del Patrimonio Edilizio e dei Sistemi Urbani - Task 1).

I valori che in funzione della tipologia di danno agli edifici esprimono gli effetti sui fabbricati (in termini del permanere dell'agibilità) e sugli abitanti sono di seguito esplicitati:

Tipo di danno agli edifici	Agibilità dei fabbricati	Danno umano
➤ Nullo (tipo 0) ➤ Lieve (tipo 1) ➤ Medio (tipo 2)	➤ Il 100% delle abitazioni è agibile.	➤ Il 100% delle persone è illeso.
➤ Grave (tipo 3)	➤ Il 50% delle abitazioni è agibile. ➤ Il 50% delle abitazioni è inagibile.	➤ Il 50% delle persone è illeso. ➤ Il 50% delle persone rimane illeso ma senzatesto.
➤ Crolli parziali (tipo 4)	➤ Il 100% delle abitazioni è inagibile.	Illesi ma senza tetto: ➤ 77% dei residenti in edifici in muratura ➤ 77% dei residenti in edifici in c.a. Feriti: ➤ 18% dei residenti in edifici in muratura ➤ 14% dei residenti in edifici in c.a. Morti: ➤ 5% dei residenti in edifici in muratura ➤ 9% dei residenti in edifici in c.a.
➤ Crolli totali (tipo 5)	➤ Il 100% delle abitazioni è ridotto ad un rudere.	Feriti: ➤ 80% dei residenti in edifici in muratura ➤ 60% dei residenti in edifici in c.a. Morti: ➤ 20% dei residenti in edifici in muratura ➤ 40% dei residenti in edifici in c.a.

LEGENDA					
Tipologia prevalente:		Età di costruzione e di intervento:		Utilizzazione:	
1. tipologia specialistica		A prima del '19		0. Informazione assente	
2. muratura o mista		B '19 '45		1. totalmente utilizzato	
3. c.a.		C '46 '60		2. parzialmente utilizzato	
4. acciaio		D '61 '71		3. non utilizzato	
5. altro		E '72 '75		4. abbandonato	
0. non identificata		F '76 '80			
		G dopo '81			
		H, I codici riservati per la definizione di intervalli temporali di rilevanza locale.			
Tipo di intervento:			Livello del rilievo:		
NORME SISMICHE PRECEDENTI	ADEG. ANTISISMICO D.M. 24.01.86	MIGLIOR. ANTISISMICO D.M. 24.01.86	INTERVENTO NON ANTISISMICO	CODICI DELLA SCHEDA VERSIONE 9/95	
A	B	I	C	1	AMPLIAMENTO
D	E	I	F	2	SOPRAELEVAZIONE
G	H	I	J	3	RISTRUTTURAZIONE
K	L	M	N	4	RESTAURO
O	I	P	Q	5	MANUTENZIONE
				4	RIPARAZ. ANTISISM.
				5	ADEGUAM. SISMICO
				0	NESSUNO
			IIM 2° muratura o mista IC 1° calcestruzzo armato IA 1° acciaio IS 1° specialistica IMX 1° muratura o mista IX 1° tipologia strutt. non identificata IIC 2° calcestruzzo armato (*) IIS 2° specialistica IA 1° acciaio (*) si riferisce al caso di edifici rilevati con una scheda di 2° livello utilizzata sperimentalmente e limitatamente nel corso del rilievo.		
			Volume: Volume complessivo dell'edificio in mc		
			Fascia di vulnerabilità: Muratura: A Alta MA Medio Alta M Media MB Medio Bassa B Bassa Calcestruzzo a. *A Alta *MA Medio Alta *M Media *MB Medio Bassa *B Bassa		

