

COMUNE DI FOSDINOVO

Provincia di Massa Carrara



PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

Allegato 2

RISCHIO SISMICO:

SCENARIO DELL'EVENTO MASSIMO ATTESO

Ing. Andrea Sirgiovanni

Arch. Simona Ozioso

Geol. Emanuele Sirgiovanni

Dicembre 2001

COMUNE DI FOSDINOVO

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

Rischio Sismico: scenario dell'evento massimo atteso

Il Piano Comunale di Protezione Civile, per quanto attiene l'evento sismico, consiste nella messa a punto di un quadro di conoscenze sul quale poter basare la strategia di difesa dai danni che possono essere provocati da un terremoto di assegnate caratteristiche su una data area.

Il piano fornisce gli elementi necessari per stabilire i livelli di protezione da adottare e poter, quindi, pianificare, prima dell'evento sismico, le fasi di emergenza ad esso conseguenti.

Le componenti dello studio si elencano di seguito e si descrivono brevemente.

1- Pericolosità sismica

E' rappresentata dalle caratteristiche finali dell'evento terremoto i cui aspetti principali sono:

1.1 – Caratteristiche spazio-temporali dell'evento di progetto

Si intende il tipo di sorgente, la localizzazione della zona di origine del terremoto, l'energia che essa può produrre e, quindi, la dimensione dell'area interessata da uno scuotimento significativo. Le conoscenze in merito si acquisiscono tramite lo studio di terremoti già avvenuti e con studi di tipo sismogenetico. Allo stato attuale delle conoscenze non sono possibili valutazioni deterministiche, sono, tuttavia, attualmente disponibili informazioni probabilistiche sul pericolo sismico.

1.2 – Caratteristiche geologiche locali

Gli effetti di un terremoto possono variare sensibilmente da zona a zona. Una descrizione della geologia locale e della morfologia della zona permette di valutare la diversità di risposta sismica.

1.3 – Pericolosità indotta

Le frane e gli smottamenti possono innescare potenziali instabilità dei terreni o accelerare processi già in atto.

2 – Comunità esposta la rischio

Lo studio dell'esposizione al rischio consiste nelle analisi finalizzate all'individuazione, in termini qualitativi e quantitativi, degli elementi componenti la realtà territoriale il cui stato, comportamento e sviluppo può essere alterato dall'evento sismico. Pertanto tali componenti vengono definiti attraverso parametri ed indicatori capaci di descrivere le modificazioni prefigurabili in occasione di eventi sismici.

3 – Vulnerabilità

Consiste nella valutazione di propensione di persone, beni o attività a subire danni o modificazioni al verificarsi dell'evento sismico.

Essa misura, da una parte, la perdita o la riduzione di efficienza, dall'altra la capacità residua a svolgere o assicurare le funzioni che il sistema territoriale nel suo complesso normalmente esplica.

Si pone quindi il problema di individuare non solo i singoli elementi che possono collassare sotto l'impatto del sisma, ma di individuare e quantificare gli effetti che il loro collasso determina sul funzionamento del sistema territoriale. Pertanto le componenti che concorrono alla definizione del concetto di vulnerabilità possono così sintetizzarsi:

- *vulnerabilità diretta*: definita come propensione del singolo elemento fisico a subire collasso;
- *vulnerabilità indotta*: definita come effetto di crisi dell'organizzazione del territorio generato dal collasso di uno degli elementi fisici.

Ciò premesso, vengono, di seguito, esaminate nel caso specifico le varie componenti del piano, sopra definite.

4 – *Evento massimo atteso*

Il danno provocato da un terremoto ad un edificio dipende dal grado di vulnerabilità e dal livello di scuotimento (moto del suolo causato dal sisma). In Italia le prime valide registrazioni strumentali di grossi terremoti datano dal 1972 (terremoto di Ancona), mentre si hanno informazioni storiche sufficientemente dettagliate per permettere di ricostruire l'andamento del danneggiamento di terremoti risalenti a diversi secoli fa.

La disaggregazione del dato danno in vulnerabilità e scuotimento è di capitale importanza per studi prognostici.

Per l'area che comprende il Comune di Fosdinovo sono stati ricostruiti ed esaminati diversi eventi sismici di alcuni dei quali si riportano, di seguito, le isosiste (cfr Fig. 1-2-3-4-5-6-7).

