

## Qui DPC

M. Dolce<sup>1</sup> ■



Presso il Dipartimento della Protezione Civile, è operante un applicativo (SIGE- Sistema Informativo per la Gestione dell’Emergenza) mediante il quale vengono prodotti degli scenari di danno sismico a scala comunale. Il risultato di tale applicativo è costituito da valori delle perdite attese (vittime, senza tetto, danni agli edifici...) riferiti all’intero territorio comunale in modo cumulato, ovvero le perdite non sono distribuite arealmente sul territorio, tenendo conto delle problematiche geologiche e della specificità delle caratteristiche strutturali e costruttive degli edifici. Per ovviare a questa carenza informativa è in sperimentazione una metodologia finalizzata alla realizzazione di scenari di danno sismico che permettano di evidenziare la distribuzione geografica dei danni a scala sub comunale. I risultati ottenuti possono rivelarsi un importante strumento a supporto della pianificazione, in particolare dei piani di protezione civile comunali. La metodologia è stata finora sperimentata su piccoli centri abitati (con una popolazione inferiore ai 10.000 abitanti). I dati di base consistono in una carta di zone a pericolosità omogenea, derivata da una carta di microzonazione sismica di livello 1 - 2, e in una carta di comparti edilizi a vulnerabilità omogenea.

L’intersezione dei due tematismi citati porta all’individuazione di *subzone*, all’interno delle quali, attraverso un algoritmo che tiene conto della sovrapposizione spaziale di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione, si riesce a ripartire geograficamente le perdite totali attese nell’intero comune e si possono produrre delle mappe di scenario di danno. Ciò consente di definire meglio la domanda di assistenza in caso di evento sismico e di individuare e caratterizzare le aree di emergenza e i percorsi di accesso sicuro e/o di fuga.

Tale metodologia, sviluppata sulla base di precedenti applicazioni in alcuni centri urbani delle Marche, è di tipo speditivo in quanto l’obiettivo è di sviluppare uno strumento utilizzabile per poter essere utilizzato in maniera diffusa dalle amministrazioni locali. Per tale motivo non necessita di dati di base di grande dettaglio, sia in termini di pericolosità del territorio che di vul-

nerabilità dell’edificato.

La pericolosità locale viene valutata tramite l’ausilio dei dati geologico-tecnici e geofisici delle aree di studio a corredo dei piani regolatori. Il risultato consiste nella produzione di una mappa nella quale vengono distinte zone a cui si associano fattori di amplificazione del moto sismico dedotti da abachi e zone caratterizzate da potenziali fenomeni cosismici in grado di causare deformazioni permanenti (frane, liquefazioni, faglie attive e capaci, ...).

Le elaborazioni sono sintetizzate in una *Mappa delle zone a pericolosità omogenea*. La mappa è composta da aree caratterizzate da 6 classi a pericolosità crescente, cinque definiscono la pericolosità per amplificazione del moto ed una classe (la 6) definisce le instabilità cosismiche.

Le zone associate a tale classe, in particolare, non possono essere utilizzate per ospitare i centri per la gestione dell’emergenza, quali CCS, COM, CAPI, aree di accoglienza o di attesa, ma hanno anche importanza ai fini dei piani di emergenza comunali, perché possono determinare interruzioni di lifeline, vie di comunicazione, centri di comando.

