



Regione Siciliana
COMUNE DI ALCAMO

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

ottobre 2025



Progettisti e collaboratori:

Geoingegneria S.E.T. S.r.l. - dott. geol. Antonino CACIOPPO

Responsabile servizio P.C.

Ignazio BACILE

R.U.P. aggiornamento

arch. Giovanni Tartamella

Assessore alla P.C.

Vito Lombardo

Sindaco

Domenico SURDI

elaborato: **4**

RELAZIONE GENERALE

RISCHIO SISMICO E RISCHIO TSUNAMI

Sommario

1.0 PREMESSA	5
2.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
NORMATIVA DI SETTORE	6
INDIRIZZI NAZIONALI, DIRETTIVE, CIRCOLARI	7
INDIRIZZI REGIONALI, DIRETTIVE E LINEE GUIDA	8
3.0 PARTE GENERALE - IL RISCHIO SISMICO E DA MAREMOTO	9
3.1 RISCHIO SISMICO - GENERALITÀ	9
3.1.1 DEFINIZIONE DI RISCHIO SISMICO	21
3.2 RISCHIO TSUNAMI - GENERALITÀ	23
3.2.1 DESCRIZIONE DEL RISCHIO TSUNAMI	24
3.2.2 DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI ALLERTA	26
4.0 RISCHIO SISMICO PER IL COMUNE DI ALCAMO	32
4.1 INQUADRAMENTO DEL COMUNE DI ALCAMO	32
4.2 TERREMOTI STORICI DEL TERRITORIO IN ESAME	35
4.3 RISCHIO SISMICO LOCALE	45
4.3.1 MICROZONAZIONE SISMICA (MS) E CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)	49
4.3.2 SCENARIO DI RISCHIO	58
4.4 LIVELLO LOCALE DI VULNERABILITÀ	60
4.4.1 VULNERABILITÀ E STIMA DEL DANNO	64
4.4.2 SCENARI DI MASSIMA	84
4.5 NORME COMPORTAMENTALI PER LA POPOLAZIONE IN CASO DI TERREMOTO	85
4.6 LINEAMENTI DELLA PIANIFICAZIONE	90
4.6.1 COMPITI DEL SINDACO	90
4.6.2 CENTRO OPERATIVO COMUNALE (C.O.C.)	91
4.7 ATTIVAZIONI IN EMERGENZA E PROCEDURE OPERATIVE	100
4.7.1 SEGNALAZIONE DELL'EVENTO	100
4.7.2 PROCEDURE OPERATIVE	101
4.7.3 EVACUAZIONE DELLA POPOLAZIONE	115
4.7.4 CESSAZIONE FASE DI EMERGENZA	116
5.0 RISCHIO TSUNAMI PER IL COMUNE DI ALCAMO	117

5.1 INQUADRAMENTO DEL COMUNE DI ALCAMO	117
5.2 RISCHIO MAREMOTO LOCALE.....	119
5.2.1 NORME COMPORTAMENTALI PER LA POPOLAZIONE IN CASO DI MAREMOTO ...	120
5.3 ATTIVAZIONI IN EMERGENZA E PROCEDURE OPERATIVE	122
5.3.1 EVENTI SISMICI DI INTENSITÀ “MEDIO-ALTA” CON TSUNAMI	127
5.4 CESSAZIONE FASE DI EMERGENZA	130

1.0 PREMESSA

Il presente Piano affronta la problematica del rischio sismico nell'area del Comune di Alcamo (TP) e costituisce parte integrante del Piano di Protezione Civile Comunale.

L'istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile, Legge 24-02-1992 n.225, ha introdotto nuove competenze a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale. Il 3° comma dell'art.15 della sopra citata legge assegna specifiche competenze al Comune ed in particolare al Sindaco che diventa la prima autorità di protezione civile ed assume la direzione ed il coordinamento dei soccorsi e di assistenza alla popolazione colpiti da calamità naturali od antropiche. La legge n.100 del 12 luglio 2012 ha riordinato le norme ampliando il concetto di previsione introdotto con la legge n.225/92.

Per fronteggiare gli eventi calamitosi, i comuni pianificano l'emergenza con la redazione dei "Piani Comunali di Protezione Civile" ovvero come gestire l'emergenza, come informare in situazioni di crisi e come assistere la popolazione. L'art. 4 della L. R. 14/98 ha reso obbligatoria l'istituzione degli Uffici Comunali di Protezione Civile, recependo i principi e le norme della L. 225/92.

Le competenze affidate ai Comuni in tale materia si sono pertanto progressivamente ampliate, estendendosi a tutte le attività proprie della protezione civile che, ai sensi dell'articolo 2 della Legge 225/1992, si articolano nella previsione, prevenzione, soccorso e ricostruzione.

Il sistema della Protezione civile ha pertanto assunto un ruolo più pieno e complesso. La sua originaria connotazione, riferita alla sola gestione di eventi eccezionali è da tempo superata dalla previsione normativa di funzioni che si intestano in via ordinaria alle attribuzioni specifiche degli Enti Territoriali in tema sicurezza dei cittadini, di tutela ambientale e di gestione del territorio.

Tali riferimenti si evincono dalle norme sull'Ordinamento degli Enti Locali, sulla disciplina dell'Ambiente, sui Lavori Pubblici e da tutte le altre disposizioni attinenti alla materia. In modo più specifico nel campo normativo della protezione civile, oltre alla Legge fondamentale di riferimento n. 225/1992, ha inciso considerevolmente in tema di competenze degli Enti Locali il Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n.112 che all'art. 108 individua organicamente le singole funzioni:

- a) Attuazione, in ambito comunale, delle attività di previsione e degli interventi di prevenzione dei rischi, stabilite dai programmi e piani regionali;
- b) Adozione di tutti i provvedimenti necessari ad assicurare i primi soccorsi in caso di eventi calamitosi;
- c) Predisposizione dei piani comunali e/o intercomunali di emergenza, anche nelle forme associative e di cooperazione previste dalla Legge 08 giugno 1990, n.142;

- d) Attivazione dei primi soccorsi alla popolazione e degli interventi urgenti necessari a fronteggiare l'emergenza;
- e) Vigilanza sull'attuazione, da parte delle strutture locali di protezione civile, dei servizi urgenti;
- f) Utilizzo del volontariato di protezione civile a livello comunale e/o intercomunale, sulla base di indirizzi nazionali e regionali.

È evidente che tra le funzioni di maggiore rilievo vi è quella della pianificazione sia in chiave previsionale e preventiva che emergenziale.

In tale contesto, si inserisce la previsione del Piano Comunale di protezione civile e, nella fattispecie, della redazione del presente “Piano Speditivo” concernente il rischio sismico.

L'obiettivo del presente piano è quello di fornire gli strumenti per affrontare l'emergenza in caso di evento sismico, attraverso un primo modello contenente i dati essenziali del Comune riferiti alla popolazione, alla morfologia del territorio, alle risorse locali ed all'organizzazione comunale di protezione civile, da utilizzare quale strumento operativo nella gestione di eventuali emergenze correlate al verificarsi di scosse simiche.

2.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA DI SETTORE

- L.R.17/1990 “Norme in materia di polizia municipale”;
- L.225/1992 “Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile”;
- Decreto 4 settembre 1993 Assessorato degli Enti Locali “Approvazione dello schema di regolamento della polizia municipale”;
- Decreto legislativo n. 112/1998;
- L.R.14/1998 “Norme in materia di protezione civile”;
- L. 265/1999 “Disposizioni in materia di autonomia e ordinamento degli enti locali, nonché modifiche alla Legge 8 giugno 1990, n°142”. (Art. 12 - Trasferimento di competenze dal prefetto al Sindaco);
- Decreto legislativo n. 267/2000 “Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti locali”.
- L.R.10/2000 “Norme sulla dirigenza e sui rapporti di impiego e di lavoro alle dipendenze della Regione siciliana. Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali. Istituzione dello Sportello unico per le attività produttive. Disposizioni in materia di protezione civile. (...);”;
- Legge Costituzionale n°3/2001, di revisione del Titolo V articolo 117, comma 3, della Costituzione;

- L.401/2001 “Disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile”;
- L.286/2002 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 novembre 2002, n°245, recante interventi urgenti a favore delle popolazioni colpite dalle calamità naturali nelle regioni Molise, Sicilia e Puglia, nonché ulteriori disposizioni in materia di protezione civile”;
- L.296/2006 “Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2007)”;
- L.100/2012 e ss.mm.ii.;
- D.lgs. 1/2018 “Codice della Protezione Civile”.

INDIRIZZI NAZIONALI, DIRETTIVE, CIRCOLARI

- Metodo Augustus - Linee guida. Dipartimento della Protezione Civile e Ministero dell’Interno – 1997.
- Criteri di massima per la pianificazione comunale e provinciale di emergenza – Rischio Sismico. Dipartimento della Protezione Civile - gennaio 2002.
- Circolare n.5114 del 30 settembre 2002 della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile “Ripartizione delle competenze amministrative in materia di protezione civile”;
- D.M. Infrastrutture e Trasporti del 14 settembre 2005;
- O.P.C.M. n.3519 del 28 aprile 2006: Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.
- Manuale Operativo per la predisposizione di un piano comunale o intercomunale di protezione civile - Commissario Delegato ex OPCM 3606/2007 – ottobre 2007;
- DPCM del 03.12.2008 “Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze”;
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14.01.2014 “Programma nazionale di soccorso per il rischio sismico” GURI n. 79 del 03.04.2014.
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017 istituzione del il Sistema di Allertamento Nazionale per i Maremoti (SiAM) generati da sisma nel Mar Mediterraneo.
- Allegati_1_4_direttiva_SiAM_17_febbraio_2017.
- Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n.3976 del 2 ottobre 2018 "Indicazioni alle Componenti ed alle Strutture operative del Servizio nazionale di protezione

civile per l'aggiornamento delle pianificazioni di protezione civile per il rischio maremoto",

INDIRIZZI REGIONALI, DIRETTIVE E LINEE GUIDA

- Circolare 24 settembre 1998, prot. n. 5793. – “l.r.14/1998, D.lvo 112 del 31 marzo 1998 - Nuove norme in materia di protezione civile. Prime disposizioni attuative.”;
- Linee guida relative all'informazione alla popolazione sui rischi di incidente rilevante – DRPC - ottobre 2002;
- Delibera di Giunta Regionale n.408 del 19 dicembre 2003;
- Aree di Ammassamento, Aree di Ricovero. Linee guida per la progettazione – DRPC - giugno 2003;
- D.D.G.n.003 del 15 gennaio 2004;
- Delibera di Giunta Regionale n.215 del 23 giugno 2004 istituita dal Servizio Sismico Regionale;
- Delibera di Giunta Regionale 530/2006;
- Direttiva Presidenziale 14.1.08 “Attività comunali e intercomunali di protezione civile – Impiego del volontariato – Indirizzi regionali” - GURS n. 10 del 29 febbraio 2008;
- Circolare Presidente Regione 14.1.08 “Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri n. 3606/2007 - Attività di prevenzione incendi - Pianificazione Comunale Speditiva di Emergenza per il Rischio Incendi d'Interfaccia e Rischio Idrogeologico ed Idraulico - Pianificazione Provinciale” - GURS n. 10 del 29 febbraio 2008;
- Circolare dell'assessore alla Presidenza 20.11.2008 “Raccomandazioni e indicazioni operative di protezione civile per la prevenzione, la mitigazione ed il contrasto del rischio idrogeologico ed idraulico” - GURS 4 del 23.01.2009;
- Linee guida regionali per la predisposizione dei piani di protezione civile comunali ed intercomunali in tema di rischio incendi - Dipartimento regionale della protezione civile - febbraio 2008;
- Linee Guida per la redazione dei piani di protezione civile comunali e intercomunali in tema di rischio idrogeologico (D.lgs. n.112/98, art. 108 – Decreto n.2 del Commissario Delegato OPCM 3606/07) - versione 2010 - GURS n.8 del 18.02.2011.
- Indirizzi per la redazione del Regolamento Comunale di Protezione Civile – DRPC - agosto 2007;
- Indirizzi regionali per l'effettuazione delle verifiche tecniche di adeguatezza sismica di edifici ed infrastrutture strategiche ai fini di protezione civile o rilevanti in conseguenza di

un eventuale collasso e relativo programma temporale attuativo - DDG Dipartimento regionale della protezione civile n°1372 - dicembre 2005;

- Linee guida per la riparazione, il miglioramento e la ricostruzione degli edifici danneggiati dagli eventi eruttivi e sismici del 27 e 29 ottobre 2002 e seguenti nella provincia di Catania – Comitato Tecnico-scientifico ex OPCM n. 3254 - febbraio 2005;
- Linee guida per la redazione dei piani di protezione civile comunali e intercomunali per il rischio sismico – DRPC Sicilia (D.G.R. 137/2017).

3.0 PARTE GENERALE - IL RISCHIO SISMICO E DA MAREMOTO

3.1 RISCHIO SISMICO - GENERALITÀ

Dal punto di vista sismico, il territorio nazionale risulta essere molto attivo dal punto di vista sismico, sebbene in virtù delle caratteristiche geologico-strutturali della penisola italiana, si individuano aree a pericolosità maggiore e aree a pericolosità minore. In particolare si inseriscono tra le prime, ovvero quelle aree a maggiore pericolosità sismica, ad esempio i settori dell'Appennino centro-meridionale sino alla Calabria, nonché alcune porzioni della Sicilia e del Friuli-Venezia Giulia. Molto più bassa invece la pericolosità in Sardegna e in buona parte di Puglia, Piemonte e Trentino-Alto Adige. Tuttavia, nonostante aree a bassa probabilità di evento sismico, non esistono zone totalmente “asismiche” in Italia.

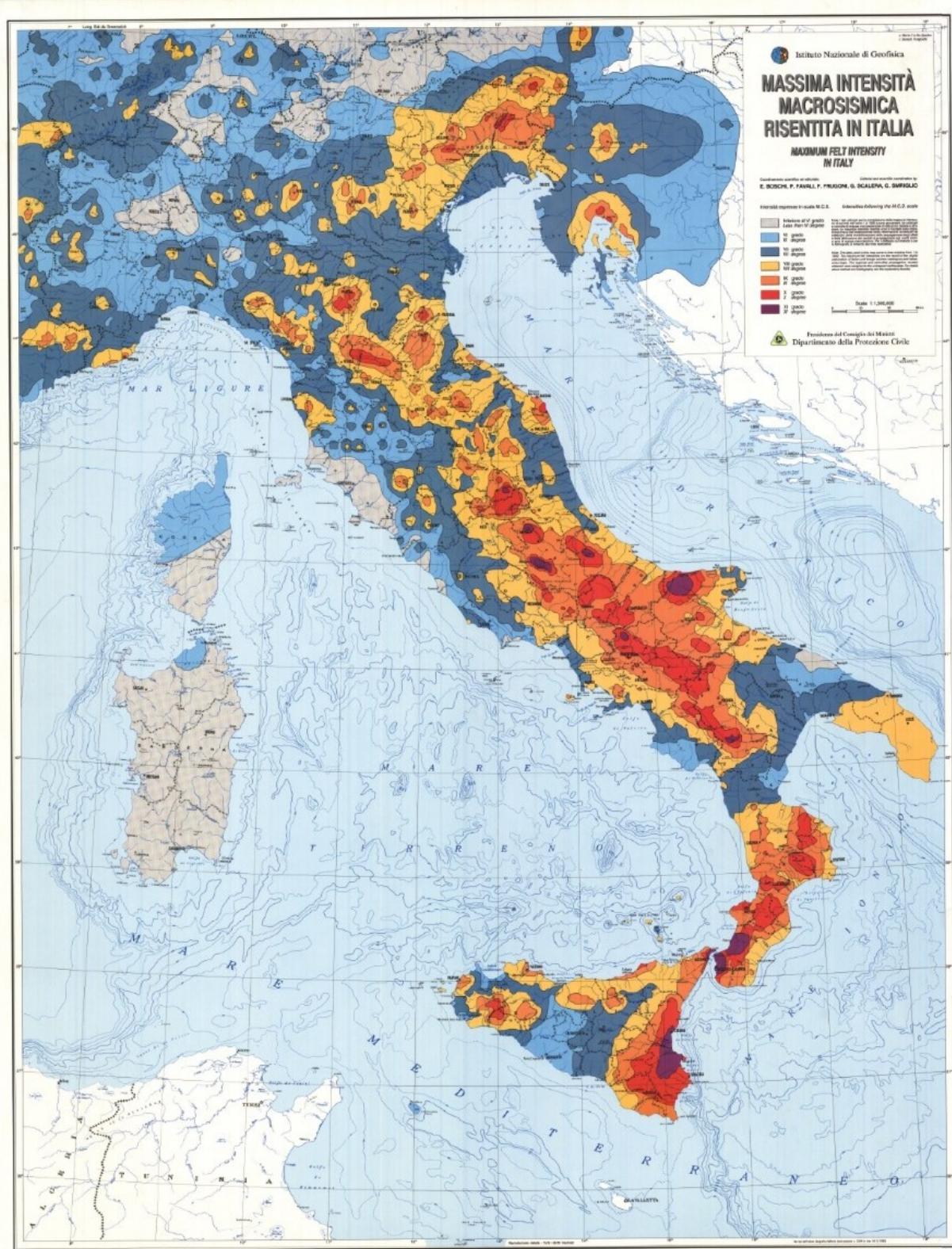
La variabilità territoriale si evince nelle varie carte e classificazioni sismiche del Paese, così come sintetizzato dalla macrozonazione sismica del territorio italiano dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nella carta della “Mappa della Massima Intensità Macroismica Risentita in Italia” e riportata a seguire.

Come limite inferiore di intensità è stato scelto il VI MCS, perché corrispondente alla soglia minima per cui si possono avere effetti sui manufatti. La Mappa della Massima Intensità Macroismica risentita in Italia, è costruita utilizzando unicamente i massimi valori risentiti all'interno di ciascuna cella: tale carta porta a considerazioni di tipo più conservativo circa il riconoscimento delle aree maggiormente pericolose e fornisce un quadro immediato del grado di sismicità che interessa il territorio italiano.

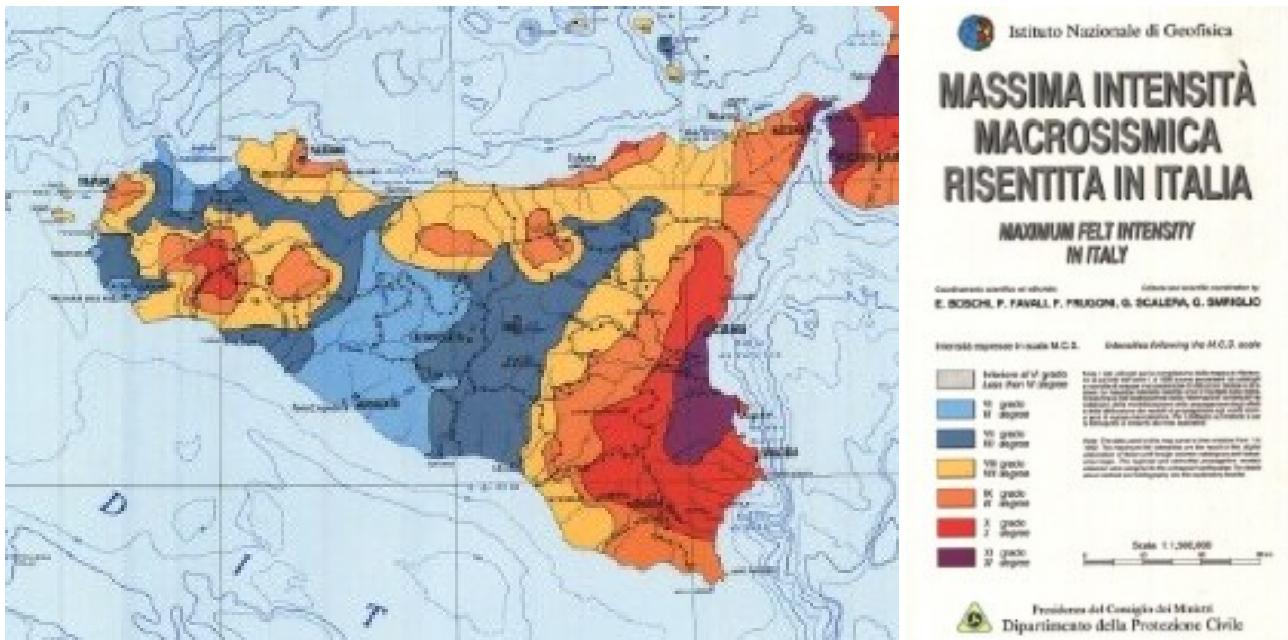
Da questa mappa si nota come tutto il territorio nazionale sia interessato da effetti almeno di VI grado, tranne alcune zone delle Alpi centrali e della Pianura Padana, un largo tratto della costa toscana e gran parte della Sardegna. Per quanto riguarda le aree maggiormente colpite,

se ne distinguono almeno sei in cui gli effetti hanno raggiunto il X e XI grado di intensità: Alpi orientali, Appennino settentrionale, Gargano, Appennino centromeridionale, Arco calabro e Sicilia orientale.

Tuttavia tutte queste aree, pur raggiungendo i medesimi livelli di intensità massima, presentano caratteristiche sismologiche diverse soprattutto se si considerano il numero, grado per grado, di eventi risentiti e i tempi di ricorrenza. L'intensa sismicità delle Alpi orientali, che è riconducibile all'interazione tra placca adriatica a sud con quella europea a nord, interessa un'area dimensionalmente più piccola in confronto con quella dell'Italia meridionale. L'Appennino settentrionale presenta, rispetto alle altre zone, eventi intensi che avvengono più sporadicamente. Il Gargano, pur essendo considerata una zona geologicamente stabile, presenta invece evidenze di sismicità non trascurabile, come testimoniano importanti eventi sismici accaduti in tempi storici. L'attività sismica dell'Appennino centro-meridionale, dell'Arco calabro e della Sicilia orientale è caratterizzata dai terremoti energeticamente più rilevanti avvenuti in Italia ed è collegabile a strutture sismogenetiche estese e facenti parte di un'area più vasta tettonicamente molto attiva.



Mappa della Massima Intensità Macroismica Risentita in Italia (INGV - Enzo Boschi, Paolo Favali, Francesco Frugoni, Giancarlo Scalera e Giuseppe Smriglio)

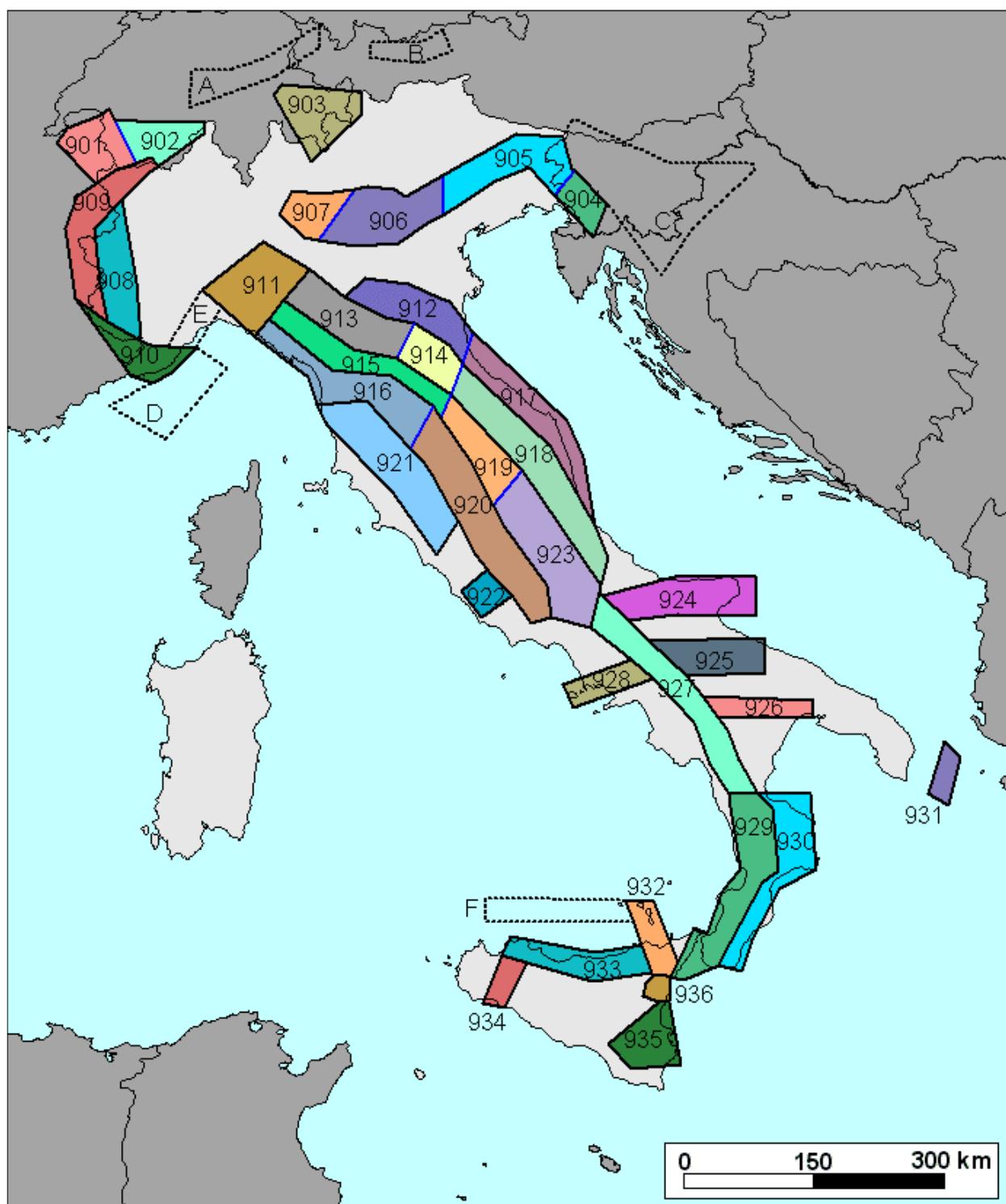


Stralcio della Mappa della Massima Intensità Macrosmica Risentita in Italia con particolare inquadramento del territorio regionale siciliano (INGV - Enzo Boschi, Paolo Favali, Francesco Frugoni, Giancarlo Scalera e Giuseppe Smriglio)

Buona parte delle valutazioni di pericolosità sismica nell'area italiana utilizzano come punto di riferimento la zonazione sismogenetica realizzata da Scandone e colleghi nel 1996 e adottato anche da numerosi progetti come ad esempio il progetto SESAME (Jiménez et al., 2001). La zonizzazione attualmente aggiornata è rappresentata da quella denominata ZS9 che presenta i seguenti requisiti:

- È basata prevalentemente sul background informativo e sull'impianto generale di ZS4, che deriva dall'approccio cinematico all'elaborazione del modello sismotettonico;
- Recepisce le informazioni sulle sorgenti sismogenetiche italiane messe a disposizione da DISS 2.0 (Database of Potential Sources for Earthquake Larger than M5.5 in Italy, Valensise e Pantosti, 2001) e da altre compilazioni regionali di faglie attive;
- Considera le indicazioni e gli spunti che derivano dall'analisi dei dati relativi ai terremoti più importanti verificatisi successivamente alla predisposizione di ZS4, alcuni dei quali (tra gli altri Bormio 2000, Monferrato 2001, Merano 2001, Palermo 2002, Molise 2002) localizzati al di fuori delle zone-sorgente in essa definite;
- Supera rispetto alla precedente zonizzazione il problema delle ridotte dimensioni delle zone-sorgente e della conseguente limitatezza del campione di terremoti che ricade in ciascuna di esse;
- È utilizzabile in congiunzione con il nuovo catalogo CPTI2 utilizzato per i calcoli dei tassi di sismicità all'interno di questo progetto (ZS4 era stata tracciata anche sulla base del quadro di sismicità storica che derivava da NT.4);

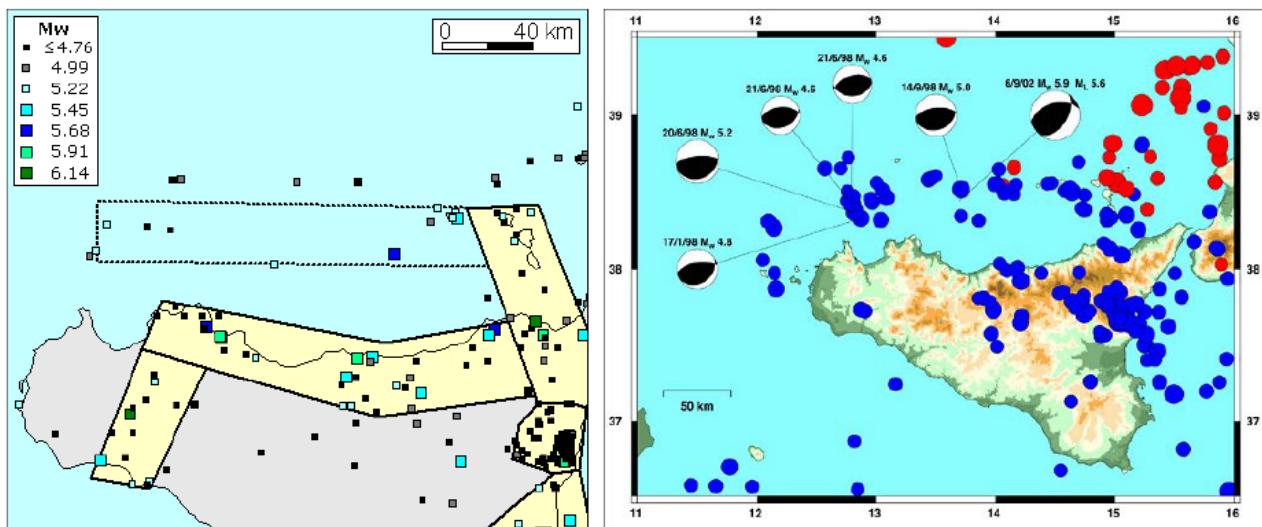
- f) Fornisce una stima di profondità “efficace”, definita come l’intervallo di profondità nel quale viene rilasciato il maggior numero di terremoti in ogni zona-sorgente, utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione determinate su base regionale;
- g) Fornisce per ogni ZS un meccanismo di fagliazione prevalente utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione modulate sulla base dei coefficienti proposti da Bommer et



al. (2003).

Le 42 zone-sorgente di ZS9 sono state identificate con un numero (da 901 a 936) o con una lettera (da A a F) partendo dall'arco alpino per arrivare alla Sicilia.

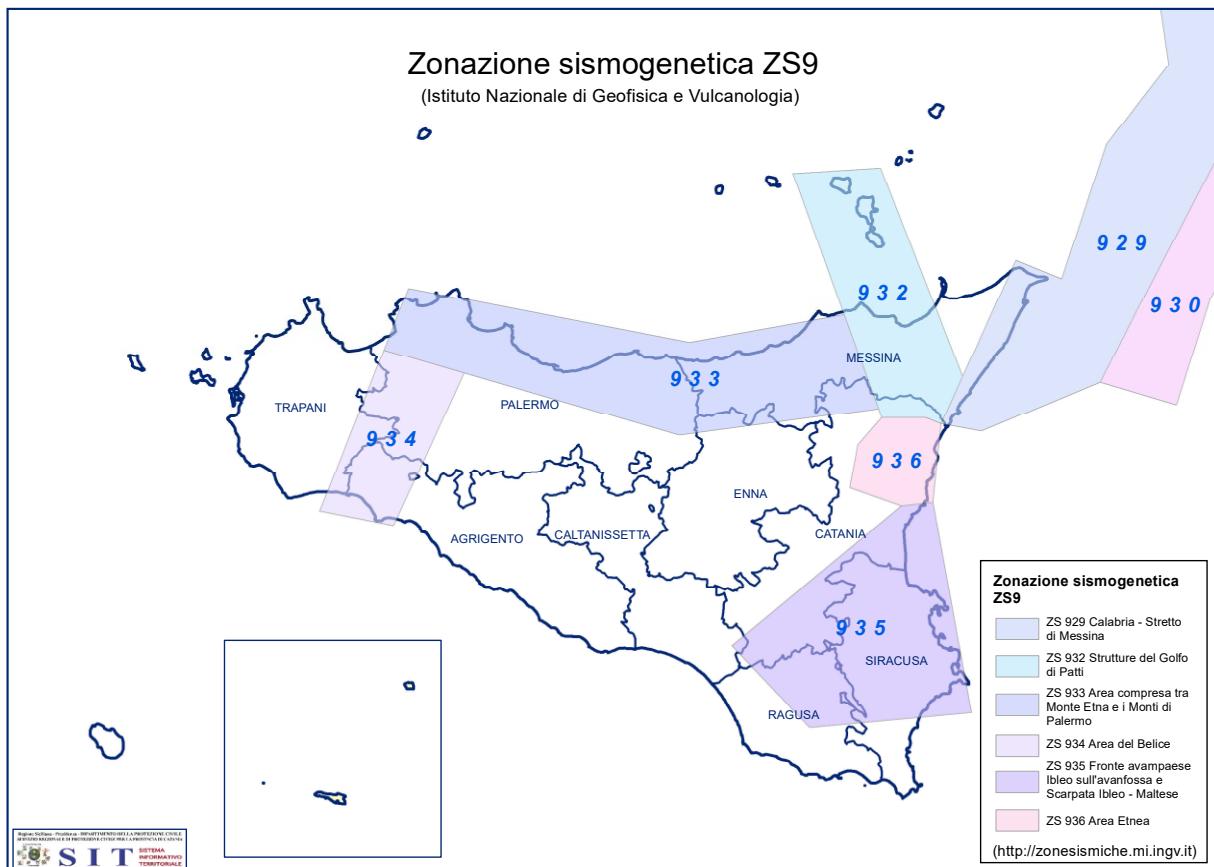
Per quanto concerne la Sicilia le ZS individuate, dalla 932 alla 936 (zone da 73 a 79 in ZS4), mostrano un certo livello di semplificazione rispetto ai modelli precedenti. La figura successiva mostra il modello proposto in relazione al contenuto informativo di DISS 2.0.



Sismicità del catalogo CPTI2 a confronto con la zonazione sismogenetica ZS9 (a sinistra); mappa della sismicità maggiore e dei meccanismi focali per il periodo 1983-2002 (a destra). Gli epicentri blu e rossi si riferiscono a terremoti con profondità rispettivamente minore e maggiore di 30 km; immagine elaborata da INGV (<http://www.ingv.it/~roma/rms/terremoti/italia/Palermo06-09-02/mappe/siciliatotale.html>) con dati in parte provenienti da Pondrelli et al. (2002).

La zona 936 coincide con l'area etnea ed è il risultato di limitate modifiche apportate alla zona 73 di ZS4. La zona 936 presenta sismicità, caratteristiche della fagliazione di superficie e dell'attenuazione del moto del suolo del tutto peculiari (sui primi due aspetti si vedano Azzaro, 1999 e Azzaro et al., 2000a). La zona 932, risultante da modifiche apportate alla zona 74 in ZS4, non è stata unita ad altre zone adiacenti. Anche in questo caso la scelta è stata motivata dalle sue particolari caratteristiche sismogenetiche. La zona 932 include strutture note essenzialmente da esplorazione geofisica; ad essa sono attribuite faglie legate allo "svincolo" che consente l'arretramento dell'arco calabro e le strutture "sintetiche" che segmentano il Golfo di Patti, analogamente a quanto avviene più ad Ovest nel bacino di Cefalù. In ZS4 questa zona era particolarmente ampia in senso Est-Ovest per comprendere anche alcuni terremoti con epicentro intorno all'isola di Salina e ancora più a Ovest: tali terremoti ricadono adesso nella zona F, che racchiude un sistema di faglie che dalla parte più occidentale delle Isole Eolie si protende fino a Ustica, con orientamento E-W. A questo sistema è anche da ricondurre il recente terremoto del settembre 2002, che ha provocato danni non trascurabili a Palermo (Azzaro et al., 2004). La particolarità di questa situazione impone che le valutazioni di pericolosità sismica delle Isole Eolie, e in particolare della parte più occidentale dell'arcipelago, vengano effettuate con procedure ad hoc. Un'ulteriore zona di "svincolo", nota in letteratura come linea Monte Kumeta – Alcantara (Ghisetti e Vezzani, 1984), caratterizza

l'area compresa tra l'Etna e i Monti di Palermo. Tale zona è comunemente ritenuta avere carattere prevalentemente trascorrente. In ZS4 tale settore era diviso in due zone (75 e 76) che sono state raggruppate (con modifiche) nella zona 933.



Zone Sismogenetiche della Regione Siciliana

Sulle caratteristiche sismogenetiche dell'Area del Belice racchiusa nella zona 934 non c'è omogeneità di risultati tra gli studi finora effettuati. La zona è caratterizzata da un'unica grande sequenza sismica, quella del gennaio 1968, ma le analisi geologiche svolte non forniscono dati conclusivi in merito alla geometria della sua sorgente (Michetti et al., 1995; Monaco et al., 1996). Infatti le interpretazioni che vedono nel Belice una zona dell'avampaese interessata da movimenti trascorrenti, che originano una struttura "a fiore", si contrappongono a quelle che ipotizzano un thrust cieco con direzione E-W e vergenza meridionale (si rimanda al riguardo alla documentazione allegata alla sorgente n.14 in Valensise e Pantosti, 2001). Pur ritenendo che la pericolosità che viene calcolata in questa zona sia sottovalutata, non si hanno al momento ulteriori elementi. La zona 935, si localizza tra il fronte dell'avampaese Ibleo sull'avanfossa e il limite orientale della cosiddetta Scarpata Ibleo-Maltese. Il terremoto del 1693, rappresenta l'evento con la magnitudo più alta riportata da tutti i cataloghi nazionali; l'ipotesi esplicita di attribuzione del terremoto del 1693 alla Scarpata Ibleo-Maltese veniva adottata in precedenza, tuttavia in tempi più recenti sono stati spostati gli epicentri sulla terraferma come effetto dell'applicazione come effetto dell'applicazione di un algoritmo automatico di calcolo dell'epicentro. La distribuzione del danno legato all'evento del 1693 mostra in effetti

distruzione totale anche nell'entroterra ibleo, a molta distanza dalla costa orientale della Sicilia. Il database DISS (Valensise e Pantosti, 2001) suggerisce sorgenti sismogenetiche con un andamento differente da quello della Scarpata Ibleo-Maltese, e segnatamente una possibile origine del terremoto del 1693 sulla faglia nota come Scicli-Ragusa, una ipotesi supportata anche da Sirovich e Pettenati (1999).

Sulla base di queste differenze all'interno del territorio nazionale, sono state elaborate nel tempo delle classificazioni basate sull'intensità e sulla frequenza dei terremoti, operando difatti una classificazione sismica, ovvero una suddivisione in aree caratterizzate dal medesimo rischio sismico, unitamente all'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le 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.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

- Zona 1 - E' la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta
- Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili
- Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2
- Zona 4 - E' la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa

Di fatto, sparisce il territorio "non classificato", e viene introdotta la zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.

A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

L'attuazione dell'ordinanza n.3274 del 2003 ha permesso di ridurre notevolmente la distanza fra la conoscenza scientifica consolidata e la sua traduzione in strumenti normativi e ha portato a progettare e realizzare costruzioni nuove, più sicure ed aperte all'uso di tecnologie innovative.

Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

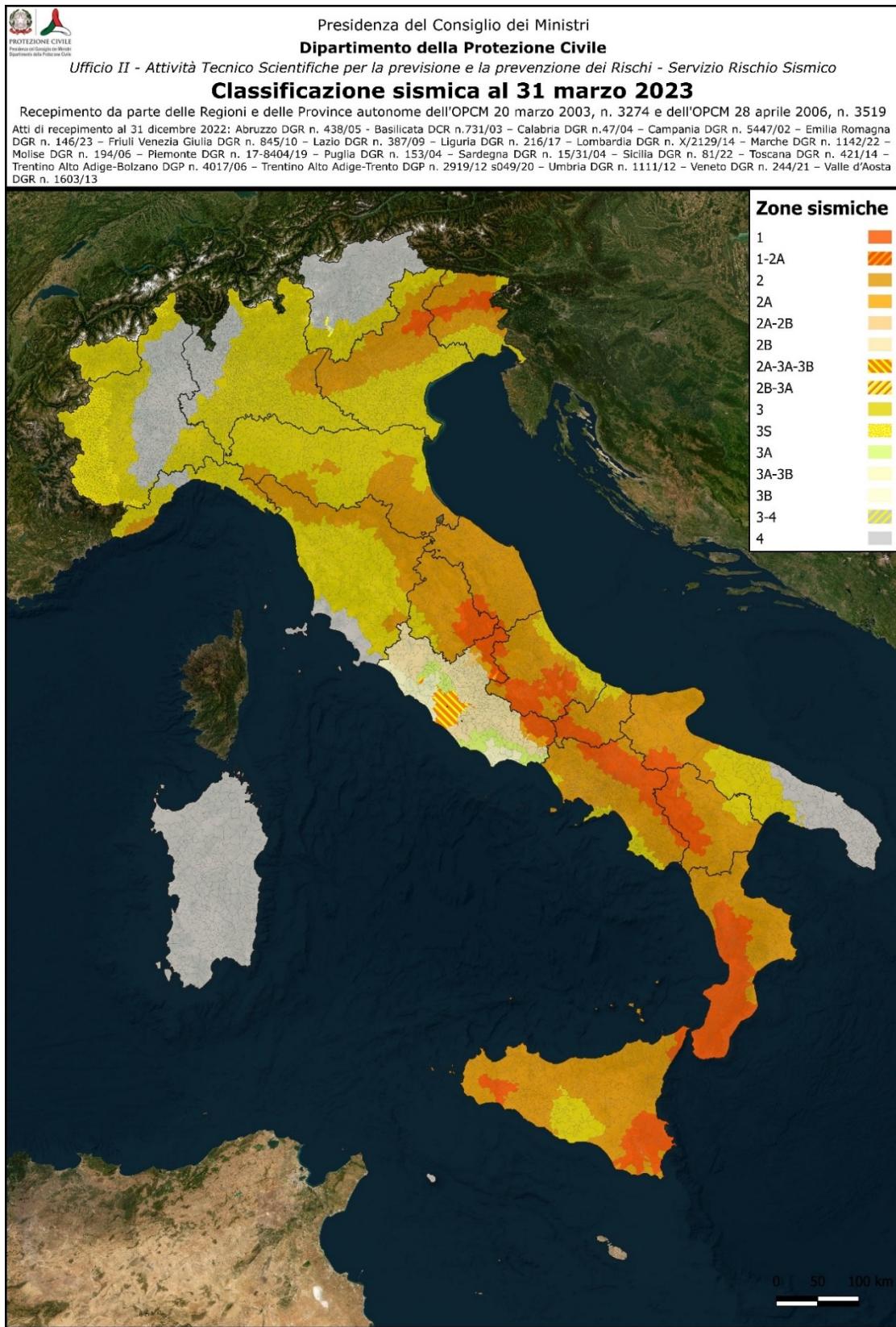
Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

Successivamente avviene il recepimento da parte delle Regioni e delle Province Autonome dell'OPCM 20 marzo 2003, n. 3274 e dell'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519. Si riportano in tabella, i dati degli atti di recepimento al 31 dicembre 2022 per singola Regione o Provincia Autonoma:

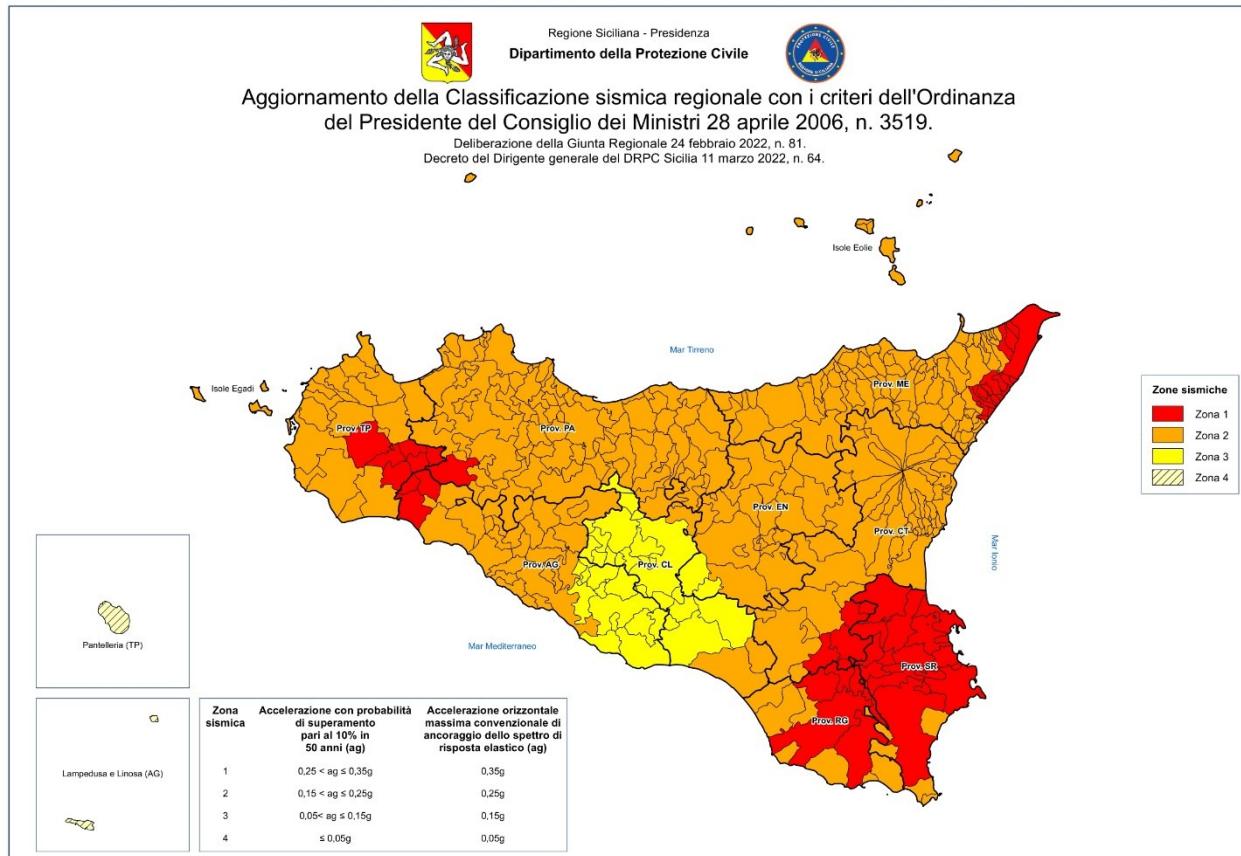
Abruzzo DGR n.438/05;	Piemonte DGR n. 17-8404/19;
Basilicata DCR n.731/03;	Puglia DGR n. 153/04;
Calabria DGR n.47/04;	Sardegna DGR n. 15/31/04;
Campania DGR n.5447/02;	Sicilia DGR n.81/22;
Emilia Romagna DGR n.146/23;	Toscana DGR n.421/14;
Friuli Venezia Giulia DGR n. 845/10;	Trentino Alto Adige-Bolzano DGP n. 4017/06;
Lazio DGR n.387/09	Trentino Alto Adige-Trento DGP n. 2919/12 s049/20;
Liguria DGR n.216/17;	Umbria DGR n. 1111/12;
Lombardia DGR n.X/2129/14;	Veneto DGR n. 244/21;
Marche DGR n.1142/22;	Valle d'Aosta DGR n. 1603/13;
Molise DGR n.194/06;	

Tabella atti di recepimento al 31 dicembre 2022 per singola Regione o Provincia Autonoma



La Sicilia con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 81 del 24 febbraio 2022 “Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia - Applicazione dei criteri dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n.3519” - Valori di accelerazione orizzontale ag (ag/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico» e il Decreto del Dirigente Generale del DRPC Sicilia n. 64 del 11 marzo 2022, definisce

l'aggiornamento della Classificazione sismica regionale (espressa in termini di accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800 \text{ m/s}$; cat.A, punto 3.2.1 del D.M.14.09.2005)) con i criteri dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519.