COMUNE	Codice ISTAT 2001 della sezione di censimento	Edifici ad uso abitativo (dati ISTAT 2001)	Popolazione residente (dati ISTAT 2001)	Indice di vulnerabilità sismica medio degli edifici residenziali	Classe di vulnerabilità sismica EMS-98 corrispondente	Intensità macrosismica (scala MCS) attesa con tempo di ritorno di 475 anni	Danno atteso medio	Edifici a rischio di inagibilità	Edifici a rischio di crolli	Persone illese ma senzattetto	Feriti	Morti
BRANCALEONE												
	800140000001	285	597	2.3	D	8.86	0.2352	14	0	28	2	1
	800140000002	283	894	10.6	C	8.88	0.3155	30	1	89	7	3
	800140000003	153	460	5.4	D	8.92	0.2717	11	0	31	2	1
	800140000004	201	648	3.7	D	8.88	0.2491	11	0	35	2	1
	800140000005	41	124	-18.2	E	8.85	0.0978	0	0	0	0	0
	800140000006	151	220	1.4	D	8.85	0.2237	6	0	9	0	0
	800140000008	164	322	17.4	C	8.81	0.3741	27	1	48	5	2
	800140000009	29	33	29.8	C	8.94	0.5594	11	2	11	2	1
	800140000010	40	93	0.2	D	8.96	0.2326	2	0	4	0	0
	800140000012	27	80	-3.1	D	8.90	0.1977	1	0	2	0	0
	800140000024	161	411	14.4	C	9.03	0.3928	29	1	68	7	3
Totali per BRANCALEONE (11 sezioni di censimento)												
		1535	3882					143	6	326	27	12

3.1 LA RETE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

In relazione al verificarsi di un evento sismico, la viabilità sia principale che secondaria, presenta una elevata vulnerabilità con un danno potenziale connesso sia alla perdita di funzionalità, sia alla potenziale perdita di sicurezza per le persone.

La viabilità, sia strade asfaltate sia sterrate, in caso di evento sismico possono subire interruzione a causa di fenomeni franosi, di crolli di materiale roccioso e di cedimenti di ponti in corrispondenza dell'attraversamento di fiumi o fossi.

Particolarmente vulnerabile è tutta la viabilità all'interno del centro comunale, la possibilità di crolli seguito di eventi sismici può di fatto isolare intere aree interne.

Fenomeni franosi possono coinvolgere le strade provinciali SP65- SP66-SP67- SP68 per il collegamento con i comuni limitrofi e con la frazione Pressocito, oltre l'arteria principale SS106 nella direttrice Taranto- Reggio Calabria, con conseguente blocco della viabilità.

Nel complesso della rete stradale sono stati individuati una serie di "Cancelli" posti in corrispondenza di crocevia strategici, che dovranno essere presidiati al fine di consentire il solo flusso dei soccorritori e l'esodo dei residenti.

In particolare, per il centro ed i rioni Razzà e Paese Nuovo sono stati identificati i seguenti **cancelli**:

1. **al bivio Pantano Grande, per la viabilità proveniente da Bruzzano Zeffirio strada provinciale;**
2. **Inizio Corso Umberto I, incrocio di via Milite Ignoto, per la viabilità diretta ai rioni Razzà, Paese Nuovo;**
3. **Al bivio SP 65 e SP 66 per la viabilità proveniente da Staiti e Bruzzano Zeffirio;**
4. **Davanti al comando Polizia Stradale, per la viabilità proveniente da Reggio Calabria;**

Per la frazione Galati è previsto un solo cancello in ingresso al paese, sulla SS106 in prossimità della stazione ferroviaria.

3.2 POPOLAZIONE, EDIFICI ED ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Nel Comune di Brancaleone la popolazione residente al 31/01/2018 è di 3.542 abitanti così distribuiti:

Descrizione via	N. Abitanti	Numero famiglie
Contrada Cardara	229	99
Contrada Carmine	3	2
Contrada Cerasara	3	1
Contrada Fischia	26	12
Contrada Fosso	2	1
Contrada Iemolo	4	1
Contrada Mastrantonio	1	1
Contrada Mensa	4	1
Contrada Merulli	8	4
Contrada Pressocito	15	12
Contrada Ricchella	2	1
Contrada Ruggiano	11	4
Contrada San Giorgio	145	53
Corso Umberto I	7	2
Corso Umberto I	192	100