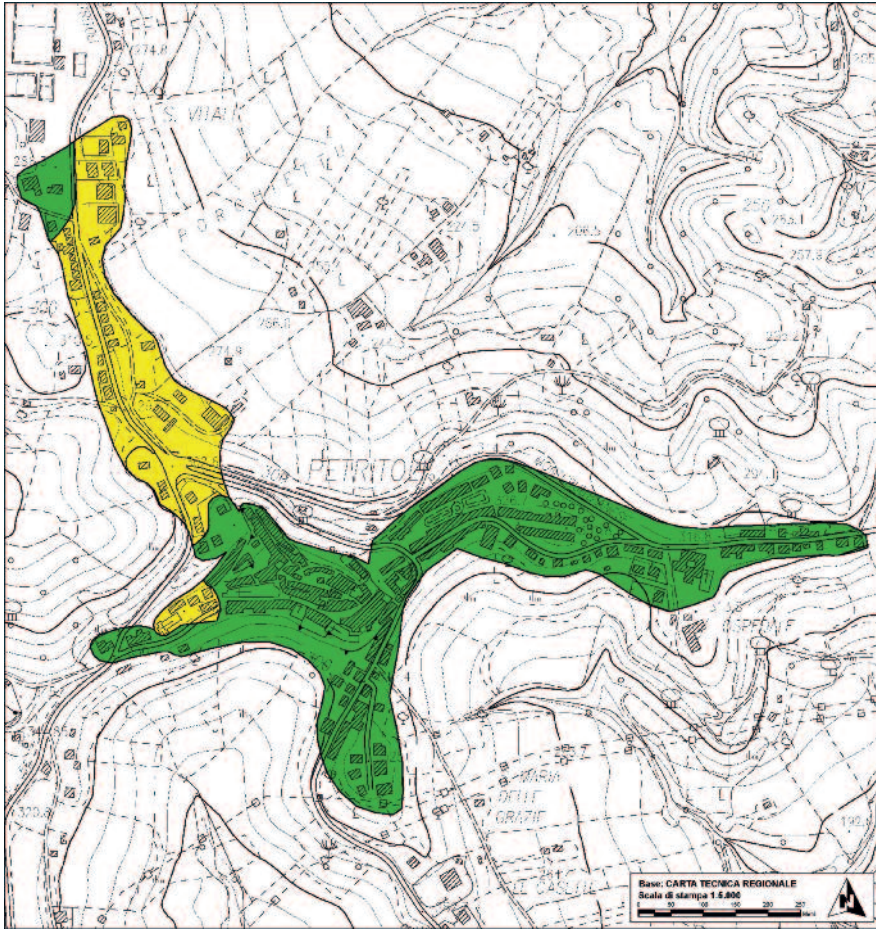
Si mostra a titolo di esempio la mappa delle zone a pericolosità omogenea relativa al Comune di Petritoli (Provincia di Fermo; Figura 1).

Per quanto riguarda l’adozione del modello più appropriato di valutazione della vulnerabilità, l’estensiva scala di analisi non consente l’utilizzo di modelli di dettaglio, basati sulle specificità strutturali dei singoli edifici.

Il livello conoscitivo previsto a tale scala di analisi prevede valutazioni di tipo esperto, basate sull’utilizzo di classi, definite dalla scala macrosismica EMS 98, integrate da alcuni ulteriori elementi di valutazione. Tali elementi sono costituiti dalle tipologie costruttive di strutture verticali ed orizzontali e, per le strutture murarie, dal loro livello di confinamento, la cui combinazione incrociata determina la classe di vulnerabilità di appartenenza. Il criterio adottato tiene anche conto della data di costruzione, associando una vulnerabilità inferiore nel caso in cui tale data sia successiva alla classificazione sismica del comune.

All’interno dei centri storici si rende necessario

<sup>1</sup> Direttore dell’ufficio Valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico del Dipartimento della Protezione Civile.



**PROGETTO SPERIMENTALE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLA VALDASO**

**PETRITOLI**

**Carta delle zone a pericolosità omogenea**

Valore del fattore di amplificazione Fa assegnato a ciascuna zona

- Fa = 1,2
- Fa = 1,4
- Fa = 1,5
- Fa = 1,6
- Fa = 1,7

Raw: CARTA TECNICA REGIONALE  
Scale di stampa 1:5.000

SEACONVIGIONI CARTOGRAFICHE  
Comunità e Servizi Urbanistici Territoriali  
Servizi Urbanistici - Protezione di cantiere