Classificazione Sismica del territorio regionale siciliano in vigore

Come evidenziato nella Deliberazione n. 81 del 24 febbraio 2022 Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia. Applicazione dei criteri dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519", sono individuate quattro zone, a pericolosità decrescente, caratterizzate da quattro diversi valori di accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di tipo A (ag), ai quali ancorare lo spettro di risposta elastico.

La nuova classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia prevede:

- 53 Comuni classificati in Zona 1;
- 304 Comuni classificati in Zona 2;
- 32 Comuni classificati in Zona 3;
- 2 Comuni classificati in Zona 4.

In particolare:

- Zona 1 – è la zona più pericolosa ovvero la probabilità che capiti un forte terremoto è alta ($0,25 < ag \leq 0,35$);
- Zona 2 – è la zona in cui forti terremoti sono possibili ($0,15 < ag \leq 0,25$);
- Zona 3 – in questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2 ($0,05 < ag \leq 0,15$);
- Zona 4 – è la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa ($ag \leq 0,05$).

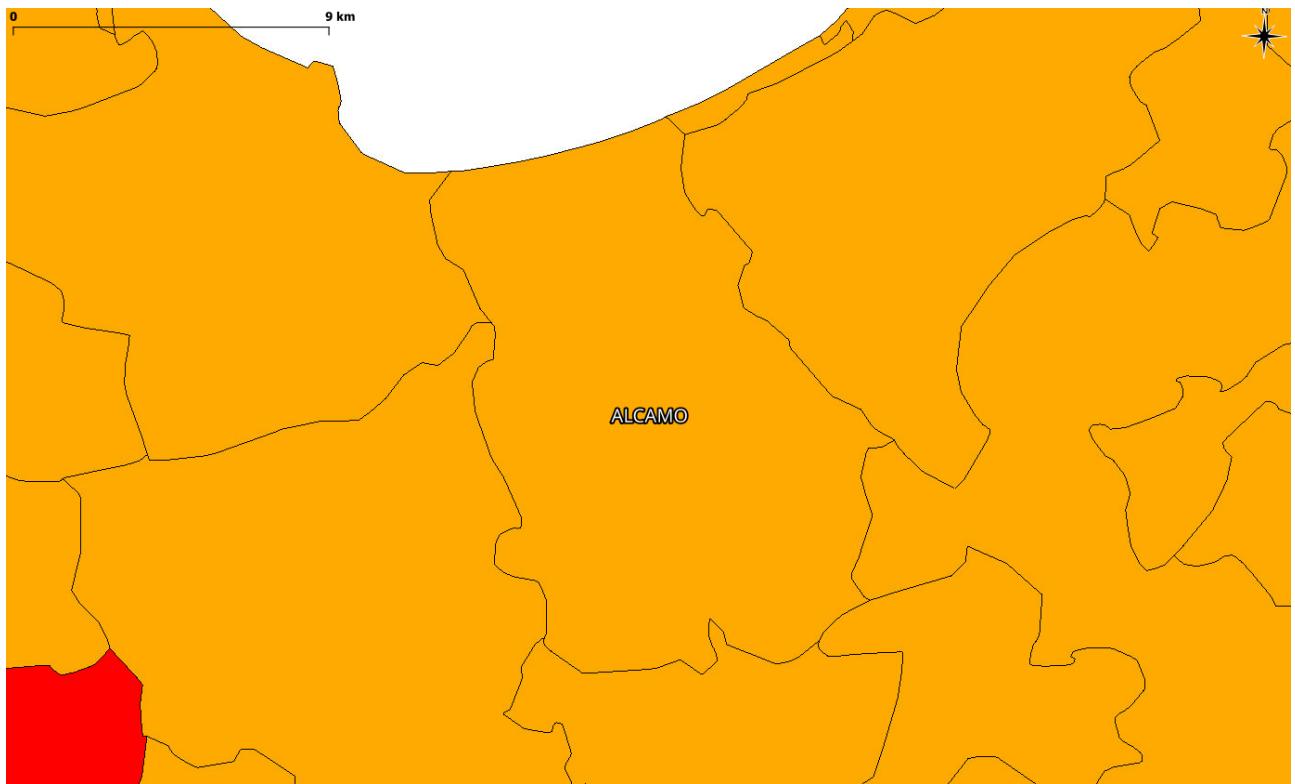
Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag)
1	$0,25 < ag \leq 0,35g$	0,35g
2	$0,15 < ag \leq 0,25g$	0,25g
3	$0,05 < ag \leq 0,15g$	0,15g
4	$\leq 0,05g$	0,05g

Suddivisione del territorio regionale in zone a pericolosità decrescente (Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519)

Inoltre 117 Comuni mantengono la Zona sismica a più alto rischio, nonostante i risultati dell'elaborazione indicano il passaggio a una categoria a più basso rischio. La nuova classificazione, tra l'altro, include il Comune di Misiliscemi (Provincia di Trapani), recentemente istituito con la legge regionale 10 febbraio 2021, n. 3. Come riportato nella Deliberazione n. 81 del 24 febbraio 2022 “Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia. Applicazione dei criteri dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519”, il Comune di Alcamo (TP) ricade in Zona 2, ovvero rientra in quella zona omogenea caratterizzata da valori di accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag) compresi tra 0,15 e 0,25 ($0,15 < ag \leq 0,25g$) e accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag) pari a 0,25g.

ag	COMUNE	CODICE ISTAT	SIGLA PROV.	PROVINCIA	CLASSIFICAZIONE ex DGR 408/2003	ELABORAZIONE DRPC SICILIA (Criteri OPCM 3519/2006)	NUOVA CLASSIFICAZIONE SISMICA	NOTE
0,1575	ALCAMO	19081001	TP	TRAPANI	2	2	2	-

Stralcio tabella dei comuni classificati in zona 2 con indicazione del territorio comunale di Alcamo (Deliberazione n. 81 del 24 febbraio 2022)



Stralcio della classificazione dei Comuni della Regione Sicilia in funzione della zona sismica di appartenenza (Deliberazione della Giunta Regionale 24 febbraio 2022, n. 81) – S.I.T.R. - Servizio WMS, con indicazione del territorio comunale di Alcamo

3.1.1 DEFINIZIONE DI RISCHIO SISMICO

Il Rischio Sismico (Rs) 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). È determinato dalla combinazione della Pericolosità (P), della Vulnerabilità (V) e dell'Esposizione (E) secondo la seguente relazione:

$$Rs = P \times V \times E$$

La Pericolosità sismica è la stima quantitativa deterministica o probabilistica che si possa verificare un evento sismico in una certa area in un dato intervallo di tempo.

1. L'approccio deterministico sviluppa un particolare scenario sismico (scuotimento provocato dall'occorrenza di un determinato terremoto in un certo sito) sulla base del quale calcolare lo scuotimento al suolo al sito d'interesse. Le caratteristiche dello scuotimento sono espresse dal Peak Ground Acceleration (PGA) e sia in termini di intensità macroseismica (Imcs).
2. Approccio probabilistico si basa sul calcolo della frequenza con cui certi livelli di scuotimento vengono superati nel sito in esame.

La Pericolosità sismica locale è la componente della pericolosità sismica dovuta alle caratteristiche locali che prevede uno studio di dettaglio partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento) e analizzando i caratteri geologici, geomorfologici, geotecnici e geofisici del sito; permette di definire le amplificazioni locali e la possibilità di accadimento di fenomeni di instabilità del terreno. Il prodotto più importante di questo genere di studi è la carta di microzonazione 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. La valutazione della vulnerabilità può essere calcolata con diversi metodi:

1. 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.
2. 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.
3. I metodi che 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, utilizzati nell'applicazione di metodi statistici.

L'Esposizione è la componente del rischio che prende in considerazione la presenza di beni sul territorio analizzato esposti al rischio sismico. L'esposizione indica il valore economico e sociale (anche in termini di vite umane) di una struttura; ad esempio l'esposizione è maggiore per una scuola e minore per un magazzino.

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.

È 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. Il riferimento alla tipologia di edifici e ai relativi abitanti, comunque, può fornire una stima globale accettabile per terremoti violenti che interessino vaste aree.

3.2 RISCHIO TSUNAMI - GENERALITÀ

Nella redazione dell'aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale di Alcamo e in particolare in associazione al Rischio Simico sono stati studiati e valutati gli scenari di Rischio in caso di maremoto o tsunami. Quando si parla di Tsunami o di Maremoti, si indicano onde che possiedono cause, dinamica e caratteristiche completamente diverse da quelle classiche generate dal vento. Le comuni onde marine prodotte dal vento muovono solo gli strati più superficiali della colonna d'acqua e non provocano alcun movimento in profondità, mentre le onde di tsunami muovono tutta la colonna d'acqua, dal fondale alla superficie, trasportando enormi quantità d'energia. Le onde di tsunami si generano, infatti, per l'improvviso spostamento di una grande massa d'acqua, in genere a causa di terremoti, eruzioni vulcaniche o frane. Molto più raramente, dalla caduta in mare di meteoriti. Inoltre le onde di tsunami sono molto più veloci di qualsiasi onda prodotta dal vento.

Anche la "forma" delle onde di tsunami è molto diversa da quella delle onde marine: Da un punto di vista fisico le onde di maremoto sono caratterizzate da lunghezze d'onda (distanza tra due creste) molto elevate, dell'ordine delle decine o centinaia di chilometri.

All'avvicinarsi della costa le onde cambiano forma, accorciandosi in lunghezza e aumentando in altezza: la loro velocità si riduce (essendo direttamente proporzionale alla profondità

dell'acqua) e di conseguenza l'altezza dell'onda aumenta, creando fronti d'onda che possono raggiungere anche alcune decine di metri.

Per quanto concerne il rischio Maremoto, si specifica che tutte le coste del Mediterraneo sono a rischio a causa dell'elevata sismicità e della presenza di numerosi vulcani attivi, emersi e sommersi. Nel mar Mediterraneo esistono diverse strutture geologiche in grado di generare tsunami, anche di grandi dimensioni. La più importante è la zona di subduzione tra il Mar Mediterraneo orientale e il Mar Egeo, chiamata Arco Ellenico, dove la placca europea e quella africana s'incontrano. Questa zona è la più attiva nel Mediterraneo. Negli ultimi mille anni, lungo le coste italiane, sono state documentate varie decine di maremoti, solo alcuni dei quali distruttivi. Le aree costiere più colpite sono state quelle della Sicilia orientale, della Calabria, della Puglia e dell'arcipelago delle Eolie. Maremoti di modesta entità si sono registrati anche lungo le coste liguri, tirreniche e adriatiche. Da non trascurare inoltre il fatto che le coste italiane possono essere raggiunte da maremoti generati in aree del Mediterraneo anche relativamente lontane dal nostro Paese (ad esempio a causa di un forte terremoto nella zona dell'Egeo e della Grecia in generale).

3.2.1 DESCRIZIONE DEL RISCHIO TSUNAMI

Come detto le coste nazionali e in generale le coste del Mediterraneo sono a rischio maremoto a causa della sismicità dell'area ma anche per la presenza di numerosi vulcani emersi e sommersi, sebbene in linea di massima, se si producesse un maremoto nel Mar Mediterraneo – un bacino chiuso e poco profondo – non avrebbe la stessa forza e intensità di un maremoto che si sviluppa nell'Oceano, dove si verificano terremoti con magnitudo e frequenza di gran lunga superiori a quelli che si registrano nell'area mediterranea e anche le masse d'acqua in gioco risultano notevolmente maggiori.

Ciò non toglie però, come storicamente dimostrato, che nell'area mediterranea a seguito di eventi sismici particolarmente energetici o di fenomeni franosi sottomarini, si siano originati maremoti talora distruttivi, anche a causa della forte urbanizzazione delle aree costiere.

Il maremoto si manifesta come un rapido innalzamento del livello del mare o come un vero e proprio muro d'acqua che si abbatte sulle coste, causando un'inondazione che invade la fascia costiera.

A volte si osserva un iniziale e improvviso ritiro del mare, che lascia in secco i porti e le spiagge. Le onde di maremoto hanno molta più forza rispetto alle mareggiate e sono in grado di spingersi nell'entroterra anche per molte centinaia di metri (addirittura chilometri, se la costa è molto bassa), trascinando tutto ciò che trovano lungo il percorso: veicoli, barche, alberi, e altri materiali, che ne accrescono il potenziale distruttivo. Propagazione ed effetti dell'onda sulla costa sono influenzati da fattori morfologici - come la linea di costa o la topografia del fondale marino e dell'entroterra – e antropici, legati all'utilizzo del suolo; tali fattori influenzano il “run-up”, ovvero termine con cui si intende la massima quota topografica raggiunta dall'onda di maremoto durante la sua ingleSSIONE (inondazione) rispetto al livello medio del mare.

Le aree portuali, ad esempio, per la loro conformazione possono amplificare l'energia del maremoto, mentre la presenza di edifici e moli lungo la costa può ridurre la propagazione dell'onda verso l'interno. Le onde di maremoto possono anche risalire dalla foce lungo il corso di fiumi e torrenti, propagandosi nell'entroterra. Oltre agli effetti legati direttamente all'azione dell'onda in movimento, il maremoto può innescare tutta una serie di effetti secondari: l'inondazione infatti può innescare eventi franosi, inquinamento delle falde, o incendi. L'impatto sui porti e sugli impianti industriali può causare l'emissione e la diffusione di materiali inquinanti. Sulla base di quanto detto, in considerazione dell'esposizione a tale rischio relativamente alle coste del territorio italiano, con la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017 è stato istituito il Sistema di Allertamento Nazionale per i Maremoti (SiAM) generati da sisma nel Mar Mediterraneo. Il Sistema è in grado di produrre allerte differenziate a seconda del rischio di propagazione sulle coste di onde di maremoto generate dai fenomeni sismici che si verificano nel Mediterraneo, e di comunicarle direttamente alle Strutture Operative e ai Componenti del Sistema di Protezione Civile.

Con il decreto n. 3976 del 2 ottobre 2018 emanato dal Capo del Dipartimento della Protezione Civile, riguardante "Indicazioni alle Componenti ed alle Strutture operative del Servizio nazionale di protezione civile per l'aggiornamento delle pianificazioni di protezione civile per il rischio maremoto", il Dipartimento ha fornito istruzioni più precise per la pianificazione d'emergenza su questo rischio con lo scopo principale di fornire alle diverse componenti e strutture operative del Servizio nazionale elementi utili alla pianificazione di protezione civile, in relazione a questo specifico rischio, per la salvaguardia della popolazione presente lungo le coste. Nel corso del 2019 sono state anche definite, pubblicate e aggiornate sul portale Tsunami Map Viewer gestito da ISPRA, le mappe d'inondazione e le relative zone di allertamento, che interessano anche le coste nazionali. All'interno di questo Sistema, l'INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - che opera attraverso il CAT (Centro di Allerta Tsunami) - ha il compito di valutare, nell'area di propria competenza, la possibilità che un terremoto di magnitudo uguale o superiore a 5.5, con epicentro in mare o vicino alla costa, possa generare un maremoto e di stimare i tempi di arrivo dell'onda lungo i differenti tratti di costa.

I dati mareografici forniti dall'Ispra - Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale consentono di confermare o meno l'eventuale maremoto. Sulla base delle valutazioni del CAT, il Dipartimento della Protezione Civile – tramite la Sala Situazioni Italia – ha il compito di diffondere i messaggi di allerta per attivare, nel minor tempo possibile, il Servizio nazionale di protezione civile.

In merito al SiAM è importante sottolineare che, nonostante la scienza della previsione rapida e accurata dei maremoti abbia compiuto negli ultimi anni importanti passi avanti, non è sempre possibile emanare tempestivamente un'allerta e che la valutazione effettuata dal CAT dell'INGV non assicura la certezza che successivamente all'emissione dell'allerta si verifichi un evento di maremoto, così come non garantisce nemmeno che l'impatto di un maremoto sulla costa sia sempre preceduto dall'emissione del messaggio di allerta. Inoltre, nel caso di terremoti capaci di generare tsunami, cosiddetti tsunamogenici, con epicentro molto vicino

alle coste, l'arrivo dei messaggi di allerta SiAM potrebbe avvenire in tempi non sufficienti per attivare le misure preventive di salvaguardia della popolazione specificatamente alle aree prossime all'area origine del terremoto.

In generale quindi, è di fondamentale importanza che il cittadino sappia riconoscere i fenomeni precursori di un maremoto e conosca le norme di autoprotezione. Per questo, è importante avviare attività di prevenzione, finalizzate alla riduzione del rischio e alla diffusione delle conoscenze di protezione civile.

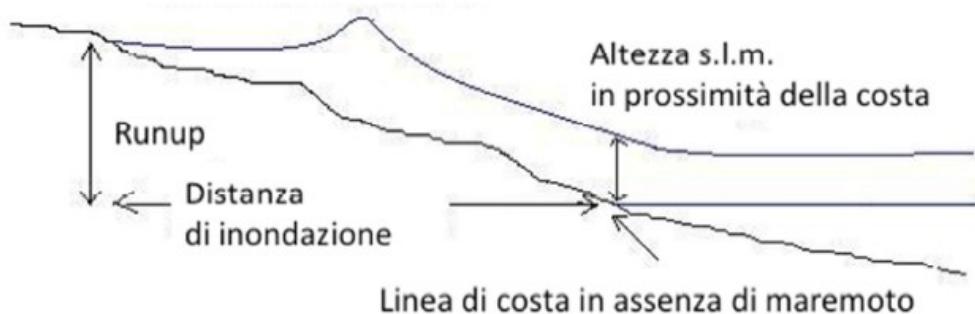
3.2.2 DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI ALLERTA

In ambito SiAM, con la Direttiva 17 febbraio 2017, vengono adottati 2 diversi livelli di allerta in funzione della severità stimata del maremoto sulle coste italiane, il livello rosso (watch) e il livello arancione (advisory), che coincidono con gli analoghi livelli di allerta adottati in ambito ICG/NEAMTWS, descritti nel documento *“Interim Operational Users Guide for the Tsunami Early Warning and Mitigation System in the North-eastern Atlantic, the Mediterranean and Connected Seas (NEAMTWS)”*. In analogia con quanto utilizzato in ambito ICG/NEAMTWS, per il sistema SiAM l'Informazione non costituisce un livello di allerta, ma è da considerarsi un messaggio inviato per opportuna informazione ai soggetti previsti dall'allegato 3 della Direttiva SiAM del 17 febbraio 2017. In aggiunta, nella messaggistica SiAM vengono riportati anche i livelli di allerta relativi alle coste degli altri Paesi del Mediterraneo interessati dall'evento.

Considerando, come già accennato che per “run-up” si intende la massima quota topografica raggiunta dall'onda di maremoto durante la sua ingressione (inondazione) rispetto al livello medio del mare, i due livelli di allerta per le coste italiane sono così definiti:

1. IL LIVELLO DI ALLERTA ROSSO (WATCH) indica che le coste potrebbero essere colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. superiore a 0,5 metri e/o un runup superiore a 1 metro.
2. IL LIVELLO DI ALLERTA ARANCIONE (ADVISORY) indica che le coste potrebbero essere colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. inferiore a 0,5 metri e/o un run-up inferiore a 1 metro.

Per altezza s.l.m. si intende l'anomalia positiva (ampiezza dell'onda) causata dal maremoto in prossimità della costa; l'anomalia è riferita al livello del mare in assenza di maremoto.



Schema esemplificativo del run up legato ad un maremoto

Indipendentemente dal livello di allerta, essendo avvenuto un terremoto di magnitudo stimata maggiore o uguale a 5.5, potrebbero verificarsi fenomeni indotti non prevedibili dal SiAM (frane e altri fenomeni gravitativi) che a loro volta potrebbero indurre un maremoto.

Per le aree costiere risulta dunque essenziale definire i tratti costieri presumibilmente interessati, unitamente alla popolazione potenzialmente e alle strutture potenzialmente coinvolte da possibili eventi calamitosi legati a tsunami, oltre a porre particolare attenzione a quegli scenari di particolare affluenza legati in buona parte alla stagionalità delle spiagge e delle aree costiere in generale.

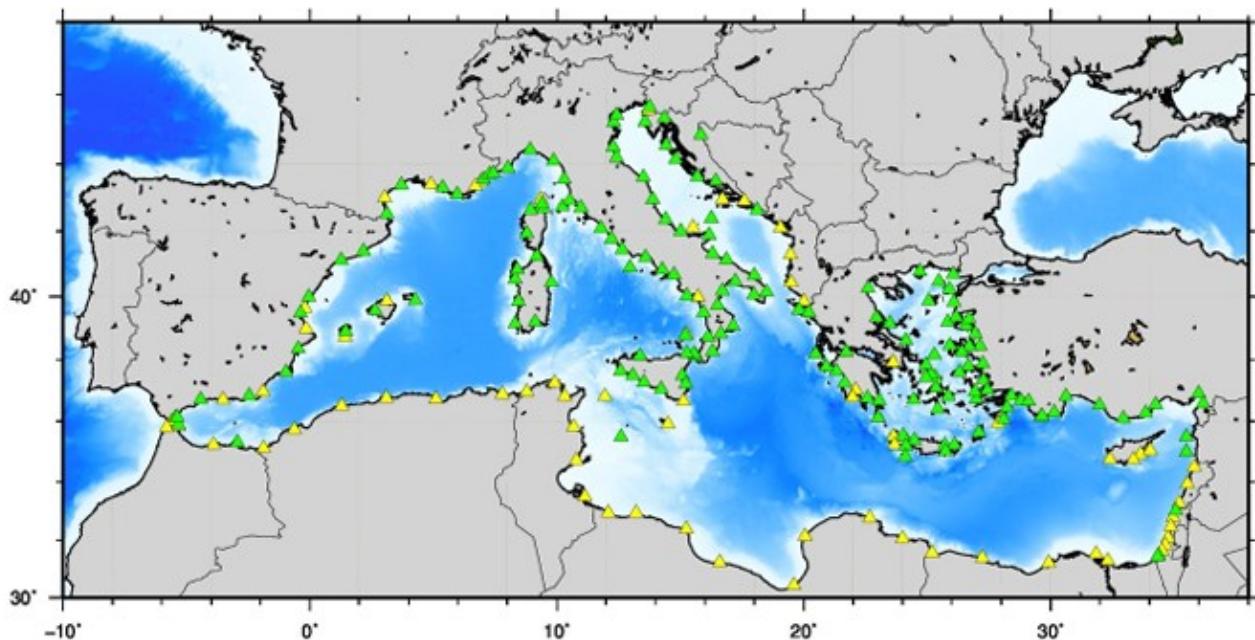
3.2.2.1 IL SISTEMA DI ALLERTA “SiAM”

Come già accennato, Il SiAM è composto da:

- INGV - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, attraverso il Centro Allerta Tsunami (CAT) che opera 7 giorni su 7, 24 ore su 24, nella sala di monitoraggio sismico dello stesso Istituto, sede di Roma, elabora la messaggistica di allertamento e costituisce fonte informativa scientifica del SiAM;
- ISPRA - Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale che, in tempo reale, trasferisce i dati della Rete mareografica nazionale (RMN) al CAT dell'INGV e costituisce altresì fonte informativa scientifica del SiAM;
- DPC - Dipartimento della protezione civile che fornisce al CAT dell'INGV i dati della RAN e provvede alla distribuzione della messaggistica d'allerta tramite la Sala situazione Italia (SSI).

In ambito SiAM vengono adottati diversi livelli di allerta, definiti nell'*Allegato 1 - ZONA DI COMPETENZA, FORECAST POINT DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI ALLERTA*, che dipendono dalla

severità stimata del maremoto. I livelli di allerta sono stimati sui cosiddetti *forecast point*. Si definiscono *forecast point* i punti sui quali viene stimato un livello di allerta e il tempo di arrivo teorico della prima onda di maremoto. Essi non coincidono necessariamente né esattamente con le stazioni di misura della rete mareografica nazionale.



Forecast point. In verde i forecast point ICG/NEAMTWS. In giallo i forecast point definiti e utilizzati dal SiAM in assenza di forecast point ufficialmente trasmessi da alcuni Paesi membri.

Al verificarsi di un evento sismico potenzialmente tsunamigenico, il CAT elabora e invia alla SSI del DPC i messaggi del sistema di allertamento. Ancor prima dell'elaborazione di tale messaggistica, il CAT invia alla stessa SSI una comunicazione di «valutazione in corso», al fine di informarla dell'avvio delle attività di analisi dell'evento sismico potenzialmente tsunamigenico. Tale valutazione potrà essere seguita da uno o più messaggi delle tipologie di seguito descritte, oppure potrà concludersi con l'invio di una comunicazione di «valutazione conclusa» laddove non ci fossero le condizioni per una allerta maremoto.

Nel Sistema di allertamento SiAM, come definito dalla Direttiva, i messaggi vengono emessi alla registrazione di un evento sismico con potenziale generazione di onde di maremoto e, successivamente, al registrarsi di condizioni del mare in grado di confermare o revocare l'allerta emessa. La messaggistica in ambito SiAM (rappresentata da sei messaggi contenenti le voci: Informazione, Allerta, Aggiornamento, Revoca, Conferma, Fine Evento), comprende le seguenti tipologie di messaggi:

1. Messaggio d'informazione: è emesso alla registrazione di un evento sismico tale da rendere improbabile che il maremoto, eventualmente generato, produca un impatto significativo sul

territorio di riferimento del messaggio. Pertanto il messaggio non si configura come un'allerta. In ogni caso viene inviato per opportuna informazione ai soggetti di cui *all'Allegato 2 SOGGETTI ALLERTATI E/O INFORMATI DALLA SSI-DPC*, che potranno adottare eventuali iniziative ritenute utili. In particolare i soggetti allertati e/o informati dalla SSI-DPC, che effettua la diffusione della messaggistica ricevuta dal CAT dell'INGV, sono:

- a. Strutture Operative di livello nazionale e territoriale: Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, Forze di Polizia, Forze Armate attraverso il Comando Operativo di Vertice Interforze, Croce Rossa Italiana, Capitanerie di Porto;
 - b. Regioni e Province Autonome;
 - c. Società erogatrici di servizi essenziali e agli enti e alle società che erogano servizi per la mobilità su scala nazionale dotati di una sala operativa attiva H24/7 (ANAS SpA; Autostrade per l'Italia SpA; Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane; Gestore dei Servizi Energetici - GSE SpA; TERNA SpA; ENEL SpA a; VODAFONE; WIND; TELECOM; H3G; ENAC- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile; ENAV SpA- Ente Nazionale per l'Assistenza al Volo; ENI SpA;
 - d. Prefetture – UTG delle province costiere; Comuni costieri; Ministero dello Sviluppo Economico ed ENEA.
2. Messaggio di allerta: è emesso alla registrazione di un evento sismico tale da rendere probabile un maremoto con impatto significativo sul territorio di riferimento del messaggio. I livelli di allerta sono associati alla previsione dell'entità dell'impatto e sono descritti nell'*Allegato 1*;
 3. Messaggio di aggiornamento: è emesso nel caso in cui, sulla base di nuove acquisizioni di dati o rielaborazioni per uno stesso evento, si verifichino variazioni nella stima dei parametri sismici che determinino una variazione in aumento del livello di allerta rispetto a quello già emesso;
 4. Messaggio di revoca: è emesso solo nel caso in cui le reti di misurazione del livello del mare, per un tempo valutato congruo, secondo le conoscenze scientifiche maggiormente accreditate dal CAT dell'INGV, non registrino anomalie significative associabili al maremoto, o nel caso in cui non si rendano disponibili altre evidenze di anomalie significative lungo i diversi tratti di costa. Tale messaggio indica che l'evento sismico, registrato dalle reti di monitoraggio e valutato come potenzialmente generatore di maremoto, non ha dato realmente luogo all'evento di maremoto o ha dato luogo ad un maremoto di modestissima entità. L'emissione di questo messaggio annulla il precedente

messaggio d'allerta;

5. Messaggio di conferma: è emesso successivamente ad un messaggio di allerta (o di aggiornamento dell'allerta), quando si registra la conferma strumentale di onde di maremoto attraverso l'analisi dei dati di livello del mare. I messaggi di conferma possono essere molteplici, in quanto l'avanzamento del fronte dell'onda o delle onde successive verrà registrato progressivamente dai diversi strumenti di misura, o più in generale a causa dell'eterogeneità tipica dell'impatto del maremoto che rende necessaria l'acquisizione di diverse misure in diversi punti e in tempi diversi per la caratterizzazione del fenomeno. Questi messaggi confermano l'evento di maremoto e sono utili per monitorare l'evoluzione dell'evento in corso e per fornire la massima quantità di informazione possibile ai soggetti coinvolti. Qualora l'informazione dell'avvenuto maremoto dovesse arrivare alla SSI del DPC direttamente dal territorio prima del messaggio di conferma del CAT dell'INGV, la stessa sala SSI, previa verifica e valutazione della notizia attraverso proprie procedure, informa il CAT dell'INGV e tutti i soggetti definiti nell'Allegato 2; viene quindi valutata dal SiAM l'eventuale emissione di un messaggio di conferma;
6. Messaggio di fine evento: è emesso al termine dell'evento di maremoto, quando le variazioni del livello del mare osservate sui mareografi disponibili ritornano a essere confrontabili con i livelli di prima del maremoto. Il messaggio chiude tutti i messaggi d'allerta emessi in precedenza e relativi al medesimo evento.

Il flusso delle informazioni prevede che il CAT dell'INGV avvii la catena dell'allertamento secondo le procedure riportate in *Allegato 3 - PROCEDURE DI COMUNICAZIONE TRA IL CAT-INGV E LA SSI-DPC*. Il CAT, fatta eccezione per il messaggio di valutazione in corso, effettua una verifica dell'avvenuta ricezione della messaggistica da parte di SSI. Contestualmente all'invio della messaggistica alla SSI, il CAT invia la medesima comunicazione ad ISPRA. La SSI, ricevuta la messaggistica, la diffonde tempestivamente ai destinatari riportati nell'*Allegato 2*.

Parallelamente, rispetto al flusso delle informazioni sopra descritto, ai fini di un tempestivo e diretto allertamento della popolazione, gli organi d'informazione ricevono comunicazione della messaggistica del sistema di allertamento secondo le procedure e modalità stabilite in un apposito protocollo tra il DPC, l'INGV, l'ISPRA e gli organi di informazione medesimi.

Pertanto, sintetizzando quanto detto, la messaggistica in ambito SiAM si può semplificare in

- Messaggi di informazione, che riportano un evento simico tale da rendere improbabile che un eventuale maremoto che possa generare un impatto rilevante e pertanto non si configura come un'allerta;

- Messaggi di allerta arancione o rossa, che avvisano del probabile verificarsi di un fenomeno che abbia un impatto. Questi messaggi attivano le procedure operative di tutti i soggetti coinvolti nella pianificazione;
- Messaggi di aggiornamento e conferma, che sulla base di rilevazioni strumentali precisano e confermano gli eventi attesi, e che quindi mantengono o innalzano le procedure operative poste in essere;
- Messaggio di revoca o fine evento, che invece implicano nel primo caso un cessato allarme, nel secondo un passaggio alla fase di superamento dell'emergenza verificatasi.

I messaggi giungono attraverso la piattaforma del Dipartimento Nazionale alle Strutture Operative ai componenti del Sistema di Protezione Civile Nazionale, tra cui gli Enti Locali. Si precisa tuttavia che la piattaforma non raggiunge direttamente la popolazione e che deve quindi essere allertata attraverso le modalità definite nel piano di protezione civile comunale, in raccordo con le pianificazioni degli altri livelli territoriali.

4.0 RISCHIO SISMICO PER IL COMUNE DI ALCAMO

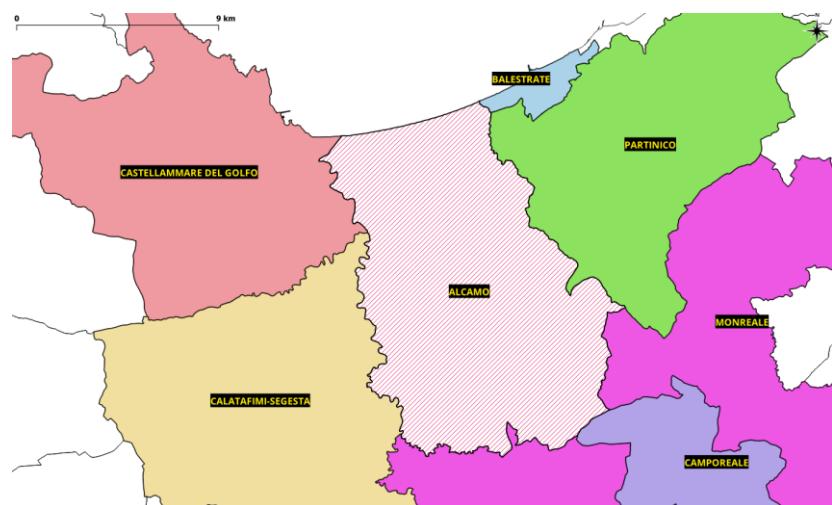
4.1 INQUADRAMENTO DEL COMUNE DI ALCAMO



Territorio comunale di Alcamo su ortofoto satellitare e inquadramento regionale (in giallo)

Il territorio comunale di Alcamo, si affaccia con la sua porzione costiera direttamente sul Mar Mediterraneo, in un settore grossomodo centrale del golfo di Castellammare del Golfo, per poi svilupparsi in direzione S-SW verso l'entroterra, in direzione del complesso montuoso di Monte Bonifato, che domina il centro abitato vero e proprio.

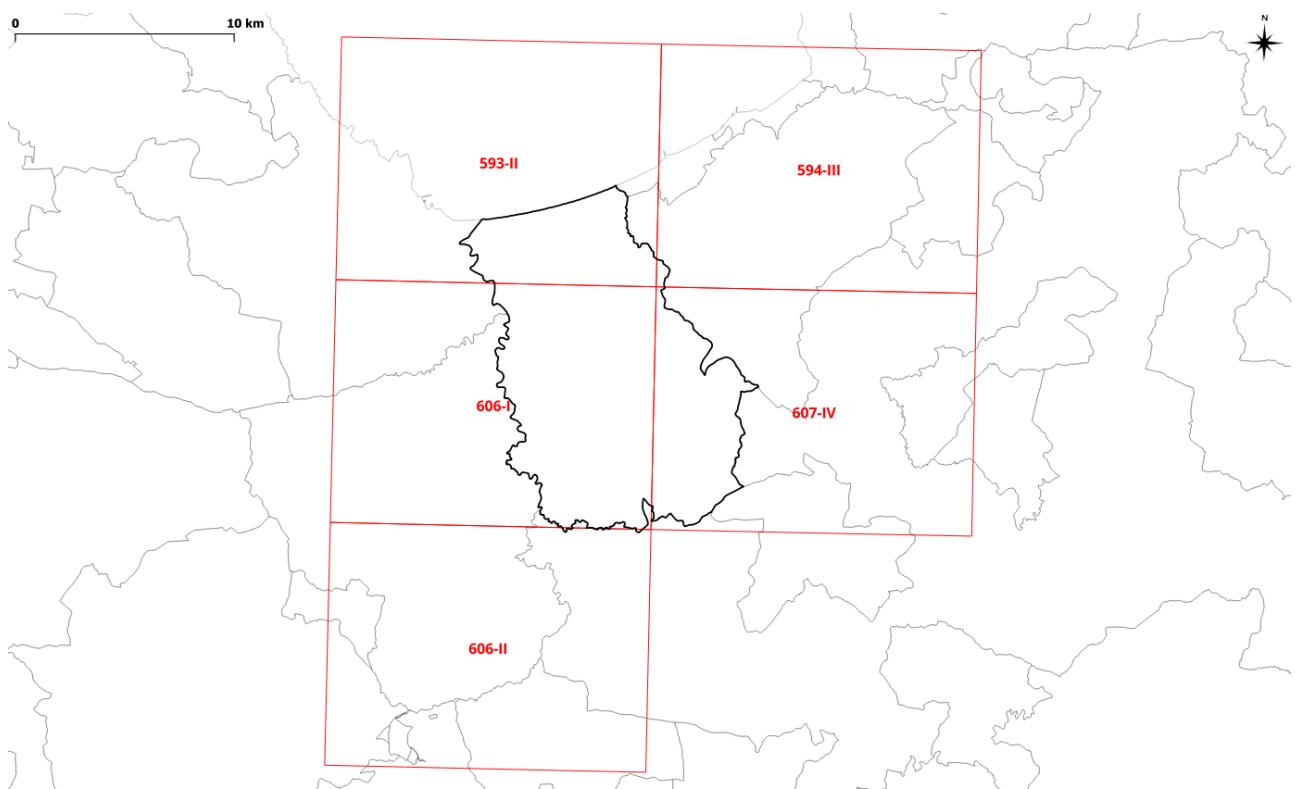
Il territorio comunale confina direttamente con i comuni di Castellammare del Golfo e Calatafimi-Segesta in territorio trapanese, e con i comuni di Monreale, Camporeale, Partinico e Balestrate per quanto concerne i territori comunali in provincia di Palermo. Dal punto di vista cartografico il



Territorio comunale di Alcamo e indicazione dei comuni confinanti

territorio comunale ricade parzialmente all'interno dei Fogli IGM n°593, n° 594, n°606 e n°607 della Carta Topografica d'Italia dell'I.G.M. in scala 1:50.000 (Serie M792) e nelle seguenti Sezioni della Carta Topografica d'Italia dell'I.G.M. in scala 1:25.000:

- F. 593 – II “Castellammare del Golfo”;
- F. 594 – III “Partinico”;
- F. 606 – I “Alcamo”;
- F. 606 – II “Sirignano” (vi ricadono piccoli lembi comunali);
- F. 607 – IV “Grisi”;



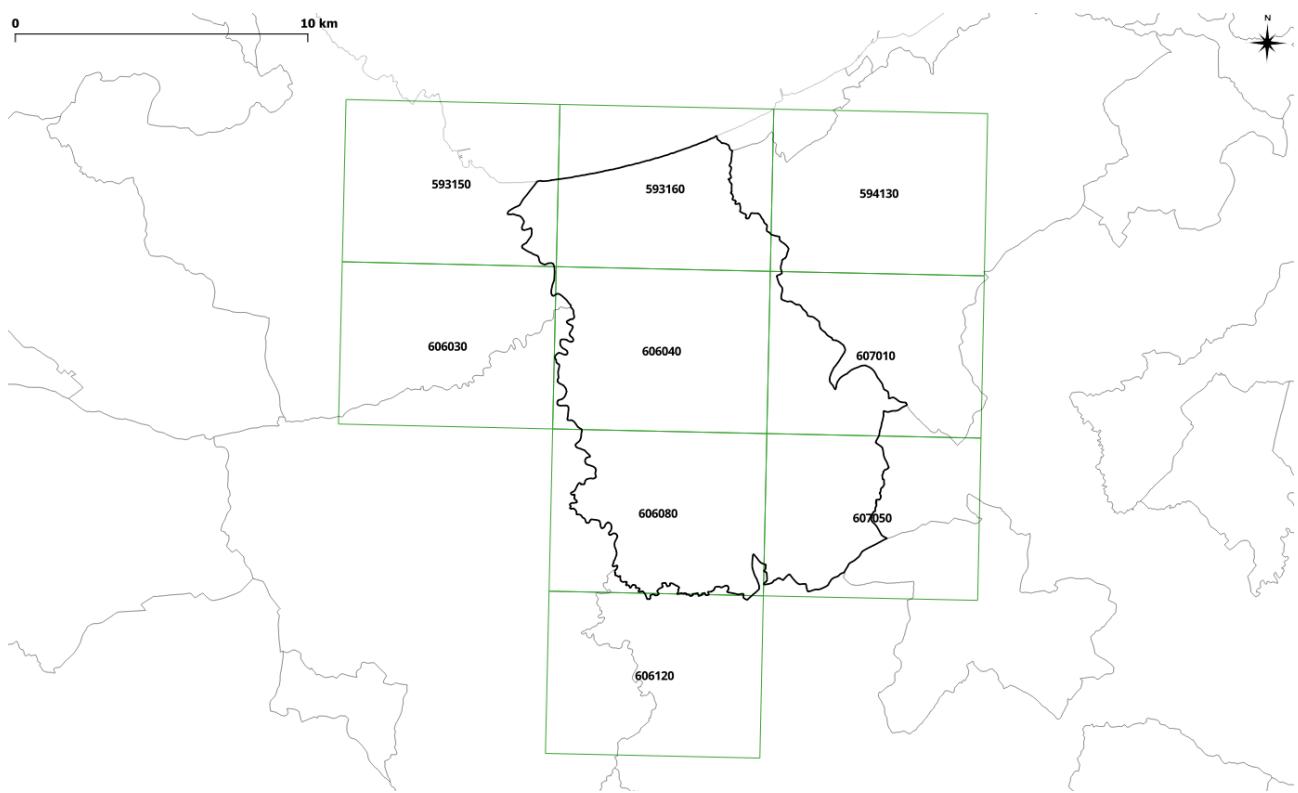
Limiti comunali del territorio di Alcamo con indicazione del quadro d'unione delle Sezioni della Carta Topografica d'Italia dell'I.G.M. in scala 1:25.000 in cui ricade

Per quanto concerne le tavolette IGM della SERIE 25/V (M891) della "Carta Topografica d'Italia" alla scala 1:25.000, il comune di Alcamo rientra all'interno delle seguenti cartografie:

1. Tavoletta n°248 quadrante II, orientamento SE “Castellammare del Golfo”;
2. Tavoletta n°249 quadrante III, orientamento SO “Balestrate”;
3. Tavoletta n°257 quadrante I, orientamento NE “Segesta”;
4. Tavoletta n°257 quadrante I, orientamento SE “Calatafimi”;
5. Tavoletta n°258 quadrante IV, orientamento NO “Alcamo”;
6. Tavoletta n°258 quadrante IV, orientamento SO “Monte Pietroso”;

Infine sulla base della suddivisione della carta tecnica regionale della Regione Siciliana, il territorio comunale di Alcamo rientra all'interno delle seguenti C.T.R.:

1. N. 593150 Castellammare del Golfo;
2. N. 593160 Alcamo Marina;
3. N. 594130 Fiume Jato;
4. N. 606030 Castel Inici;
5. N. 606040 Alcamo Monte Bonifato;
6. N. 607010 Monte Ferricini;
7. N. 606080 Pizzo Monte Longo;
8. N. 607050 Ponte Spezzapignate;
9. N. 606120 Sirignano (vi ricadono piccoli lembi comunali).