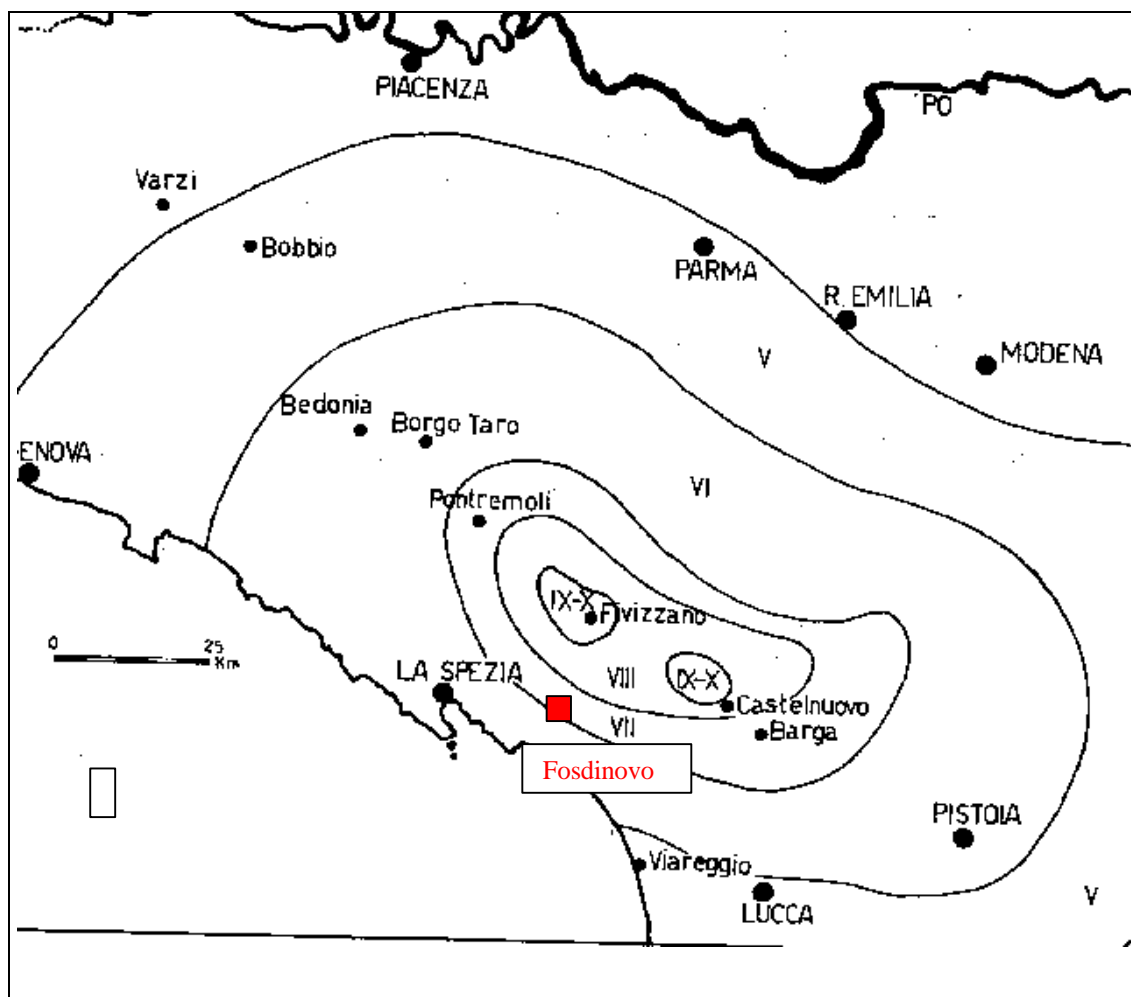


FIG.1: *Isoisiste del terremoto del 7/9/1920, ridisegnate da Eva et AL. 1978.*

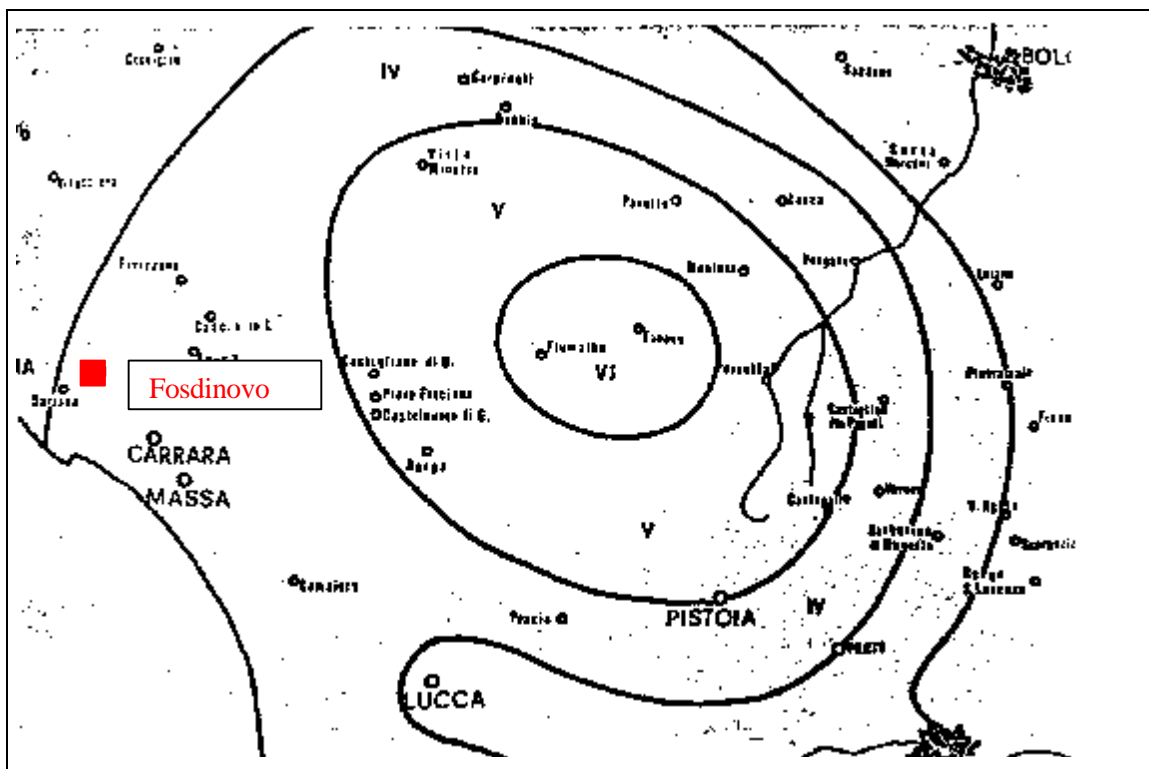


FIG. 2: Isosiste del Terremoto con