Tavola 1

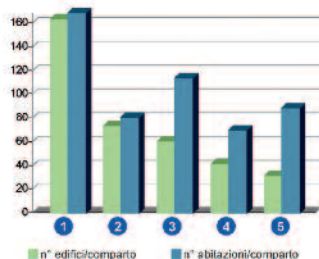
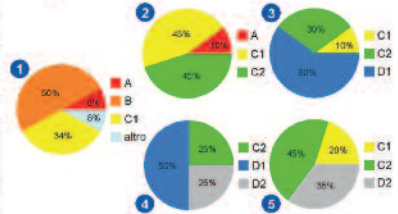


**PROGETTO SPERIMENTALE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLA VALDASO**

**PETRITOLI**

**Carta dei comparti a vulnerabilità omogenea**

Percentuale degli edifici presenti nei diversi comparti secondo EMS98



7 identificativo comparto a vulnerabilità omogenea

Raw: CARTA TECNICA REGIONALE  
Scale di stampa 1:5.000

SEACONVIGIONI CARTOGRAFICHE  
Comunità e Servizi Urbanistici Territoriali  
Servizi Urbanistici - Protezione di cantiere



Tavola 2

un sistema di valutazione integrativo, finalizzato ad un duplice obiettivo:

- da una parte quantificare il numero di edifici, (intesi quali unità strutturali da cielo a terra) operando un processo di suddivisione dei vari aggregati presenti;
- dall'altra, a valle della suddivisione in edifici, raccogliere su ogni edificio dati puntuali utili a ricostruire con maggiore affidabilità, rispetto alla stima preliminare, le percentuali di assortimento nelle classi di vulnerabilità previste dalla scala macrosismica europea EMS 98 (per edifici o aggregati).

Il criterio di acquisizione di tali informazioni può variare di caso in caso. Talvolta molte di esse sono già contenute in strumenti urbanistici come piani particolareggiati o piani di recupero. In altri casi si rende viceversa necessario un controllo diretto attraverso una integrazione dei dati disponibili.

Nel caso di una recente applicazione su 24 comuni della Valdaso (Regione Marche), l'integrazione dei dati è avvenuta attraverso l'innovativo coinvolgimento di studenti del 5° anno di alcuni Istituti Tecnici per Geometri dell'area, che hanno effettuato la schedatura di tutti gli edifici ricadenti nei centri storici.

La fase di schedatura sul campo ha portato ad un totale di oltre 3000 edifici schedati complessivamente, ed è stata preceduta da un'adeguata formazione degli alunni, con un ritorno sul territorio, in termini di benefici conseguiti, anche sul piano formativo e professionale dei futuri tecnici locali. La raccolta dati è avvenuta sulla base della scheda AeDES, strumento ufficiale utilizzato a livello nazionale dal DPC per il rilievo di agibilità a seguito di un evento sismico. Trattandosi di un uso "in tempo di pace" della stessa, i dati raccolti sono quelli compresi nelle prime tre sezioni della scheda, ovvero limitati all'acquisizione di dati generali e metrici nonché sulle caratteristiche costruttive e strutturali di ogni edificio.