Il territorio alcamese presenta una notevole estensione con una superficie di circa 131,81 km²; si riporta a seguire la suddivisione del suddetto territorio in contrade.

4.2 TERREMOTI STORICI DEL TERRITORIO IN ESAME

Per lo studio del fenomeno terremoti, è fondamentale poter disporre di informazioni e dati di eventi passati legati al territorio. I terremoti essendo eventi geologici, si ripresentano ciclicamente con meccanismi focali legati alla geologia regionale dell'area.

La ricerca delle informazioni legate ad eventi sismici si avvale di cataloghi e Database predisposti dalla comunità scientifica ed in particolare della documentazione prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.), quali l'Archivio Storico Macroscismico Italiano, l'AHEAD European Archive of Historical EArthquake Data e in particolare i cataloghi CFTI 1-2 e NT 4.1.1. Pertanto, si rilevano diversi cataloghi, caratterizzati da differenze di genesi e di contenuto nei quali vengono proposti parametri epicentrali ed energetici anche abbastanza differenti. In tale contesto la sismicità storica diviene materia ardua anche per gli specialisti. L'elaborazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani è stata intrapresa proprio con l'obiettivo di superare questa difficoltà, effettuando una prima sostanziale riduzione delle differenze dei parametri per i terremoti comuni ai cataloghi CFTI 1-2 e NT 4.1.1. A garanzia di questo risultato il catalogo nasce sostenuto dal consenso degli autori dei rispettivi cataloghi, che hanno operato a stretto contatto, discutendo collegialmente le scelte chiave che lo caratterizzano.

In particolare, è stata operata un'analisi di dettaglio utilizzando l'ultima versione disponibile del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (ultima edizione disponibile CPTI15 v4.0)¹; La nuova versione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15, a cura di Andrea Rovida, Mario Locati, Romano Camassi, Barbara Lolli, Paolo Gasperini e Andrea Antonucci, rappresenta una significativa evoluzione rispetto alle versioni precedenti, che sono quindi da considerare del tutto superate. Anche se i criteri generali di compilazione e la struttura sono gli stessi della precedente versione CPTI11 (Rovida et al., 2011), il contenuto del catalogo è stato ampiamente rivisto per quanto concerne:

- La copertura temporale, estesa a tutto il 2020;
- Il database macroscismico di riferimento (DBMI15 versione 4.0; Locati et al., 2022), significativamente aggiornato;
- I dati strumentali considerati, nuovi e/o aggiornati;
- Le soglie di ingresso dei terremoti, abbassate a intensità massima 5 o magnitudo 4.0 (invece di 5-6 e 4.5 rispettivamente);
- La determinazione dei parametri macroscismici, basata su una nuova calibrazione

¹

Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli, B., Gasperini P., Antonucci A., 2022. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/cpti/cpti15.4>
 Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli, B., Gasperini P., 2020. The Italian earthquake catalogue CPTI15. *Bulletin of Earthquake Engineering* 18, 2953-2984. <https://doi.org/10.1007/s10518-020-00818-y>

- dell'algoritmo Boxer;
- Le magnitudo strumentali, che comprendono un nuovo set di dati e nuove relazioni di conversione.

Il catalogo copre l'intero territorio italiano con porzioni delle aree e dei mari confinanti e include i terremoti (4894 terremoti nella finestra temporale 1000-2020) con intensità massima o epicentrale maggiore o uguale a 5, insieme a quelli con magnitudo strumentale equivalente (secondo i metodi e le conversioni descritte nel seguito) a Mw 4.0 o superiore. Alcuni terremoti con Mw < 4.0 sono inclusi nel catalogo per le seguenti ragioni:

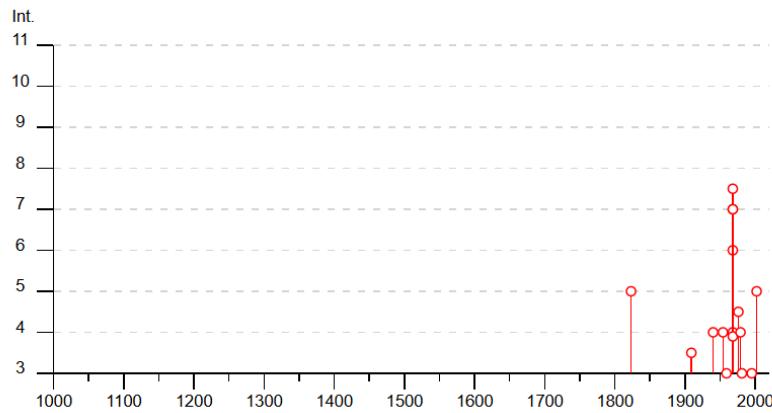
- Per i terremoti dell'area vulcanica dell'Etna, la soglia di magnitudo è Mw 3.0 ma restano inclusi tutti i terremoti con intensità massima e/o epicentrale 5;
- Per i terremoti nell'area vulcanica dei Campi Flegrei la soglia di magnitudo è Mw 3.1, corrispondente a intensità epicentrale 5 secondo le conversioni utilizzate;
- I terremoti contenuti in CPTI11 sono stati tutti, tranne alcuni dell'area etnea e gli eventi dimostrati falsi (vedi Appendice 4), mantenuti nella nuova versione del catalogo, anche se i nuovi dati o le nuove calibrazioni (o entrambi) hanno portato a stime di Mw < 4.0.

Di seguito si riporta uno stralcio della più recente banca dati relativa alle osservazioni macroseismiche da cui si evincono gli effetti, classificabili secondo la scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), cui ha risentito storicamente il territorio comunale di Alcamo (TP).

In particolare a scala comunale, sulla base di studi recenti riguardanti la distribuzione delle massime intensità macroseismiche osservate nei comuni italiani (Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2022). Database Macroseismico Italiano (DBMI15), versione 4.0 [Dataset]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/dbmi/dbmi15.4>), riportati dal servizio di consultazione del Database Macroseismico Italiano, si evidenzia come per il territorio comunale di Alcamo, una Imax pari a 7-8, con un numero di eventi riportati pari rispettivamente a n.23 come mostrato dalla figura successiva e dalla relativa tabella in cui viene riportato l'elenco degli eventi sismici nell'intorno del territorio comunale considerato, distinti in anni con relativi valori di Intensità, di Momento magnitudo (Mw), di MNDP e di Io.

Alcamo

PlaceID	IT_65850
Coordinate (lat, lon)	37.977, 12.961
Comune (ISTAT 2015)	Alcamo
Provincia	Trapani
Regione	Sicilia
Numero di eventi riportati	23



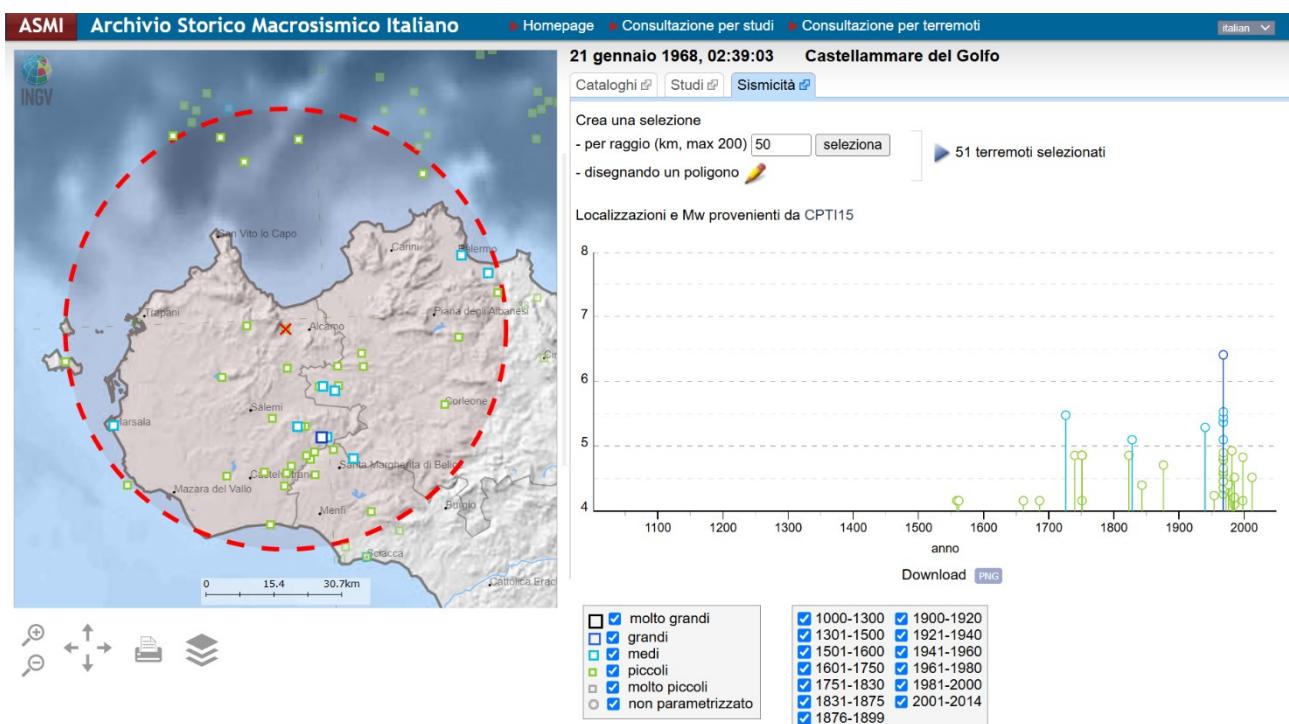
Intensità macrosismica del territorio di Alcamo (Database macrosismico – consultazione per località - https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/)

Effetti	In occasione del terremoto del										
	Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1823	03	05	16	37			Sicilia settentrionale	107	8	5.81
NF	1907	01	21	03	41			Tirreno meridionale	32	5	4.14
2	1909	06	07	01	30			Corleone	16	3-4	3.73
3-4	1909	12	03	11	50			Camporeale	15	4	3.70
2	1910	01	25	08	27			Tirreno meridionale	34	5	4.48
NF	1910	02	17	13	27			Isola di Ustica	11	5	4.16
4	1940	01	15	13	19	2		Tirreno meridionale	60	7-8	5.29
4	1954	11	20	05	35	2		Sicilia centro-occidentale	34	5-6	4.24
3	1959	12	23	09	29			Piana di Catania	108	6-7	5.11
4	1968	01	14	12	28	2		Valle del Belice	15	6-7	5.10
7	1968	01	14	15	48	3		Valle del Belice	18	7	4.84
7-8	1968	01	15	02	01	0		Valle del Belice	162	10	6.41
6	1968	01	16	16	42	4		Valle del Belice	17	8	5.45
7	1968	01	25	09	56	4		Valle del Belice	32	8	5.37
F	1968	09	01	05	02	3		Valle del Belice	11	5-6	4.61
4-5	1976	10	12	04	26	1		Valle del Belice	11	5	4.41
NF	1977	06	05	13	59			Monti Nebrodi	108	6-7	4.61
4	1979	01	20	13	49	5		Tirreno meridionale	9		4.87
NF	1980	11	23	18	34	5		Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3	1981	06	07	13	00	5		Mazara del Vallo	50	6	4.93
NF	1990	12	13	00	24	2		Sicilia sud-orientale	304		5.61
3	1995	05	29	06	52	2		Isole Egadi	45	5	4.78
5	2002	09	06	01	21	2		Tirreno meridionale	132	6	5.92

Elenco degli eventi sismici nell'intorno del territorio di Alcamo (Database macrosismico – consultazione per località - https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/)

Si riporta inoltre quanto presente nell'Archivio Storico Macroscismico Italiano che presenta 6665 terremoti in archivio. L'Archivio Storico Macroscismico Italiano (ASMI) rende accessibili informazioni terremoti d'interesse per l'Italia dal -461 al 2021 e provenienti da più di 460 studi

sismologici. Per ciascun terremoto sono consultabili vari tipi di studi, che forniscono una panoramica sulla molteplicità delle informazioni disponibili. ASMI può essere consultato per terremoto o per studio, e le informazioni sono presentate in formato testuale (studio originale, descrizione degli effetti), tabellare (tabelle dei parametri, tabelle delle intensità macroismiche) e in formato cartografico (mappe interattive degli epicentri e delle distribuzioni di intensità). ASMI è una piattaforma che permette l'accesso ai diversi studi e dati alternativi esistenti per ciascun terremoto, e come lo strumento di base per la raccolta, l'omogeneizzazione, il confronto e la validazione dei dati per la compilazione del Database Macroismico Italiano (DBMI) e del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI). È stata effettuata un'analisi dei terremoti storici presenti in archivio (https://emidius.mi.ingv.it/ASMI/query_event/), all'interno di raggio 50 km nell'intorno del territorio alcamese, centrato a partire dal punto epicentrico del terremoto del 21 gennaio 1968 di Lat 37.980 e Long 12.900 a Castellammare del Golfo, con profondità di circa 2 km e Mw 4.36 ± 0.25, come riportato nella figura a seguire.

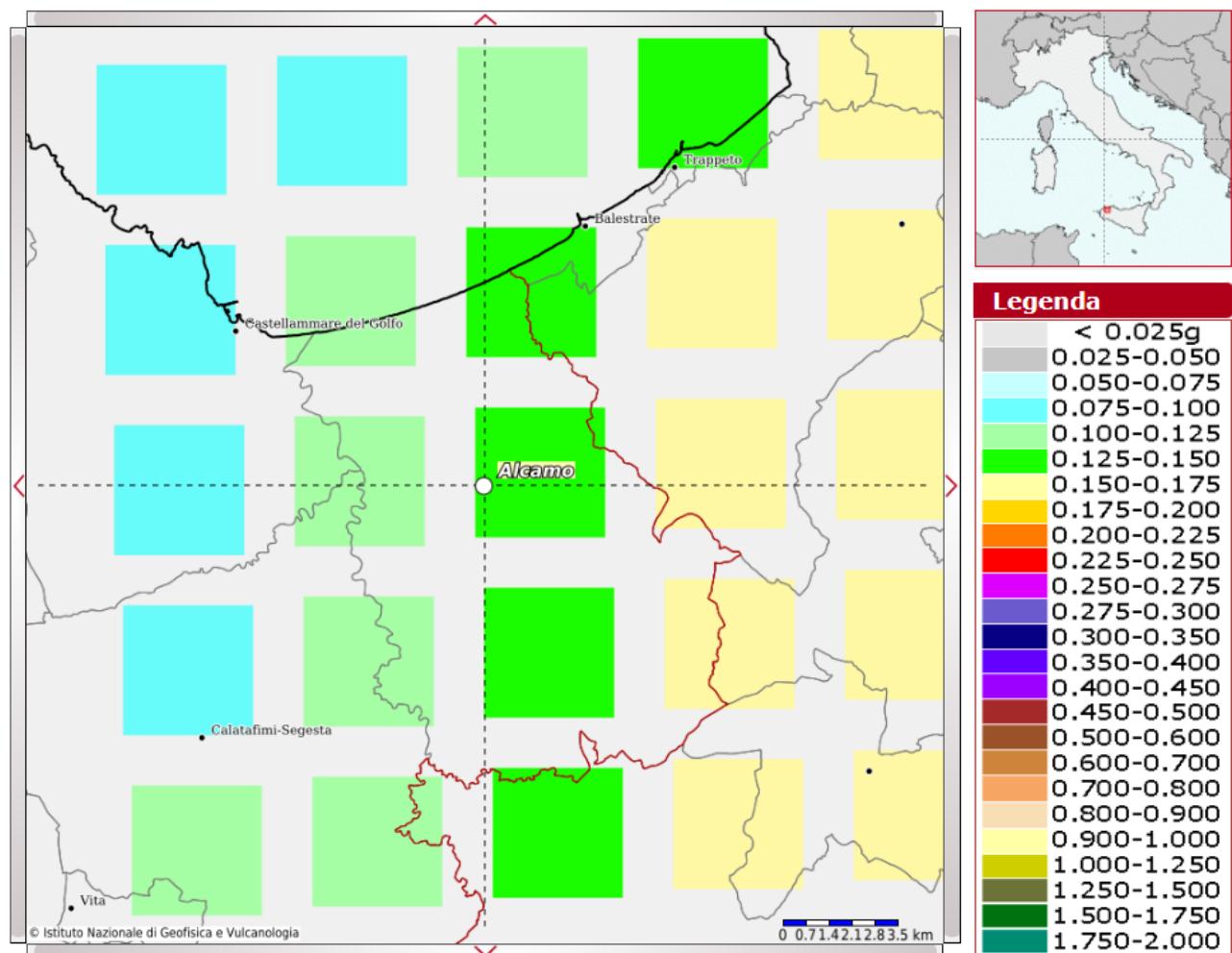


Eventi sismici Archivio Storico Macroismico Italiano – 1 di 2

Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Lat	Lon	Io	Mw
1559	06	29				Palermo	1	38.115	13.362	5	4.16
1562	04	06	01	30		Palermo	1	38.115	13.362	5	4.16
1661	02	25	01	30		Palermo	1	38.115	13.362	5	4.16
1686	06	13	10			Palermo	1	38.115	13.362	5	4.16
1726	09	01	21	55		Tirreno meridionale	8	38.115	13.362	7-8	5.48
1740	06	13				Stretto di Sicilia	3	37.582	12.840	6-7	4.86
1751	07	13	15	30		Palermo	1	38.115	13.362	6-7	4.86
1751	07	28	16	30		Palermo	1	38.115	13.362	6-7	4.86
1751	08	02				Palermo	1	38.115	13.362	6-7	4.86
1751	09	01				Palermo	1	38.115	13.362	5	4.16
1823	03	27				Isole Egadi	2	37.931	12.329	6-7	4.86
1828	05	18				Sicilia occidentale	1	37.797	12.447	7	5.10
1843	12	07				Misilmeri	1	38.035	13.451	5-6	4.40
1876	06	11	01	20		Corleone	20	37.812	13.301	6	4.71
1909	06	07	01	30		Corleone	16	37.948	13.345	3-4	3.73
1909	12	03	11	50		Camporeale	15	37.897	13.096	4	3.70
1940	01	15	13	19	24.00	Tirreno meridionale	60	38.076	13.429	7-8	5.29
1954	11	20	05	35	24.00	Sicilia centro-occidentale	34	37.924	13.093	5-6	4.24
1968	01	14	12	28	24.00	Valle del Belice	15	37.850	13.020	6-7	5.10
1968	01	14	13	15	42.00	Valle del Belice		37.680	12.960		4.90
1968	01	14	15	48	33.30	Valle del Belice	18	37.900	13.030	7	4.84
1968	01	15	01	33	02.00	Valle del Belice	15	37.756	12.995	8	5.37
1968	01	15	02	01	09.00	Valle del Belice	162	37.756	12.981	10	6.41
1968	01	15	03	18	41.50	Valle del Belice		37.860	13.030		4.57
1968	01	15	13	42	03.00	Valle del Belice		37.780	12.920		5.53
1968	01	15	14	59	43.00	Valle del Belice		37.600	13.100		4.79
1968	01	15	18	22	53.00	Valle del Belice		37.730	13.010		4.46
1968	01	15	22	19	57.00	Valle del Belice		37.720	12.940		4.79
1968	01	16	00	54	05.00	Valle del Belice		37.660	12.880		4.79
1968	01	16	13	10	32.30	Valle del Belice		37.780	12.930		4.57
1968	01	16	16	42	46.00	Valle del Belice	17	37.860	12.990	8	5.45
1968	01	21	02	39	03.00	Castellammare del Golfo		37.980	12.900		4.36
1968	01	25	09	56	46.00	Valle del Belice	32	37.710	13.060	8	5.37
1968	01	25	10	04	20.30	Valle del Belice		37.900	12.900		4.26
1968	01	25	14	35	32.00	Valle del Belice		37.780	12.940		4.46
1968	01	26	08	02	18.00	Valle del Belice		37.690	12.830		4.79
1968	02	05	11	17	40.10	Castellammare del Golfo		37.990	12.800		4.36
1968	02	12	16	26	04.00	Valle del Belice	14	37.860	12.980	6	4.66
1968	03	04	23	37	54.00	Valle del Belice		37.700	12.900		4.46
1968	09	01	05	02	38.00	Valle del Belice	11	37.686	12.887	5-6	4.61
1972	12	27	08	15	16.00	Valle del Belice	17	37.727	12.961	5-6	4.34
1973	09	21	23	40		Valle del Belice	6	37.712	12.950	4-5	3.99
1976	10	12	04	26	15.00	Valle del Belice	11	37.799	12.856	5	4.41
1981	06	07	13	00	57.09	Mazara del Vallo	50	37.674	12.477	6	4.93
1983	08	30	13	14	41.74	Valle del Belice		37.685	12.733		4.20
1985	08	08	22	32	09.90	Tirreno meridionale		38.325	12.811		4.21
1985	08	09	21	49	48.64	Golfo di Castellammare		38.366	12.954		4.52
1985	08	25	03	39	16.65	Sicilia occidentale		37.887	12.731		4.10
1998	01	17	12	32	46.74	Golfo di Castellammare	21	38.377	12.752		4.83
1998	06	20	11	15	13.70	Tirreno meridionale		38.384	12.629		4.16
2012	04	13	06	21	34.85	Golfo di Palermo		38.285	13.272		4.52

Eventi sismici Archivio Storico Macroscismico Italiano – 2 di 2

In base ai valori di PGA (Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) riportati a seguire, si nota che il territorio di Alcamo è interessato da valori di ag variabili a seconda della porzione di territorio interessato, che si tramutano in valori possibili di intensità del terremoto diversi, come evidenziato nella successiva mappa rappresentativa del modello di pericolosità sismica nell'area alcamese.

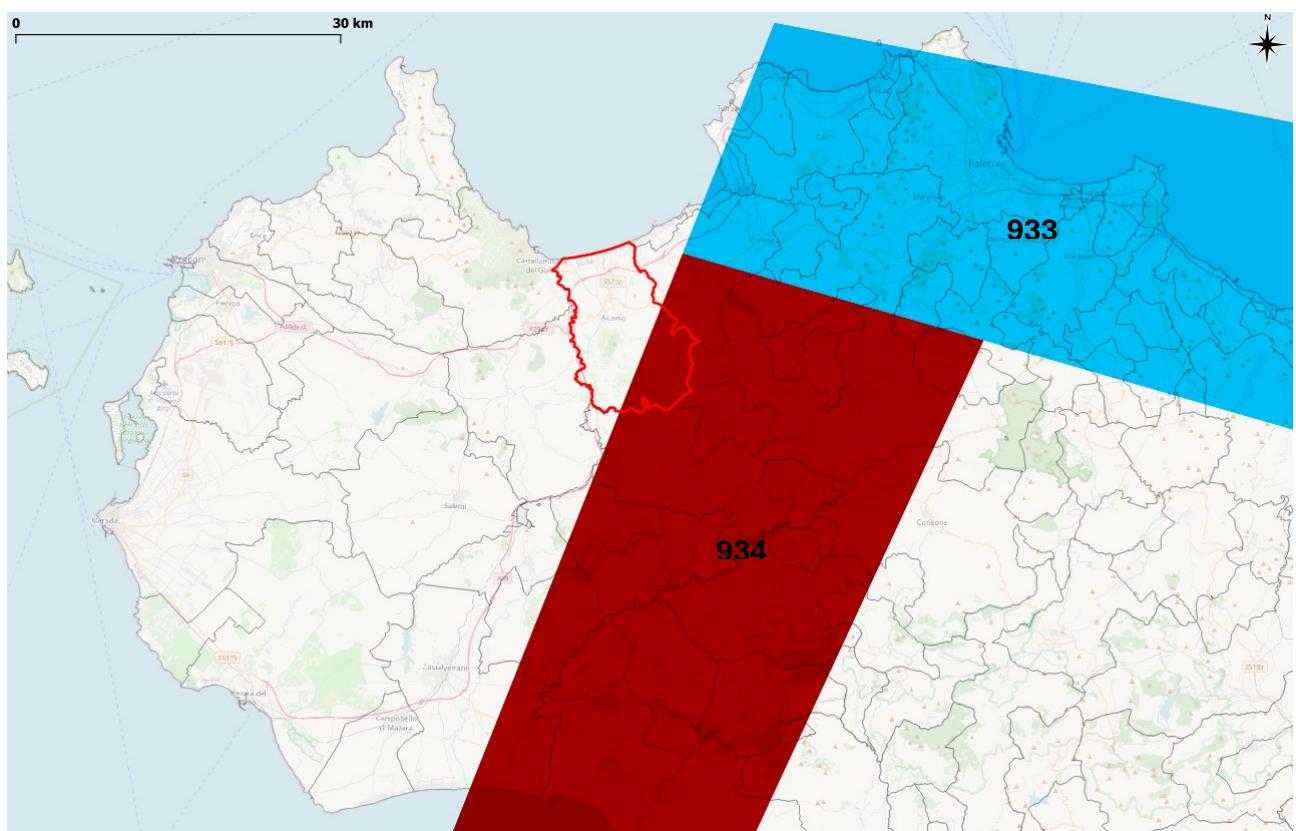


Modello di pericolosità sismica MPS04-S1 con particolare riferimento al territorio Comune di Alcamo (Fonte: INGV)

I diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, Vs30 > 800 m/s) e pianeggiante.

Per definire la sismicità dell'area alcamese è utile la consultazione bibliografica della cartografia e delle banche dati attualmente in uso sul territorio nazionale; si è fatto già riferimento alla zonazione sismogenetica realizzata da Scandone e colleghi nel 1996 (adottato anche da numerosi progetti come ad esempio il progetto SESAME) e in particolar modo alla zonizzazione attualmente aggiornata rappresentata dalla ZS9. Il territorio alcamese interseca nella porzione sud-occidentale del territorio comunale la fascia riferita alla zona

sismogenetica 934 - Area del Belice, mentre poco distante dall'estrema propaggine nord riferita alla zona sismogenetica 933 - Area compresa tra Monte Etna e i Monti di Palermo.

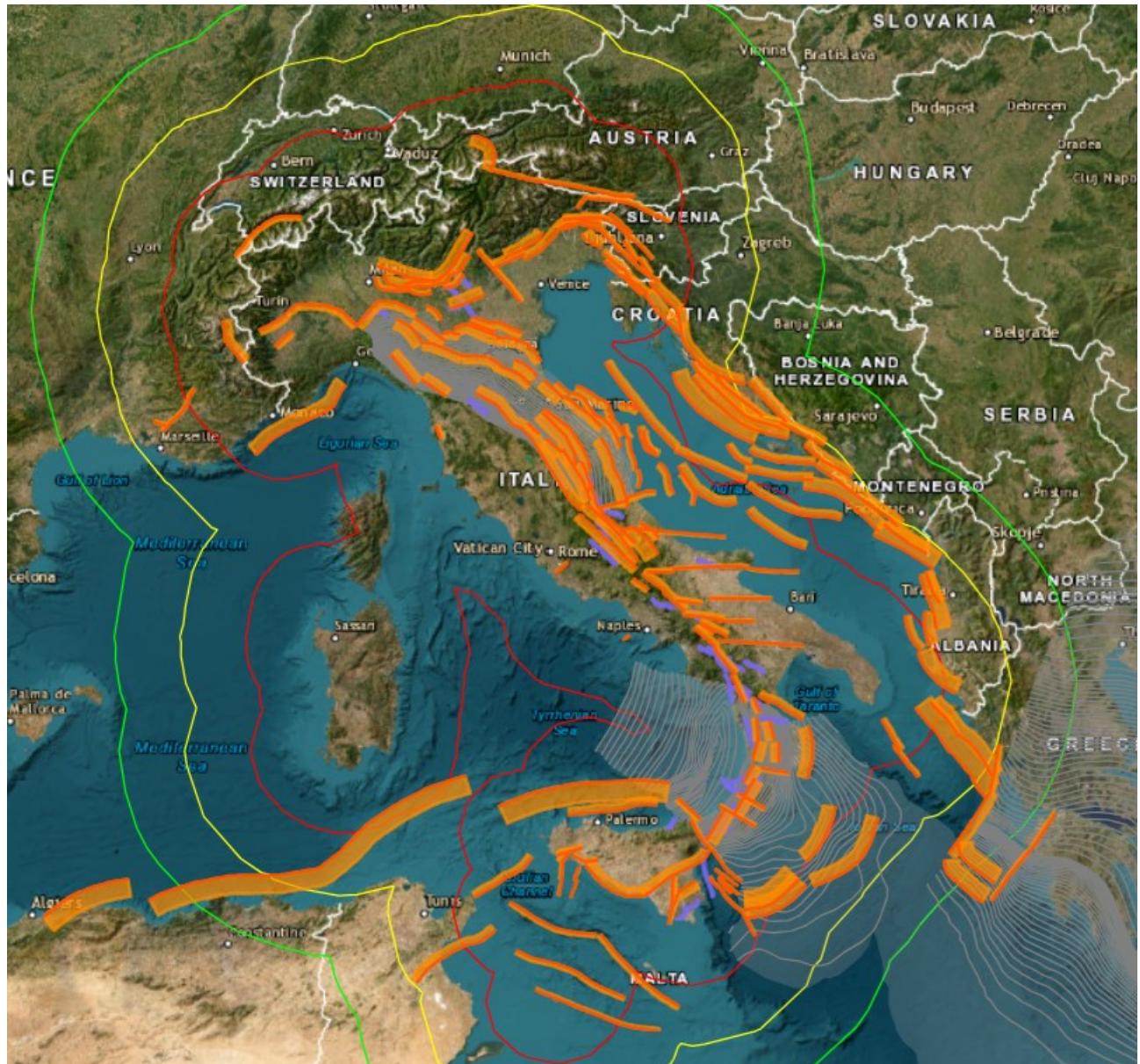


Stralcio carta della Zonizzazione sismogenetica ZS9 con sovrapposizione del territorio comunale di Alcamo

Per quanto concerne l'analisi dei recenti inventari di faglie attive consultati del territorio nazionale, si evidenzia che a seconda della porzione analizzata essa presenta diverse tipologie di sorgenti sismogenetiche secondo quanto riportato dal Diss 3.3.0 DISS Working Group 2021 (Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3.3.0: *A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/diss3.3.0>*), consultabile al sito INGV <https://diss.ingv.it/>², come evidenziato nell'immagine successiva.

² - Basili R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M.M. Tiberti, E. Boschi (2008). *The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology, Tectonophysics*; doi:10.1016/j.tecto.2007.04.014;

Database of Individual Seismogenic Sources



Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) del territorio nazionale (<https://diss.ingv.it/mapper/?source=ITIS119#>)

L'analisi dei recenti inventari di faglie attive consultati rappresenta un'ulteriore dato per la definizione dell'azione sismica determinata da "sorgenti sismogenetiche nonché da possibili faglie capaci" che possono insistere nelle vicinanze dell'area di studio. Per la presente analisi si è fatto riferimento al Diss 3.3.0 DISS Working Group 2021 (Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3.3.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

(INGV). <https://doi.org/10.13127/diss3.3.0>), consultabile al sito INGV <https://diss.ingv.it/>, e al Progetto Ithaca dell'ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia.



Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) del territorio regionale (Fonte: <https://diss.ingv.it/mapper/#>)

A scala regionale, per il comune di Alcamo si riporta l'assenza di allineamenti sismogenetici (Composite Seismogenic Source) direttamente interferenti con il territorio comunale.

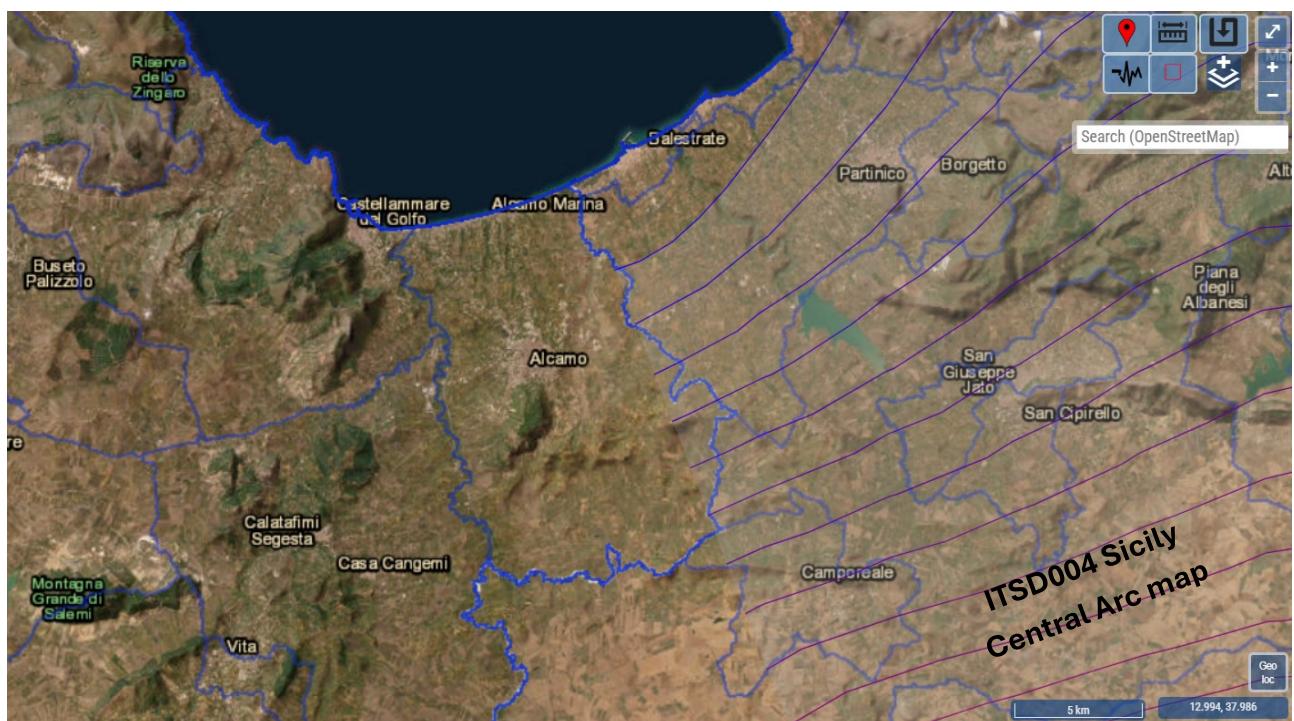
Per quanto concerne il contesto fratturativo presente nella regione relativa al sito di interesse, si è fatto riferimento anche al catalogo delle faglie capaci del Progetto Ithaca dell'ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia.

ITHACA adotta la seguente definizione di faglia capace, che tiene conto delle definizioni di presenti nella letteratura geologica e del contesto geodinamico italiano. In particolare, si specifica che:

- Una faglia è definita capace quando ritenuta in grado di produrre, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, una deformazione/dislocazione della superficie del terreno, e/o in prossimità di essa.
- La deformazione attesa può essere sia una dislocazione ben definita lungo un piano di rottura (fault displacement/offset) che una deformazione distribuita (warping).
- La riattivazione attesa viene definita in funzione del regime tettonico in atto, rispetto al

quale deve essere compatibile. Elementi secondari possono però mostrare rotture “anomale”, ad esempio movimenti compressivi in un ambiente distensivo, a causa di geometrie locali delle strutture riattivate.

Le faglie capaci, come definite sopra, possono determinare un significativo pericolo di danneggiamento di strutture antropiche. La pericolosità può essere caratterizzata in termini di Probabilistic Fault Displacement Hazard o Deterministic Fault Displacement Hazard (per un approfondimento si veda IAEA SSG-9, 8.9-8.13; Youngs et al., 2003).

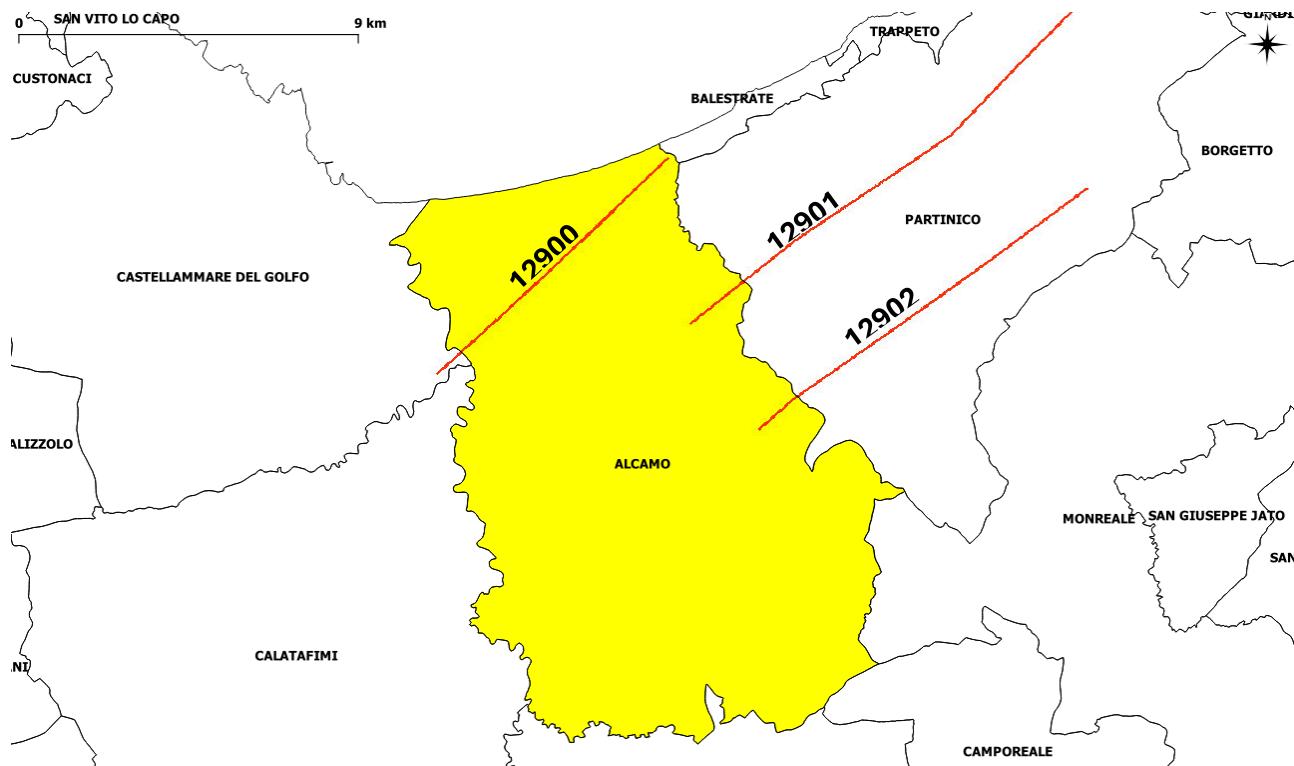


Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) con inquadramento del territorio comunale di Alcamo (Fonte: <https://diss.ingv.it/mapper/#>)

Il progetto Ithaca³ evidenzia un sistema fratturativo composto da tre allineamenti di faglia grossomodo orientati in direzione NE-SW presenti in questo settore e interferenti con il perimetro del territorio comunale alcamese; si tratta di faglie normali con ultima attività riconducibile al Pleistocene. In particolare si individuano:

- 12900 - Castellammare del Golfo – Normal;
- 12901 – Alcamo – Normal;
- 12902 – Partinico Normal;

³ - ITHACA Working Group (2019). ITHACA (ITaly HAzard from CApable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal <http://sg12.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>


GENERAL IDENTIFICATION

Fault Code	12900
Fault Name	Castellammare del Golfo
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	PLATE BOUNDARY
System Name	Castellammare del Golfo
Synopsis	
Rank	Primary

GENERAL IDENTIFICATION

Fault Code	12901
Fault Name	Alcamo
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	PLATE BOUNDARY
System Name	Castellammare del Golfo
Synopsis	
Rank	Primary

GENERAL IDENTIFICATION

Fault Code	12902
Fault Name	Partinico
Region Name	Sicilia
Tectonic Environment	PLATE BOUNDARY
System Name	Castellammare del Golfo
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	225
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	NW
Fault Length (km)	8.4
Mapping Scale	1:0
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	225
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	NW
Fault Length (km)	13.5
Mapping Scale	1:0
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal

GEOMETRY AND KINEMATICS

Segmentation	Single Segment
Average Strike (°)	225
Dip (°)	Undefined
Dip Direction	NW
Fault Length (km)	10.8
Mapping Scale	1:0
Fault Depth (m)	
Kinematics	Normal

ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Pleistocene generic

ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Pleistocene generic

ACTIVITY

Surface Evidence	ND
Last Activity	Pleistocene generic

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	

SLIP PARAMETERS

Recurrence Interval (yr)	
Slip Rate (mm/yr)	
Max Credible Rupture Length (km)	
Max Credible Slip (m)	
Time Since Last Event (yr)	
Max Known Magnitude (Mw)	
Max Known Intensity (MCS)	
Known Seismic Events	

FINAL REMARKS

Capability Consensus	
Study Quality	LOW
Notes	Old ITHACA
Fault Trace Reference	
Last Update	

FINAL REMARKS

Capability Consensus	
Study Quality	LOW
Notes	Old ITHACA
Fault Trace Reference	
Last Update	

FINAL REMARKS

Capability Consensus	
Study Quality	LOW
Notes	Old ITHACA
Fault Trace Reference	
Last Update	

Carta e descrizione delle faglie capaci che interferiscono con la superficie comunale alcamese

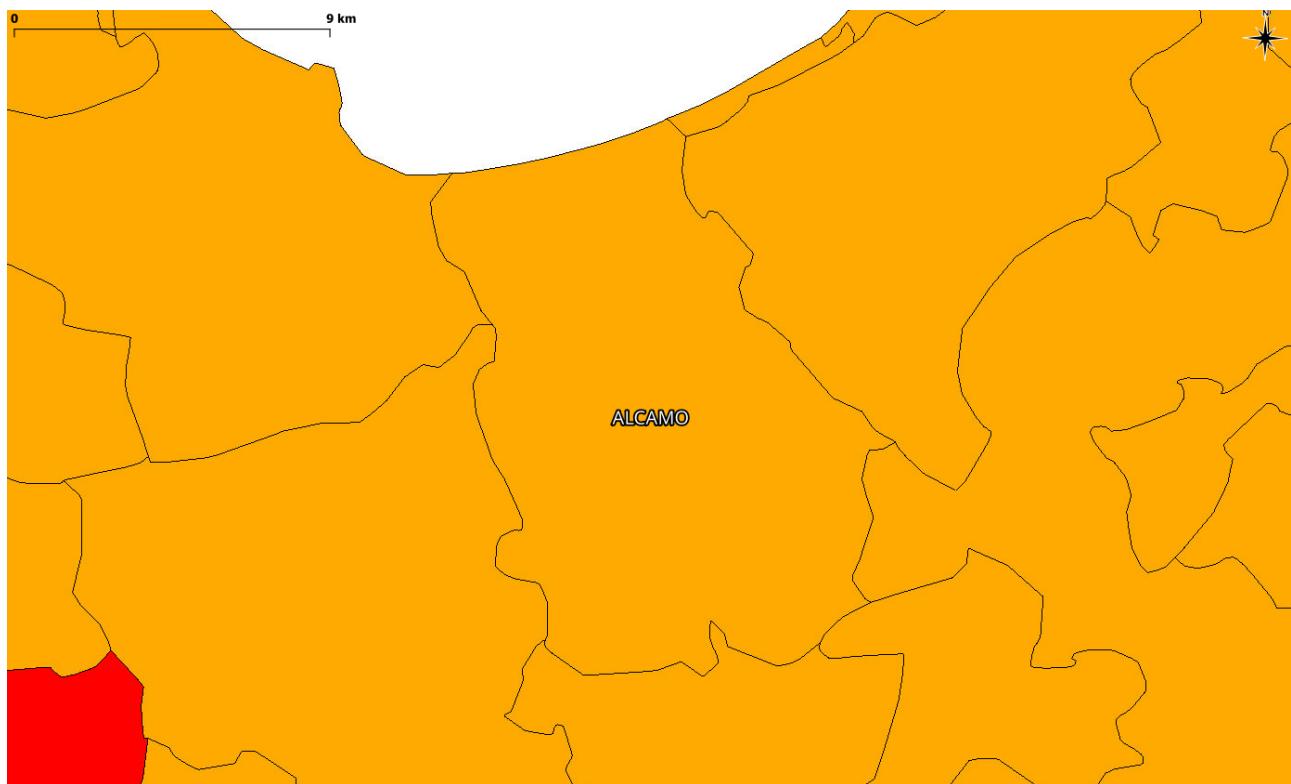
4.3 RISCHIO SISMICO LOCALE

Come già detto, il territorio di Alcamo (TP) ricade in Zona 2, ovvero rientra in quella zona omogenea caratterizzata da valori di accelerazione con probabilità di superamento pari al 10%

in 50 anni (ag) compresi tra 0,15 e 0,25 ($0,15 < ag \leq 0,25$ g) e accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag) pari a 0,25g.