Descrizione via	N. Abitanti	Numerofamiglie
Piazza G.A. Marino	8	5
Piazza Italia	17	11
Rione Zelante	517	216
Via Carteri	94	50
Via Parisi	4	2
Via Alitalia	7	4
Via Carlo Alberto	84	46
Via Cavour	6	3
Via Cozzitello	6	2
Via Dante	12	5
Via Demetrio Lombardo	4	2
Via Enrico Toti	40	17
Via Ettaro	213	88
Via Eugenio Misitano	41	18
Via Franzè	61	20
Via Filippo Salsone	37	16
Via Filippo Salsonetrav. 1	26	10
Via Fiumarella	57	23
Via Fosso	11	6
Via Fratelli Bandiera	5	4
Via G. Barbaritano	10	5
Via G. Ciccione	2	2
Via G. Toscano	19	10
Via Galtieri	16	7
Via G. Mazzini	11	5
Via G. Verdi	1	1
Via G. Oberdan	5	4
Via Iofrida	21	12
Via Lungomare	214	99
Via Lungomare- res. helios	10	6
Via Marambolo	38	15
Via Marina Galati	1	1
Via Milite Ignoto	353	130
Via Napoli	11	5
Via Nazario Sauro	5	1
Via Pantano grande	51	30
Via Pantano Piccolo	117	58
Via Pasquale Calabrò	14	4
Via Rasole	125	48
Via Regina Margherita	114	62

Descrizione via	N. Abitanti	Numero famiglie
Via Regina Margherita trav. privata	5	1
Via Risorgimento	81	36
Via Roma	17	7
Via Marafioti	131	60
Via San Michele	17	7
Via Somalia	4	3
Via T. Campanella	24	12
Via T. Gulli	20	10
Via Torino	19	9
Via Tripoli	33	12
Via Vittorio Emanuele	9	6
Via Zampaglione	14	7
Via Zelante	41	18
Via Zelante- Masafuni	67	25
Via Zelante- Sperlongara	116	51
Villa capo Spartivento	4	4
TOTALI	3.542	1615

Sono stati individuati gli edifici di interesse strategico, le attività a prevalente carattere artigianale e le opere infrastrutturali e di interesse artistico che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso:

Edificio	Ubicazione
Municipio	Via Regina Margherita
Scuole Elementari	Via Napoli
Scuole- Istituto Comprensivo	Via Altalia
Scuola Dell'Infanzia Statale	Via Milite Ignoto
Scuola Dell'Infanzia Non Statale La Coccinella	Via Zelante
Scuola Dell'Infanzia Non Statale San Giuseppe	Via Milite Ignoto
ASP Guardia Medica	Via Milite Ignoto
ASP Ufficio Medico Sanitario	Via Zelante
Stazione dei Carabinieri	Corso Umberto I, 132
Distaccamento Polizia Stradale	Via Altalia
Palestra	Via Altalia
Parrocchia San Pietro Apostolo	Via Regina Margherita 56,
Chiesa Maria Santissima Annunziata	Via Ettaro, Paese Nuovo
Chiesa Maria SS. Addolorata	Via Statale, Galati
Chiesa Madonna dei Poveri	Via E.Toti, Razzà
Biblioteca comunale	Corso Umberto I
Giudice di pace	Via Napoli
Museo del mare	Via Milite Ignoto

Edificio	Ubicazione
C.R.T.M. "TARTANET"	Piazza Stazione
Banca Monte dei Paschi di Siena SpA (MPS)	Corso Umberto I, 132
Poste Italiane Spa	Via Regina Margherita
Poste Italiane Spa	Via Nazionale 56, Galati
Centro turistico alberghiero Alitalia	Via Alitalia
Hotel Residence Lungomare	Via Lungomare
Ristorante Albergo Simonetti	Via Zelante Sperlongara
Hotel Residence San Giorgio	Contrada San Giorgio SS. 106 Km 62
Hotel Ristorante Laguna Blu	Contrada San Giorgio
Albergo Pensione 2001	Via Zelante
Bed & Breakfast Heracle	Contrada Caldara
Bed & Breakfast Galati	Contrada Caldara
Bed & Breakfast Sunrise	Via Lungomare
Bed & Breakfast Villa Beatrice	Via Zelante
Area Sosta Camper Miramare	SS 106 Km 62,200
Area Sosta Camper Priolo	SS 106 Km 60,000

3.3 LA RETE DELLE INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO

Nella zona sono presenti una serie di infrastrutture di servizio potenzialmente danneggiabili dal verificarsi di eventi catastrofici:

- Cabine ENEL;
- Rete adduzione e distribuzione acquedotto civico;
- Linee elettriche e telefoniche.