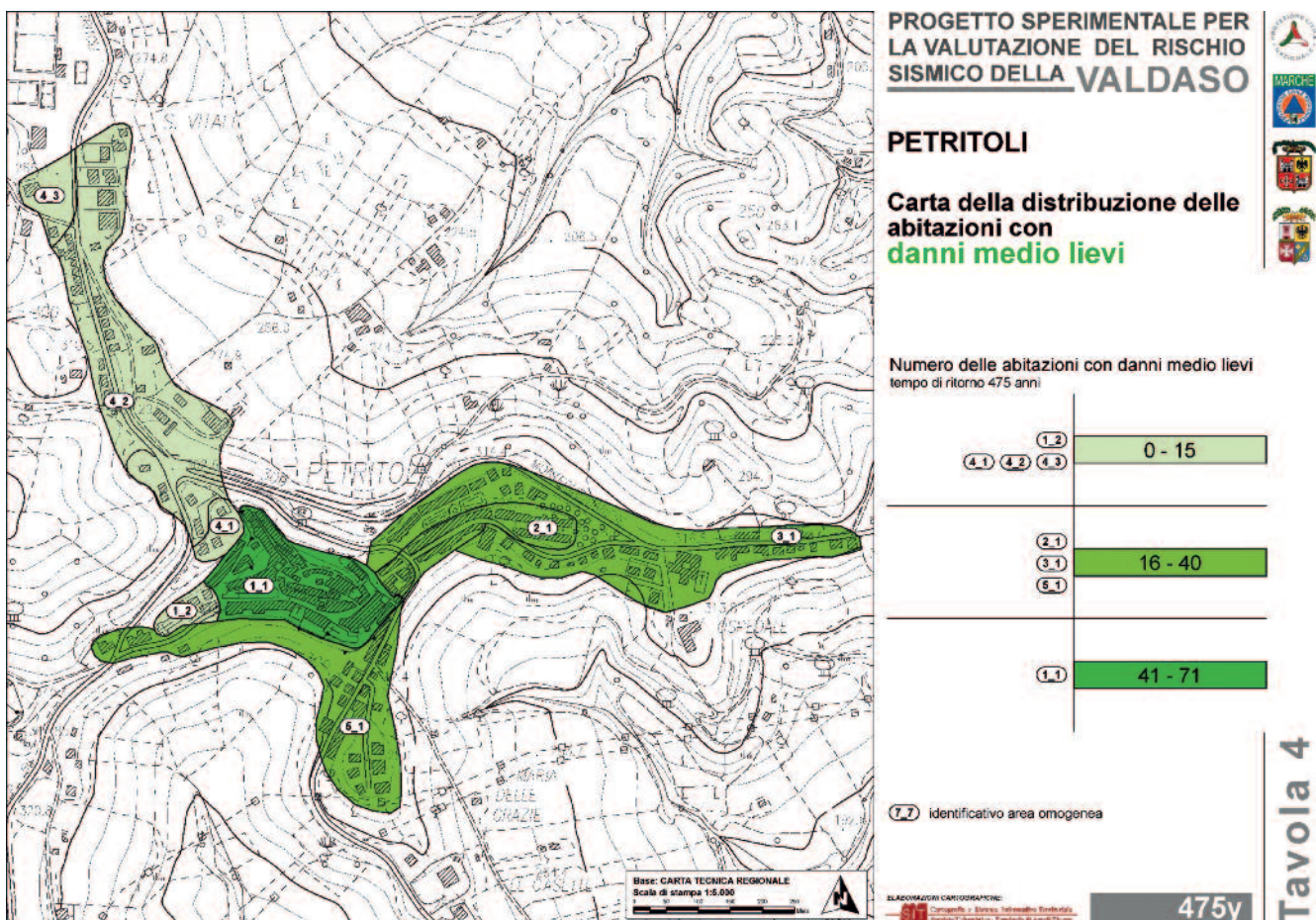
Il set di dati completo relativo alla vulnerabilità per ogni comune è rappresentato su una *Mappa e dei comparti a vulnerabilità omogenea*. In Figura 2 è illustrata a titolo esemplificativo la mappa relativa al centro urbano di Petritoli.