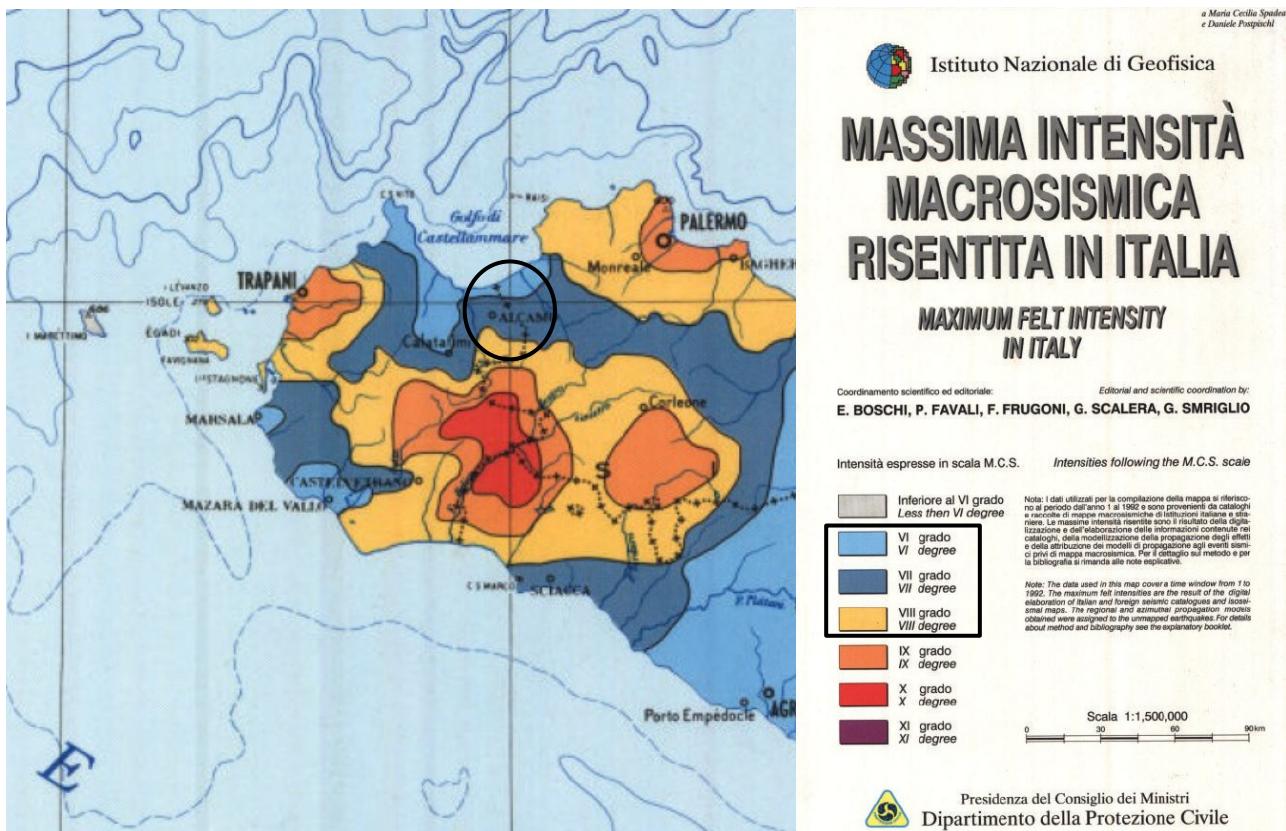
ag	COMUNE	CODICE ISTAT	SIGLA PROV.	PROVINCIA	CLASSIFICAZIONE DGR 408/2003	ex	ELABORAZIONE DRPC SICILIA (Criteri 3519/2006) OPCM	NUOVA CLASSIFICAZIONE SISMICA	NOTE
0,1575	ALCAMO	19081001	TP	TRAPANI	2		2	2	-

Stralcio tabella dei comuni classificati in Zona 2 con indicazione del territorio comunale di Alcamo (Deliberazione n. 81 del 24 febbraio 2022)



Stralcio della classificazione dei Comuni della Regione Sicilia in funzione della zona sismica di appartenenza (Deliberazione della Giunta Regionale 24 febbraio 2022, n. 81) – S.I.T.R. - Servizio WMS, con indicazione del territorio comunale di Alcamo

Inoltre, dall'analisi dell'elenco delle zone sismiche per il territorio regionale siciliano, con particolare riferimento alla Provincia di Trapani, il territorio comunale di Alcamo risulta inquadrato tra i comuni con grado di sismicità S = 9, oltre a ricadere, come già accennato, in un'area in cui la massima intensità registrata è compresa tra le classi di VI, VII e VIII grado della scala MCS.



Stralcio della Mappa della Massima Intensità Macroseismica Risentita in Italia con particolare inquadramento della porzione della Sicilia occidentale e indicazione dell'area in cui ricade il territorio comunale di Alcamo (INGV - Enzo Boschi, Paolo Favalì, Francesco Frugoni, Giancarlo Scalera e Giuseppe Smriglio)

A titolo esemplificativo si riporta la descrizione relativa ai gradi VI, VII ed VIII della scala Mercalli-Cancani-Sieberg in cui ricade il comune di Alcamo.

- **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 fuoruscita 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 ondeggianno 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.

Pertanto, sulla base di quanto riportato in precedenza, in relazione al rischio sismico per il territorio comunale di Alcamo, si sintetizzano con i seguenti parametri:

- **Zona sismica: 2;**
- **Grado di sismicità: 9;**
- **Intensità massima osservata (MSC): 6-8.**

Sulla base di questa considerazione, è evidente la necessità di considerare opportune procedure di intervento per fronteggiare il Rischio Sismico; il presente piano è stato redatto per fare fronte alle emergenze che potrebbero verificarsi in occasione di eventi sismici con particolare riferimento alle zone all'interno del centro storico e alle zone immediatamente adiacenti in quanto rappresentate come le più sensibili, come già evidenziato in precedenza. Difatti, nonostante tutto il territorio comunale sia soggetto a rischio sismico, l'area definita a maggiore vulnerabilità sismica riguarda soprattutto quella del centro storico (nel P.R.G. del Comune di Alcamo indicate come Z.T.O. A1 e A2 ma anche aree adiacenti come B1 e B2), a causa degli edifici antichi, unita ad una tipologia costruttiva priva dei fondamentali criteri

antisismici e aggravata da un sistema viario particolarmente intrecciato e limitato in termini di larghezza degli assi viari.

Particolare attenzione meritano gli agglomerati urbani della frazione di Alcamo Marina abitata anche annualmente da diversi nuclei familiari e caratterizzata da un notevole aumento nella densità abitativa nei mesi estivi. Particolare criticità può essere individuata nel taglio cittadino in località Alcamo Marina rappresentato dall'asse ferroviario PA-Alcamo Dir., che si sviluppa grossomodo seguendo il profilo costiero del territorio alcamese, con diversi passaggi a livello e qualche sottopasso.

Il Rischio Sismico sul territorio comunale, considerando i vari agglomerati urbani, è dato da due fattori:

- Livello base di pericolosità: consiste nella probabilità che un determinato evento di una certa intensità, avvenga in quel territorio in un determinato tempo di ritorno.
- Livello locale di vulnerabilità: come dettagliato in precedenza, è determinato dalle caratteristiche del patrimonio edilizio esistente, dall'esposizione urbanistica e dalle caratteristiche dei terreni, etc.

Il territorio comunale si può suddividere in linea generale in tre zone a differente pericolosità sismica, in base alla risposta locale del terreno: Alta, Media e Bassa.

1. Le zone ad Alto Rischio Sismico sono le aree interessate da aree di ciglio con altezza maggiore di 10 metri quali cigli di scarpate di cave e le aree del centro storico con edifici costruiti non rispettando i criteri antisismici.
2. Le zone a Medio Rischio Sismico comprendono gli edifici al di fuori del centro storico ed in zone omogenee "B", costruiti prima della dichiarazione di sismicità del nostro territorio in seguito all'evento sismico del 1968.
3. Le zone a Basso Rischio Sismico comprendono le aree in cui sono presenti depositi alluvionali recenti e rocce lapidei con strato di alterazione non superiore a 5 metri. Le zone a basso rischio sono identificate negli agglomerati urbani più recenti e serviti da sedi viarie di moderna realizzazione.

4.3.1 MICROZONAZIONE SISMICA (MS) E CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

Ai fini della prevenzione sismica e della valutazione del rischio sismico, la microzonazione sismica (MS) è uno strumento molto utile per il governo del territorio, per la progettazione e per la pianificazione per l'emergenza. La microzonazione sismica, cioè la suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni durante un evento sismico e ai possibili effetti indotti dallo scuotimento, è uno strumento di prevenzione e riduzione del rischio

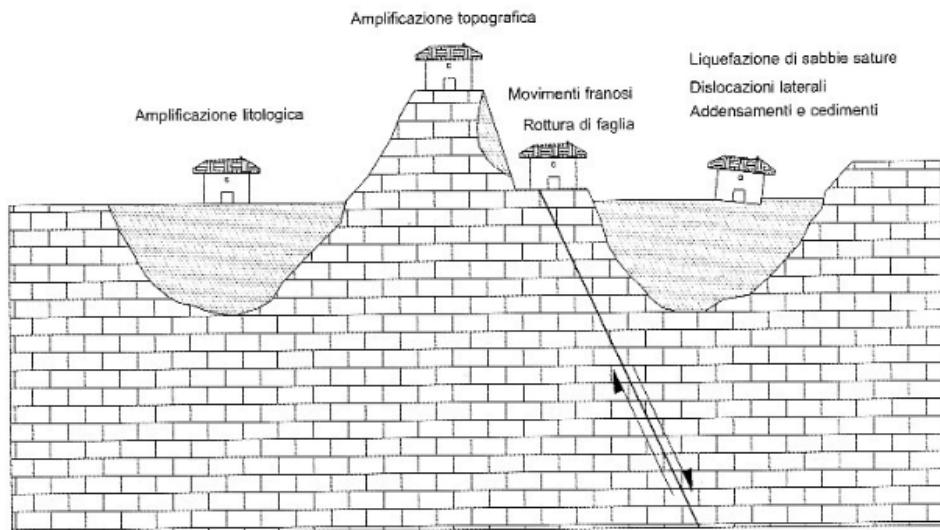
sismico; esso risulta particolarmente efficace se realizzato e applicato già in fase di pianificazione urbanistica, costituendo quindi un supporto fondamentale agli strumenti di pianificazione urbanistica comunale, per indirizzare le scelte urbanistiche verso quelle aree a minore pericolosità sismica.

Il Piano Regionale di Microzonazione Sismica, redatto dal DRPC Sicilia, è stato approvato dalla Giunta Regionale con la Deliberazione 20 marzo 2017, n. 138. Il Piano prevede l'avvio di studi di microzonazione sismica di livello 1 (MS1) e di microzonazione sismica di livello 3 (MS3) in tutti i Comuni del territorio regionale con $ag > 0,125g$ (compresi Gibellina, Salemi e Vita), accompagnati dall'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE). Il documento tecnico di riferimento per la realizzazione degli studi di MS è rappresentato dagli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica", approvati il 13 novembre 2008 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. Tali Indirizzi e criteri costituiscono il documento tecnico di riferimento e danno indicazioni sugli studi da effettuare per conoscere la pericolosità sismica di un determinato territorio, secondo tre necessari livelli di approfondimento.

La MS ha lo scopo di riconoscere ad una scala sufficientemente grande (scala comunale o sub-comunale) le condizioni di sito che possono modificare sensibilmente le caratteristiche del moto sismico atteso (moto sismico di riferimento) o che possono produrre nelle costruzioni e nelle infrastrutture effetti cosismici rilevanti (fratture, frane, liquefazione, densificazione, movimenti differenziali, deformazioni permanenti, etc.). Per far ciò è necessario definire un modello del sottosuolo in grado di suddividere il territorio in microzone con comportamento qualitativamente e quantitativamente omogeneo.

I predetti fenomeni sono generalmente definiti come effetti locali del sisma. Gli effetti locali rappresentano l'insieme di fenomeni che possono manifestarsi, anche contemporaneamente, a seguito dell'evento sismico:

- Amplificazioni sismiche;
- Frane sismoindotte;
- Liquefazione;
- Addensamenti;
- Spostamento laterale;
- Fratturazione superficiale.



Schematizzazione dei possibili effetti di sito o effetti locali (Fonte: Dipartimento Regionale della Protezione Civile)

In funzione dei diversi contesti e dei diversi obiettivi gli studi di MS possono essere effettuati con livelli di approfondimento con complessità ed impegno crescenti. A tal proposito si distinguono a scale di approfondimento sempre maggiore i seguenti livelli di studio di Microzonazione Sismica:

- MS Livello 1;
- MS Livello 2;
- MS Livello 3.

Al fine di realizzare una maggiore integrazione delle azioni finalizzate alla mitigazione del rischio sismico, le disposizioni contenute nelle Ordinanze ex art. 11 della legge 26 giugno 2009, n. 77, prevedono delle norme per incentivare le iniziative volte al miglioramento della gestione delle attività di emergenza nella fase immediatamente successiva al terremoto. A tale scopo gli studi di MS, nel rispetto delle disposizioni contenute nelle suddette Ordinanze, dovranno essere accompagnati dall'analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) dell'insediamento urbano.

Per Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano si definisce quella condizione al cui superamento, a seguito del manifestarsi dell'evento sismico, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre all'interruzione delle quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l'insediamento urbano conserva comunque, nel suo complesso, l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale.

L'analisi della CLE è stata introdotta con l'OPCM 4007/2012 che regola l'utilizzo dei fondi previsti dall'art. 11 della legge 77/09 (Fondo nazionale per la prevenzione del rischio sismico) per l'annualità 2011 e viene condotta in concomitanza agli studi di microzonazione sismica

(MS). Si esegue, pertanto, a livello comunale, anche se è possibile effettuarla anche a livello intercomunale. Essa non può prescindere dal piano di emergenza o di protezione civile ed è un'attività che serve per verificare le scelte contenute nel piano. L'analisi comporta:

- a) L'individuazione degli edifici e delle aree che garantiscono le funzioni strategiche per l'emergenza;
- b) L'individuazione delle infrastrutture di accessibilità e di connessione con il contesto territoriale, degli edifici e delle aree di cui al punto a) e gli eventuali elementi critici;
- c) L'individuazione degli aggregati strutturali e delle singole unità strutturali che possono interferire con le infrastrutture di accessibilità e di connessione con il contesto territoriale.

L'analisi della CLE dell'insediamento urbano viene effettuata utilizzando degli standard di archiviazione e rappresentazione cartografica dei dati, raccolti attraverso una apposita modulistica predisposta dalla Commissione Tecnica per gli studi di MS, istituita dall'OPCM 3907/2010 (art. 5, commi 7 e 8), ed emanata con apposito decreto del Capo del Dipartimento della protezione civile. L'analisi della CLE, in particolare, prevede la compilazione di 5 schede:

- ES Edificio Strategico;
- AE Area di Emergenza;
- AC Infrastruttura Accessibilità/Connessione;
- AS Aggregato Strutturale;
- US Unità Strutturale.

Al termine della fase relativa al rilievo diretto, le operazioni da eseguire sono quelle di seguito indicate:

1. Completamento delle schede rilevate con tutti i dati non desumibili dal rilievo diretto (misurazioni, dati sulle trasformazioni);
2. Compilazione della scheda indice;
3. Informatizzazione delle schede di rilievo con il software SoftCLE;
4. Informatizzazione dei dati cartografici tramite la rappresentazione degli edifici strategici, delle aree di emergenza, delle infrastrutture di connessione e accessibilità e degli elementi interferenti sulla base
5. Cartografica informatizzata secondo gli standard di archiviazione;
6. Realizzazione della Carta degli elementi per l'analisi della CLE e relativi stralci.

Per quanto concerne il riepilogo dei riferimenti tecnici e normativi per gli studi di MS e per l'analisi della CLE si rimanda al sito della Presidenza della Regione Siciliana - Dipartimento

della Protezione Civile consultabile al link: <https://www.protezionecivilesicilia.it/it/225-linee-guida---standard.asp>.

Il DRPC Sicilia definisce lo Stato di Attuazione del Piano riportando i dati relativi agli studi di Microzonazione sismica (MS) e all'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) effettuati nei Comuni del territorio regionale della Sicilia nell'ambito del Piano Regionale di MS, già certificati ed approvati. I dati raggruppati per ogni singolo Comune sono disponibili per il download (distinguendo gli studi in "approvati e certificati", "in fase di esecuzione" e "in fase di progettazione") e contengono:

- MS1: file di stampa (pdf) della Relazione illustrativa e delle carte MS1 (carta delle indagini; carta geologico - tecnica e sezioni geologiche; carta delle Frequenze naturali dei terreni (f); carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS); carta geologica - geomorfologica (prodotto aggiuntivo rispetto al progetto);
- CLE: file di stampa (pdf) della Relazione illustrativa, delle carte della CLE (carta degli elementi per l'analisi della CLE e relativi stralci) e le relative schede;
- MS3: file di stampa (pdf) della Relazione illustrativa, le carte di MS3 e le carte aggiornate degli studi di MS1;
- Geotec: shapefile riferiti ad elementi geologici e idrogeologici;
- Indagini: shapefile delle indagini; database "Cdl_tabelle" con le tabelle per l'archiviazione delle indagini; cartella "Documenti" contenente i report (pdf) delle indagini puntuali e lineari;
- MS1 shape: shapefile "Isosub", "Instab" e "Stab";
- MS3 shape: identico contenuto della cartella MS1 con aggiunta la cartella "Spettri" in caso di MS3, contenente gli spettri in formato .txt;
- CLE shape: shapefile per l'analisi della CLE e database "CLE_db.mdb" contenente le tabelle relative alle schede CLE;
- Progetto: link alla pagina descrittiva del relativo progetto.

4.3.1.1 STATO DI ATTUAZIONE DEL PIANO PER IL COMUNE DI ALCAMO

Lo stato di attuazione relativo agli studi di Microzonazione sismica (MS) e all'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) del Comune di Alcamo (TP) è riconducibile al "Progetto 1 - MS livello 1 e Analisi della CLE" le cui linee di intervento previste dal Piano sono comprese in sintesi negli:

- Studi di MS1 nei Comuni della regione Sicilia con $ag > 0,125g$ non compresi nelle attività

finanziate dall'OPCM 3907/2010 (compresi Gibellina, Salemi e Vita), e allineamento agli indirizzi e criteri nazionali dei Comuni soggetti alla MS ai sensi dell'OPCM 3278/2003 a seguito degli eventi sismici-vulcanici etnei del 2002-2003.

Il Comune di Alcamo (TP) presenta i seguenti “Studi approvati e certificati”: MS1 e CLE, rispettivamente del 2021 e del 2020.

L'analisi delle CLE comporta l'individuazione dei seguenti elementi:

- A. Edifici e aree che garantiscono le funzioni strategiche per l'emergenza;
- B. Infrastrutture di accessibilità e di connessione;
- C. Aggregati strutturali e singole unità strutturali che possono interferire con le aree di emergenza e/o le infrastrutture di accessibilità e di connessione.

La Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano è quella condizione superata la quale, a seguito di un evento sismico, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre all'interruzione delle quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l'insediamento urbano conserva comunque, nel suo complesso, l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza e la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale.

Ai fini dello studio della CLE, in relazione alla Aree di Emergenza, sono da considerare solo le aree di ricovero e/o ammassamento, in quanto le aree di attesa non sono strettamente funzionali alla gestione dell'emergenza post-sismica, ma sono sostanzialmente utilizzate solo temporaneamente nella fase immediatamente successiva all'evento. Le aree di Ricovero e di ammassamento, sono state rappresentate in carta con poligoni rispettivamente a campitura di colore rosso e giallo, e sono state inserite sul SoftCLE compilando le relative schede.

L'analisi delle CLE riporta l'indicazione di n. 12 Aree di Emergenza di cui n. 7 indicate come Aree di ricovero e n. 5 Aree di Ammassamento. Le schede sono tuttavia rinominate con una sequenza da 1 a 13, mancando la corrispettiva scheda n.8 per un totale di 12 aree di emergenza.

I sopralluoghi e l'analisi territoriale nel territorio comunale in esame, tenuti in considerazione anche di eventuali aggiornamenti PAI della Regione Siciliana, in relazione a pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico e/o di aree alluvionabili, hanno permesso di individuare e caratterizzare le aree di emergenza, confermando in buona parte quelle già individuate ad eccezione della n.6 denominata Ex baraccopoli, oggi non più disponibile. Al fine di non stravolgere la numerazione originaria, nel presente aggiornamento 2025, si è pertanto

proceduto alla sostituzione del sito riportato nella scheda n.06 con la Palestra coperta di piazza Josè Maria Escrivà, antistante il C.O.C., e all'integrazione nella scheda n.08 con la Palestra di via Verga e aree attigue.

Pertanto sono così individuate secondo, il presente aggiornamento 2025, 13 Aree di Emergenza di cui n. 8 indicate come Aree di ricovero e n. 5 Aree di Ammassamento come a seguire indicato, distinguendole per tipologia e evidenziando la denominazione e le coordinate medie delle suddette aree.

Area di ammassamento:

1. PARCHEGGIO STADIO L. CATELLA (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.94144 LAT 37.99477);
2. PARCHEGGIO AREA ARTIGIANALE – C.DA SASI (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.97307 LAT 37.99792);
3. PARCHEGGIO PIAZZA JOSÈ MARIA ESCRIVÀ (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.95172 LAT 37.97517);
4. AREA VIA CALABRIA (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.954466 LAT 37.978098);
5. PARCHEGGIO AREA ARTIGIANALE – C.DA SASI (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.97387 LAT 37.99747);

Area di ricovero:

6. PALESTRA COPERTA TRESANTI PIAZZA JOSÈ MARIA ESCRIVÀ (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.951644 LAT 37.974572);
7. AREA PALESTRA COMUNALE (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.962410 LAT 37.974890);
8. AREA PALESTRA COMUNALE (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.953079 LAT 37.975825);
9. STADIO MAROSO SALESIANO (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.97387 LAT 37.980060);
10. AREA PALESTRA COMUNALE (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.961923 LAT 37.975012);
11. VIA PIA OPERA PASTORE (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.955206 LAT 37.981638);

12. STADIO SANT'IPPOLITO (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.949024 LAT 37.979093);
13. STADIO L. CATELLA (Coordinate medie WGS84 EPSG:4326: LONG 12.942973LAT 37.993691).

L'informatizzazione delle schede di rilievo AE è stata aggiornata con il software SoftCLE.

Per la scelta degli elementi caratterizzanti la CLE si è fatto riferimento agli elementi del sistema di gestione dell'emergenza indicati nel Piano di Protezione Civile del Comune di Alcamo e riportati anche nell'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE). Tali elementi non risultano variati rispetto alle precedenti versioni del Piano; tuttavia in relazione al rischio sismico sono state escluse le palestre comunali come ricoveri in emergenza quali la palestra coperta Tresanti in piazza Josè Maria Escrivà e la palestra comunale di Via Verga – Via Galati. L'elenco è stato inoltre incrementato inserendo l'edificio della Guardia di finanza e della Polizia stradale assenti nei precedenti elaborati. Si riporta pertanto l'elenco degli Edifici strategici aggiornato al Piano 2025 così come individuati nella tavola di dettaglio TAV. 2.4.1 - ARMATURA TERRITORIALE CENTRO URBANO.

Edifici Strategici:

1. Sede del C.O.C., Polizia Municipale E C.O.C. E Protezione Civile - Uffici Finanze, Anagrafe, Stato Civile, Elettorale, Tecnico Del Traffico PJOSE MARIA ESCRIVA – Scheda CLE – ES – Identificativo aggregato strutturale 0000000001 – identificativo unità strutturale 001, 002.
2. Vigili del fuoco distaccamento, Via Francesco Parrino – Scheda CLE – ES – Identificativo aggregato strutturale 0000000002 e 0000000003 – identificativo unità strutturale 999 e 001, 002.
3. Carabinieri, Piazza Giuseppe Garibaldi - Scheda CLE – ES – Identificativo aggregato strutturale 0000000004 – identificativo unità strutturale 001, 002.
4. Ospedale "S. Vito e Santo Spirito" - Scheda CLE – ES – Identificativo aggregato strutturale 0000000005 – identificativo unità strutturale 001, 002, 003, 004.
5. Commissariato di polizia, Piazza libertà, 1 - Scheda CLE – ES – Identificativo aggregato strutturale 0000000009 – identificativo unità strutturale 001.
6. Polizia stradale, Via Luigi Pirandello, 2 - Scheda CLE – ES – Identificativo aggregato strutturale 0000000007 – identificativo unità strutturale 001.
7. Guardia di finanza, Corso dei mille, 107 - Scheda CLE – ES – Identificativo aggregato

strutturale 0000000008 – identificativo unità strutturale 001.

È stato prodotto relativo aggiornamento delle schede di rilievo ES con apposito sistema di informatizzazione a mezzo software SoftCLE, correggendo errori e refusi. Non è stato possibile completare i campi relativi agli edifici di nuovo inserimento in quanto non sono stati forniti i dati necessari.

La selezione delle “Infrastrutture di accessibilità e di connessione” è stata svolta considerando le infrastrutture che collegano tra loro gli elementi della CLE prediligendo quelle con minori criticità dovute ad edifici interferenti e tenendo conto delle viabilità principali presenti nel Piano di Protezione Civile.

Le Infrastrutture di Accessibilità collegano il sistema di gestione dell'emergenza comunale rappresentato da edifici strategici, aree di emergenza e infrastrutture di connessione con la viabilità principale esterna all'insediamento urbano fino al limite comunale. Le infrastrutture di connessione mettono in relazione gli elementi strategici del territorio comunale, in particolare edifici strategici ed aree d'emergenza.

L'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE) ha individuato nel territorio comunale di Alcamo n.4 infrastrutture di accessibilità e n.24 infrastrutture di connessione, indicate dai seguenti identificativi: 0000000001, 0000000002, 0000000003, 0000000004, 0000000006, 0000000007, 0000000008, 0000000009, 0000000011, 0000000012, 0000000013, 0000000014, 0000000015, 0000000016, 0000000017, 0000000018, 0000000020, 0000000021, 0000000022, 0000000023, 0000000024, 0000000025, 0000000026, 0000000027, 0000000028, 0000000029, 0000000030, 0000000032. In particolare le infrastrutture di accessibilità sono rappresentate dalla autostrada A29 (Palermo-Mazara del Vallo), e dalle strade statali SS732 (Bretella di Alcamo Est) e SS113 (ingresso direzione Partinico) e dalla strada provinciale SP55 (raccordo con la Bretella di Alcamo Est).

Il quadro delle infrastrutture di accessibilità è stato tuttavia ampliato e integrato nel presente aggiornamento 2025, tenendo in considerazione anche l'abitato di Alcamo Marina. In particolare sono stati integrati gli svincoli autostradali dell'A29 Palermo-Mazara del Vallo che permettono di raggiungere gli abitati di Alcamo e Alcamo Marina e rappresentati nello specifico dagli svincoli di:

- Alcamo Est;

Permette attraverso la cosiddetta Bretella di Alcamo Est, di collegarsi con la SP55 e successivamente proseguire in direzione del centro urbano sino a al raggiungimento dell'imbocco di Via Spirito Santo o di collegarsi con la SS113 ed raggiungere successivamente i settori di centro attraverso le arterie stradali più ad est e ad ovest dell'abitato di Alcamo.

Dallo svincolo di Alcamo Est è inoltre possibile il raggiungimento della località di Alcamo Marina attraverso il collegamento tra la Bretella di Alcamo Est e la SP55 in direzione nord; quest'ultimo tratto è stato aggiunto nel presente aggiornamento.

- Castellammare del Golfo; Attraverso lo svincolo autostradale di Castellammare del Golfo è possibile raggiungere attraverso la SP47 la zona interessata dalla presenza dell'area di ammassamento del Parcheggio Stadio Catella e di ricovero rappresentata dallo Stadio L. Catella, oltre a connettersi con n' importante Infrastrutture di Accessibilità che da e per le suddette aree di protezione civile si connette con il centro urbano. La SP47 rappresenta un'arteria di collegamento importante in quanto collega lo svincolo autostradale denominato Castellammare del Golfo con l'abitato di Alcamo Marina e con la stazione ferroviaria di Castellammare del Golfo, anticipando eventualmente il ponte sul Fiume San Bartolomeo. La SP47 infine è un'importante collegamento tra l'abitato di Castellammare del Golfo e l'abitato di Alcamo, connettendosi attraverso raccordo con la Bretella di Castellammare del Golfo o SS731.
- Alcamo Ovest. Anche il settore ovest rappresenta uno snodo importante al fine di mettere in connessione l'abitato di Alcamo. Esso difatti attraverso la Bretella di Alcamo Ovest o SS733 si connette direttamente con la SS113, oltre a permettere il collegamento con l'infrastruttura di connessione di Via Torquato Tasso.

Oltre a quanto specificato per gli svincoli e i relativi assi di accessibilità serviti e precedentemente descritti, sono stati aggiunti i seguenti collegamenti viari in quanto seppur meno efficaci in termini di percorribilità e rapidità di spostamento rispetto ad altri collegamenti, in ambito di protezione civile rappresentano elementi di collegamento da e per il territorio comunale di Alcamo. Essi sono pertanto rappresentati dalla SS119 (Strada statale 119 di Gibellina) e dalla SP10 (Camporeale). Lungo la costa l'abitato di Alcamo Marina è connesso dalla SS 187 (Strada statale 187 di Castellammare del Golfo) sia in direzione di Balestrate/Partinico, sia in direzione di Castellammare del Golfo.

4.3.2 SCENARIO DI RISCHIO

Per scenario di rischio si intende la valutazione preventiva del danno relativo a popolazione, strutture abitative e produttive, infrastrutture, ambiente fisico, al verificarsi dell'evento di riferimento.

Gli eventi emergenziali di protezione civile legati a calamità di origine naturale o all'attività umana, sono suddivisi in eventi che:

- A. Possono essere fronteggiati con interventi in via ordinaria dai singoli enti e amministrazioni

- competenti;
- B. Per natura o estensione comportano l'intervento coordinato di più enti o amministrazioni e devono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari;
- C. Per intensità ed estensione hanno rilievo nazionale e devono essere fronteggiati con mezzi e poteri straordinari.

A differenza di altre tipologie di rischio, i terremoti sono eventi imprevedibili, per i quali la natura stessa dell'evento rende impossibile avere un preavviso certo e tempestivo che consenta una efficace assunzione di contromisure, oltre come già specificato, che possono verificarsi a distanza più o meno ravvicinata altre scosse (repliche), che nella consuetudine popolare vengono chiamate “scosse di assestamento”. Pertanto, gli Eventi Sismici si possono distinguere in:

1. Eventi di moderata sismicità:

Magnitudo	Danni risentiti	Fase Operativa	Evento (L. 225/92)
M < 3,0	Assenti/molto lievi	Gestione ordinaria	A
3,0 < M < 4,5	Lievi	Gestione ordinaria	A
3,0 < M < 4,5	Modesti	Fase di Allarme	A – B

2. Eventi di Elevata sismicità:

Magnitudo	Danni risentiti	Fase Operativa	Evento (L. 225/92)
M > 4,5	Lievi	Gestione ordinaria	A
M > 4,5	Modesti	Fase di Allarme	A – B
M > 4,5	Gravi	Fase di Emergenza	B – C

Gli eventi di tipo A che, per loro natura ed estensione, sono affrontabili dagli Enti ed Amministrazioni competenti in via ordinaria e relativamente al proprio territorio comunale.

Gli eventi di tipo B che, per loro natura ed estensione, coinvolgono più Enti od Amministrazioni competenti in via ordinaria l'intervento spetterà al Prefetto od alla Regione.

Gli eventi residuali di tipo C, ovvero eventi, calamità e catastrofi che per loro natura ed estensione richiedono mezzi e poteri straordinari, la competenza è ascrivibile al Dipartimento Nazionale di Protezione Civile ed alle Regioni.

Per gli eventi di tipo “A” (L. 225/92 art. 2; DLGS 112/98 art. 108 comma c), in fase di emergenza viene attivata da parte del Sindaco l'unità di crisi comunale costituita dal Struttura Comunale

di Protezione Civile e dal Centro Operativo Comunale (COC). Il Sindaco (o suo Assessore delegato) convoca tale struttura e assicura la direzione ed il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione interessata dagli eventi calamitosi.

Se la calamità, per ampiezza o tipologia non può essere affrontata dal solo Comune e/o comunque la situazione di emergenza coinvolge un ambito territoriale provinciale, sovra-provinciale o di emergenza regionale/nazionale, (Eventi di tipo “B” – Eventi di tipo “C” L. 225/92; DLGS 112/98 art. 107 e art. 108 commi a, b), il Prefetto dispone l’attivazione Centro Coordinamento e Soccorso (CCS) che gestirà tutti gli interventi dell’emergenza.

La valutazione rigorosa degli scenari di rischio richiede studi di una certa complessità e soprattutto una puntuale conoscenza del territorio, sia in termini geomorfologici che di esposizione e vulnerabilità dell’edificato, delle infrastrutture produttive e tecnologiche.

Infatti, le condizioni geologiche e morfologiche locali e l’indice di vulnerabilità e di esposizione dei beni possono far variare notevolmente i parametri del terremoto al sito.

La valutazione delle perdite è stata fatta utilizzando una metodologia basata sull’uso delle Matrici di Probabilità di danno e considerando la distribuzione delle abitazioni in tipologie e classi di età presenti nel comune ricavate dai dati ISTAT.

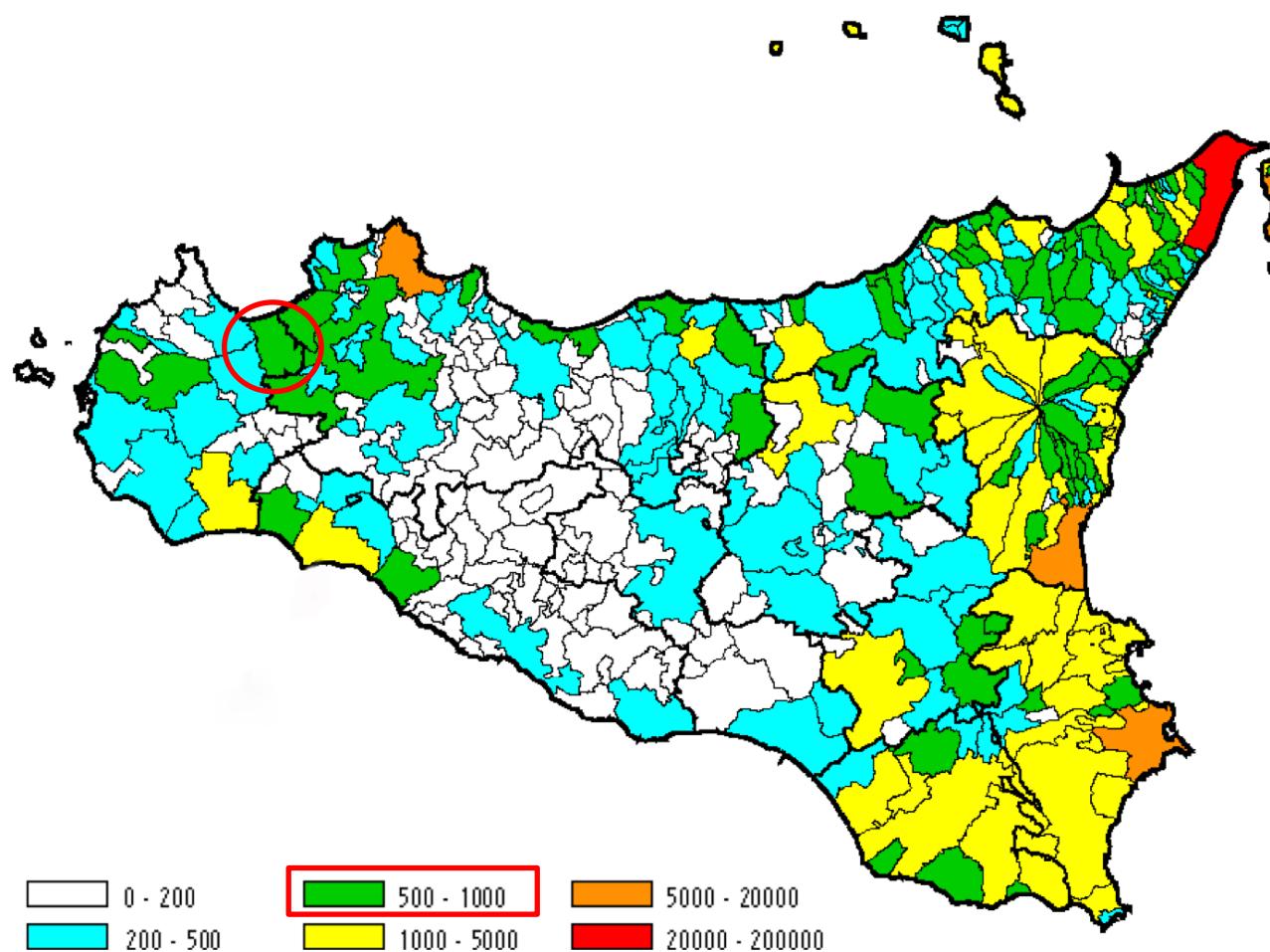
4.4 LIVELLO LOCALE DI VULNERABILITÀ

Il livello locale di vulnerabilità è determinato dalle caratteristiche del patrimonio edilizio esistente, dall’esposizione urbanistica e dalle caratteristiche dei terreni interessati dallo scuotimento sismico. Per la determinazione del livello di pericolosità dell’area, si fa riferimento ai dati forniti dal S.S.N. e dal GNDT circa la macrozonazione sismica, che individuano il territorio alcamese come appartenente ad un’area in cui la massima intensità registrata è compresa tra le classi di VI, VII e VIII grado della scala M.C.S.

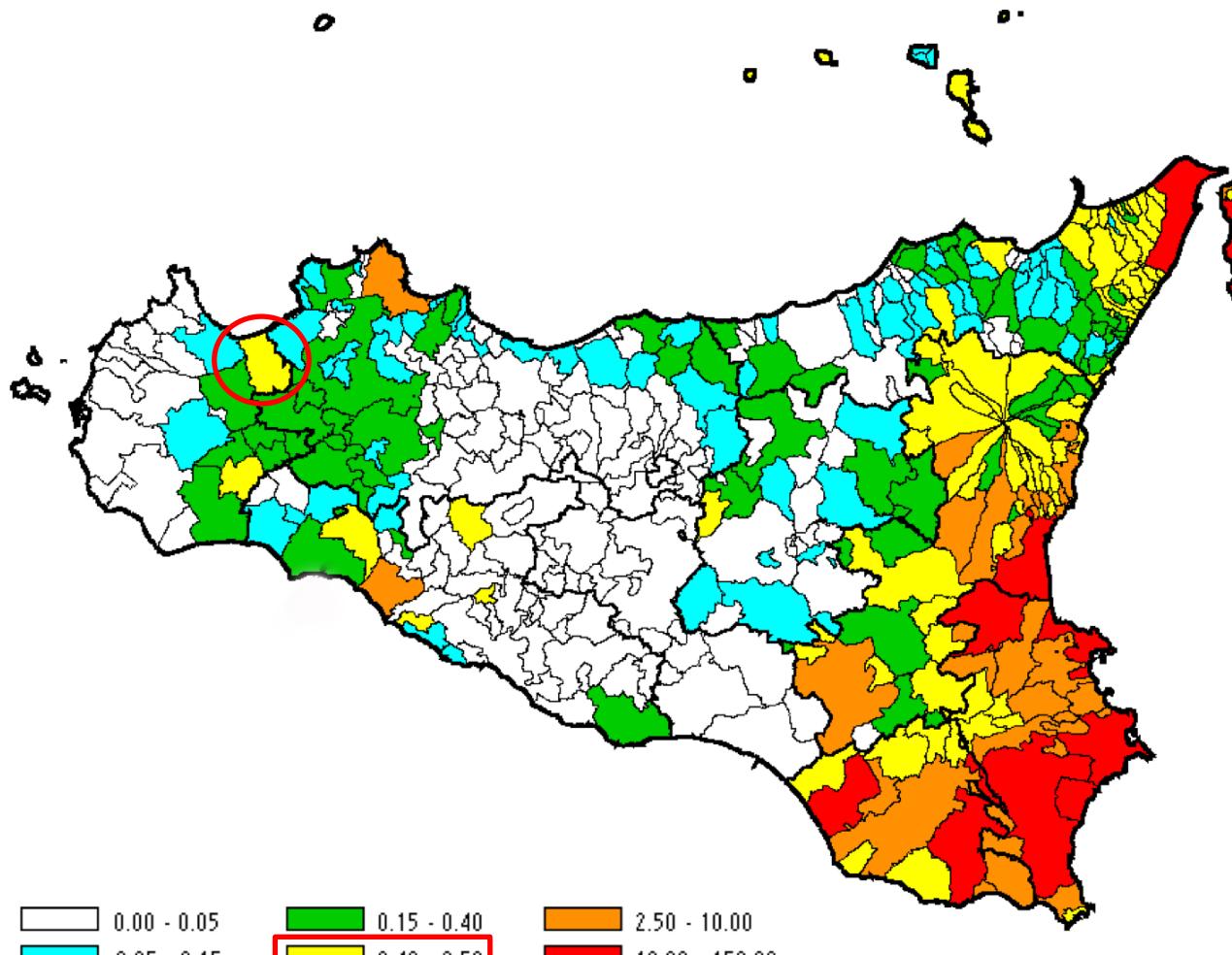
Per i dati sulla vulnerabilità degli edifici nei confronti di eventi sismici, in genere i fattori che intervengono sono molteplici, quali età di costruzione, tipologia materiali utilizzati, tecniche di progettazione e di costruzione. In questo lavoro, ipotizzando che le strutture siano state costruite a regola d’arte, si fa riferimento ai risultati dell’analisi di rischio sismico elaborata da GNDT-ING-SSN nel 1996 e ad oggi gli unici disponibili.