3.4 PROVVEDIMENTI PER LA POPOLAZIONE

La gestione dell'emergenza in caso di evento sismico si esplica in due compiti fondamentali: assicurare condizioni di vita dignitose alla popolazione colpita da calamità e verifica dei danni a case, strutture e/o persone.

In particolare si dovrà:

- provvedere in tempi brevi all'individuazione delle aree urbane più colpite e/o degli edifici pericolanti e/o pericolosamente lesionati, con particolare riguardo alle strutture di pubblica utilità;
- gli interventi di soccorso e di sgombero macerie e detriti per edifici crollati dovranno essere eseguiti con escavatori leggeri e/o meglio manualmente, fino ad accertamento o meno di persone sepolte;

- provvedere all'evacuazione della popolazione colpita in zone in cui non vi sono edifici pericolanti e/o nei centri di accoglienza appositamente predisposti;
- provvedere al ripristino della viabilità e all'attivazione dei blocchi e controllo della circolazione, secondo le procedure previste dal P.P.C..
- Di seguito si forniscono alcune indicazioni relativamente ai comportamenti da suggerire alla popolazione sia durante che dopo la scossa.

3.4.1 Durante la scossa

- Non farsi prendere dal panico, restare calmi e tranquillizzare gli altri familiari.
- Non uscire di casa se si abita in palazzine a più piani per non rischiare di rimanere bloccati lungo le scale. Uscire solo se la porta immette sul pianerottolo o su giardino e in ogni caso abbandonare l'edificio con calma, facendo uscire prima donne, bambini, anziani e ammalati. Una volta usciti non sostare mai nelle vicinanze dell'edificio.
- Non utilizzare mai ascensori né montacarichi.
- In caso di permanenza nell'edificio, trovare riparo sotto le strutture portanti quali architravi, muri maestri, angoli delle pareti e vani porte. Una valida protezione è offerta dai letti e dai tavoli, sotto i quali ripararsi in posizione distesa o inginocchiata. Se possibile proteggersi il capo. Con cuscini e/o altro.
- Non sostare in vicinanza di finestre e vetrate che potrebbero frantumarsi.

3.4.2 Dopo la scossa

- Verificare che non vi siano feriti, restare calmi e tranquillizzare gli altri familiari.
- Verificare che non vi siano fughe di gas e/o rotture all'impianto idrico. In ogni caso non accendere luce, non usare candele e/o qualsiasi altra fiamma. Usare solo lampade a batteria.
- In caso di abbandono dell'edificio chiudere gas, acqua e corrente elettrica.
- Verificare gli eventuali danni subiti dall'abitazione e in caso si ravvedano situazioni pericolose chiedere il parere di un tecnico e nel dubbio abbandonare la casa; chiudere la casa prima di uscire.
- Non usare il telefono, se non è strettamente necessario. Lasciare libere le linee per le comunicazioni d'emergenza.
- Non avvicinatevi ad animali visibilmente spaventati.
- Non usare l'automobile, lasciare le strade libere per i soccorsi.
- Evitare strade strette o ingombre.
- Restare lontano dai muri e dagli edifici pericolanti.
- Pulire subito eventuali fuoriuscite di liquidi infiammabili o comunque pericolosi.

- Restare lontano da eventuali linee elettriche danneggiate.
- Raggruppare gli altri componenti della famiglia e se necessario abbandonare la casa, raggiungendo il centro di raccolta e ammassamento popolazione stabilito dal Piano di Emergenza comunale e segnalato dalle Autorità.

4. CARTOGRAFIA CORRELATA

Tav. 1 - Carta di delimitazione del territorio provinciale (scala 1:100.000)

Tav.2 - Carta della massima intensità macrosismica (scala 1:25.000)

Tav.5- Carta della rete viaria, ferroviaria, porti, aeroporti, eliporti (scala 1:25.000).

Tav.5.1- Carta della rete viaria provinciale (scala 1:

Tav.6 – Carta del rischio maremoto (scala 1:5.000)

Tav.11.1 – Carta degli edifici strategici (scala 1:10.000).

Tav.11.2 – Carta delle aree di ammassamento soccorritori e risorse e delle aree di ricovero con relativi percorsi d'emergenza (scala 1:5.000).

Tav.11.3 – Carta della vulnerabilità degli edifici pubblici e privati (scala 1:10.000).