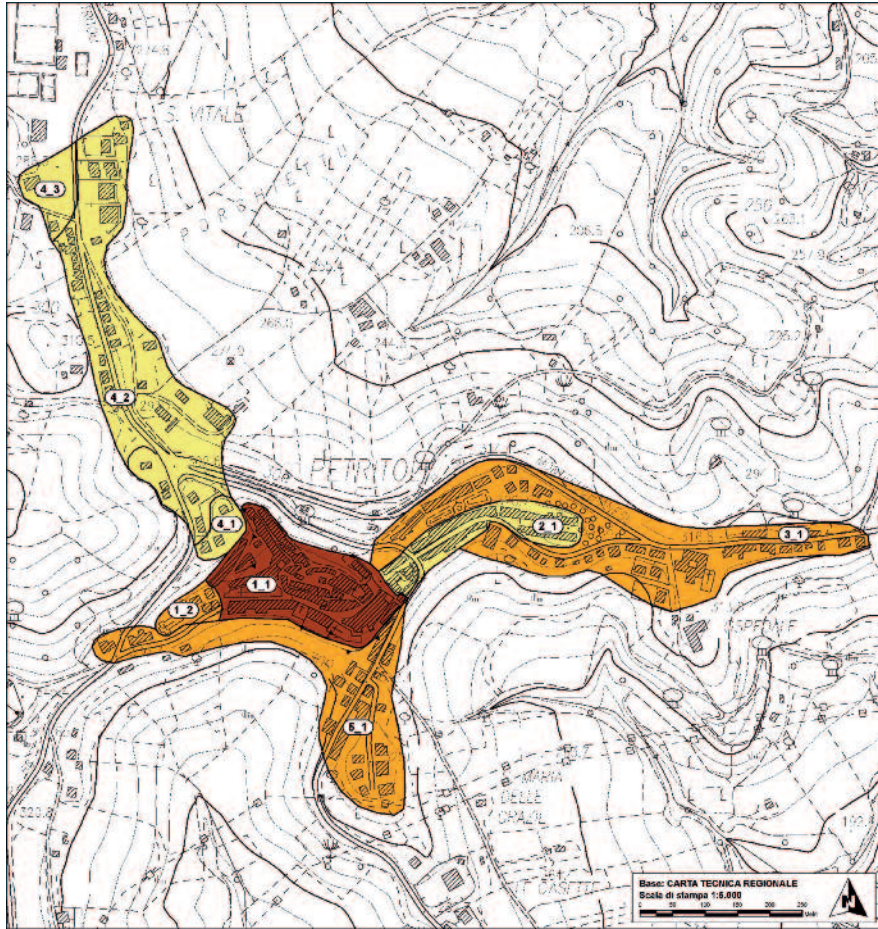
L'intersezione tra le due mappe prodotte, tra loro indipendenti poiché riferite ad elementi di rischio tra loro svincolati, dà luogo ad un'ulteriore suddivisione del territorio in *sub-zone*. Ogni sub-zona risulterà in questo caso omogenea sotto il profilo della pericolosità e della vulnerabilità e pertanto in grado di costituire l'u-

Figura 1  
Mappa delle zone a pericolosità omogenea (pagina precedente in alto).

Figura 2  
Mappa delle zone a vulnerabilità omogenea (pagina precedente in basso).

Figura 3  
Carta della distribuzione delle abitazioni con danni medio lievi.



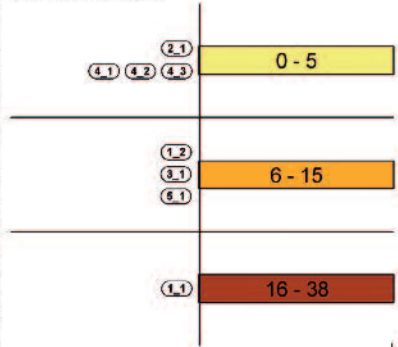


PROGETTO SPERIMENTALE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLA VALDASO