Difatti sono state prodotte delle carte di rischio sismico, ottenute a partire da una rappresentazione probabilistica (metodo di Cornell), che riflettono l’esposizione e la vulnerabilità territoriale, in particolare del territorio siciliano, rappresentando per ciascun comune e su base annua, rispettivamente l’ammontare atteso dei danni relativi al solo patrimonio abitativo e il numero medio delle persone coinvolte nei crolli di abitazioni.

Tuttavia si specifica come il quadro tipologico edilizio sul territorio è molto differenziato pertanto, è ragionevole attendere risposte comportamenti da parte degli edifici diversificate, in relazione ad eventi sismici di una certa rilevanza (difatti con sismi fino al 6° MCS, le aree urbanizzate in genere manifestano sostanzialmente effetti molto contenuti e/o poco significativi).



Danno totale annuo atteso del patrimonio abitativo per comune con evidenza del territorio di Alcamo (500 – 1000 metri quadri equivalenti)



Numero annuo atteso di persone coinvolte in crolli per comune con evidenza del territorio di Alcamo (0,40 – 2,50 %)

Dall'analisi dell'urbanizzazione del territorio comunale di Alcamo, emerge il centro storico quale zona più vulnerabile in quanto caratterizzata dal maggior numero di edifici edificati con strutture portanti in muratura e senza criteri antisismici, a cui si associa un reticolo viario talora rappresentato da vie strette (anche inferiori a 3 m) che potrebbero comportare difficoltà di mobilità e di fuga nel caso di evento sismico. Inoltre, in tale contesto, la presenza residenziale aumenta il parametro "esposizione" peggiorando in caso di terremoto le possibilità di allontanamento in uscita, con carattere regolare e ordinato, e aumentando le difficoltà nei soccorsi in entrata.

La verifica delle strutture storiche in muratura è un problema complesso per la difficoltà di considerare adeguatamente la geometria, i materiali e le condizioni di vincolo interno. A tutto questo si aggiunge l'evolversi delle vicende storiche attraverso le quali si è formata e trasformata la costruzione. La muratura è in genere rappresentata da materiale composito costituito dall'assemblaggio di elementi, che possono essere naturali (pietre erratiche, a spacco, sbozzate o squadrate) o artificiali (laterizi). Le variabili caratteristiche della muratura sono:

- Il materiale costituente gli elementi (pietra, laterizio, terra cruda, ecc., usati anche in modo misto);
- Le dimensioni e la forma degli elementi;
- La tecnica di assemblaggio (a secco o con giunti di malta);
- La tessitura, ovvero la disposizione geometrica degli elementi nel paramento murario;
- Ulteriori dettagli (listatura, uso di scaglie, ecc.).



Centro urbano di Alcamo con evidenza della zonizzazione riferita al centro storico (Fonte: PRG Alcamo - ZTO A1 e A2)

La risposta meccanica di questo materiale composito dipende da tutte queste variabili. Le costruzioni in muratura presentano, nella maggior parte dei casi, gravi carenze strutturali associate a fenomeni di varia natura, come l'inefficacia di elementi che garantiscono un buon comportamento scatolare della struttura o la cattiva risposta sismica globale dell'edificio.

Si possono considerare tra gli interventi che riducono la capacità resistente della struttura, e che quindi sarebbe opportuno per quanto possibile evitare:

- I tagli negli orizzontamenti, sia su tutto lo spessore (formazione di cavedi), sia in traccia (passaggio di impianti a pavimento);
- I tagli orizzontali nelle murature, per i quali è indispensabile limitarne l'estensione e la profondità, e deve essere tenuto conto della diminuita capacità resistente degli elementi interessati;
- I tagli verticali nelle murature, che in alcuni casi, per la loro posizione, sono tali da ridurre non solo la resistenza degli elementi ma anche i collegamenti tra le pareti murarie;
- Tutte quelle operazioni che peggiorano la configurazione strutturale nei riguardi dell'azione sismica, sia in termini di dettagli costruttivi che di configurazione globale (ad es.: demolizioni in prossimità di incroci murari).

Sulla base della tipologia edilizia si riscontrano differenze sulla composizione della muratura, sulle modalità di posa in opera e sulla forma dei blocchi, dall'edilizia più povera a quella di maggior pregio; si evidenzia infatti la frequente presenza di cattivi ammorsamenti tra pareti ortogonali ed un uso di muratura caotica costituita da blocchi sbozzati o arrotondati nell'edilizia più povera mentre il fenomeno è quasi assente nelle costruzioni più recenti o di tipo nobiliare dove si rileva l'uso minore di malta con funzioni di riempimento e blocchi squadrati con buone ammorsature.

Per la valutazione della vulnerabilità, la mancanza di informazioni di dettaglio non ha consentito, in questa fase, di effettuare uno studio approfondito riferito ai singoli edifici, si è pertanto effettuata un'analisi sulla base di quanto presente nelle basi territoriali e variabili censuarie dell'ISTAT, in riferimento al territorio comunale di Alcamo.

4.4.1 VULNERABILITÀ E STIMA DEL DANNO

È molto difficile stimare con precisione le conseguenze di un terremoto in termini di perdite di vite umane; esse difatti dipendono da molteplici fattori quasi sempre molto difficili da valutare. In sintesi l'effetto di un sisma può essere anche molto variabile in funzione dell'ora del giorno; risulta facile capire come un terremoto notturno è di per sé molto più impattante sulle dinamiche umane. Diversamente un terremoto diurno potrebbe verificarsi durante orari scolastici o di ufficio, pertanto la presenza sarà massima nelle ore centrali del giorno ed è pressoché nulla durante la notte. Anche il periodo dell'anno può essere un fattore influenzante, basti pensare ad esempio all'aumento in termini di popolazione delle località balneari durante l'estate. Sulla base di quanto sintetizzato, si capisce come le variabili da porre considerare

sono pressoché infinite e intrecciate con la destinazione d'uso degli edifici e agli suoi fruitori o abitanti.

Il riferimento alla tipologia di edifici e ai relativi abitanti, comunque, può fornire una stima globale accettabile per terremoti violenti che interessino vaste aree.

In merito ai dati riferiti al territorio alcamese, va sottolineato che in particolare il dato sulla vulnerabilità degli edifici risulta molto approssimato e meriterebbe pertanto un censimento di dettaglio sui materiali da costruzione degli edifici e maggiormente aggiornato in senso temporale, al passo con la crescita urbana, oltre ai dovuti studi di microzonazione sismica.

Nella stima dei danni attesi a seguito di un evento sismico, si è ritenuto conveniente adottare un metodo semplificato di tipo probabilistico fondato sull'utilizzo della tabella di Braga et al., redatta nel 1985. Questa identifica tre classi di vulnerabilità degli edifici (alta A, media B e bassa C), alla quale è stata aggiunta un'ulteriore classe a minore vulnerabilità, la classe D, relativa agli edifici antisismici o adeguati.

		STRUTTURE VERTICALI			
		Murature a qualità scadente	Murature a qualità media	Murature a qualità buona	Cemento armato
STRUTTURE ORIZZONTALI	Sistemi a volte o misti	A	A	A	
	Solai in legno con o senza catene	A	A	B	
	Solai con putrelle con o senza catene	B	B	C	
	Solai in o solette in c.a.	B	C	C	C
	Edifici antisismici o adeguati	D	D	D	D

Corrispondenza tra tipologie edilizie e classi di vulnerabilità

La quantificazione del danno per mezzo delle matrici di probabilità di danno, in linea teorica, può essere determinata facendo riferimento ad una generica scala di danno, sia essa espressa in termini di costi (ad esempio come rapporto del costo di riparazione sul costo di ricostruzione), sia in termini fenomenologici, cioè in base ad una stima qualitativa del diverso grado di danno che gli edifici possono subire - così come scandito, ad esempio, dai 6 livelli di danno della scala MSK. In questo studio si fa riferimento ai livelli di danno utilizzati nella scala Mercalli, Sponheur, Karnik.

DANNO	DESCRIZIONE
0	Nessun danno
1	Danno lieve: sottili fessure e caduta di piccole parti dell'intonaco
2	Danno medio: piccole fessure nelle pareti, caduta di porzioni consistenti di intonaco, fessure nei camini

	parte dei quali cadono
3	Danno forte: formazione di ampie fessure nei muri, caduta dei camini
4	Distruzione: distacchi fra le pareti, possibile collasso di porzioni di edifici, parti di edificio separate si sconnettono, collasso di pareti interne
5	Danno totale: collasso totale dell'edificio

Livelli di danno utilizzati nella scala Mercalli, Sponheur, Karnik

Per avere una stima percentuale di abitazioni che subiscono un determinato livello di danno, facendo riferimento alle due tabelle precedenti, si ricorre all'utilizzo delle Matrici di Probabilità di Danno (*DPM - Damage Probability Matrices*). L'utilizzo di tali matrici consente di stimare la percentuale di abitazioni che subiscono un determinato livello di danno. È possibile quindi ricavare un indice di perdita del patrimonio abitativo utilizzando le seguenti relazioni:

- Abitazioni crollate: tutte quelle con livello di danno 5;
- Abitazioni gravemente danneggiate o inagibili: tutte le abitazioni con livello di danno 4 e il 40% delle abitazioni con livello di danno 3;
- Abitazioni mediamente danneggiate o agibili: tutte le abitazioni con livello di danno 2 più quelle con livello di danno 3 non considerate fra le inagibili.

Dopo aver classificato gli edifici nelle quattro classi di vulnerabilità, si valuta la propensione al danno con criteri statistici mediante l'utilizzo delle Matrici di Probabilità di Danno che esprimono quindi la probabilità che si verifichi un certo livello di danno per una data classe di vulnerabilità al verificarsi di un evento sismico di assegnata intensità I.

	INTENSITÀ	LIVELLO DI DANNO					
		0	1	2	3	4	5
CLASSE A	VI	18,8	37,3	29,6	11,7	2,3	0,2
	VII	6,4	23,4	34,4	25,2	9,2	1,4
	VIII	0,2	2	10,8	28,7	38,1	20,2
	IX	0	0,1	1,7	11,1	37,2	49,8
	X	0	0	0,2	3	23,4	73,4
CLASSE B	VI	36	40,8	18,5	4,2	0,5	0
	VII	18,8	37,3	29,6	11,7	2,3	0,2
	VIII	3,1	15,5	31,2	31,3	15,7	3,2
	IX	0,2	2,2	11,4	29,3	37,6	19,3
	X	0	0,1	1,7	11,1	37,2	48,8
CLASSE C	VI	71,5	24,8	3,5	0,2	0	0
	VII	40,1	40,2	16,1	3,2	0,3	0
	VIII	13,1	32,9	33	16,5	4,1	0,4
	IX	5	20,6	33,7	27,6	11,3	1,8
	X	0,5	4,9	18,1	33,6	31,2	11,6
CLASSE D	VI	90	9	1	0	0	0
	VII	71,5	24,8	3,5	0,2	0	0
	VIII	40,1	40,2	16,1	3,2	0,3	0
	IX	13,1	32,9	33	16,5	4,1	0,4
	X	5	20,6	33,7	27,6	11,3	1,8

Matrice di probabilità di danno

Nel caso del Comune di Alcamo, sulla base dei dati disponibili estrapolati dalle variabili censuarie dell'ISTAT, e in particolare da quanto riportato dal censimento permanente della popolazione e delle abitazioni 2011 (unici disponibili per le abitazioni), si evince che il numero totale Edifici ad Uso Residenziale al 2011 è pari a n. 17.665, dei quali:

- n. 3.574 - Edifici ad uso residenziale in muratura portante principalmente diffusi nel centro storico.
- n. 13.511 - Edifici ad uso residenziale in calcestruzzo armato, diffusi sia nel centro storico dove hanno preso il posto di edifici demoliti a causa dell'elevato grado di deterioramento o che hanno saturato i pochi spazi vuoti, costruiti a partire degli anni '70, sia nelle zone di nuova edificazione della città.
- n. 580 - Edifici ad uso residenziale in altro materiale (acciaio, legno, ecc.).

Sulla base dell'analisi delle tipologie edilizie in possesso e tenendo conto delle classi di riferimento semplificabili in: Classe A - edifici in pietra non squadrata, Classe B - edifici in mattoni o pietra squadrata, Classe C - edifici in c.a. senza progettazione antisismica e Classe D - edifici in c.a. con progettazione antisismica, si è ipotizzata una suddivisione in classi delle

unità abitative utilizzando una procedura cautelativa e limitata ai dati di censimento a disposizione, al fine di ipotizzare lo scenario sismico in caso di evento di una certa intensità.

Infatti, sempre in base al principio cautelativo, relativamente agli edifici in muratura, si è deciso di accorpate le classi di vulnerabilità A e B, attribuendo a tutti i suddetti edifici la vulnerabilità maggiore, ovvero A, mentre per gli edifici in c.a. senza progettazione antisismica e con progettazione antisismica, la discretizzazione è stata operata attraverso la distinzione per anno di costruzione e dunque sulla base della tecnica realizzativa, tenendo conto che solamente con il Decreto Ministeriale del 9 Gennaio 1996 (G.U. n.29 del 05/02/1996) si inizia a parlare di “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a normale e precompresso e per le strutture metalliche”, segnando un passaggio importante nelle modalità costruttive di un paese altamente sismico come l’Italia, seguito successivamente dall’introduzione delle norme tecniche per le costruzioni N.T.C. 2008 e delle successive e più recenti N.T.C. 2018.

Classe vulnerabilità	di	Tipologia di edificio e periodo di costruzione	Numero di edifici	Totale edifici	%
Classe A (comprende anche la classe B)		Edifici ad uso residenziale costruiti prima del 1919	94	2731	15,46
		Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1919 al 1945	768		
		Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1946 al 1960	1869		
Classe C		Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1961 al 1970	4430	13912	78,75
		Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1971 al 1980	4765		
		Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1981 al 1990	3275		
		Edifici ad uso residenziale costruiti dal 1991 al 2000	1442		
Classe D		Edifici ad uso residenziale costruiti dal 2001 al 2005	703	1022	5,79
		Edifici ad uso residenziale costruiti dopo il 2005	319		

Classificazione della Vulnerabilità Sismica degli edifici del Comune di Alcamo su base ISTAT (Fonte: censimento permanente della popolazione e delle abitazioni 2011)

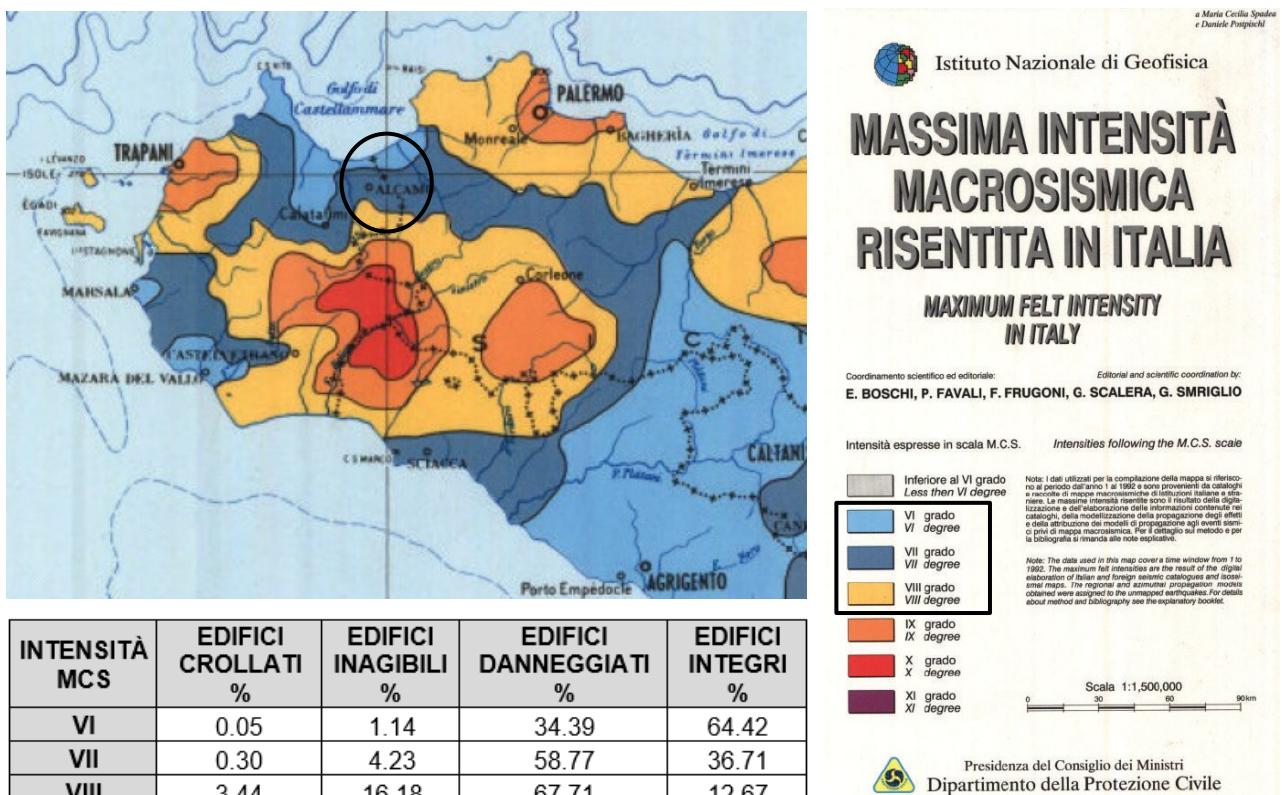
Utilizzando i dati del numero di abitazioni suddiviso per le quattro classi (A, B, C e D) e la matrice di probabilità del danno, è stata calcolata la percentuale statistica di edifici che in seguito a eventi sismici di intensità MCS VI, VII, VIII (preventivati per il territorio alcamese), possono risultare integri, danneggiati, inagibili o crollati. La stima della possibile interazione con il patrimonio abitativo è stata calcolata secondo le seguenti relazioni:

- Abitazioni crollate: tutte quelle con livello di danno 5 (100% del danno 5);
- Abitazioni Inagibili: tutte quelle con livello di danno 4 più una certa percentuale di quelle con livello di danno 3 (100% del danno 4 + 40% del danno 3);
- Abitazioni danneggiate: tutte quelle con livello di danno 2 e 1 più una certa percentuale di quelle con livello di danno 3 (100% danno 2 + 100% danno 1 + 60% danno 3);
- Abitazioni integri e/o agibili: tutte quelle con livello di danno 0 (100% del danno 0).

	INTENSITÀ MCS	EDIFICI CROLLATI %	EDIFICI INAGIBILI %	EDIFICI DANNEGGIATI %	EDIFICI AGIBILI %
CLASSE A	VI	0.03	1.08	11.43	2.91
	VII	0.22	2.98	11.27	0.99
	VIII	3.12	7.67	4.64	0.03
CLASSE B	VI	0.00	0.34	9.56	5.57
	VII	0.03	1.08	11.43	2.91
	VIII	0.49	4.36	10.12	0.48
CLASSE C	VI	0.00	0.06	22.38	56.31
	VII	0.00	1.24	45.85	31.58
	VIII	0.32	8.43	59.70	10.32
CLASSE D	VI	0.00	0.00	0.58	5.21
	VII	0.00	0.00	1.64	4.14
	VIII	0.00	0.09	3.37	2.32

Risultati ottenuti dal calcolo della matrice di probabilità di danno per il Comune di Alcamo

Pertanto, riepilogando quanto precedentemente analizzato sotto forma di matrice di probabilità del danno, in funzione dell'intensità macrosismica MSC preventivata per il comune di Alcamo, come di seguito riproposta, si evidenzia, un riepilogo dei dati ricavati dai calcoli sopra esposti, espressi sia in termini percentuali sia in numero di edifici coinvolti.



Stralcio della Mappa della Massima Intensità Macroscismica Risentita in Italia con particolare inquadramento della porzione della Sicilia occidentale e indicazione dell'area in cui ricade il territorio comunale di Alcamo (Fonte: INGV - Enzo Boschi, Paolo Favali, Francesco Frugoni, Giancarlo Scalera e Giuseppe Smriglio) e tabella riepilogativa relativa ai dati analizzati in funzione dei dati relativi agli edifici ad uso residenziale di Alcamo su base ISTAT (Fonte: censimento permanente della popolazione e delle abitazioni 2011)

INTENSITÀ MCS	EDIFICI CROLLATI	EDIFICI INAGIBILI	EDIFICI DANNEGGIATI	EDIFICI INTEGRI
VI	8	202	6075	11380
VII	52	747	10381	6484
VIII	608	2859	11960	2238

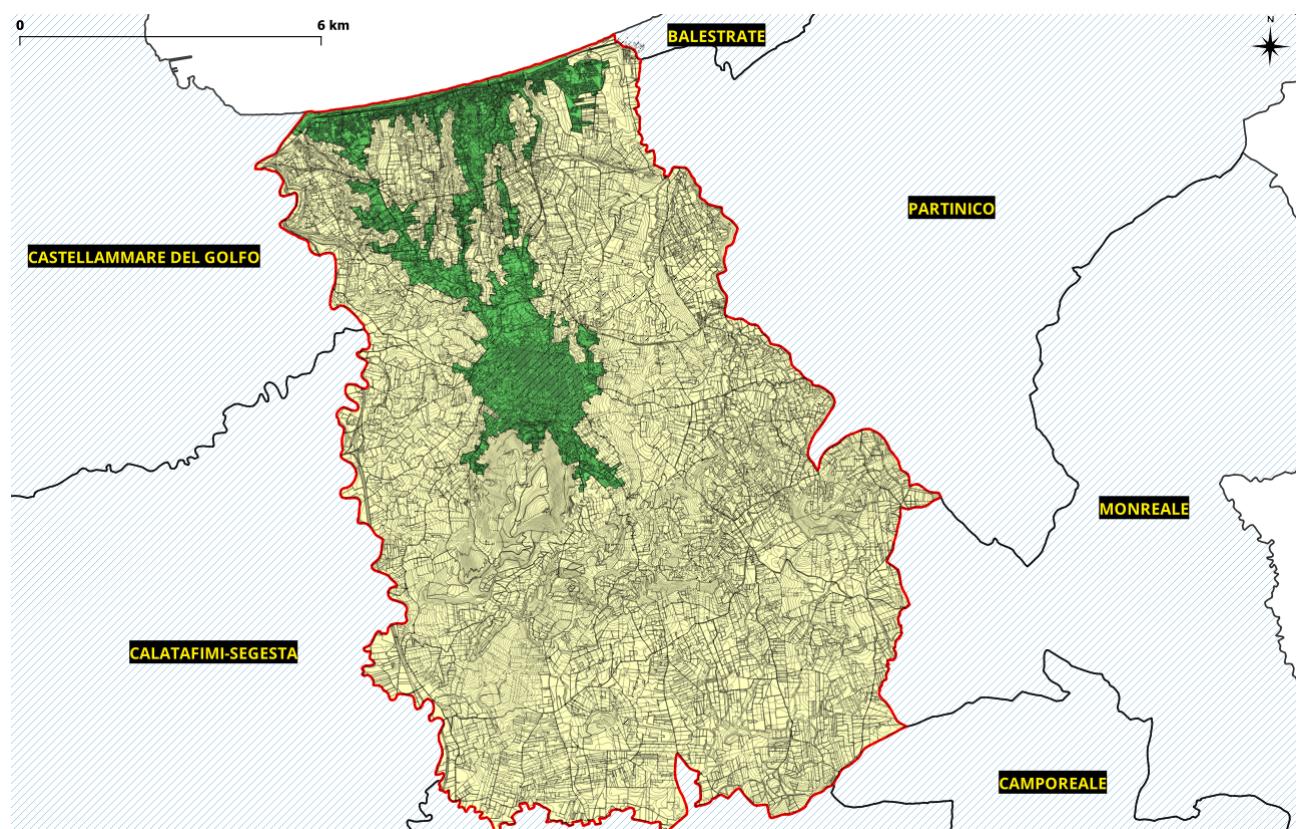
Tabella riepilogativa degli edifici ad uso residenziale nel Comune di Alcamo per i terremoti ipotizzati, relativa ai dati analizzati su base ISTAT (Fonte: censimento permanente della popolazione e delle abitazioni 2011)

Fissata l'intensità MCS, il maggiore danno sarà atteso negli edifici in muratura a più elevata vulnerabilità, mentre la minore propensione al danno si avrà negli edifici con c.a. su muratura di buona qualità o per edifici in c.a. progettati non sismicamente. La riduzione della probabilità di danno atteso si riduce sensibilmente per gli edifici in c.a. progettati secondo la recente normativa antisismica.

Ottenuto il numero degli edifici crollati ed inagibili in relazione all'evento sismico atteso, è possibile ricavare una stima degli abitanti potenzialmente coinvolti e degli abitanti senza tetto, moltiplicando il numero medio degli abitanti per abitazione per il numero delle abitazioni inagibili. La stima delle conseguenze sulla popolazione tiene in particolare conto di:

1. Persone potenzialmente coinvolte nei crolli delle abitazioni;
2. Persone senza tetto.

La successiva immagine mostra la diffusione degli abitanti nel territorio comunale alcamese; il comune di Alcamo conta circa 53.169 abitanti (ISTAT 2021), riconducibili a circa 22.308 famiglie (ISTAT 2021). Si evidenzia come il grosso della popolazione viva nel cosiddetto settore urbano (in verde nella figura seguente), che comprende l'abitato vero e proprio di Alcamo, individuato nel settore grossomodo centrale del territorio comunale, che si dirama con una certa continuità abitativa lungo alcune direttive principali sino a raggiungere il comprensorio di Alcamo Marina. In questo settore si individuano circa 43.575 persone (ISTAT 2021), riconducibili a circa 18.280 famiglie (ISTAT 2021). La restante parte del territorio (in giallo nella figura seguente), risulta interessata da case sparse e piccoli insediamenti abitativi quali ad esempio nelle località Sicciarotta-Calatubo, San Bartolomeo, Fico e Gaia; quest'altra porzione di territorio alcamese, esterna al settore urbanizzato principale, somma circa 9.594 persone (ISTAT 2021), riconducibili a circa 4.028 famiglie (ISTAT 2021).



Ripartizione della popolazione all'interno del territorio alcamese. In verde il grosso del settore abitativo - 43.575 abitanti - e in giallo il comprensorio esterno composto soprattutto da abitazioni sparse - 9.594 abitanti. Fonte: ISTAT 2021

Conoscendo il numero di abitanti (pari a 53.169, censimento ISTAT 2021) e il numero di abitazioni (pari a 17.665, censimento ISTAT 2001), si ottiene il numero medio di abitanti per abitazione pari a 3,00.

ABITANTI (ISTAT 2021)	ABITAZIONI (ISTAT 2001)	ABITANTI/ABITAZIONI
53.169	17.665	3,00

Tabella del rapporto medio abitanti/abitazioni

La stima delle conseguenze sulla popolazione che tenga conto, come riportato in precedenza sia delle persone potenzialmente coinvolte nei crolli delle abitazioni, sia delle persone senza tetto e quinti possibilmente da ricoverare, è stata effettuata con i seguenti criteri:

- Persone potenzialmente coinvolte nei crolli delle abitazioni = numero medio di abitanti per abitazioni.
- Persone senza tetto = prodotto delle abitazioni inagibili per il numero medio di abitanti per abitazioni.

INTENSITÀ MCS	VITTIME E FERITI	ABITANTI SENZA TETTO
VI	25	632
VII	157	2406
VIII	1831	10436

Stima dei danni alla popolazione

Con riferimento alle Parte Generale del Piano, ai Lineamenti della Pianificazione ed al Modello di Intervento, da un punto di vista “operativo”, il Comune di Alcamo si è dotato di una struttura di coordinamento dell’emergenza, individuando i referenti delle Funzioni di supporto e le attività da espletare; inoltre ha individuato le aree d’attesa, di ricovero e di ammassamento forze e risorse che soprattutto in caso di evento sismico e nelle ipotizzate conseguenze, potranno essere utilizzate per la gestione della situazione di crisi. Al paragrafo 4.5 sono riportate le norme comportamentali che la popolazione deve tenere durante e dopo la scossa, e negli istanti in cui il terremoto è in atto.

4.4.1.1 APPROFONDIMENTO SULLA VULNERABILITÀ SISMICA DEL CENTRO STORICO

Per l’analisi della vulnerabilità sismica si è fatto riferimento allo studio sulla vulnerabilità ed esposizione sismica degli edifici residenziali nel Centro Storico di Alcamo⁴.

4

Piero Colajanni, C.C. (2023). Vulnerability and Seismic Exposure of Residential Building Stock in the Historic Center of Alcamo. APPLIED SCIENCES, 13(12) [10.3390/app13127092].

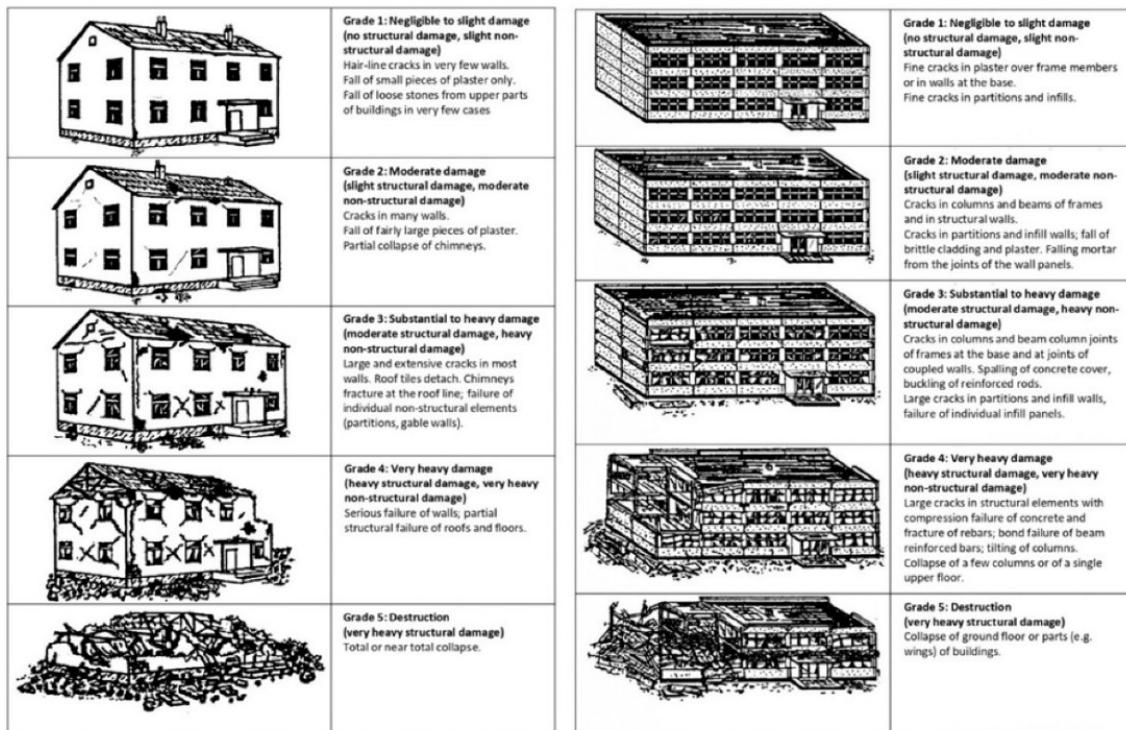
In questo studio viene valutata l'influenza dell'esposizione nella valutazione della vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio residenziale nel centro storico di Alcamo, attraverso un confronto delle stime di esposizione sulla base della descrizione del patrimonio edilizio residenziale secondo due diversi approcci.

1. Il primo, tipico delle procedure di valutazione della vulnerabilità sismica a scala territoriale, si riferisce alla descrizione del patrimonio edilizio residenziale attraverso una descrizione tipologica accurata, condotta utilizzando la scheda di rilievo CARTIS. La scheda consente una descrizione dettagliata e un rilievo delle tipologie edilizie ordinarie prevalenti all'interno di aree caratterizzate dall'omogeneità del tessuto edilizio in termini di età di costruzione, caratteristiche strutturali, tecniche costruttive e distribuzione delle tipologie. La descrizione dettagliata delle tipologie edilizie consente la valutazione dell'esposizione a scala comunale sulla base di una stima del numero totale di unità e della percentuale di ciascuna tipologia all'interno di ciascun compartimento, ottenuta intervistando i tecnici locali.
2. Il secondo si basa su un rilievo analogo alla scala di edificio, ovvero sulla redazione di una scheda per ogni edificio. Il confronto degli scenari di esposizione e di danno ottenuti con i due metodi dimostra che le approssimazioni fornite dal rilievo a scala compartmentale sono compatibili con le finalità di una valutazione degli scenari di vulnerabilità e di danno alla scala territoriale.

La valutazione delle vulnerabilità della tipologia edilizia è necessaria per la descrizione probabilistica del danno atteso in funzione dell'intensità dell'evento sismico. Nel metodo macroseismico, la descrizione del danno è identificata con la descrizione contenuta nella scala macroseismica EMS98, che, oltre al livello D0 di nessun danno, include i seguenti 5 livelli di danno aggiuntivi: D1 lieve; D2 moderato; D3 grave, D4 molto grave; D5 crollo strutturale. Le descrizioni qualitative dei livelli di danno per edifici in muratura e cemento armato sono mostrate nella successiva scheda.

Typologies	Code	Building Type	Characteristic Values of the Vulnerability Index				
			V_I min	V_I^-	V_I^*	V_I^+	V_I max
Masonry	M1	Rubble stone	0.62	0.81	0.873	0.98	1.02
	M2	Adobe/earth bricks	0.62	0.687	0.84	0.98	1.02
	M3	Simple stone	0.46	0.65	0.74	0.83	1.02
	M4	Massive stone	0.3	0.49	0.616	0.793	0.86
	M5	U Mansory (old bricks)	0.46	0.65	0.74	0.83	1.02
	M6	U Mansory-r.c. floors	0.3	0.49	0.616	0.79	0.86
Reinforced concrete	M7	Reinforced /confined masonry	0.14	0.33	0.451	0.633	0.7
	RC1	Frame in RC (without E.R.D.)	0.3	0.49	0.644	0.8	1.02
	RC2	Frame in RC (moderate E.R.D.)	0.14	0.33	0.484	0.64	0.86
	RC3	Frame in RC (high E.R.D.)	-0.02	0.17	0.324	0.48	0.7
	RC4	Shear walls (without E.R.D.)	0.3	0.367	0.544	0.67	0.86
	RC5	Shear walls (moderate E.R.D.)	0.14	0.21	0.384	0.51	0.7
Steel	RC6	Shear walls (high E.R.D.)	-0.02	0.047	0.224	0.35	0.54
	S	Steel structures	-0.02	0.17	0.324	0.48	0.7
Wood	W	Wood structures	0.14	0.207	0.447	0.64	0.86

Characteristic values of the vulnerability index and Damage classification 1 di 2

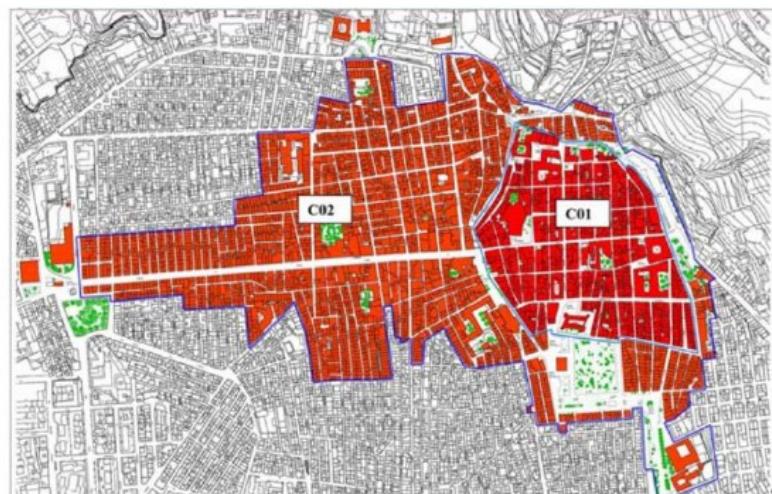


Characteristic values of the vulnerability index and Damage classification 2 di 2

Nella figura a seguire è rappresentata la planimetria del centro storico di Alcamo, coincidente con le aree A1 e A2 dell'attuale piano regolatore generale (PRG). Il centro storico è un'area di

circa 509.000 m². Per valutare la vulnerabilità sismica, l'area è stata suddivisa in due compartimenti:

- Compartimento C01, di origine trecentesca, denominato “Centro storico: la città interna alla originaria cinta muraria” e coincidente con l'area A1 del PRG. Il compartimento ha un'estensione di 109.280 m² e contiene circa 640 unità immobiliari e una popolazione di circa 1300 residenti.
- Compartimento C02, originato nel XVI secolo, denominato “Centro storico: gli antichi quartieri” coincidente con l'area A2 del PRG. Si tratta di una superficie di circa 398.700 m² e contiene circa 2465 unità edilizie, con una popolazione di circa 5700 residenti.



Suddivisione in compartimenti del centro storico di Alcamo

Secondo la classificazione presentata nella scheda CARTIS, si distinguono tre tipi di edifici in muratura e due tipologie di edifici in cemento armato identificati nel compartimento C01. I criteri di classificazione delle schede CARTIS sono riassunti nella successiva tabella.

a. Masonry Characteristics					
IRREGULAR MASONRY	Rounded stone	Without courses	Pebbles with disorganised texture on the facade	<input type="radio"/>	
			Pebbles with organised texture on the facade	<input type="radio"/>	
		With courses	Pebbles and bricks	<input type="radio"/>	
			Pebbles and bricks with brick appeals	<input type="radio"/>	
	Rough stone	Without courses	Rubble with disorganised texture on the facade	<input type="radio"/>	
			Rubble with organised texture on the facade	<input type="radio"/>	
		With courses	Disorganised masonry with roof tiles and limestone	<input type="radio"/>	
			Rubble with brick appeals	<input type="radio"/>	
HEWN MASONRY	Slab stone	Without courses		<input type="radio"/>	
		With courses		<input type="radio"/>	
	Pseudo regular stone	Without courses		<input checked="" type="radio"/>	
		With courses		<input type="radio"/>	
REGULAR MASONRY	Squared stone	Without courses		<input type="radio"/>	
		With courses		<input type="radio"/>	
	Bricks			<input type="radio"/>	

Typological classification of masonry according to the CARTIS sheet

Le caratteristiche delle tipologie murarie e le sigle che identificano le varie tipologie sono riportate a seguire:

- MUR1: comprende le unità costruite prima degli anni '20, caratterizzate da una struttura verticale irregolare degli elementi della muratura, caratterizzati da pietra grezza con varia pezzatura (A.2.1) e malta di calce, prevalentemente a 2 o 3 piani. Altezza media del piano inferiore a 3,50 m, superficie media tra 60 e 110 m², configurazioni prevalentemente irregolari in pianta, e configurazione media irregolare in elevazione. Lo spessore medio della parete del piano terra è di circa 50 cm e la spaziatura media prevalente delle pareti è di 3,0 m.; il tipo prevalente di solaio (90%) è costituito da tavolato unico di legno, formante un diaframma deformabile, mentre la restante parte (10%), a seguito di ristrutturazioni, è stata realizzata in cemento armato con travetti prefabbricati e soletta gettata in opera. Le scale, realizzate in pietra, sono generalmente realizzate con gradini a sbalzo o raramente con volte a rampa. I tetti sono in legno, leggeri, con falda prevalentemente unica (70%), mentre il resto presenta falde inclinate. Gli edifici sono in genere caratterizzati da una mancanza di adeguate contrafforti tra muri ortogonali e presenza di architravi a ridotta flessione rigidità. A volte, si sono verificate riduzioni localizzate nella sezione della parete a causa della presenza di camini, cavità o nicchie. Numerose costruzioni di questo tipo presentano forometria irregolare rispetto alla parete esterna scatolare. Il tetto di solito non è adeguatamente collegati alle pareti. Le fondazioni sono superficiali e continue, fatte di pietrisco. Quasi tutti questi edifici sono in aggregato e un alto numero di edifici erano in collegamento e condividevano, con le unità adiacenti, le strutture verticali portanti terminali. La vulnerabilità è spesso aumentata dalla posizione rispetto all'aggregato, con i piani sfalsati rispetto agli edifici adiacenti. Alcuni edifici di questa tipologia sono stati interessata da interventi locali, che, in ogni caso, hanno portato solo ad un modesto miglioramento sismico.
- La seconda tipologia, identificata dall'acronimo MUR2, è stata realizzata tra i primi anni '20 e il 1960. La muratura degli elementi verticali era realizzata in pietra squadrata pseudo-regolare (B.2.1). La tipologia comprendeva 2 o 3 piani. Molte delle caratteristiche tipologico-strutturali coincidevano con quelle della tipologia precedente. La spaziatura media delle pareti in muratura che raggiungeva prevalentemente i 4 m, con un forte collegamento tra la parete ortogonale e le travi a tetto alle pareti esterne. Le scale risultano solitamente realizzate in soletta rampante in cemento armato. Le fondazioni erano superficiali e continue, realizzate in pietrame o blocchi squadrati.
- Infine, la tipologia MUR3 rappresenta la più recente, realizzata fino alla fine degli anni '70. Questa tipologia è stata realizzata in muratura classificabile come pietra squadrata regolare

(C.1.1). Questi edifici presentano un'altezza maggiore, con un numero di piani compreso tra 3 e 4. Circa un quarto degli edifici della tipologia presenta solai in mattoni gettati in opera che, costituendo un diaframma rigido, distribuiscono le azioni sismiche sugli elementi verticali resistenti proporzionalmente alle loro rigidezze. Alcuni degli edifici di questa tipologia sono realizzati con elementi verticali e orizzontali in cemento armato monodimensionali, inseriti tra le pareti in muratura, e costituiscono quindi strutture miste in muratura confinata.

Tra le strutture in cemento armato che hanno preso il posto di edifici demoliti a causa dell'elevato grado di deterioramento o che hanno saturato i pochi spazi vuoti, la tipologia più comune riscontrata è rappresentata da CAR1, costituita da edifici costruiti negli anni '70. Questi edifici avevano 3-4 piani, una configurazione regolare in pianta e in elevazione e telai con tamponamenti in muratura sostanziale. Risultano in genere dotati di scala a rampa e fondamenta realizzate con un reticolo di travi rovesce. Gli edifici sono spesso costruiti in adiacenza a edifici preesistenti, senza adeguati giunti antisismici, e hanno dimensioni dei pilastri del primo piano non superiori a 45 cm e dimensioni delle maglie strutturali comprese tra 4 e 5 m. La percentuale di rinforzo longitudinale delle colonne è prossima allo 0,6% e il rinforzo trasversale è generalmente costituito da 46 staffe poste a una spaziatura di 30 cm. Lo stato di conservazione risulta normale, poiché una percentuale significativa di edifici è stata soggetta a recenti lavori di manutenzione.

Risulta disponibile anche una piccola percentuale di edifici della più recente tipologia CAR3. Questi edifici sono caratterizzati da 3-4 piani, realizzati con la stessa tipologia strutturale di CAR1, ma con adeguati giunti antisismici. Le percentuali di rinforzo longitudinale sono attorno al 2% e il rinforzo trasversale è costituito da 46 staffe con spaziatura in prossimità dei nodi di circa 15/20 cm.