PETRITOLI

Carta della distribuzione delle abitazioni inagibili

Numero delle abitazioni inagibili  
tempo di ritorno 475 anni

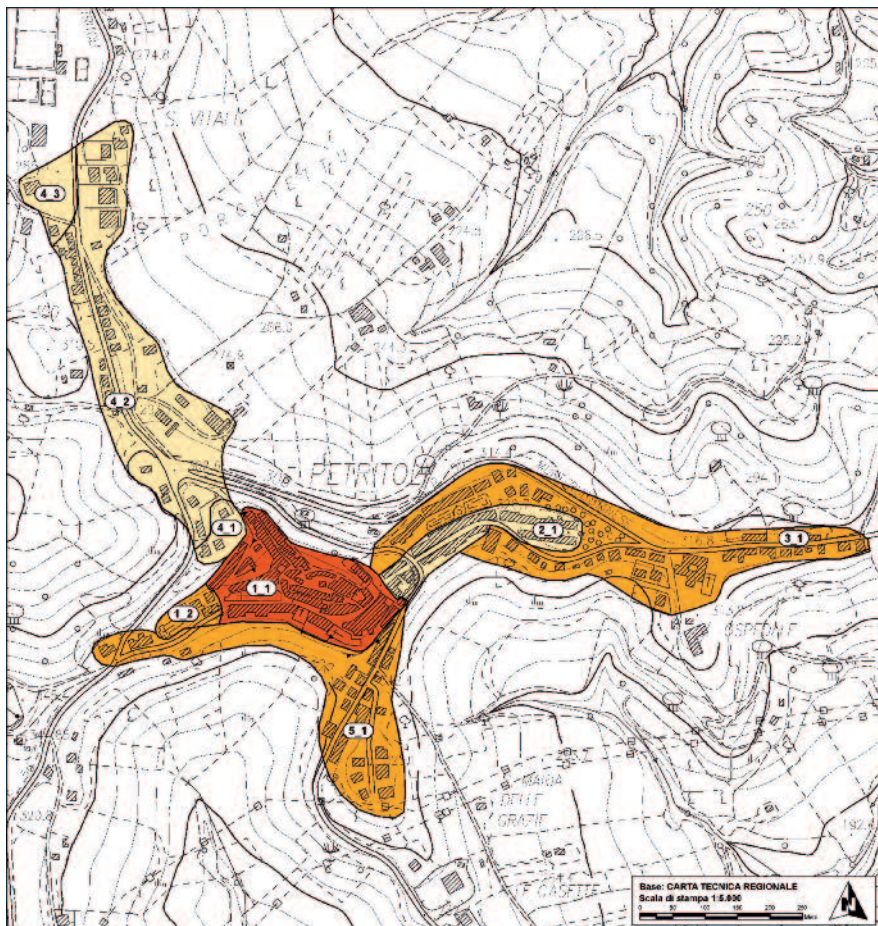


(7.7) identificativo area omogenea

ELABORAZIONI CARTOGRAFICHE  
Cimando e Strano - Officina Tecnica  
Servizi Cartografici - Firenze di Sesto

475y

Tavola 6

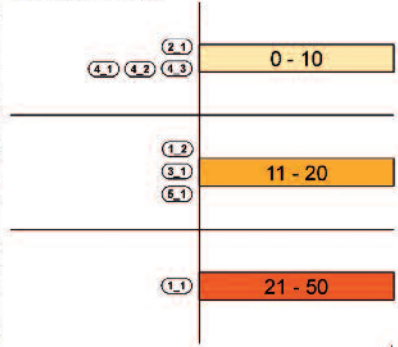


PROGETTO SPERIMENTALE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLA VALDASO

PETRITOLI

Carta della distribuzione dei senza tetto

Numero dei senza tetto  
tempo di ritorno 475 anni



(7.7) identificativo area omogenea

ELABORAZIONI CARTOGRAFICHE  
Cimando e Strano - Officina Tecnica  
Servizi Cartografici - Firenze di Sesto

475y

Tavola 10



nità minima di riferimento per la formulazione di scenari di danno locali. L'utilizzo di un algoritmo permette infine di distribuire nelle *subzone* le perdite attese. I risultati di tali elaborazioni sono sintetizzati in *Mappe di danno*, che illustrano in maniera sintetica la distribuzione dei crolli, degli edifici inagibili e degli edifici con danno medio-gravi e la distribuzione della popolazione coinvolta e dei feriti.

Per ogni tematismo vengono prodotte mappe che riportano (per ogni *subzona*) il valore asso-

luto e le percentuali di perdite attese, rispetto al numero di abitazioni o abitanti.

Ad oggi la metodologia è stata applicata e tarata su centri di piccola dimensione (meno di 10.000 abitanti), ma se ne prevede un'imminente applicazione su un centro urbano di dimensioni più grandi (50.000 abitanti).

Le Figure 3, 4 e 5 illustrano a titolo esemplificativo alcune delle carte di scenario relative al Comune di Petritoli per un periodo di ritorno del sisma pari a 475 anni.

Figura 4  
Carta della distribuzione delle abitazioni inagibili (pagina precedente in alto).

Figura 5  
Carta della distribuzione dei senzatetto (pagina precedente in basso).