Le tipologie riscontrate nel Compartimento C02 erano simili a quelle del Compartimento C01, differendo per anno di costruzione, numero di piani, alcuni dettagli costruttivi e destinazione d'uso, a causa della presenza di un numero significativo di edifici parzialmente destinati ad attività commerciali. La differenza principale tra i due compartimenti, oltre alle caratteristiche sopra menzionate, era la diversa distribuzione all'interno delle due tipologie nei compartimenti riportati.

Le tipologie MUR1 e MUR2 nel compartimento C02 sono simili alle loro controparti nel compartimento C01; sebbene in entrambi fosse presente un maggior numero di edifici regolari sia in pianta che in prospetto. Tra gli edifici appartenenti alla tipologia MUR2 del Compartimento C02, quasi tutti i corpi scala sono dotati di solai a rampa, e molti sono stati sottoposti a consolidamento locale. La tipologia MUR3 del Compartimento C02 si differenzia dal suo omologo Compartimento C01 principalmente per la prevalenza di solai rigidi realizzati in c.a. e la notevole presenza (40% della tipologia, 11% del totale) di pilastri e cordoli in

cemento armato inseriti nella muratura, ottenendo così una struttura mista in muratura confinata.

Per quanto riguarda le tipologie in cemento armato, il CAR1 si differenzia dal suo omologo, Compartimento C01, per la presenza di un numero consistente di edifici realizzati negli anni '60, con telai disposti solo lungo una delle due direzioni principali dell'edificio (circa 4%). Frequenti erano i tamponamenti dei piani terra caratterizzati da grandi aperture e solo pochi edifici sono stati costruiti con fondazioni a plinto isolato. Anche la tipologia CAR2 del Compartimento C02 era simile alla tipologia CAR1 del Compartimento C01, differendo solo per alcuni aspetti: l'epoca di costruzione, identificabile negli anni '80; la presenza (50% dei casi) di giunti antisismici a norma; una maggiore quantità di rinforzi longitudinali (0,8-1%); e staffe di diametro 48, con interasse di circa 20 cm in prossimità dei nodi.

Nel compartimento C02 sono presenti anche edifici appartenenti alla tipologia CAR3, più moderni e più alti, costruiti a partire dalla fine degli anni '90 a 4 o 5 piani, con impianto resistente e caratteristiche strutturali simili al CAR2, classificabili come strutture a telaio tamponato con muratura generalmente robusta, raramente leggera, e regolare nelle dimensioni sia in pianta sia in altezza.

Nella tabella a seguire, sono riportate le stime delle distribuzioni delle diverse tipologie nei due compatti ottenute attraverso stime dei tecnici intervistati e confrontate con i dati ISTAT dei censimenti del 2001 e del 2011. Per i due Compartimenti C01 e C02, sottotipo MUR2/3_SCA, che raccoglie edifici con pareti in muratura e solai in c.a. gettati in opera, e sotto-tipo MUR2/3_CONF, che raccoglie edifici con solai in cemento armato e struttura mista in muratura confinata, sono stati generati dalle tipologie MUR2 e MUR3. Tale classificazione è stata adottata per le ragioni che verranno chiarite di seguito.

	Tot. Buildings	Typology	%	Tip EMS98	V_I^*	$\sum w_i DVI_M$	V_I
C01	640	MUR1	18%	M1	0.873	0.093	0.966
		MUR2	26%	M3	0.74	0.124	0.864
		MUR3	22%	M3	0.74	0.076	0.816
		MUR2/3_SCA	5%	M6	0.616	0.076	0.692
		MUR2/3_CONF	3%	M7	0.451	0.174	0.625
		CAR1	21%	RC1	0.644	-0.02	0.642
		CAR3	5%	RC3	0.324	-0.02	0.322
C02	2465	MUR1	10%	M1	0.873	0.1	0.973
		MUR2	20%	M3	0.74	0.088	0.828
		MUR3	7%	M3	0.74	0.038	0.778
		MUR2/3_SCA	17%	M6	0.616	0.038	0.654
		MUR2/3_CONF	11%	M7	0.451	0.136	0.587
		CAR1	20%	RC1	0.644	0.063	0.707
		CAR2	10%	RC2	0.484	-0.01	0.474
		CAR3	5%	RC3	0.324	-0.03	0.294

Vulnerability indices and percentages of wall types

Le analisi effettuate hanno evidenziato, come riportato nella precedente tabella, nel Compartimento C01, una prevalenza di edifici in muratura con pietra grezza pseudo-regolare

MUR2 (26%) o squadrata MUR3 (22%), con una ridotta presenza dei sottotipi MUR2/3_SCA (5%) e MUR2/3_CONF (3%). Tutte le tipologie sopra menzionate erano realizzate in muratura di buona qualità; ridotta, invece, è la presenza di muratura in pietra irregolare con tessitura irregolare MUR1 (18%). Significativa è stata anche la presenza di edifici in cemento armato, con i più vecchi nella tipologia CAR1, costituenti il 21% del totale, e i più nuovi in CAR3, costituenti il 5%. Nel Compartimento C02, la presenza di muratura MUR2 era ancora significativa (20%); tuttavia, nel complesso preponderante è risultata la percentuale di tipologie caratterizzate dalla presenza di solai in cemento armato (17%) o in muratura confinata (11%), insieme al 7% di MUR3. Circa un terzo degli edifici del compartimento è realizzato in cemento armato (35%), con una predominanza degli edifici CAR1 più vulnerabili (20%), realizzati senza un'adeguata progettazione antisismica. Con riferimento all'altezza, per gli edifici del Compartimento C01, il 58% è in muratura a 2 o 3 piani (44% in C02), mentre solo il 15% (14%) è in muratura a 4 piani, caratteristica che ne aumenta la vulnerabilità sismica.

Gli edifici in cemento armato nei due compartimenti erano prevalentemente di 3-4 piani, mentre solo il 2,5% nel Compartimento C02 aveva più di 4 piani. Sebbene i dati sul periodo di costruzione forniti dal censimento ISTAT e dalle stime degli esperti presentassero un livello di attendibilità ridotto, nel complesso si può ritenere che, nel centro storico, vi sia una significativa presenza di edifici costruiti dopo gli anni '70, periodo in cui era vivo il ricordo del terremoto del Belice del 1968. Questa circostanza ha portato all'impiego di caratteristiche antisismiche sia negli interventi di consolidamento di edifici esistenti (cordoli e solai rigidi in c.a.), sia nella costruzione di nuovi edifici con muratura confinata, consentendo di ridurne la vulnerabilità sismica. Ha inoltre favorito la costruzione di edifici in c.a. con soluzioni antisismiche (telai in due direzioni ortogonali e fondazioni reticolari con travi rovesce).

L'esposizione sismica e la vulnerabilità del centro storico di Alcamo basata sulla caratterizzazione del patrimonio edilizio, è stata analizzata secondo due approcci: il primo approccio, coerente con la procedura del modulo CARTIS, in cui si evidenzia la suddivisione del centro storico in compartimenti, che sono zone omogenee in termini di distribuzione delle caratteristiche edilizie, mentre il secondo approccio si basava su un'indagine sommaria delle caratteristiche di ciascun edificio individuale, condotta attraverso ispezioni esterne e fotointerpretazioni. Entrambi i metodi presentano delle debolezze in termini di accuratezza dei dati. In modo più dettagliato, i risultati ottenuti dal sondaggio a scala di compartimento dipendono fortemente dalla stima della percentuale di distribuzione di ciascuna tipologia all'interno dei compartimenti, e le descrizioni delle caratteristiche delle tipologie che caratterizzano il comportamento sismico atteso hanno influenze significative sugli indici di vulnerabilità attribuiti.

Apparentemente, una stima più accurata dell'esposizione e delle vulnerabilità potrebbe essere ottenuta esaminando le singole unità strutturali. Tuttavia questo approccio risulta affidabile solo se l'indagine viene eseguita con grande accuratezza, attraverso ispezioni ed analisi delle singola unità immobiliari, anche dall'interno, e associate ad un'intervista con il proprietario al

fine di ottenere eventuali dettagli sulla costruzione che non possono essere evidenziati da una semplice indagine visiva. Questa procedura risulta estremamente lunga, laboriosa e dunque dispendiosa in termini di tempo e denaro, che può essere approcciata solo per aree urbane estremamente limitate.

Più frequentemente e su territori più grandi, risulta possibile condurre indagini superficiale, limitate a un'indagine fotografica e laddove necessario ad un'ispezione dall'esterno dell'edificio, coadiuvate dall'esperienza e dalla capacità tecnica di identificare correttamente gli elementi rappresentativi dei fabbricati, riconducendoli a specifiche pratiche edilizie, in termini di tipologia di costruzione e di materiali impiegati. Le campagne di valutazione dell'esposizione condotte a scala di edificio, pur influenzando significativamente la vulnerabilità del singolo edificio, tendevano a compensare per tutti gli edifici nel compartimento, risultando in valori medi di vulnerabilità vicini a quelli previsti dalle analisi a scala di compartimento. Questi ultimi, sebbene valutati sotto assunzioni semplificative che ne riducevano l'accuratezza, hanno dimostrato che le stime complessive di esposizione fornite dal sondaggio di vulnerabilità a due scale diverse, sebbene con alcune discrepanze, erano comparabili.

Sulla base di queste premesse, vengono presentati i risultati dell'indagine condotta tramite un rilievo fotografico completo delle unità, supporto di immagini dal web e successiva indagine approfondita tramite ulteriori rilievi in loco evidenziata nello studio sulla vulnerabilità ed esposizione sismica degli edifici residenziali nel centro storico di Alcamo⁵ titolato: "Vulnerability and Seismic Exposure of Residential Building Stock in the Historic Center of Alcamo".

Le foto e i risultati sono stati riportati in un database georeferenziato, utilizzato come supporto per il calcolo dell'indice di vulnerabilità della singola unità strutturale.

I parametri di interesse strutturale utilizzati sono stati i seguenti: numero di piani, numero di piani sopraelevati, stato di conservazione, regolarità in pianta e in alzato, tipologia della muratura o tipologia di struttura caratteristica a telaio, materiale dell'alzato, tipologia dei solai, tipologia delle coperture, presenza di aperture in prossimità della gronda, percentuale di aperture al piano terra, posizione nell'aggregato e interazione con gli edifici adiacenti, presenza di dispositivi antisismici, presenza di interventi di rafforzamento o miglioramento sismico.

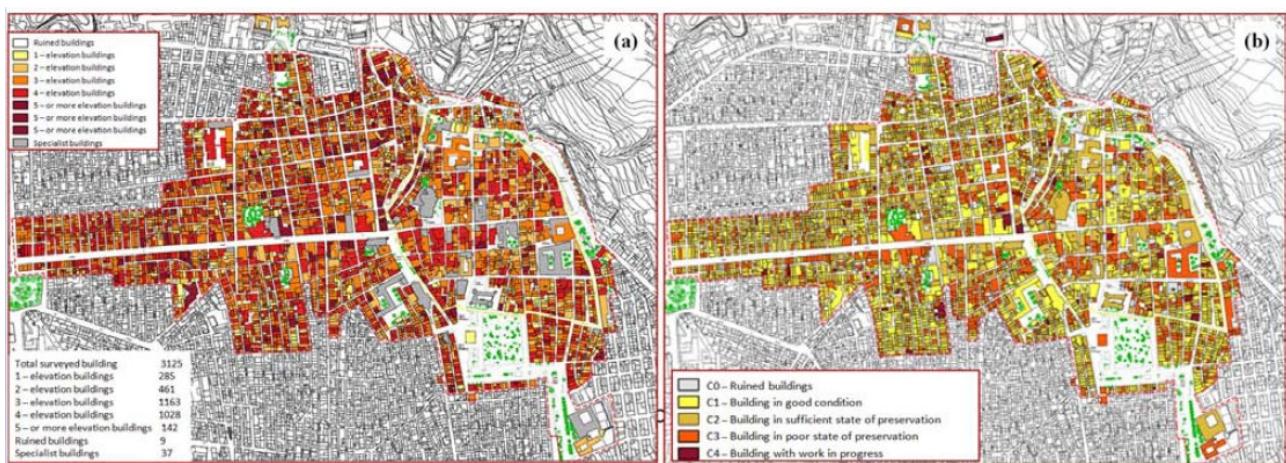
I parametri di interesse strutturale rilevati sono stati i seguenti: numero di piani, numero di piani sopraelevati, stato di conservazione, regolarità in pianta e in alzato, tipologia della muratura o tipologia di struttura caratteristica a telaio, materiale dell'alzato, tipologia dei solai, tipologia delle coperture, presenza di aperture in prossimità della gronda, percentuale di aperture al

⁵

Piero Colajanni, C.C. (2023). Vulnerability and Seismic Exposure of Residential Building Stock in the Historic Center of Alcamo. APPLIED SCIENCES, 13(12) [10.3390/app13127092].

piano terra, posizione nell'aggregato e interazione con gli edifici adiacenti, presenza di dispositivi antisismici, presenza di interventi di rafforzamento o miglioramento sismico.

A titolo di esempio, nelle figure successive sono presentate delle mappe tematiche che mostrano il numero di piani (a) e lo stato di conservazione (b) degli edifici residenziali. La prima mostra la prevalenza di edifici a 2 e 3 piani nel Compartimento C01, mentre la percentuale di edifici a 4 piani, che sono più vulnerabili all'azione sismica, è significativa nel Compartimento C02. La seconda mappa mostra una prevalenza di stati di conservazione buoni o almeno sufficienti.



Elevazione (a) e stato di conservazione (b) delle unità immobiliari residenziali

La figura a seguire mostra le tipologie EMS98 (Scala Macroismica Europea) assegnate alle singole unità, rappresentate cromaticamente secondo l'indice di vulnerabilità. Le unità con prospetto intonacato, per le quali non è stato possibile assegnare con elevata precisione la tipologia della muratura, sono presentate in azzurro. Infatti, le caratteristiche architettoniche consentono di individuare, con una certa attendibilità quelle in cemento armato, mentre tra le strutture intonacate, l'attribuzione della tipologia muraria non risulta così immediata se non in presenza di indicatori tipologici fortemente caratterizzanti. L'elevata percentuale di edifici con pareti intonacate (31,6%) ha influito sull'accuratezza del rilievo sommario a scala di edificio per la valutazione della vulnerabilità sismica.



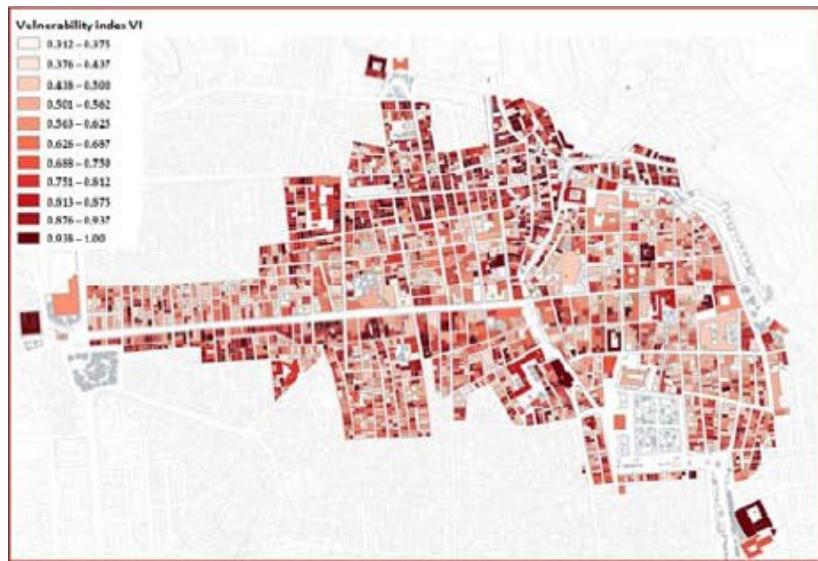
Tipologie edilizie censite (a) e indici di vulnerabilità (b) secondo EMS98

Volendo superare questo problema, sulla base degli studi precedenti, si è riscontrato che l'età di costruzione dell'edificio e il numero di piani erano tra i parametri maggiormente correlati alla tipologia muraria. Pertanto, poiché al singolo edificio poteva essere attribuito solo il numero di piani con un livello di affidabilità elevato, si è scelto di attribuire agli edifici intonacati un valore di indice di vulnerabilità più probabile V_i^* in funzione del numero di piani. Il valore per ciascun numero di piani è stato ottenuto come media ponderata in base all'abbondanza di edifici di diversa tipologia e ai corrispondenti indici di vulnerabilità più probabili EMS98. La tabella successiva presenta le percentuali delle diverse tipologie di edifici in muratura divisi per piani e il valore dell'indice di vulnerabilità più probabile attribuito agli edifici intonacati. Si può osservare che all'aumentare del numero dei piani aumenta la percentuale di edifici appartenenti alle classi meno vulnerabili e quindi il valore "iniziale" dell'indice di vulnerabilità più probabile diminuisce all'aumentare del numero dei piani. Questa caratteristica esclusivamente costruttiva/realizzativa non deve essere confusa con l'influenza dell'altezza sulla vulnerabilità sismica di un edificio, che ha una correlazione opposta, ma rappresenta la correlazione tra materiale degli elementi portanti verticali e numero di piani.

	M1	M3	M6	M7	
V_i^*/floors	0.837	0.74	0.616	0.511	$V_i^*\text{PI}$
1	42%	53%	3%	2%	0.787
2	31%	56%	9%	4%	0.762
3	16%	65%	16%	3%	0.735
4	15%	51%	29%	5%	0.713

Percentuali di tipologie edilizie in muratura divise per piani e vulnerabilità più probabile indice degli edifici intonacati

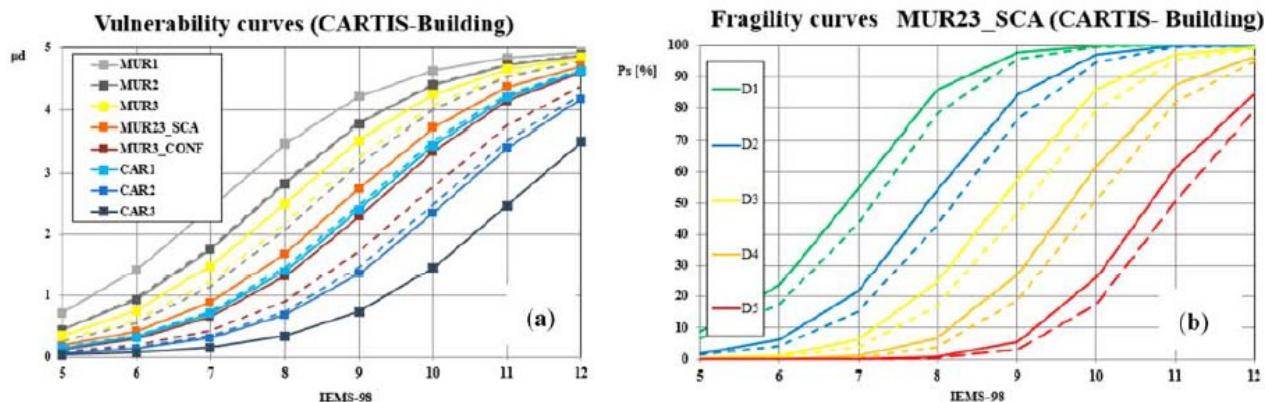
Successivamente, per ciascuna unità, sono stati valutati i valori della somma dei modificatori del comportamento DVI; infine, la somma algebrica di V_i^* e DVI per ogni singola unità fornisce il valore finale stimato dell'indice di vulnerabilità.



Distribuzione degli Indici di vulnerabilità nel centro storico di Alcamo

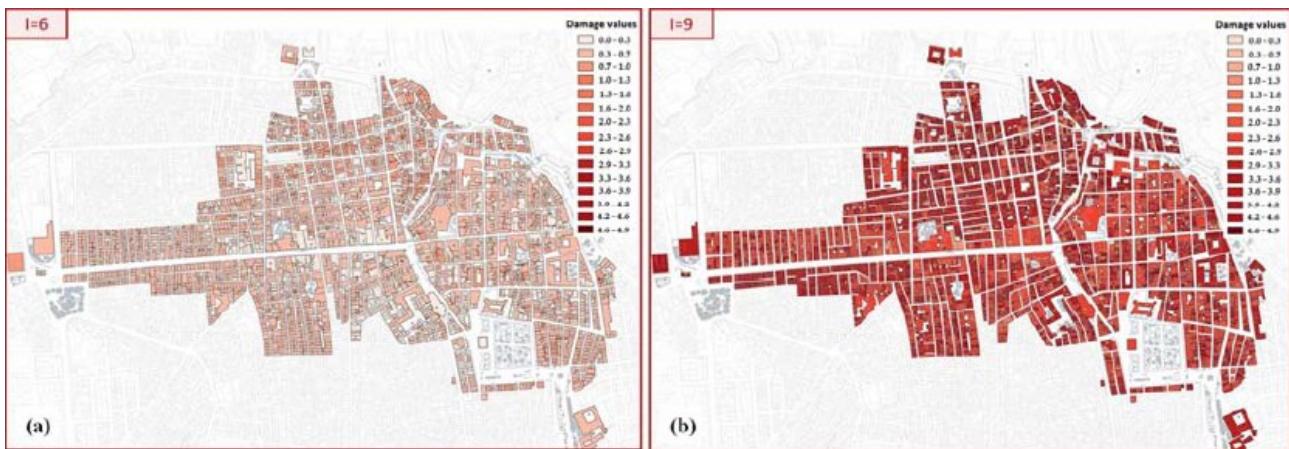
Sono infine riportati i risultati ottenuti a scala di compartimento, ottenuti con l'indice di vulnerabilità valutato rispettivamente dai rilievi a scala di compartimento (linea continua) e di edificio (linea tratteggiata), ovvero con le due tipologie precedentemente introdotte, in cui vengono messe a confronto le curve di danno medio, al variare dell'intensità macroismica, per il centro storico alcamese.

Le curve mostrano, fissata l'intensità dell'evento sismico, il maggiore danno atteso negli edifici in muratura a più elevata vulnerabilità (MUR1), la minore propensione al danno negli edifici con c.a. su muratura di buona qualità (MUR23_SCA), l'efficacia del confinamento in muratura nel ridurre l'impatto danno atteso (MUR3_CONF), prossimo a quello atteso per edifici in c.a. progettati non sismicamente (CAR1), e la riduzione del danno atteso per edifici in c.a. progettati secondo la recente normativa antisismica (CAR3).



Curve del danno medio (a) e probabilità di superamento del livello di danno (b) al variare dell'intensità macroismica per gli indici di vulnerabilità valutati mediante indagini a scala di compartimento (linea continua) e di edificio (linea tratteggiata)

Più in dettaglio, la figura seguente mostra le mappe dei valori medi del danno atteso per due diversi livelli di intensità macroseismica, valutati sulla base dei dati derivati attraverso il rilievo a scala di edificio. Il primo, per un'intensità macroseismica $I = 6$ (a), corrispondente grosso modo a un terremoto con un periodo di ritorno $RP = 30$ anni, mostra che per questa intensità sismica sono attesi danni moderati. Nel secondo, relativo all'intensità macroseismica $I = 9$ (b), leggermente superiore a quella corrispondente a un periodo di ritorno di 975 anni, il numero di edifici che hanno subito danni da sostanziali a gravi, con danni strutturali moderati e danni non strutturali gravi (D3), è significativo.



Danno atteso per eventi sismici di diversi livelli di intensità macroseismica: $I = 6$ (a) e $I = 9$ (b).

4.4.2 SCENARI DI MASSIMA

Effetti sulla popolazione

Feriti per traumi dovuti a caduta di materiale e/o conseguenti alla fuga precipitosa da fabbricati o insorgenza di problematiche associate all'evento come crisi di panico, crisi cardiache, etc. A questo si può associare formazione di accampamenti spontanei all'aperto o in automobile e ricerca di notizie dai familiari.

Effetti sull'edilizia pubblica

Lesioni alle strutture e/o altri incidenti alle strutture pubbliche con particolare attenzione a ospedali, municipi, caserme, scuole e agli edifici sede di Centri Operativi. Difatti si possono verificare crolli e danneggiamenti gravi di edifici non costruiti secondo le norme sismiche o danneggiamento strutturale con conseguente inagibilità del fabbricato o ancora danneggiamento non strutturale diffusi, con necessità di individuare sedi alternative.

Effetti sull'edilizia residenziale

Lesioni nei fabbricati in muratura, crollo di fabbricati in precarie condizioni con possibilità di incendi determinati da rotture nelle condutture esterne ed interne del gas, rovesciamento di stufe, fornelli accesi incustoditi, corto circuiti, etc. Difatti si possono verificare crolli e danneggiamenti gravi di edifici non costruiti secondo le norme sismiche o danneggiamento strutturali con conseguente inagibilità del fabbricato o ancora danneggiamento non strutturali diffusi.

Effetti su strutture e impianti produttivi

Danneggiamenti alle strutture e/o alle infrastrutture produttive, con possibili incendi e/o esplosioni e/o fuoriuscita di sostanze tossiche anche nocive, con interruzione dei cicli produttivi.

Effetti sulla viabilità

Interruzioni stradali causate da crolli di parti di edifici prospicienti le sedi stradali con interruzioni parziali o totali (specie in quelle più strette) della viabilità, caduta di massi, movimenti franosi e deformazioni del terreno.

Effetti sulle reti di servizio

Possibili interruzioni dell'erogazione dei servizi a causa di rotture di tubazioni e condutture con possibili difficoltà nelle comunicazioni telefoniche (sia reti fisse, che mobili) per guasti e per sovraffollamento di chiamate e conseguente congestionsamento delle reti telefoniche e di traffico con paralisi del servizio.

Oltre a quanto sintetizzato, alla difficoltà di gestione dei servizi di emergenza da non sottovalutare è la diffusione di notizie false ed allarmistiche o parziali.

4.5 NORME COMPORTAMENTALI PER LA POPOLAZIONE IN CASO DI TERREMOTO

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, un evento sismico è da considerarsi assolutamente privo di preannuncio ed in genere di breve durata (nella quasi totalità dei casi inferiore ad un minuto). L'unica valutazione che può essere fatta è che, a seguito di una scossa di magnitudo medio-alta ($M > 4$), probabilisticamente possono verificarsi a distanza più o meno ravvicinata altre scosse (repliche), che nella consuetudine popolare vengono chiamate "scosse di assestamento"; l'intensità delle repliche è di norma inferiore o pari alla scossa principale.

Pertanto a seguito di una scossa di terremoto di rilevante intensità devono essere immediatamente attivate tutte le azioni necessarie a salvaguardare prioritariamente l'incolumità delle persone durante la fase di emergenza.

Il Cittadino per affrontare la fase di emergenza di natura sismica è necessario che sia informato dei comportamenti di auto protezione da adottare in relazione alla tipologia dell'evento, anche perché seguendo le istruzioni e adottando comportamenti corretti, contribuisce alla gestione dell'emergenza.

Prima di un terremoto

È spesso utile affrontare la questione legata al rischio sismico anticipatamente, ovvero preparandosi in tempo di pace all'eventualità che un fenomeno simico si verifichi, sviluppando buone norme comportamentali e strategie utili ad affrontare nel migliore dei modi possibili un'emergenza sismica. In particolare, tra le attività che è possibile fare prima di un terremoto, si riportano genericamente le seguenti:

- Fissare alle pareti scaffali, librerie, scarpiere e altri mobili alti e appendere quadri e specchi con ganci chiusi e preferibilmente non al di sopra di divani o letti, altresì organizzare gli ambienti, specie le camere da letto avendo cura di allontanare mobili pesanti da letti o divani.
- Disporre gli oggetti pesanti sui ripiani bassi, evitare mensole posizionate sopra i letti con oggetti che potrebbero cadere provocando ferite e/o lesioni, o nell'impossibilità di evitare tali disposizioni fissare gli oggetti con del nastro biadesivo.
- In cucina, utilizzare dei fermi per l'apertura degli sportelli dei mobili dove sono contenuti piatti e bicchieri che fuoriuscendo potrebbero frantumarsi creando un'ambiente pericoloso (tagli e ferite), specie per la fuga improvvisa (es. di notte).
- Avere chiara la disposizione dei punti in cui chiudere i rubinetti di gas, acqua e l'interruttore generale della luce, oltre ad assicurarsi che ognuno sappia dove siano oltre ad avere conoscenza sulle manovre necessarie per poterle chiudere.
- Avere una chiara la posizione dei punti sicuri dell'abitazione, ovvero quei punti in cui ripararsi in caso di terremoto quali ad esempio vani delle porte, angoli delle pareti, architravi, muri maestri o ancora rifugiarsi sotto il tavolo o sotto il letto; assicurarsi che ognuno sappia quali siano e dove siano i punti più sicuri all'interno dell'abitazione.
- Provvedere ad allestire una cassetta di pronto soccorso, sempre aggiornata con medicinali di pronto soccorso e/o medicinali di uso frequente e prevedere almeno una torcia elettrica e una radio a pile e avere chiara la sua posizione oltre ad assicurarsi che ognuno sappia dove sia. È consigliato avere un estintore in casa.
- Eliminare tutte le situazioni che, in caso di terremoto, possono rappresentare un pericolo per te o i tuoi familiari, come ad esempio ostacoli alla fuga.

Una buona norma per fronteggiare improvvise emergenze è quella di avere sempre a disposizione una cosiddetta “Safety Bag” per un fabbisogno utile di 24–48 ore, contenente: acqua, generi alimentari non deperibili, medicine salvavita e di prima necessità, torcia portatile, radiolina, batterie di riserva, carta igienica, carta e penna, impermeabili, fotocopia documenti, copia chiavi di casa, mappa della città. Inoltre è buona prassi farsi consigliare da un tecnico sullo stato della propria abitazione e sui possibili interventi antisismici come rinforzare i muri portanti o migliorare i collegamenti fra pareti e solai.

Infine è particolarmente utile prendere visione e informarsi costantemente su cosa prevede il Piano di Protezione Civile, così da sapere come comportarsi in caso di emergenza, seguendo le informazioni del proprio Comune al riguardo anche su internet, sui canali social o se previsto con specifiche applicazioni per smartphone.

Durante un evento sismico

Le informazioni utili da fornire alla popolazione durante un'emergenza devono essere sintetico e immediate e devono raccomandare i seguenti comportamenti:

1. Se ci si trova all'interno di un edificio:

- Mantenere la calma e non cercare di uscire durante la scossa; ripararsi sotto una trave, nel vano di una porta o vicino a una parete portante, ricordando che i punti più sicuri di un edificio sono i muri portanti, gli architravi, gli angoli, i vani delle porte (se si è in casa ripararsi sotto il letto oppure sotto un tavolo, mentre a scuola ripararsi sotto il banco; in un luogo pubblico non cercare di raggiungere l'uscita, in maniera di evitare una situazione di affollamento che potrebbe provocare ulteriori danni alle persone).
- Tenersi lontano dalle parti dell'edificio che possono facilmente crollare (es. tramezzi, suppellettili, etc.) e dalle finestre o vetrine che potrebbero andare in frantumi, prestando molta attenzione alle cose che potrebbero cadere dall'alto (intonaco, controsoffitti, vetri, mobili, oggetti ecc.).
- Fare molta attenzione all'uso delle scale (alle volte poco resistenti e potrebbero danneggiarsi) ed evitare gli ascensori che potrebbero bloccarsi o precipitare.
- Uscendo dall'edificio (se è possibile cercare di non uscire scalzi), aiutando prima donne, bambini, anziani e malati, allontanarsi dall'edificio stesso e da altri edifici da cui potrebbero distaccarsi tegole, cornicioni, vetri e altri elementi fragili oltre a altri materiali che potrebbero cadere dall'alto quali ad esempio i vasi; allontanarsi anche da alberi, lampioni, linee elettriche.

- Raggiungere a piedi gli spazi aperti facendo attenzione alle altre possibili conseguenze del terremoto: crollo di ponti, frane, perdite di gas, aperture di fratture o voragini, deformazioni dei marciapiedi e/o del manto stradale, ecc.

2. Se ci si trova all'aperto:

- Stare lontano dai balconi, dai cornicioni o dalle grondaie degli edifici. Allontanarsi anche da alberi, lampioni, linee elettriche. Un buon riparo può essere offerto dall'architrave di un portone. In città, se è possibile, è bene raggiungere a piedi gli spazi aperti, come ad esempio una piazza, tenendosi lontano dagli edifici che la circondano.
- Nelle zone costiere è bene sapere che un terremoto può provocare onde alte (talora veri e propri maremoti e/o tsunami); occorre pertanto tenersi lontano dalle spiagge e/o dai moli.
- Raggiungere a piedi gli spazi aperti facendo attenzione alle altre possibili conseguenze del terremoto: crollo di ponti, frane, perdite di gas, aperture di fratture o voragini, deformazioni dei marciapiedi e/o del manto stradale, ecc.
- Se si trova in automobile, ricordarsi che essa costituisce un buon riparo e conviene restarci dentro senza tuttavia sostare sopra o sotto i ponti, cavalcavia, muri o vicino agli edifici, ai pali della luce o ai cartelloni pubblicitari. Inoltre fare particolare attenzione a possibili deformazioni del manto stradale che può essere interessato da aperture di fratture o voragini.

Dopo un terremoto

Anche la fase successiva ad un evento sismico deve essere attenzionata, in quanto anch'essa è particolarmente critica specie successivamente ad eventi di intensità medio-alta, con scene di panico, confusione e comportamenti contoproducenti da parte della popolazione.

Anche in questa fase è pertanto necessario far conoscere quali comportamenti che bisogna tenere al fine di non ostacolare la macchina dei soccorsi e garantire o rientro dell'emergenza dopo l'evento calamitoso.

- Assicurarsi di trovarsi in una zona sicura, anche in relazione al pericolo maremoto e verificare lo stato di salute delle persone presenti e se necessario, prestare i primi soccorsi, tuttavia evitare di muovere persone ferite gravemente in quanto si potrebbero aggravare le loro condizioni.
- Uscire con prudenza dagli edifici indossando le scarpe; dentro l'edificio non accendere

fiammiferi, candele o la luce se si è al buio, in quanto la scossa può aver causato la rottura della tubatura del gas e quindi c'è pericolo di una esplosione. Inoltre nell'abbandonare un edificio fare attenzione agli oggetti caduti che potrebbero intralciare il passaggio e alle parti dell'edificio che potrebbero crollare improvvisamente e usare se è possibile, le scale di emergenza (mai gli ascensori).

- Se si è all'esterno non entrare assolutamente all'interno di edifici, specie se lesionati; Se ci si accorge che qualcuno chiede aiuto da sotto le macerie, avvertire subito gli addetti al soccorso.
- Tenere presente che una scossa di terremoto può causare anche la rottura delle tubazioni dell'acqua e della fognatura, con il pericolo di inquinamento dell'acqua potabile, mentre le linee elettriche devono sempre ritenersi in tensione, pertanto possono essere pericolose. Tenersi lontano anche da impianti industriali dove è possibile che si verifichino incidenti.
- Raggiungere le aree di attesa previste dal Piano di Protezione Civile del Comune, minimizzando o evitando se è possibile l'utilizzo dell'automobile e del telefono, per non intralciare il lavoro dei soccorritori e libere le linee per le comunicazioni d'emergenza.
- Se l'erogazione dell'energia elettrica lo rende possibile, sintonizzarsi su canali televisivi nazionali e/o altre reti televisive locali e sulle radio nazionali e locali per conoscere in continuo le notizie diramate dalla Protezione Civile in merito all'evolversi della situazione. Altrimenti accendere radio portatili e sintonizzarsi su reti nazionali e/o locali. Tenersi aggiornati tramite internet e social media.

4.6 LINEAMENTI DELLA PIANIFICAZIONE

I lineamenti di pianificazione mirano ad individuare gli obiettivi principali che il Sindaco nella qualità di Autorità comunale di protezione civile deve conseguire per garantire un'efficace gestione dell'emergenza nell'ambito della direzione unitaria dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione.

Il piano d'emergenza, pertanto, è costituito dalla predisposizione delle attività di coordinamento e delle procedure che il Sindaco adotta per fronteggiare un evento calamitoso sul territorio, in modo da garantire l'effettivo ed immediato impiego delle risorse necessarie al superamento dell'emergenza ed il ritorno alle normali condizioni di vita.

4.6.1 COMPITI DEL SINDACO

Il Sindaco, ai sensi dell'art.38 della Legge n.142 dell'08-06-90, essendo Ufficiale di Governo, sovrintende alla vigilanza su tutto quanto possa interessare la sicurezza e l'ordine pubblico, adotta con atto motivato e nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico, provvedimenti contingibili e urgenti in materia di sanità ed igiene, edilizia e polizia locale al fine di prevenire ed eliminare gravi pericoli che minacciano l'incolumità pubblica e privata dei cittadini. Il Sindaco quale Autorità di protezione civile (ai sensi dell'art. 15 L. 225/92) ha il compito prioritario di salvaguardare la popolazione e tutelare il proprio territorio, per cui al verificarsi di un evento calamitoso assume la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso e assistenza alla popolazione colpita, provvedendo ad organizzare gli interventi necessari, dandone immediata comunicazione al Presidente della Regione. In tali compiti il Sindaco è supportato dall'Unità Tecnica Comunale (U.T.C.) e dal Centro Operativo Comunale (C.O.C.).

Il Sindaco provvede a redigere la relazione giornaliera dell'intervento da inviare alla Prefettura. La relazione dovrà contenere la sintesi delle attività giornaliere ed il sunto dei dati dei giorni precedenti ed inoltre si indicheranno tutte le disposizioni che la popolazione dovrà adottare (disposizioni che saranno date attraverso i mass media o attraverso un automezzo con impianto di amplificazione).

Pertanto il Sindaco, attraverso le funzioni di supporto, in caso di evento sismico, dovrà provvedere:

In **fase di emergenza**:

- Attivare le strutture di Protezione Civile (CPU, COC, UCL);
- Istituire e presiede il Centro Operativo Comunale, la Sala Operativa Comunale, la Sala Comunicazioni e la Sala Stampa;
- Dichiarare le varie fasi operative del C.O.C.;

- Organizzare i primi soccorsi alla popolazione;
- Organizzare i primi interventi per la salvaguardia della pubblica e privata incolumità;
- Emanare a ragion veduta ordinanze;
- Chiedere a ragion veduta l'intervento:
 - Delle Forze dell'Ordine;
 - Del Prefetto;
 - Della Regione;
- Alla tutela del sistema produttivo locale;
- Alla salvaguardia dei beni culturali;
- Al ripristino della viabilità e dei trasporti;
- Alla funzionalità delle telecomunicazioni;
- Alla funzionalità dei servizi essenziali;

Inoltre il Sindaco, dovrà:

- Informare regolarmente la popolazione sull'evento accaduto e sugli interventi e sulle operazioni che si stanno portando avanti per la risoluzione dell'emergenza e su quali sono i comportamenti da adottare durante e dopo l'emergenza;
- Comunicare l'evento verificatosi e le iniziative intraprese al Dipartimento Regionale di P.C., al Dipartimento Nazionale di P.C., alle amministrazioni, agli Enti ed Organismi interessati coinvolti.

Infine per il superamento dell'emergenza, il sindaco dovrà:

- Disporre l'accertamento danni e comunicarlo:
 - Al Dipartimento Regionale di Protezione Civile;
 - Al Dipartimento Nazionale di Protezione Civile;
 - Alla prefettura e alla Regione;
- Chiedere a ragion veduta:
 - La dichiarazione dello stato di calamità;
 - L'attivazione degli Organi Superiori per la richiesta dello Stato di Emergenza.

4.6.2 CENTRO OPERATIVO COMUNALE (C.O.C.)

Per espletare le proprie funzioni, il Sindaco, si avvale del C.O.C. (Centro Operativo Comunale), che sarà attivato al verificarsi dell'emergenza e sarà operativo H24 per la direzione ed il

coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione. Il Centro Operativo Comunale è il luogo di riferimento per tutte le strutture di soccorso, dal quale vengono disposti e coordinati, sotto la guida del Sindaco, tutti gli interventi a livello locale (eventi di tipo A). Il COC risulta localizzato nella Sala Operativa presso i locali di Piazza San José Maria Escrivà.

La struttura del Centro Operativo Comunale, così come previsto dal “Metodo Augustus” elaborato dal Dipartimento di Protezione Civile che prevede lo schema di gestione dell’emergenza divisa in funzioni (9 funzioni per i comuni), si configura secondo specifiche funzioni di supporto, ciascuna delle quali avrà un suo responsabile. Il Comune di Alcamo ha nominato le proprie funzioni così come riportato nell’Allegato D – Funzioni di supporto, assicurando le seguenti attivazioni:

1. FUNZIONE 1 - FUNZIONE N. 1) TECNICO SCIENTIFICA E DI PIANIFICAZIONE COORDINAMENTO E SEGRETERIA;
2. FUNZIONE 2 - SANITÀ, VETERINARIA, ASSISTENZA SOCIALE;
3. FUNZIONE 3 – VOLONTARIATO;
4. FUNZIONE 4 - MATERIALI E MEZZI;
5. FUNZIONE 5 - SERVIZI ESSENZIALI E ATTIVITÀ SCOLASTICHE;
6. FUNZIONE 6 - CENSIMENTO DANNI E RILIEVO AGIBILITÀ;
7. FUNZIONE 7 - STRUTTURE OPERATIVE LOCALI E VIABILITÀ;
8. FUNZIONE 8 - TELECOMUNICAZIONI SALA RADIO RETI INFORMATICHE E COLLEGAMENTI TELEMATICI;
9. FUNZIONE 9 - ASSISTENZA ALLA POPOLAZIONE (LOGISTICA, ALLOGGI, CAMPI, TENDOPOLI)
10. FUNZIONE 10 - AUTORIZZAZIONI ALLA SPESA, RENDICONTAZIONE E CONTINUITÀ AMMINISTRATIVA DELL’ENTE;
11. FUNZIONE 11 - RECUPERO E TUTELA DEI BENI CULTURALI SPORT IMPIANTI E STRUTTURE RICETTIVE.

È ovvio che in caso di emergenza le Funzioni di supporto saranno attivate in parte o in toto a seconda delle peculiarità dell’evento calamitoso coerentemente con le potenzialità operative del Comune.

4.6.2.1 FUNZIONE 1 - TECNICO-SCIENTIFICA - PIANIFICAZIONE

La funzione tecnica e di pianificazione ha il compito di elaborare la cartografia per la definizione e l'aggiornamento degli scenari; aggiorna e redige i Piani comunali di Protezione civile analizza i dati acquisiti dalle reti di monitoraggio ed individua le aree di emergenza, attesa e ammassamento; coordina i rapporti tra le varie componenti tecniche, cui sia richiesta un'analisi del fenomeno in atto o previsto, con finalizzazioni relative all'impatto sul territorio comunale. Gestisce la comunicazione su G.E.Co.S. e con l'esterno. Gestisce le comunicazioni di pre-allertamento e convocazione del COC ed il servizio di allertamento della popolazione. Sovrintende alla predisposizione delle procedure e delle modalità per l'informazione preventiva alla popolazione soggetta a rischio; si occupa della comunicazione e informazione alla popolazione sugli stati di Allerta, sulle disposizioni impartite ed in particolare sui comportamenti da tenere per fronteggiare gli eventi. Coordina la Sala operativa del COC e svolge le funzioni di Segreteria.

Attività propedeutica

- Acquisizione dei dati relativi alle diverse tipologie di rischio, ai fini delle attività di previsione, di prevenzione e di soccorso;
- Individuazione delle soglie di rischio;
- Verifica ed aggiornamento dei dati attinenti alle attività di competenza.

Attività in fase di emergenza

- La gestione dei rapporti tra tutte le varie componenti scientifiche e tecniche;
- L'interpretazione dei fenomeni e dei dati acquisiti dalle reti di monitoraggio;
- L'elaborazione di dati scientifici e tecnici e quindi delle proposte per fronteggiare l'emergenza.

Costituiscono parte integrante di questa funzione il Dirigente dell'Ufficio Tecnico comunale quale responsabile, coadiuvato dall'Ufficio Tecnico comunale, dall'Ufficio di protezione civile ed in particolare, per le emergenze ambientali, dal C.N.R. Fanno parte anche di questa Funzione, per gli aspetti di competenza, i Vigili del fuoco ed il Corpo Forestale.

Il referente dovrà mantenere e coordinare tutti i rapporti tra le varie componenti scientifiche e tecniche anche esterne al Comune (Dipartimento Regionale Protezione Civile, Dipartimento Nazionale Protezione Civile, Università) per l'interpretazione fisica del fenomeno e l'acquisizione degli elementi necessari per valutare e disporre gli interventi.

4.6.2.2 FUNZIONE 2 - SANITÀ, VETERINARIA, ASSISTENZA SOCIALE

(Su designazione della competente Direzione dell'ASP TP)

La funzione pianifica e gestisce tutte le problematiche relative agli aspetti sociosanitari dell'emergenza. Dovrà coordinare gli interventi di natura sanitaria e gestire l'organizzazione dei materiali, mezzi e personale sanitario (appartenenti alle strutture pubbliche, private o alle associazioni di volontariato operanti in ambito sanitario).

Attività propedeutica

- Acquisizione dei dati, relativi alle diverse tipologie di rischio ed alle risorse, necessari ai fini delle attività di previsione, prevenzione e di soccorso;
- Verifica e aggiornamento dei dati attinenti alle attività di competenza;
- Elaborazione delle procedure per il coordinamento delle varie componenti, istituzionali o appartenenti al volontariato, impegnate nel soccorso alla popolazione in emergenza;

Attività in fase di emergenza

- Gestione del soccorso sanitario, del soccorso veterinario e del servizio di assistenza sociale;
- Monitoraggio della situazione sotto il profilo sanitario, veterinario e dell'assistenza sociale;
- Informazione al Sindaco circa la situazione in atto e la situazione dei soccorsi e delle risorse impiegate e disponibili e quindi dell'eventuale necessità di reperire ulteriori risorse e mezzi.

Questa funzione prevede l'attivazione dei responsabili del Servizio Sanitario locale e del Servizio Veterinario, del Servizio Urgenze Emergenze 118, del Dirigente dei Servizi Sociali e dell'Assistente Sociale del Comune, di un rappresentante della C.R.I. di Alcamo e delle Organizzazioni di volontariato che operano nel settore socio sanitario. Il Responsabile della Funzione curerà anche il raccordo con le strutture sanitarie presenti sul territorio.

4.6.2.3 FUNZIONE 3 - VOLONTARIATO

La funzione coordina e rende disponibili uomini, mezzi e materiali da impiegare operativamente e partecipa alle operazioni di monitoraggio, soccorso ed assistenza. I compiti delle organizzazioni di volontariato, in emergenza, vengono individuati nei piani di protezione civile in relazione alla tipologia del rischio da affrontare, alla natura delle attività esplicate dall'organizzazione ed ai mezzi a disposizione. Pertanto, nel centro operativo, al bisogno è

affiancata dai referenti delle Associazioni di Volontariato organizzato di protezione civile che partecipano alle attività sul territorio. In tempo ordinario cura l'istruttoria e la gestione delle convenzioni e dei rapporti con le OO.V.P.C.;

Si riporta nell'Allegato B – Elenco delle Associazioni di Volontariato, l'elenco delle associazioni di volontariato presenti sul territorio.

4.6.2.4 FUNZIONE 4 - MATERIALI E MEZZI

La funzione fornisce ed aggiorna il quadro delle risorse disponibili o necessarie. La funzione di supporto in questione è essenziale e primaria per fronteggiare un'emergenza di qualunque tipo. Questa funzione, attraverso il censimento dei materiali e mezzi comunque disponibili e normalmente appartenenti all'ente, ad altri enti locali, al volontariato etc. deve avere un quadro costantemente aggiornato delle risorse disponibili. Per ogni risorsa si deve prevedere il tipo di trasporto ed il tempo di arrivo nell'area dell'intervento. Nel caso in cui la richiesta di materiali e/o mezzi non possa essere fronteggiata a livello locale, rivolgerà richiesta al CCS/COM competente. Redige verbali di somma urgenza.

Attività propedeutica

- Acquisizione dei dati e delle informazioni relativi alle risorse: materiali, attrezzature tecniche, macchine operatrici e mezzi di trasporto, con notizie circa la reperibilità, la disponibilità, il tipo di trasporto ed i tempi necessari per l'arrivo in zona;
- Individuazione dei materiali e mezzi necessari a fronteggiare gli eventi;
- Aggiornamento costante delle risorse disponibili;

Attività in fase di emergenza

- Il supporto nelle operazioni di soccorso;
- L'aggiornamento in tempo reale del quadro delle risorse;
- Il reperimento e l'acquisizione dei materiali e mezzi occorrenti;

Il responsabile di tale funzione dovrà assicurare periodiche verifiche sulla disponibilità reale delle risorse, sul loro stato di efficienza, sulla reperibilità dei detentori privati. Per le finalità del presente Piano ci si riferisce prioritariamente ai materiali e ai mezzi di proprietà comunale così come riportato nell'Allegato C – Materiali e Mezzi.

4.6.2.5 FUNZIONE 5 - SERVIZI ESSENZIALI E ATTIVITÀ SCOLASTICHE

La funzione ha il compito di coordinare i rappresentanti dei servizi essenziali (luce, gas, acqua, rifiuti, etc.) Strade, ponti, viadotti ed infrastrutture di urbanizzazione primaria. Al fine di provvedere agli interventi urgenti per il loro ripristino e messa in sicurezza. A questa funzione possono prendere parte i rappresentanti di tutti i servizi essenziali erogati sul territorio coinvolto. Mediante i vari compartimenti territoriali deve essere mantenuta costantemente aggiornata la situazione circa l'efficienza e gli interventi sulle infrastrutture e i servizi a rete. Si occupa della messa in sicurezza e della continuità dell'attività scolastica. Redige verbali di somma urgenza.

Attività propedeutica

- Assicurare il periodico aggiornamento dei servizi essenziali e dei rispettivi referenti in ambito locale.
- Tenere costantemente aggiornato il quadro delle scuole e la popolazione scolastica. A quest'ultimo proposito il responsabile della Funzione deve assicurare l'aggiornamento dei piani di evacuazione degli edifici scolastici in raccordo con i dirigenti delle scuole.

Attività in fase di emergenza

- Il ripristino dei servizi essenziali e delle linee e/o utenze attraverso l'intervento degli Enti di gestione.
- In ambito scolastico, la predisposizione ed attuazione delle misure di sicurezza della popolazione scolastica.

4.6.2.6 FUNZIONE 6 - CENSIMENTO DANNI E RILIEVO AGIBILITÀ

L'attività ha il compito di censire la situazione determinatasi a seguito dell'evento calamitoso con particolare riferimento a persone, edifici pubblici, edifici privati, impianti industriali, servizi essenziali, attività produttive, opere di interesse culturale, infrastrutture pubbliche ecc. al fine di predisporre il quadro delle necessità. Redige verbali di somma urgenza. Il censimento dei danni a persone e cose riveste particolare importanza al fine di fotografare la situazione determinatasi a seguito dell'evento calamitoso e per stabilire gli interventi d'emergenza. Il responsabile della funzione, al verificarsi dell'evento calamitoso, dovrà effettuare un censimento riferito all'intero scenario di danno. Per il censimento il coordinatore di questa funzione si avvarrà di funzionari dell'Ufficio Tecnico del Comune o del Genio Civile regionale e di esperti del settore produttivo, industriale e commerciale. È altresì ipotizzabile l'impiego di squadre miste di tecnici di vari altri Enti per le verifiche speditive di stabilità/agibilità che dovranno essere effettuate in tempi necessariamente ristretti.

Il responsabile della suddetta funzione, al verificarsi dell'evento calamitoso, dovrà effettuare un censimento dei danni riferito a:

- Persone;
- Edifici pubblici e privati;
- Impianti industriali;
- Servizi essenziali;
- Attività produttive;
- Opere di interesse culturale;
- Infrastrutture pubbliche;
- Agricoltura e zootecnica;
- Altro.

Il coordinatore di questa funzione si avvarrà di:

- Funzionari degli UU.TT. del Comune o del Servizio Provinciale Difesa del Suolo;
- Esperti nel settore Sanitario, Industriale, Commerciale e Comunità Scientifica.
- Sarà possibile, inoltre, l'impiego di squadre miste di tecnici di vari Enti affiancati da tecnici Professionisti, per le verifiche speditive di stabilità da effettuarsi in tempi necessariamente ristretti.

Anche in questo caso è possibile dividere le attività in attività propedeutiche all'emergenza e attività in fase di emergenza.

Attività propedeutica

- Acquisizione dei dati, relativi alle diverse tipologie di rischio, utili ai fini delle attività di rilevamento dei danni in caso di evento calamitoso;
- Predisposizione di un piano per il tempestivo censimento dei beni danneggiati con specifica modulistica per un rilevamento omogeneo;
- Determinazione dei settori di intervento con individuazione di esperti del settore sanitario, industriale e commerciale per le verifiche di agibilità ed il rilevamento danni in caso di calamità.

Attività in fase di emergenza

- La verifica speditive della stabilità e dell'agibilità degli edifici danneggiati;
- Il rilevamento e censimento dei danni riferiti a: persone, edifici pubblici e privati, impianti industriali, servizi essenziali, attività produttive e commerciali, opere di interesse artistico

- e culturale, infrastrutture pubbliche, agricoltura e zootechnia;
- L'indicazione degli interventi urgenti per l'eliminazione delle situazioni di pericolo.

4.6.2.7 FUNZIONE 7 - STRUTTURE OPERATIVE LOCALI E VIABILITÀ

La funzione ha il compito di coordinare tutte le strutture operative locali, con la finalità di regolamentare la circolazione in corso di evento, per ottimizzare l'afflusso dei mezzi di soccorso. In particolare, si dovranno regolamentare localmente i trasporti e la circolazione inibendo il traffico nelle aree a rischio, indirizzando e regolando l'afflusso dei soccorsi. Gestisce i cancelli e svolge funzioni anti-sciacallaggio. Si coordina e collabora col Prefetto e con le Forze dell'Ordine.

Attività propedeutica

- Studio della viabilità in base agli scenari di rischio, l'individuazione dei "cancelli" per regolare il traffico nelle zone colpite e dei percorsi alternativi;
- Verifica ed aggiornamento del piano di viabilità in funzione delle nuove e/o momentanee limitazioni di traffico.

Attività in fase di emergenza

- La disciplina della circolazione con limitazione del traffico nelle aree a rischio e regolamentazione degli afflussi dei soccorsi;
- La gestione operativa dell'emergenza e dei trasporti.

La Funzione riguardante il trasporto è strettamente collegata alla movimentazione dei materiali, al trasferimento dei mezzi, ad ottimizzare i flussi lungo le vie di fuga ed al funzionamento dei cancelli di accesso per regolare il flusso dei soccorritori.

4.6.2.8 FUNZIONE 8 - TELECOMUNICAZIONI SALA RADIO RETI INFORMATICHE E COLLEGAMENTI TELEMATICI

La funzione coordina le attività di ripristino delle reti di telecomunicazione utilizzando anche le organizzazioni di volontariato (radioamatori) per organizzare una rete di telecomunicazioni alternativa, al fine di garantire l'affluenza ed il transito delle comunicazioni di emergenza dalla ed alla sala operativa comunale. Il coordinatore di questa funzione dovrà, di concerto con il responsabile rappresentante dell'organizzazione dei radioamatori presenti sul territorio, predisporre una rete di telecomunicazioni non vulnerabile. Assicura reti e collegamenti del COC.

Attività propedeutica

- Acquisizione dei dati relativi al sistema delle telecomunicazioni.

Attività in fase di emergenza

- Svolge tutte le iniziative per la gestione del servizio delle telecomunicazioni curando i rapporti con le Società interessate.

Il Sindaco, il responsabile del Coordinamento Operativo Locale ed il responsabile, all'interno del C.O.C., delle telecomunicazioni, utilizzeranno gli operatori telefonici di telefonia fissa e mobile.

La riattivazione delle telecomunicazioni dovrà essere immediatamente garantita per gli uffici pubblici e per i centri operativi dislocati nell'area colpita attraverso l'impiego necessario di ogni mezzo di Telecomunicazioni. Si dovrà mantenere la funzionalità delle reti radio delle varie strutture operative per garantire i collegamenti fra i vari centri operativi ed al tempo stesso per diramare comunicati, allarmi, ecc.

4.6.2.9 FUNZIONE 9 - ASSISTENZA ALLA POPOLAZIONE (LOGISTICA, ALLOGGI, CAMPI, TENDOPOLI)

Per fronteggiare le esigenze della popolazione sottoposta a stato di bisogno a causa dell'emergenza la funzione ha il compito di agevolare al meglio la popolazione nell'acquisizione di livelli di certezza relativi alla propria collocazione alternativa, alle esigenze sanitarie di base, al sostegno psicologico, alla continuità didattica, all'assistenza alle persone vulnerabili, ecc. Il funzionario dovrà fornire un quadro delle disponibilità di alloggiamento e dialogare con le autorità preposte alla emanazione degli atti necessari per la messa a disposizione degli immobili o delle aree che dovessero occorrere.

Il funzionario dovrà quindi fornire un quadro delle disponibilità di alloggiamento e dialogare con le autorità preposte alla emanazioni degli atti necessari per la messa a disposizione degli immobili o delle aree. Anche in questo caso è possibile dividere le attività in attività propedeutiche all'emergenza e attività in fase di emergenza.

Attività propedeutica

- Acquisizione dei dati e delle informazioni, relativi ai diversi scenari, utili ai fini dell'attività di soccorso;
- Individuazione e verifica dei luoghi di ricovero;
- Censimento ed aggiornamento delle "aree di attesa" e delle "aree di ricovero", della ricettività delle strutture turistiche e della relativa disponibilità;
- Censimento ed aggiornamento delle risorse necessarie per l'assistenza alla popolazione, in particolare delle aziende produttrici e distributrici alimentari.

Attività in fase di emergenza

- Assistenza alla popolazione rimasta senza tetto o soggetta ad altre difficoltà: alloggio,

- alimentazione, servizi;
- Gestione degli aiuti alla popolazione, con particolare riferimento alla individuazione delle priorità;
- Redazione degli atti necessari per la messa a disposizione di immobili o aree;
- Gestione, la continuità e la ripresa del servizio ed attività scolastica.

4.6.2.10 FUNZIONE 10 - AUTORIZZAZIONI ALLA SPESA, RENDICONTAZIONE E CONTINUITÀ AMMINISTRATIVA DELL'ENTE

In situazioni di emergenza, dovrà provvedere all'attuazione della procedura di programmazione della spesa e, soprattutto, alla scrupolosa rendicontazione per capitoli e tipologia di spesa. Assicura il necessario raccordo tra la struttura operativa del COC e i titolari del potere gestionale per l'attuazione delle attività di emergenza che presentano rilievi e aspetti contabili.

4.6.2.11 FUNZIONE 11 - RECUPERO E TUTELA DEI BENI CULTURALI SPORT IMPIANTI E STRUTTURE RICETTIVE

Assicura la verifica delle condizioni del patrimonio culturale e l'organizzazione delle attività di tutela e di recupero dei beni nonché la funzionalità delle strutture e degli impianti sportivi e il loro uso in emergenza. Collabora al censimento delle strutture ricettive.

Si riportano nell'ALLEGATO D – Funzioni di Supporto, i responsabili delle varie Funzioni di supporto nominati, nonché i numeri telefonici utili ai contatti, da poter utilizzare in fase di emergenza.

4.7 ATTIVAZIONI IN EMERGENZA E PROCEDURE OPERATIVE

4.7.1 SEGNALAZIONE DELL'EVENTO

La segnalazione è l'atto iniziale che determina, a seconda del contenuto, l'attivazione delle allerte di Protezione Civile. La notizia può essere qualificata o meno, se non lo è va verificata.

La notizia sarà qualificata se proveniente da:

- Enti istituzionali quali la Prefettura - U.T.G., la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, l'Agenzia Regionale per la Protezione Civile;
- Forze istituzionali quali ad esempio i Vigili del Fuoco, la Polizia Locale, la Polizia di Stato, l'Arma dei Carabinieri, ecc.

Acquisita la segnalazione il compito nell'immediato della Protezione Civile è di reperire senza ritardo tutte le informazioni possibili, integrandola con tutti gli elementi che provengono dalle

Forze di Polizia e dalle squadre del Volontariato, per delineare lo scenario dell'emergenza, l'estensione territoriale, la popolazione, le attività produttive poste a rischio e la competenza relativa.

Delle notizie acquisite, la informerà, sempre senza ritardo:

- Il Direttore della Protezione Civile;
- Il Sindaco, affinché questi possa compiere gli atti del caso quali, ad es., convocare il C.O.C, emettere ordinanza di evacuazione, ecc.;
- I Responsabili dei Settori e strutture operative correlate con le funzioni di supporto, affinché attivino le loro risorse;
- Il Responsabile del Corpo di Polizia Locale per far convergere nel luogo gli equipaggi disponibili, al fine di approntare i primi soccorsi in favore della popolazione e per il compimento di cognizioni accurate nel luogo interessato dall'accadimento;
- Il Volontariato perché si costituiscano, nei tempi stabiliti nelle convenzioni, le squadre di soccorso, ivi compresa quella sanitaria;
- Enti ed Uffici esterni all'amministrazione capitolina interessati al fenomeno incombente, affinché si preparino ad intervenire od intervengano, approntando le opportune contromisure.

4.7.2 PROCEDURE OPERATIVE

Il terremoto non è un evento prevedibile, pertanto, le fasi operative nelle quali si articola la risposta del sistema di Protezione Civile si riducono alla sola fase di **Allerta/Allarme** che scatta immediatamente dopo la scossa. Gli eventi possono essere suddivisi in due categorie principali:

- Rischi prevedibili (es. rischio idrogeologico);
- Rischi imprevedibili (es. rischio sismico, incendi boschivi).

Qualora la tipologia del rischio sia prevedibile o quantomeno abbia fasi d'avanzamento della gravità in tempi successivi (alluvione, movimento franoso ecc.), l'Unità Tecnica Comunale di Protezione Civile, una volta ricevuta la segnalazione di allarme, si attiverà e, valutando l'entità e la gravità dell'evento gestirà l'emergenza coinvolgendo strutture, enti e personale (comunale e non) che il caso richiederà.

Tale modello di intervento potrà interrompersi in qualunque momento in concomitanza con la cessazione dell'emergenza, oppure, nel caso la situazione peggiori, si giungerà alla completa attivazione delle strutture di protezione civile passando alle fasi successive.

Se l'evento non può assolutamente essere previsto né seguito nelle fasi successive di gravità (sisma o evento improvviso), la situazione sarà gestita attraverso l'immediata attivazione di tutto il sistema comunale di protezione civile, col passaggio diretto fase di Allerta/Allarme.

Il Sindaco, quale autorità di Protezione Civile a livello comunale, avvalendosi delle proprie strutture comunali, fissa le linee operative ed individua nelle funzioni di supporto lo strumento per il coordinamento degli interventi da attivarsi nel Centro Operativo Comunale (COC).

Tra le misure di prevenzione per il rischio sismico (a parte i miglioramenti o gli adeguamenti sismici delle strutture) la collaborazione della popolazione costituisce uno dei fattori che più concorre alla risoluzione dell'emergenza. In tale contesto si ravvisa pertanto l'esigenza di educare e aggiornare la cittadinanza attraverso una capillare campagna di informazione, specie sulle misure di autoprotezione da adottare in caso di un sisma ed ai corretti comportamenti da tenere al verificarsi di tale evento e immediatamente dopo l'evento calamitoso.

Le misure di salvaguardia alla popolazione per il rischio sismico sono finalizzate all'allontanamento della popolazione dalla zona di pericolo (che normalmente avviene in modo spontaneo subito dopo l'avvertimento della scossa); avendo particolare riguardo per le persone con ridotta autonomia (anziani, disabili, bambini, ammalati cronici ecc.) e provvedere alla dovuta assistenza nelle aree di emergenza.

Per gli eventi sismici è di fondamentale importanza organizzare e rendere operativo il primo soccorso sanitario entro poche ore dall'evento e favorire le seguenti operazioni:

1. Al verificarsi dell'emergenza il Sindaco, con la struttura comunale di Protezione Civile e avvalendosi di tutti i mezzi e le risorse (umane e materiali) a sua disposizione, procederà ad una valutazione preliminare, relativa ai rapporti tra evento, danni subiti e risorse a disposizione;
2. Nel caso di un evento ordinario di (tipo A), fronteggiabile con i mezzi del Comune sarà compito della struttura comunale far fronte a tutte le esigenze dell'emergenza, in questo caso (fermo restando l'obbligo di comunicare i provvedimenti adottati al Prefetto e al Presidente della Giunta Regionale, attraverso il DRPC-Sicilia) la gestione dell'evento spetterà al comune;
3. Se l'evento non può essere fronteggiato con mezzi a disposizione del Comune, il Sindaco richiederà l'intervento di altre forze e strutture della Regione ed altri enti locali, secondo quanto previsto dal modello regionale d'intervento;
4. Il D.Lgs n.112/98 - art.108 attribuisce alla Regione il coordinamento dei soccorsi ed il superamento dell'emergenza nel caso di eventi calamitosi di (tipo B);
5. Nel caso di emergenze di (tipo C), il ruolo di coordinamento dei soccorsi e di superamento

dell'emergenza compete al Dipartimento Nazionale della Protezione Civile e la responsabilità politica è assunta direttamente dal Presidente del Consiglio dei Ministri.

6. Il Comune assicurerà in ogni caso (eventi di tipo A, tipo B, tipo C) i primi soccorsi nel proprio ambito territoriale.

Premesse queste indicazioni di carattere generale di seguito si elencano le procedure operative di intervento, con chiara assegnazione di compiti e responsabilità, utili a coordinare gli interventi di soccorso a tutela della popolazione.

In risposta all'evento, il sistema di Protezione Civile gestisce gli interventi in maniera modulare e progressiva, attraverso l'attivazione dei Presidi Operativi e dei Centri Operativi comunali e sovra comunali. Seguono le procedure modulari relative ad legate ad: Eventi sismici o sciami sismici di intensità “medio-bassa” E Eventi sismici di intensità “medio-alta” e Eventi sismici o sciami sismici di intensità “medio-bassa”.

4.7.2.1 EVENTI SISMICI O SCIAMI SISMICI DI INTENSITÀ “MEDIO-BASSA”

Nel caso di eventi sismici o di sciami sismici di intensità “medio-bassa” avvertiti dalla popolazione ma che non fanno registrare danni evidenti alle strutture.

Il Sindaco:

- Segue l'eventuale evoluzione del fenomeno e dei suoi effetti;
- Mantiene i contatti con la Sale e le Strutture Operative attive sul territorio: SORIS - 800 458787; SUES - 118; Vigili del Fuoco - 115; Corpo Forestale - 1515; Forze dell'Ordine - 112, 113, 117; Prefettura di Trapani; DRPC;
- Pre-allerta i referenti delle attività previste nel presente Piano (in particolare: referente del POC - Presidio Operativo Comunale e le Associazioni di Volontariato operanti nel territorio comunale o vicini) verificandone la reperibilità;
- Verifica, prima dell'utilizzo, l'agibilità degli edifici e delle infrastrutture pubblici o di uso pubblico, con priorità per quelli strategici e rilevanti ai fini di protezione civile (municipi, ospedali, scuole, caserme, ponti, viadotti) e della viabilità;
- Verifica l'effettiva disponibilità di aree libere e idonee per l'attesa e per il ricovero della popolazione;
- Verifica l'effettiva disponibilità di edifici sismo-resistenti per allocarvi eventuali centri operativi o funzioni strategiche;
- Verifica i piani di evacuazione degli edifici pubblici e delle scuole in particolare;
- Pone attenzione agli edifici e manufatti particolarmente vulnerabili e/o con danneggiamenti in atto e/o comunque con particolari situazioni di rischio, adottando tutti i necessari

provvedimenti;

- Adotta ogni utile ulteriore provvedimento, anche in via preventiva e precauzionale, atto a ridurre eventuali e conseguenti rischi per la popolazione.

Inoltre, nel caso di eventuali ulteriori scosse di entità pari o superiore a quelle in parola:

- Attiva il POC per seguire l'evoluzione del fenomeno e dei suoi effetti e per le eventuali successive attivazioni e valuta l'attivazione del COC;
- Valuta la sospensione temporanea delle attività (in particolare quella scolastica) nelle strutture non antismistiche ed a maggior vulnerabilità;
- Raccoglie segnalazioni ed informa il DRPC - SORIS su eventuali danneggiamenti e/o dell'aggravarsi di quelli in atto, al fine, se del caso, di consentire specifici sopralluoghi tecnici anche a cura del comune stesso.

Il Sindaco si assicura che all'interno del territorio comunale, vengano monitorati, da parte degli enti proprietari e gestori e/o possessori o utilizzatori, le strutture e infrastrutture strategiche e/o rilevanti ai fini di protezione civile (ospedali, presidi sanitari e ospedalieri, municipi, caserme, ponti e viadotti, infrastrutture e reti di comunicazione e di trasporto energia, gas e acqua, edifici scolastici, di culto e per altre attività).

Il Sindaco si fa parte attiva con tali enti chiedendo di:

- Svolgere tempestivamente verifiche di vulnerabilità ed agibilità, anche speditive, delle medesime strutture di competenza;
- Predisporre e/o verificare i piani, anche speditivi, di evacuazione degli edifici e delle infrastrutture e, per le strutture ospedaliere, i piani di massiccio afflusso, controllo di tutte le strutture pubbliche per aperture in sicurezza.

4.7.2.2 EVENTI SISMICI DI INTENSITÀ “MEDIO-ALTA”

Diversa è la gestione di eventi sismici di intensità Medio-Alta. Al verificarsi del sisma avvertito dalla popolazione, di intensità medio-alta a seguito del quale la popolazione abbandona le proprie abitazioni raggiungendo a piedi le aree di attesa, oltre ai possibili danni visibili agli edifici, ci possono essere feriti o dispersi sotto le macerie.

1. Nella immediatezza dell'evento sismico la popolazione (che non ha subito gravi danni e può muoversi autonomamente) si allontana spontaneamente dalla zona di potenziale pericolo preventivamente conosciute (aree chiuse, interni degli edifici, aree alberate...) e si reca nelle aree di attesa individuate nel Piano per ogni quartiere (vedi Allegato E – Aree di protezione civile e tavolette delle aree di emergenza).

Le suddette operazioni - nel caso di persone adulte e capaci di muoversi - si svolgeranno in maniera autonoma rispettando le norme comportamentali preventivamente comunicate. Nei limiti del possibile, ognuno si assicura dello stato di salute delle persone attorno a se e, se fosse necessario, presta i primi soccorsi oppure segnala la presenza di feriti, bambini, anziani ecc. che non riescono ad abbandonare gli edifici in maniera autonoma.

2. In tempi compatibili con la gravità dell'evento, il Sindaco e la struttura comunale di Protezione Civile, provvedono ad attivare il Presidio Operativo (Funzione 1 - Tecnico scientifica) e i Presidi Territoriali (squadre di Protezione Civile composte da volontari e Polizia Municipale) che si recano nelle aree nelle quali il danneggiamento è maggiore e si accertano della presenza di feriti o vittime all'interno degli edifici.

Contestualmente il Sindaco e la struttura comunale:

3. Attiva la macchina dei soccorsi e attivando il COC sito in Piazza San José Maria Escrivà.
4. Organizza squadre per la ricerca ed il soccorso dei dispersi e predisponde l'assistenza sanitaria ai feriti ed alla popolazione confluente nelle aree di attesa anche attraverso l'utilizzo del volontariato specializzato. Richiede, se necessario, l'attivazione di un PMA;
5. Dispone l'utilizzo delle aree di emergenza preventivamente individuate:
 - o Aree di ricovero per la popolazione;
 - o Area di ammassamento soccorritori e risorse.
6. Informa continuamente la popolazione convogliata nelle aree di attesa;
7. Avvia le cognizioni dell'area colpita, predisponde la perimetrazione delle zone con edifici pericolanti anche attivando i cancelli e invia squadre tecniche per le prime verifiche di agibilità (attraverso rilievi visivi dall'esterno);
8. Individua le situazioni più critiche e richiede l'intervento dei Vigili del Fuoco e del volontariato specializzato;
9. Riattiva la viabilità principale con la segnalazione dei percorsi alternativi e l'attivazione dei cancelli;
10. Organizza il censimento ed il ricovero dei nuclei familiari evacuati, predisponde l'allestimento di tendopoli nelle aree di ricovero per la prima ospitalità dei senzatetto. Se disponibili e agibili può utilizzare all'occorrenza anche i palazzetti dello sport o altre strutture antisismiche e aree coperte;
11. Comunica al DRPC Sicilia e alla Prefettura UTG la situazione in atto (danni subiti, popolazione coinvolta, esigenze).

Laddove l'emergenza abbia proporzioni tali da non essere superabile con il solo impiego dei mezzi comunali e regionali e sia necessario l'impiego di risorse esterne, il coordinamento sarà attuato dal Centro Coordinamento Soccorsi (CCS) presso la Prefettura di Trapani. In questo caso sarà anche attivato il Centro Operativo Misto (COM).

Fase operativa: ALLARME a seguito di: Evento sismico di intensità medio-alta

A. Il Sindaco:

1. Obiettivo generale: Funzionalità del COC

- Si reca nel COC al fine di coordinare tutte le attività emergenziali e predisporre tutte le azioni necessarie alla tutela della popolazione.
- Attiva il Coordinatore del COC e i Responsabili di tutte le n.09 Funzioni di Supporto. Il COC dovrà essere autonomo e autosufficiente almeno sino all'arrivo dei soccorsi esterni.
- Comunica l'attivazione del COC a:
 - Regione Siciliana: DRPC: SORIS;
 - Prefettura di Trapani;
 - Ufficio protezione civile Comunale.
- Mantiene l'operatività del COC anche in h 24/24 (se necessario).

2. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale

- Dispone il richiamo in servizio del personale comunale necessario alla operatività del COC;
- Richiede, se necessario, alla Regione l'attivazione delle procedure per la dichiarazione dello stato di calamità ed alla Prefettura di Trapani l'apertura del COM/CUORE;
- Si coordina con i Sindaci dei comuni limitrofi coinvolti o interessati.

3. Obiettivo generale: Informazione alla popolazione in emergenza

- È informato in tempo reale di tutte le attività messe in campo nel corso dell'emergenza nel territorio comunale.
- Attraverso gli avvisi alla popolazione coinvolta predisposti in collaborazione con il Coordinatore del COC, informa costantemente la popolazione su:
 - L'evento in corso;
 - L'evoluzione dei fenomeni;

- Attivazioni del sistema di protezione civile.
- Mantiene i contatti con i Mass-Media o altri sistemi di comunicazione, garantendo una continua e puntuale informazione sull’evolversi dell’evento e sulle disposizioni emanate relativamente alla gestione dell’emergenza.

B. Il Coordinatore del COC:

1. Obiettivo generale: Funzionalità del COC

- Gestisce il COC coordinando l’attività dei Responsabili delle Funzioni di Supporto;
- Garantisce le Comunicazioni con:
 - Altri centri operativi, se attivati (COM e CUORE)
 - Regione Siciliana: DRPC: SORIS;
 - Prefettura di Trapani;
 - Strutture operative.
- Si coordina con le strutture di protezione civile attivate dalle predette amministrazioni al fine di informarle su:
 - Scenario di danno discendente dall’evento;
 - Stima della popolazione coinvolta;
 - Prime attivazioni di soccorso delle strutture comunali.
- Se è il caso, richiede alle predette Amministrazioni:
 - Interventi tecnici urgenti;
 - Interventi sanitari;
 - Materiali, mezzi;
 - Generi di prima necessità,
 - Altro...
- Segue l’evolversi dell’evento e valuta le priorità d’intervento, coadiuvato dalla Funzione Tecnico scientifica e pianificazione.

2. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale

- Coordina tutte le operazioni svolte in emergenza, in modo di assicurare nell’immediato, il soccorso e l’assistenza alla popolazione, la fornitura di mezzi, l’informazione alla popolazione, il ripristino della viabilità e, in un secondo momento, la ripresa dei servizi essenziali, delle attività produttive, dei trasporti e delle telecomunicazioni;

- Mantiene i contatti con il COM (se attivato) per monitorare l'evento e la richiesta o cessione d'aiuti.

C. **I Responsabili delle Funzioni di Supporto:**

C1. Responsabile Funzione Tecnica di Valutazione e Pianificazione

1. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
 - Mantiene i rapporti con le varie componenti scientifiche e tecniche, cui è richiesta un'analisi conoscitiva dell'evento e del rischio associato;
2. Obiettivo generale: Valutazione scenario di rischio
 - Aggiorna costantemente lo scenario sulla base delle segnalazioni provenienti dal territorio e, a seguito di opportuna valutazione dei dati acquisiti, definisce le azioni da intraprendere ed i criteri di priorità d'intervento nelle zone e sugli edifici più vulnerabili;
 - Aggiorna, con l'ausilio dei dati scientifici e tecnici acquisiti e alla luce dell'evoluzione dello scenario di danno, il Piano di Emergenza Comunale;
 - Aggiorna, tramite un costante scambio di dati con i responsabili delle Funzioni di Supporto attivate, la cartografia tematica di cui dispone, con l'indicazione dello scenario dei danni subiti dal territorio e degli interventi eseguiti ed in corso, coordinandosi con la Funzione "Censimento danni a persone e cose";
 - Elabora la cartografia da distribuire sia alle Funzioni di Supporto, sia alle squadre di soccorritori che operano direttamente sul territorio.
3. Obiettivo generale: Presidio Territoriale
 - Avvia le ricognizioni dell'area colpita, al fine di perimetrare e interdire le zone con edifici pericolanti o più vulnerabili, in raccordo con la "Funzione Censimento danni a persone e cose" e con la "Funzione Strutture operative locali e viabilità" e se necessario con il personale tecnico formato all'utilizzo delle schede AEDES;
 - Accompagna i Vigili del Fuoco negli interventi di soccorso tecnico urgente.
4. Obiettivo generale: Assistenza alla popolazione
 - Richiede i beni necessari all'allestimento delle aree (es. roulotte, tende, container, prefabbricati) e per gli interventi di soccorso tecnico urgente alla "Funzione Materiali e

- Mezzi”;
- Allestisce le aree di emergenza attraverso personale tecnico, in collaborazione con le Funzioni “Volontariato” e “Materiali e Mezzi”.

C2. Responsabile Funzione Sanità, Assistenza Sociale e Veterinaria

1. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
 - Contatta le strutture sanitarie locali verificandone la funzionalità;
 - Predispone le operazioni di supporto sanitario urgente, coinvolgendo il personale medico, paramedico che operano sul territorio disponibile;
 - Predispone le operazioni di supporto sanitario veterinario urgente.
2. Obiettivo generale: Assistenza sanitaria
 - Istituisce il servizio farmaceutico di emergenza;
 - Valuta la predisposizione, nell’area individuata, di un P.M.A. e/o in alternativa di un presidio sanitario gestito dal personale del servizio 118 coadiuvato da altro personale medico e paramedico e, ad attivazione avvenuta, ne coordina l’attività;
 - Coordina a seguito di opportuno “*triage*” lo smistamento delle persone ferite presso i nosocomi agibili ed operativi più vicini al territorio comunale;
 - Organizza il trasporto di feriti gravi presso centri specialistici richiedendo l’intervento di elicotteri attrezzati;
 - Organizza squadre di pronto intervento formate da personale medico, paramedico e volontari della C.R.I. che collaborano col gruppo S.A.R.;
3. Obiettivo generale: Assistenza sociale e psicologica
 - Organizza il trasferimento dei disabili e dei soggetti non autosufficienti bisognosi di assistenza e/o soccorso nelle aree di ricovero anche attraverso le associazioni di volontariato sanitario specializzato;
 - Invia personale medico, paramedico e volontariato socio sanitario (se necessario richiede l’apporto di psicologi) presso le aree di attesa e di ricovero.
4. Obiettivo generale: Assistenza sanitaria veterinaria
 - Coordina il personale medico veterinario, paramedico e tecnici;
 - Invia personale medico e paramedico presso eventuali aree di raccolta e ricovero

- bestiame;
- Censisce gli allevamenti colpiti e predisponde misura precauzionale necessaria a prevenire epidemie;
5. Obiettivo generale: Monitoraggio
- Verifica la potabilità delle acque, coordinandosi con la “Funzione Servizi Essenziali”;
 - Verifica la salubrità degli alimenti distribuiti nelle mense collettive provvisorie e/o custoditi nei magazzini viveri, ecc. anche controllando le condizioni igienico-sanitarie dei laboratori locali e delle attrezzature e mezzi di trasporto delle ditte che gestiscono il servizio di fornitura degli alimenti;
6. Obiettivo generale: Presidio Territoriale
- Coordina tutti i servizi di polizia mortuaria (riconoscimento cadaveri, trasporto, sepoltura ecc.);
 - Segue la situazione sanitaria ambientale al fine di scongiurare il verificarsi di eventuali epidemie e/o cause di inquinamento idrico o atmosferico;
 - Coordina in collaborazione con i VVF le eventuali operazioni di bonifica e smaltimento di rifiuti e materiali pericolosi eventualmente dispersi nell’ambiente;

C3. Responsabile Funzione Volontariato

1. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
- Si raccorda e collabora operativamente con il coordinamento del COC e con le altre funzioni di supporto attivate, fornendo a richiesta personale per operazioni di soccorso e per tutte le eventualità dell’emergenza in base alle capacità operative e specializzazioni acquisite dai volontari e ai mezzi in dotazione.
2. Obiettivo generale: Impiego del volontariato
- Invia squadre di volontari nelle aree di attesa per censire, assistere e informare la popolazione presente;
 - Invia squadre di volontari nelle zone più danneggiate per collaborare con il servizio tecnico del VVF alla rimozione macerie, recupero salme e/o feriti ecc.;
 - Invia squadre di volontari per collaborare con la squadra manutenzione per la gestione

- dei cancelli istituiti in funzione dell’evento;
- Invia squadre di volontari per collaborare con la “Funzione Strutture operative e viabilità” e le Forze dell’Ordine, nei servizi di ricognizione territorio, viabilità, trasporto, presidio dei cancelli ed attività anti sciacallaggio;
 - Collabora all’allestimento delle aree di ricovero della popolazione;
 - Cura l’attivazione e l’allestimento delle aree di ammassamento e le gestisce per tutta la durata dell’emergenza.

C4. Responsabile Funzione Materiali e Mezzi

1. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
 - Organizza la distribuzione delle risorse comunali (materiali e mezzi) necessarie alle esigenze della gestione dell’emergenza, seguendo le richieste del coordinamento del COC e delle funzioni di supporto, con le priorità indicate dal coordinatore;
 - Provvede al reperimento di materiali, mezzi, mezzi d’opera, maestranze e attrezzature che servono alla gestione dell’emergenza e di cui il comune non dispone, attivando le procedure di acquisizione ordinarie o a quelle straordinarie consentite in emergenza e le mette a disposizione a secondo delle richieste del coordinamento del COC e delle funzioni di supporto, seguendo una scala prioritaria indicata dal coordinatore del COC;
 - Provvede al reperimento di tutto quanto necessario (individuazione dell’edificio, attrezzature informatiche, allacci, cancelleria, ...) alla funzionalità del COC;
 - Provvede al reperimento di tutto quanto necessario (individuazione dell’area, allacci, tende, effetti letterecci...) all’attivazione e alla operatività delle aree di ricovero della popolazione e delle aree di ammassamento;
 - Gestisce il servizio di approvvigionamento di alimenti, materiale per l’igiene personale ecc. e il magazzino provvedendo alla distribuzione razionale delle risorse.

C5. Responsabile Servizi essenziali e attività scolastiche

1. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
 - Si accerta della funzionalità dei servizi a rete essenziali presenti sul territorio colpito (distribuzione idrica, telefonica, del gas, dell’energia elettrica e del sistema fognario) restando in contatto e coordinandosi con gli enti proposti alla loro gestione al fine di ripristinare nei tempi brevissimi la funzionalità delle reti e/o delle utenze definendo una

- priorità d'intervento;
- Coordina le operazioni per la messa in sicurezza delle strutture e delle infrastrutture danneggiate, pertinenti le reti di servizio;
 - Se l'evento si verifica in orario scolastico, controlla l'avvenuta evacuazione degli edifici scolastici in coordinamento con le Funzioni “Strutture Operative” e “Volontariato”.
2. Obiettivo generale: Presidio Territoriale
- Collabora con la Funzione “Sanità, Assistenza Sociale e Veterinaria” nei controlli sulla potabilità dell'acqua e sullo smaltimento di rifiuti speciali;
 - Garantisce la fornitura di acqua potabile nelle aree colpite, anche tramite utilizzo di autobotti (coordinandosi con la Funzione “Materiali e Mezzi”);
 - Assicura la funzionalità dei servizi a rete nelle aree di accoglienza e nelle aree di ammassamento.

C6. Responsabile Funzione Censimento danni a persone e cose

1. Obiettivo generale: Monitoraggio
- Verifica l'agibilità della sede del COC;
 - Verifica l'agibilità delle strutture sanitarie, degli edifici strategici, degli edifici scolastici;
 - Verifica l'agibilità delle aree di emergenza.
2. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
- Organizza e coordina squadre di tecnici che ispezionano e verificano (se necessario anche in collaborazione con i Vigili del Fuoco) l'agibilità e la percorribilità delle arterie stradali principali che consentono il collegamento con le strutture sanitarie e/o che permettono l'afflusso e la libera circolazione dei mezzi di soccorso e, se necessario, richiede l'intervento di personale e mezzi in grado di effettuare con urgenza il ripristino della viabilità;
 - Organizza e coordina squadre di tecnici all'uopo formate per il rilevamento dei danni e per le prime verifiche speditive di agibilità su edifici pubblici e privati, impianti industriali, attività produttive, aziende agricole, etc;
 - Organizza e coordina squadre di tecnici all'uopo formate che, unitamente alla Soprintendenza BBCCAA, ai responsabili di musei e chiese, e se necessario ai Vigili del

Fuoco e del volontariato specializzato, si occupa del censimento e della messa in sicurezza di reperti ed altri beni storico-artistici.

C7. Responsabile Funzione Strutture operative locali, viabilità, rapporti con Prefettura e FF.OO.

1. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
 - Verifica il piano della viabilità, attivando cancelli e verificando (insieme alla Funzione di Supporto “Censimento danni a persone e cose”) la percorribilità della viabilità d’emergenza in entrata e in uscita dal centro abitato e/o dalle zone interessate dall’evento, in funzione dell’evoluzione dello scenario;
 - Raccorda le attività delle diverse strutture operative (Carabinieri, Polizia, Guardia di Finanza, Polizia Municipale, Corpo Forestale, Vigili del Fuoco e volontariato) impegnate nelle operazioni di presidio del territorio e di soccorso, assistenza e informazione della popolazione coinvolta.
2. Obiettivo generale: Presidio Territoriale
 - Richiede se necessario, alle diverse strutture operative preposte, l’attivazione dei servizi:
 - Anti sciacallaggio;
 - Ordine pubblico;
 - Vigilanza degli obiettivi sensibili (banche, ufficio postale, musei, luoghi di deposito di opere d’arte ecc.);
 - Vigilanza nelle aree di emergenza;
 - Vigilanza delle abitazioni evacuate;
 - Etc.
 - Partecipa alle cognizioni dell’area colpita, al fine di perimetrale e interdire le zone con edifici pericolanti o più vulnerabili, in raccordo con la “Funzione Tecnico scientifica e pianificazione” e con la “Funzione Censimento danni a persone e cose”;
 - Verifica e monitora (al mutare degli scenari) la viabilità interna al centro abitato e di accesso al territorio comunale, delimitando se è il caso le aree colpite o a rischio, regolando la circolazione;
 - Si occupa della diffusione delle informazioni alla popolazione (con il porta a porta o con

sistemi di amplificazione voce su automezzi).

C8. Responsabile Funzione Telecomunicazioni

1. Obiettivo generale: Funzionalità del COC
 - o Attiva e coordina la sala radio del COC;
 - o Cura la parte informatica del COC (salvo danni di eccezionale gravità occorsi alle reti) i collegamenti telematici e telefonici per tutta la durata dell'emergenza.
2. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale e Funzionalità della sala radio
 - o Assicura tramite operatori delle associazioni di volontariato attrezzate e/o radioamatori non associati, le comunicazioni radio tra il COC e:
 - Le strutture operative che operano in emergenza;
 - Le squadre operanti sul territorio;
 - Le organizzazioni di volontariato presenti nell'emergenza;
 - Il COM; gli altri comuni afferenti al COM/CUORE di appartenenza;
 - Il CCS; aree di accoglienza, aree di attesa e ammassamento;
 - o Registra cronologicamente la messaggistica in entrata ed in uscita.
3. Obiettivo generale: Presidio territoriale
 - o Si raccorda con la “Funzione Servizi Essenziali” e con i responsabili della Telecom, Poste e Telecomunicazioni e servizi di telefonia mobile per la verifica ed eventuale ripristino dei servizi della rete di telecomunicazione.

C9. Responsabile Funzione Assistenza alla popolazione

1. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
 - o Attiva le aree di emergenza previa verifica da parte della Funzione “Tecnico scientifica” della loro agibilità;
 - o Cura (anche attraverso il volontariato) il primo censimento della popolazione presente nelle aree di attesa, al fine di favorire il ricongiungimento dei nuclei familiari e di segnalare alle squadre S.A.R. l'esistenza di persone disperse.
2. Obiettivo generale: Assistenza alla popolazione
 - o Cura (anche attraverso il volontariato) la prima assistenza alla popolazione affluita nelle

- aree di attesa;
- Cura il trasferimento della popolazione nelle aree di ricovero provvedendo anche attraverso l'utilizzo di idonei veicoli di trasporto persone ove non fosse possibile effettuarla con mezzi propri;
 - Cura con la Funzione "Sanità Assistenza Sociale e Veterinaria" il trasferimento dei disabili e dei soggetti non autosufficienti bisognosi di assistenza e/o soccorso nelle aree di ricovero anche attraverso le associazioni di volontariato sanitario specializzato;
 - Si accerta che tutte le persone dell'area colpita vengano adeguatamente assistite, che i posti letto a disposizione siano sufficienti e che le famiglie vengano riunite per quanto possibile;
 - Aggiorna costantemente il censimento la popolazione evacuata e quella assistita presso le aree di accoglienza;
 - Si accerta che siano attivi i servizi mensa nelle aree di ricovero;
 - Si accerta che sia assicurata l'assistenza medica e psicologica degli evacuati, per la tutela degli anziani e portatori di handicap e per ogni attività riconducibile all'assistenza sociale per la popolazione bisognosa.

4.7.3 EVACUAZIONE DELLA POPOLAZIONE

L'evacuazione deve essere ordinata dal Sindaco quando non è possibile adottare altra contromisura. Le operazioni di evacuazione possono essere compiute dalla Polizia Locale unitamente al personale di protezione civile e al volontariato di protezione civile, di concerto (soprattutto nel caso l'evacuazione riguardi un numero notevole di persone coinvolte) con le altre Forze di Polizia ed in ottemperanza ai pareri dei Vigili del Fuoco. La popolazione evacuata verrà ospitata presso le aree di soccorso riportate nel presente piano oppure individuate al momento dal C.O.C., in relazione all'evoluzione dell'evento, dove potrà trovare accoglienza, fornitura di vestiario e vettovagliamenti e, possibilmente, anche supporto di natura psicologica.

La zona sgomberata dovrà essere ricontrrollata al termine dell'operazione per accettare che l'evacuazione sia stata interamente completata. Le abitazioni evacuate dovranno essere sottoposte a pattugliamenti da parte delle forze di polizia per attività di sicurezza ed in particolare di anti-sciacallaggio.

4.7.4 CESSAZIONE FASE DI EMERGENZA

La fase di emergenza persiste fino a quando non vengano ripristinate le condizioni di vivibilità alla cittadinanza colpita ed effettuata la messa in sicurezza ai fini della pubblica incolumità delle strutture coinvolte, con ripresa dei vari servizi.

In tale fase il C.O.C. richiederà ai responsabili di ogni funzione, ed in particolare della “Funzione censimento danni a persone e cose”, di compiere gli accertamenti atti a verificare e monitorare la situazione in cui versa il territorio e quindi volti a stimare i danni derivati dall'evento cessato. La verifica comprenderà i danni subiti da persone, animali e cose.

Il Sindaco attiverà le seguenti procedure:

- Verifica e ripristina la circolazione veicolare e pedonale, dei servizi essenziali di erogazione gas, acqua, energia elettrica, previo accertamento, specie per l'acqua potabile, dell'inesistenza di eventuali contaminazioni od insalubrità, e delle condizioni di sicurezza degli impianti in genere;
- Avvia gli accertamenti, anche mediante la collaborazione dei VV.F., circa la staticità degli immobili, per permettere il rientro della popolazione allontanata e circa le condizioni di sicurezza delle attività produttive in genere per la loro riattivazione;
- Ordina la rimozione di macerie, l'abbattimento di edifici o parti di essi giudicate pericolanti dai VV.F. e dunque pericolosi per l'incolumità pubblica;
- Dispone il controllo della zona interessata dall'evento al fine di individuare possibili pericoli, non immediatamente constatabili (ad es. prevedibile scivolamento o rovina di porzioni di terreni, ecc.);
- Comunica la cessazione dell'emergenza per l'esaurimento del fenomeno.

Contestualmente, dopo aver acquisito tutti gli elementi utili per poter dare una efficace informazione alla popolazione, sarà diramato un opportuno comunicato tramite i canali previsti (anche a mezzo social), relativo anche ad eventuali comportamenti di protezione e cautele igienico sanitarie da adottarsi e dichiarata cessata la fase di emergenza, si scioglierà il C.O.C.

5.0 RISCHIO TSUNAMI PER IL COMUNE DI ALCAMO

5.1 INQUADRAMENTO DEL COMUNE DI ALCAMO

Come già riportato al paragrafo 4.1 INQUADRAMENTO DEL COMUNE DI ALCAMO, il territorio comunale di Alcamo si affaccia con la sua porzione costiera direttamente sul Mar Mediterraneo, in corrispondenza dell'abitato della frazione di Alcamo Marina, localizzato in un settore grossomodo centrale del golfo di Castellammare del Golfo, per poi svilupparsi in direzione S-SW verso l'entroterra, in direzione del complesso montuoso di Monte Bonifato, che domina il centro urbano vero e proprio.



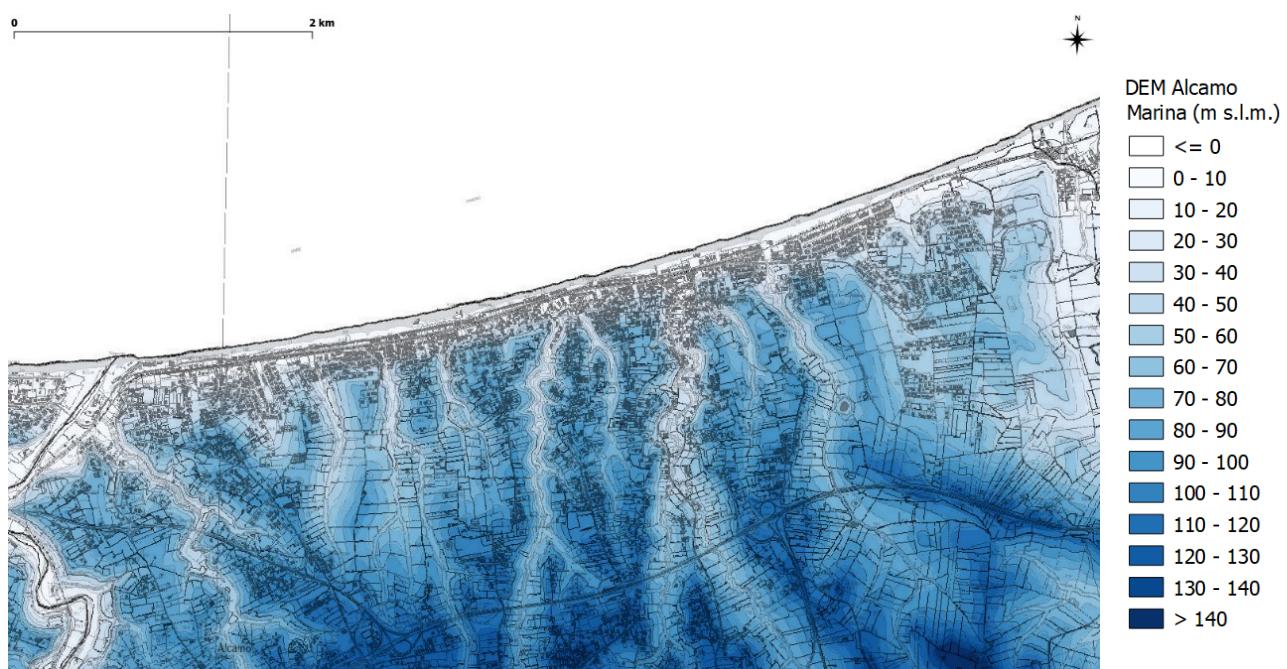
Territorio comunale di Alcamo su ortofoto satellitare e inquadramento regionale (in giallo)

Alla presenza di un ampio litorale costiero si aggiunge il contesto geomorfologico del territorio Alcamese, caratterizzato da un'ampia spianata di abrasione marina sub-orizzontale attuale, seguita da un contesto di retro-spiaggia, talora dunale quando non interessato dalla prima fascia edificata, a quota 1-2 m s.l.m. L'intero territorio costiero alcamese è attraversato, grossomodo parallelamente alla linea di costa, dalla linea ferroviaria Palermo-Alcamo Dir.; alle spalle della linea ferroviaria si sviluppa buona parte dell'abitato di Alcamo Marina, caratterizzato da quote in aumento man mano che ci si sposta in direzione opposta alla linea di costa, seguendo difatti il sistema di terrazzamenti e scarpate relitte (paleo-falesie di abrasione marina), arretrate di circa 200 metri rispetto alla battigia.

Tali elementi morfologici risultano ormai poco visibili, in quanto inglobati nel contesto urbano, al quale conferiscono un aspetto talora a gradoni (terrazzi marini). Tale contesto, ha determinato la creazione di un intenso centro urbanizzato, a carattere perlopiù stagionale, dall'aspetto spesso caotico e irregolare, frammentato da strade di collegamento anche molto ripide.

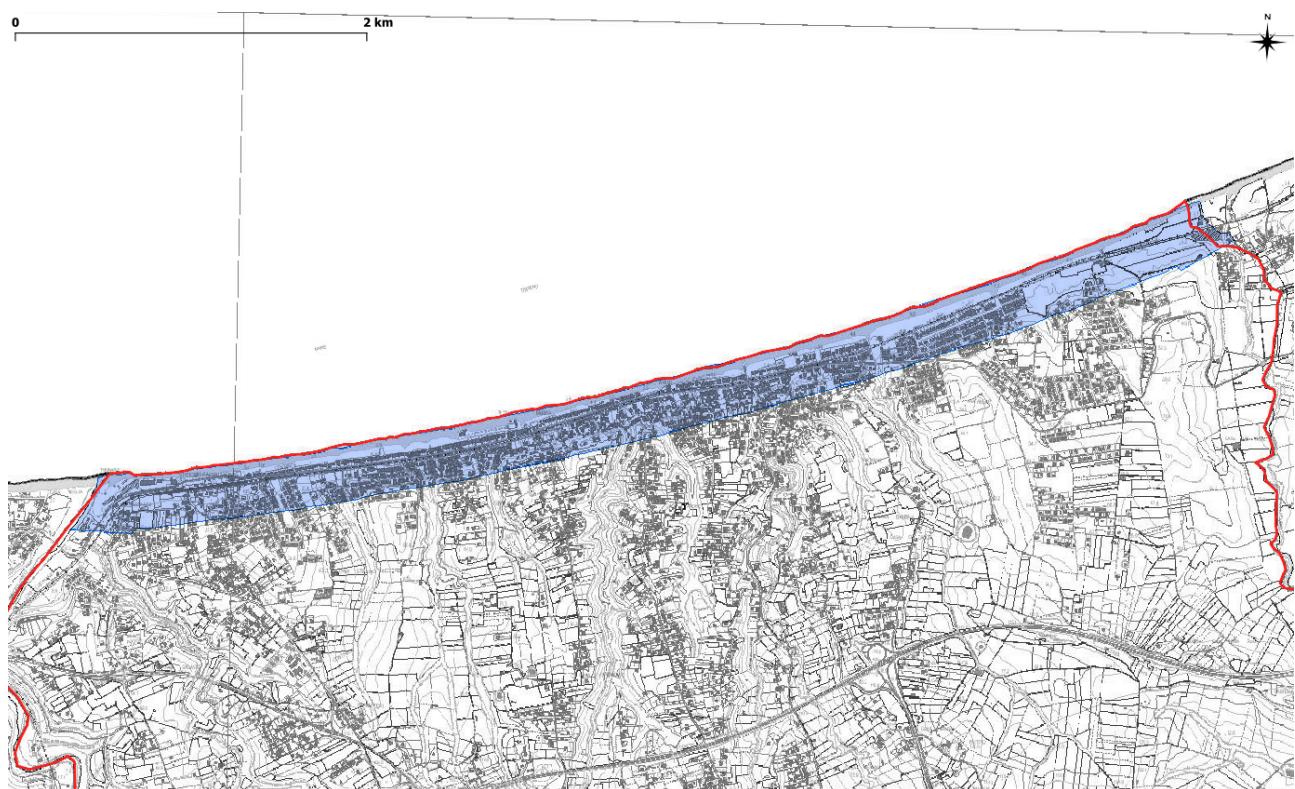
Infine, il contesto costiero alcamese è associato ad un intenso sistema fluviale, caratterizzato da numerosi valloni incassati che drenano le acque di monte sfociando lungo la costa tirrenica. Sono caratterizzati da scarpate fluviali anche ripide e in genere presentano un basso ordine gerarchico (rami di 1° e 2° ordine e solo in corrispondenza delle principali aste fluviali si raggiunge talvolta il 3° ordine). A tali canali, spesso tombati nei punti di maggiore interferenza con l'urbanizzato, sono talora associati tratti di viabilità interna per il collegamento di edifici e terreni posti poco più a monte rispetto alla linea di costa, determinando situazioni di pericolo in merito alle problematiche idrauliche insite nella zona. La presenza di un fitto reticolto idrografico fa sì che si riscontrino numerosi sottobacini in questo settore di analisi; difatti, tenuto conto che la porzione di territorio costiero alcamese si sviluppa a partire dalla destra idrografica del fiume San Bartolomeo, esso rientra parzialmente nel bacino idrografico del fiume San Bartolomeo e man mano che ci si sposta in direzione del territorio comunale di Balestrate, si individua rispettivamente il D.T. Scampate-San Bartolomeo, il Vallone delle Scampate (Placati), il D.T. di Alcamo Marina, il Vallone del Lupo, il D.T. Canalotto-Lupo, il torrente Canalotto, il D.T. tra il Torrente Canalotto e Vallone Molinella (Palmeri), il Vallone Molinella (Palmeri), il D.T. (Calatubo-Molinella), e il Torrente Finocchio o Calatubo.

L'intensa concentrazione idrografica è ben visibile dai colori più chiari del *digital elevation model* riclassificato per classi di quota e sovrapposto alla carta tecnica regionale del territorio di Alcamo Marina, così come riportato a seguire dalla successiva figura.



Digital Elevation Model riclassificato in classi di quote del settore di Alcamo Marina

In questo contesto, considerando come già accennato che per “run-up” si intende la massima quota topografica raggiunta dall’onda di maremoto durante la sua ingressione (inondazione) rispetto al livello medio del mare, risulta dunque importante per l’area costiera alcamese, definire i tratti di litorale o le porzioni di territorio possibilmente interessate da un evento calamitoso come un maremoto, unitamente alla popolazione potenzialmente e alle strutture potenzialmente coinvolte, oltre a porre particolare attenzione a quegli scenari di particolare affluenza legati in buona parte alla stagionalità delle spiagge e delle aree costiere in generale.



Confine comunale della porzione costiera del territorio di Alcamo (in rosso) e indicazione del buffer di 300 m dalla battigia delle aree di costa ai sensi dell’art.142, lett.a del, D.lgs. 42/04

5.2 RISCHIO MAREMOTO LOCALE

Le onde di tsunami sono in grado di propagarsi per migliaia di chilometri prima di raggiungere un territorio costiero poiché conservano pressoché inalterata la loro energia, pertanto sono quindi in grado di abbattersi con eccezionale violenza anche su coste molto lontane dal loro punto di origine.

Come già evidenziato, il territorio comunale di Alcamo presenta discreta esposizione costiera (circa 6,5 km), legata alla posizione geografica e alla morfologia che lo contraddistingue all’interno del settore tirrenico del Golfo di Castellammare; esso, come già descritto si sviluppa dall’alveo fluviale del fiume San Bartolomeo, in prossimità della zona denominata Tonnara/Magazzinazzi, sino al limite opposto ovvero al confine con il territorio comunale di Balestrate (PA), in una zona grossomodo in coincidenza con l’alveo del torrente Finocchio o

Calatubo. Il profilo costiero si sviluppa in maniera regolare, tipico di questi tratti di litorale, senza particolari frastagliature o interruzioni di continuità. La zona sinteticamente descritta oltre ad un'intensa urbanizzazione, non è interessata da strutture portuali, moli o attracchi ma si segnalano le aree fluviali precedentemente riportate e che potrebbero risentire di una propagazione all'interno dell'alveo fluviale con direzione opposta al normale deflusso idrico. Pertanto, sulla base di quanto definito, si riportano a seguire le norme comportamentali e le indicazioni per fronteggiare eventuali attivazioni in emergenza con le specifiche procedure operative.

5.2.1 NORME COMPORTAMENTALI PER LA POPOLAZIONE IN CASO DI MAREMOTO

Nelle more della segnalazione congrua delle aree di attesa selezionate, delle vie di fuga indicate e dei comportamenti più specifici da tenere nel caso di un'allerta di maremoto nel territorio capitolino, si riportano le indicazioni del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile.

Prima di un maremoto

In un mare poco ampio come il Mediterraneo i tempi di arrivo delle onde sono molto brevi. Le autorità potrebbero non avere il tempo per diramare un'allerta. Conoscere l'ambiente costiero in cui si vive del territorio è importante per reagire meglio in caso di emergenza. In particolare le principali norme o pratiche di autotutela prima di un possibile maremoto, considerando l'imprevedibilità dell'evento, riguardano essenzialmente la conoscenza del fenomeno oltre alla costante informazione e all'aggiornamento sulle misure da adottare e/o previste dal Piano di emergenza comunale. Risulta dunque raccomandato:

- Informarsi con i responsabili locali della Protezione Civile sul Piano di emergenza comunale, sulle zone pericolose, sulle vie, la segnaletica e i tempi di evacuazione da seguire oltre a prendere visione delle aree di attesa previste dal Piano di emergenza comunale da raggiungere in caso di emergenza;
- Informarsi sulla sicurezza della propria abitazione, sul luogo in cui si trova e su quelli che la circondano, oltre ad informarsi se sono previsti piani di evacuazione per scuole e/o luoghi di lavoro. In tal caso esercitazioni periodiche migliorerebbero i tempi di reazione e la conoscenza delle procedure da seguire in sicurezza;
- Avere contezza della possibile emergenza e programmare anche in famiglia un piano d'azione con specifica attenzione su come raggiungere le vie di fuga e le aree di attesa.

Una buona norma per fronteggiare improvvise emergenze, valevole tanto per quanto concerne il rischio sismico ma anche per quello da maremoto, è quella di avere sempre a disposizione una cosiddetta “Safety Bag” per un fabbisogno utile di 24–48 ore, contenente: acqua, generi alimentari non deperibili, medicine salvavita e di prima necessità, torcia portatile, radiolina, batterie di riserva, carta igienica, carta e penna, impermeabili, fotocopia documenti, copia chiavi di casa, mappa della città.

Oltre ad avere chiari quali sono i comportamenti corretti da tenere durante e dopo un maremoto, potrebbe essere utile conoscere anche eventuali indicazioni che potrebbe fornire il paesaggio costiero, specie in relazione alla tempestività di azione. Difatti è importante imparare a riconoscere i fenomeni che possono segnalare l'arrivo di un'onda di tsunami, soprattutto se si vive, si lavora o semplicemente ci si trova in un'area costiera.

In particolare in spiaggia o in una zona costiera anche se non si riceve un messaggio di allerta che indica il possibile arrivo di un'onda di maremoto (come già specificato potrebbe non esserci il tempo tecnico per attivare tempestivamente l'allerta), un possibile maremoto potrebbe essere preceduto dai seguenti fenomeni:

- Forte terremoto di cui si può avere percezione diretta o di cui hai avuto notizia;
- Improvviso e insolito ritiro del mare, rapido innalzamento del livello del mare o grande onda estesa su tutto l'orizzonte;
- Rumore cupo e crescente che proviene dal mare, come quello di un treno o di un aereo a bassa quota.

Durante un maremoto

Durante un maremoto è consigliato allontanarsi dalla zona costiera e raggiungere rapidamente l'area vicina più elevata (per esempio una collina o i piani alti di un edificio). In particolare:

- Avvertire le persone presenti del possibile pericolo imminente;
- Muoversi rapidamente seguendo la via di fuga più rapida. Non usare l'automobile che potrebbe diventare una trappola;

In mare potresti non accorgerti dei fenomeni che accompagnano l'arrivo di un maremoto, per questo è importante ascoltare sempre i comunicati radio, mentre se ci si trova in barca e si ha avuto notizia di un terremoto sulla costa o in mare, portarsi al largo allontanandosi dalla linea di costa.

L'area portuale rappresenta un zona ad alta criticità, pertanto se ci si trova in porto, abbandonare la barca e mettiti al sicuro in un posto elevato. Presumibilmente non si avrà il tempo di uscire al largo.

Nell'allontanarsi o nel mettersi al riparo ai piani più alti di edifici, tenuto conto che generalmente i piani alti di un edificio in cemento armato, se l'edificio è ben costruito, possono offrire una protezione adeguata, bisogna tuttavia essere coscienti che le case e gli edifici più vicini alla costa non sempre sono sicuri. Difatti in questi casi la sicurezza di un fabbricato dipende generalmente da molti fattori, per esempio la tipologia e la qualità dei materiali utilizzati nella costruzione, la quota a cui si trova, la distanza dalla riva, il numero di piani, l'esposizione più o meno diretta all'impatto dell'onda e naturalmente l'energia dell'evento calamitoso.

Dopo un maremoto

Dopo un maremoto è fortemente consigliato:

- Rimanere nell'area raggiunta e cercare di dissuadere chi vuole spostarsi, in particolare in direzione della costa; infatti alla prima onda potrebbero seguirne altre anche più pericolose. Inoltre, assicurarsi delle condizioni di salute delle persone presenti intorno e se possibile, prestare i primi soccorsi.
- Seguire le indicazioni delle autorità per capire quando lasciare il luogo in cui ci si trova e cosa fare, ricordandosi di usare il telefono solo per reali necessità, non sovraccaricando il traffico telefonico.
- Non bere acqua del rubinetto e non mangiare cibi che siano venuti a contatto con l'acqua e con i materiali trasportati dal maremoto: potrebbero essere contaminati o inquinati.
- Se la propria abitazione è stata interessata dal maremoto, non rientrare prima di essere autorizzato.

5.3 ATTIVAZIONI IN EMERGENZA E PROCEDURE OPERATIVE

Il Sindaco, quale autorità di protezione civile a livello comunale, avvalendosi delle proprie strutture comunali, fissa le linee operative ed individua nelle funzioni di supporto lo strumento per il coordinamento degli interventi da attivarsi nel Centro Operativo Comunale (COC).

Come già specificato in precedenza, in ambito SiAM, vengono adottati due livelli di allerta:

- IL LIVELLO DI **ALLERTA ARANCIONE** (ADVISORY) indica che le coste potrebbero essere

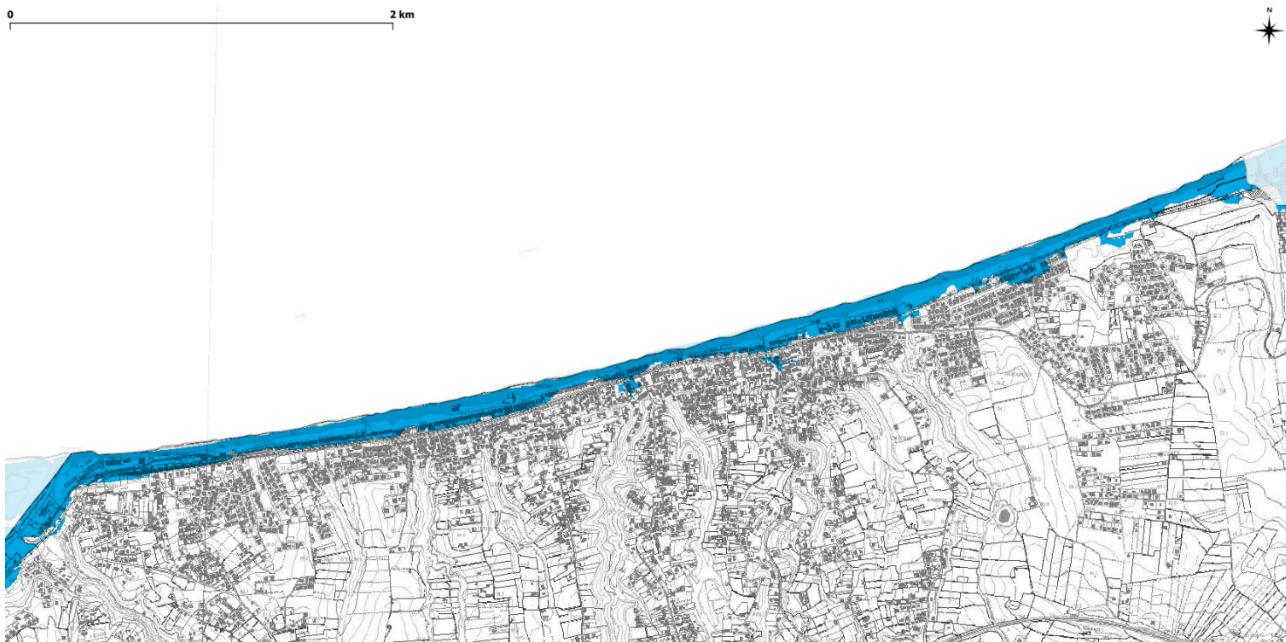
colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. inferiore a 0,5 metri e/o un run-up inferiore a 1 metro.

- IL LIVELLO DI **ALLERTA ROSSO** (WATCH) indica che le coste potrebbero essere colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. superiore a 0,5 metri e/o un run-up superiore a 1 metro.

Le zone costiere da evacuare in caso di allerta Arancione o Rossa sono definite nelle mappe di inondazione elaborate da Ispra, in cui al livello di allerta Arancione è associata la “zona di allertamento 1” mentre al livello di allerta Rosso è associata la “zona di Allertamento 2”.

Sulla base dell'ampiezza delle zone di allertamento, della loro vulnerabilità, nonché delle caratteristiche delle vie di allontanamento e delle capacità operative del sistema territoriale, le amministrazioni comunali possono valutare se mantenere le due zone di allertamento distinte, o in alternativa, aggregarle in un'unica zona (“zona unica - allerta rossa/arancione”).





Zona 2 (Allerta rossa) per il territorio di Alcamo (Fonte: SIAM)

Nel caso dei maremoti in questo settore costiero, si deve considerare come molto ridotto l'intervallo di tempo stimato tra la ricezione di un messaggio di allerta e il verificarsi dell'evento, che potrebbe essere anche inferiore all'ora. Lo stato di attivazione passerà quindi, come nel caso sismico, direttamente dall'Attenzione all'Allarme. Pertanto, la strategia di intervento deve prevedere l'immediato avviso della popolazione con tutti i mezzi disponibili e l'invito ad allontanarsi in autonomia e a piedi, da rivolgersi alla popolazione presente nelle rispettive fasce di allerta.

In questo contesto, la strategia generale adottata nelle per la salvaguardia della popolazione, in caso di maremoto (con o senza diramazione di un'allerta maremoto), consiste nell'allontanamento preventivo della popolazione presente nelle zone costiere a rischio.

Tale allontanamento dalle zone esposte, come già specificato nelle norme di comportamento, può essere verticale, ovvero legato al raggiungimento di piani più alti degli edifici o comunque quote topografiche più alte rispetto alla costa, oppure orizzontale, che consiste nel muoversi in direzione opposta alla linea di costa a rischio verso l'entroterra.

A livello comunale, al verificarsi dell'allarme tsunami attraverso suoni concordati di sirene o campane o altro o all'avvertimento di un forte terremoto:

1. La popolazione si allontana velocemente dalle zone di potenziale pericolo preventivamente conosciute e si reca nelle aree di attesa individuate nel Piano. Le suddette operazioni, nel caso di persone adulte e capaci di muoversi, si svolgeranno in maniera autonoma rispettando le norme comportamentali preventivamente comunicate. Nei limiti del possibile, ognuno aiuta le persone attorno a sé e se fosse necessario segnala alle autorità la presenza di persone che non riescono ad abbandonare gli edifici in maniera autonoma.

Le aree di attesa individuate nel presente Piano sono poste a quota superiore ai 6 metri sul livello del mare che è stata definita come quota di sicurezza per il territorio comunale. La popolazione dovrà dirigersi verso le aree di attesa più vicine percorrendo le vie di esodo, seguendo l'apposita cartellonistica individuate nella

planimetria e seguendo le direzioni dei flussi. Così facendo si favorirà la ripartizione dei flussi che altrimenti potrebbero rallentare l'esodo.

2. In tempi compatibili con i messaggi di allerta:

A. Il Sindaco e la struttura comunale:

- Provvedono ad attivare il Presidio Operativo (Funzione tecnico-scientifica - pianificazione) e i Presidi Territoriali (squadre di Protezione Civile composte da Volontariato e Polizia Municipale) che si recano nelle aree di attesa per verificare l'avvenuto allontanamento della popolazione.

B. Le Associazioni di volontariato:

- Allontanano i disabili dalla zona a rischio;
- Assistono la popolazione nelle aree di attesa;

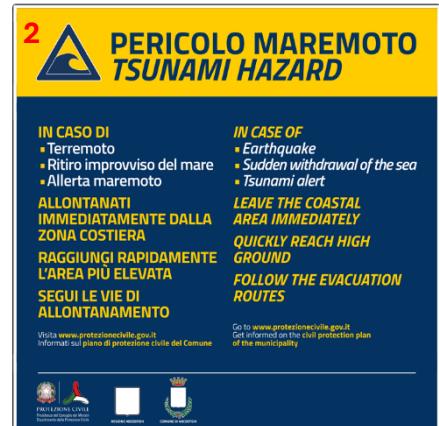
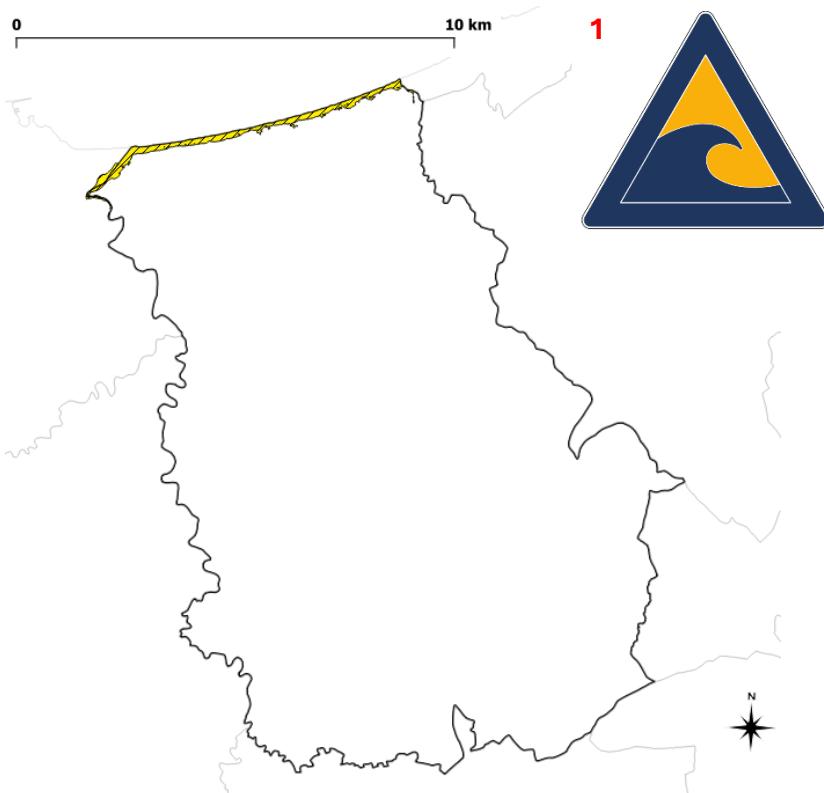
C. Le Forze dell'Ordine:

- Si recano nelle aree vulnerabili;
- Attivano posti di blocco;
- Allertano la popolazione;
- Indirizzano la popolazione nelle aree di attesa.

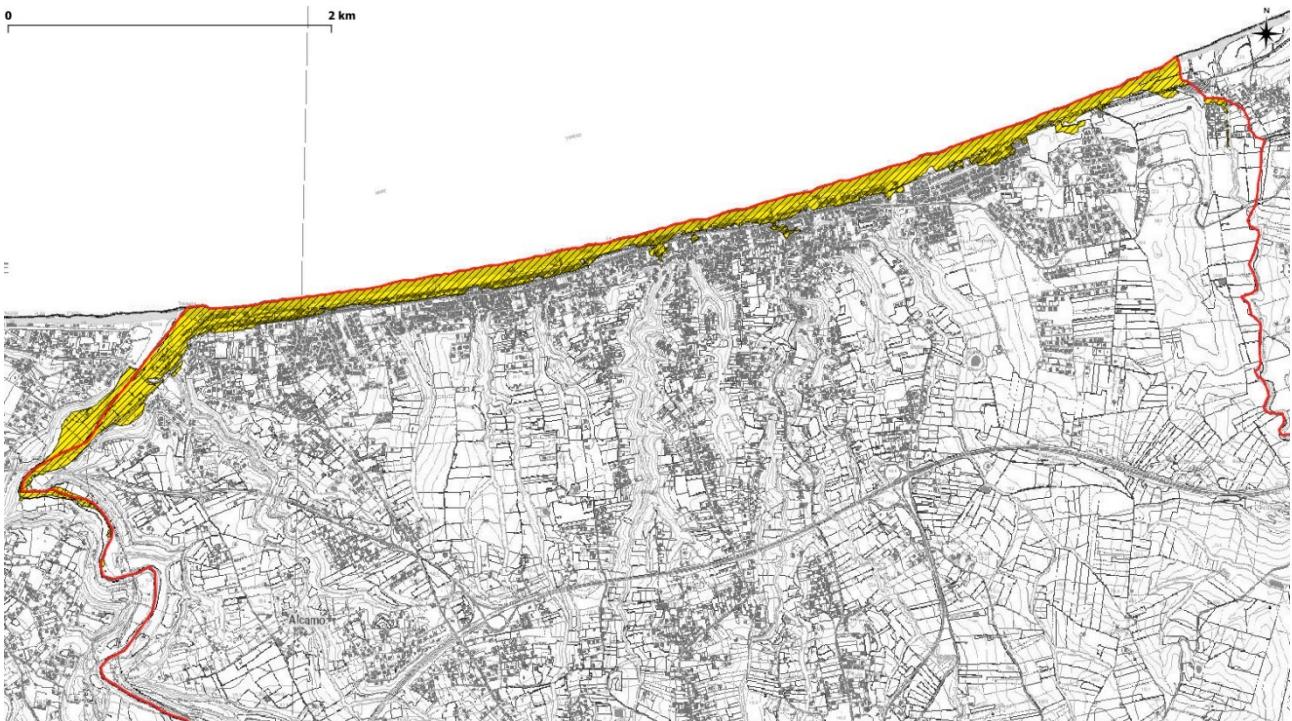
Nel caso in cui all'allarme segua effettivamente uno tsunami il Sindaco e la Struttura comunale di Protezione Civile:

3. Attiva la macchina dei soccorsi e convoca il (COC) Centro Operativo Comunale;
4. Organizza squadre per la ricerca ed il soccorso dei dispersi e predispone l'assistenza sanitaria ai feriti ed alla popolazione confluita nelle aree di attesa anche attraverso l'utilizzo del volontariato specializzato. Richiede, se necessario, l'attivazione di un (PMA) Posto Medico Avanzato.
5. Dispone l'utilizzo delle aree di emergenza preventivamente individuate:
 - Aree di ricovero per la popolazione;
 - Area di ammassamento soccorritori e risorse.
6. Informa continuamente la popolazione convogliata nelle aree di attesa;
7. Avvia le cognizioni dell'area colpita, predispone la perimetrazione delle zone con edifici pericolanti anche attivando i cancelli e invia squadre tecniche per le prime verifiche di agibilità (attraverso rilievi visivi dall'esterno);
8. Definisce le situazioni più critiche e richiede l'intervento dei Vigili del Fuoco e del Volontariato specializzato;
9. Predisponde la riattivazione della viabilità principale con la segnalazione di percorsi alternativi anche attivando i cancelli.
10. Organizza il censimento ed il ricovero dei nuclei familiari evacuati, predispone l'allestimento di tendopoli nelle aree di ricovero per la prima ospitalità dei senza tetto. Se disponibili e agibili può utilizzare all'occorrenza anche i palazzetti dello sport o altre aree coperte;

11. Comunica al DRPC Sicilia S.O.R.I.S. e alla Prefettura UTG sulla situazione in atto (danni subiti, persone evacuate, esigenze particolari).



Evidenza della porzione costiera caratterizzata dall'area a quote inferiori ai 6 s.l.m. (in giallo) all'interno del territorio comunale di Alcamo (confine comunale in nero) ed esempio della segnaletica di emergenza per il Rischio Maremoto: 1 - Segnale Rischio, 2 - Cartello dei comportamenti, 3 - Cartello Direzionale Via di allontanamento, 4 - Cartello Direzionale Area di attesa, 5 - Cartello di Localizzazione Area di attesa, 6 - Cartello di Localizzazione - Zona di allertamento con indicazione comportamento ZONE DI ALLERTAMENTO 1, 7 - Cartello di Localizzazione - Zona di allertamento con indicazione comportamento ZONE DI ALLERTAMENTO 2.



Particolare del settore costiero (Alcamo Marina) caratterizzato dall'area a quote inferiori ai 6 s.l.m. (in giallo) assoggettata a Rischio Maremoto all'interno del territorio comunale di Alcamo (confine comunale in rosso)

Laddove l'emergenza abbia proporzioni tali da non essere superabile con il solo impiego dei mezzi comunali e regionale e sia necessario l'impiego di risorse esterne, il coordinamento sarà attuato dal Centro Coordinamento Soccorsi (CCS) presso la Prefettura di Trapani.

In questo caso sarà anche attivato il Centro Operativo Misto (COM o CUORE) nella sede preventivamente individuata. Per i maremoti è di fondamentale importanza organizzare e rendere operativo il primo soccorso sanitario entro poche ore dall'evento.

Nel caso in cui venga attivato il (COC) Centro Operativo Comunale si potranno seguire le procedure operative già indicate per evento sismico di intensità medio-alta.

5.3.1 EVENTI SISMICI DI INTENSITÀ “MEDIO-ALTA” CON TSUNAMI

Fase operativa: ALLARME a seguito di: Evento sismico di intensità medio-alta che origina uno tsunami

A. Il Sindaco:

1. Obiettivo generale: Funzionalità del COC

- Si reca nel COC al fine di coordinare tutte le attività emergenziali e predisporre tutte le azioni necessarie alla tutela della popolazione.
- Attiva il Coordinatore del COC e i Responsabili di tutte le n.10 Funzioni di Supporto. Il COC dovrà essere autonomo e autosufficiente almeno sino all'arrivo dei soccorsi esterni.
- Comunica l'attivazione del COC a:

- Regione Siciliana: DRPC: SORIS;
 - Prefettura di Trapani;
 - Comune di Alcamo: ufficio protezione civile.
 - Mantiene l'operatività del COC anche in h 24/24 (se necessario).
2. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale
- Dispone il richiamo in servizio del personale comunale necessario alla operatività del COC;
 - Richiede, se necessario, alla Regione l'attivazione delle procedure per la dichiarazione dello stato di calamità ed alla Prefettura di Trapani l'apertura del COM/CUORE;
 - Si coordina con i Sindaci dei comuni limitrofi coinvolti o interessati.
3. Obiettivo generale: Informazione alla popolazione in emergenza
- È informato in tempo reale di tutte le attività messe in campo nel corso dell'emergenza nel territorio comunale.
 - Attraverso gli avvisi alla popolazione coinvolta predisposti in collaborazione con il Coordinatore del COC, informa costantemente la popolazione su:
 - L'evento in corso;
 - L'evoluzione dei fenomeni;
 - Attivazioni del sistema di protezione civile.
 - Mantiene i contatti con i Mass-Media o altri sistemi di comunicazione, garantendo una continua e puntuale informazione sull'evolversi dell'evento e sulle disposizioni emanate relativamente alla gestione dell'emergenza.

B. Il Coordinatore del COC:

1. Obiettivo generale: Funzionalità del COC
- Gestisce il COC coordinando l'attività dei Responsabili delle Funzioni di Supporto;
 - Garantisce le Comunicazioni con:
 - Altri centri operativi, se attivati (COM e CCS)
 - Regione Siciliana: DRPC: SORIS;
 - Prefettura di Trapani;
 - Strutture operative.
 - Si coordina con le strutture di protezione civile attivate dalle predette amministrazioni

al fine di informarle su:

- Scenario di danno discendente dall'evento;
- Stima della popolazione coinvolta;
- Prime attivazioni di soccorso delle strutture comunali.
- Se è il caso, richiede alle predette Amministrazioni:
 - Interventi tecnici urgenti;
 - Interventi sanitari;
 - Materiali, mezzi;
 - Generi di prima necessità,
 - Altro...
- Segue l'evolversi dell'evento e valuta le priorità d'intervento, coadiuvato dalla Funzione Tecnico scientifica e pianificazione.

2. Obiettivo generale: Coordinamento operativo locale

- Coordina tutte le operazioni svolte in emergenza, in modo di assicurare nell'immediato, il soccorso e l'assistenza alla popolazione, la fornitura di mezzi, l'informazione alla popolazione, il ripristino della viabilità e, in un secondo momento, la ripresa dei servizi essenziali, delle attività produttive, dei trasporti e delle telecomunicazioni;
- Mantiene i contatti con il COM (se attivato) per monitorare l'evento e la richiesta o cessione d'aiuti.

5.4 CESSAZIONE FASE DI EMERGENZA

Una volta ricevuto il messaggio di fine evento, i tecnici municipali, in coordinamento con il personale del D.P.C. e la Polizia Locale supporteranno i V.V.F. e le Strutture Operative, presenti nel verificare le condizioni di agibilità e contribuire a perimetrire l'eventuale zona rossa inagibile. La verifica potrà procedere per settori urbani, che verranno progressivamente riaperti all'affluenza della popolazione in assenza di danni rilevanti.

Sulla base del risultato dell'attività svolta nella fase precedente, le Strutture Operative riapriranno i settori urbani evacuati e permetteranno il rientro della popolazione, che sarà accompagnato in caso di necessità dal personale delle associazioni di volontariato presenti. Nel caso di settori che saranno dichiarati inagibili temporaneamente, la popolazione sarà ospitata nelle aree di attesa già definite, se non coinvolte da eventi d'allagamento. In questo caso, e in dipendenza della quantità di popolazione da alloggiare, gli evacuati saranno trasferiti o negli alberghi convenzionati per l'assistenza alloggiativa, o nei campi e strutture d'accoglienza comunale o dei municipi limitrofi.

Data	Il Tecnico incaricato
Settembre 2025	Dott. Geol. Antonino Cacioppo