epicentro a Fiumalbo (Modena) avvenuto il 24 maggio 1930 (Iaccarino E., 1968)

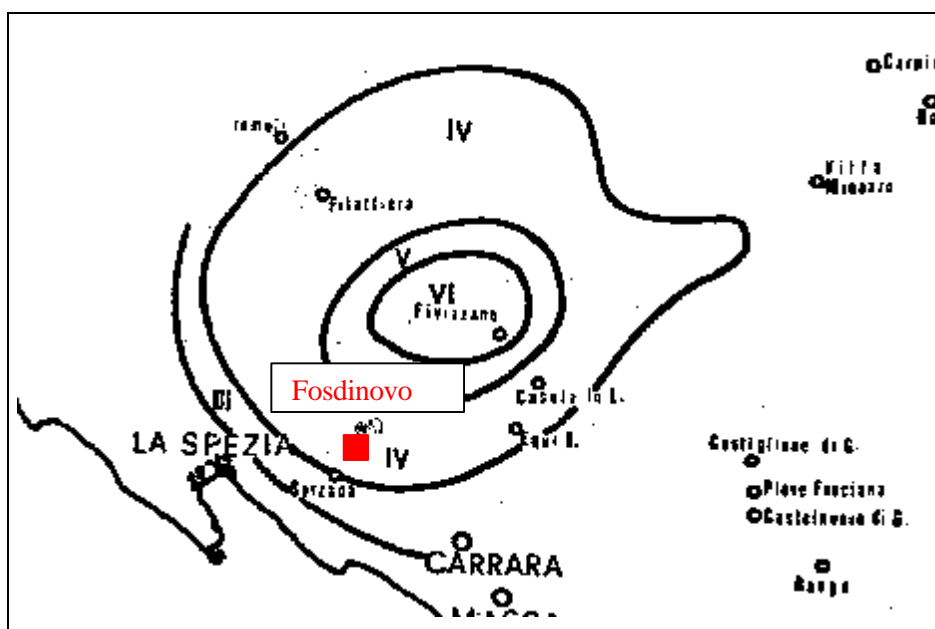


FIG. 3: Isosiste del Terremoto in Lunigiana, 25 gennaio 1931 (Iaccarino E., 1968)

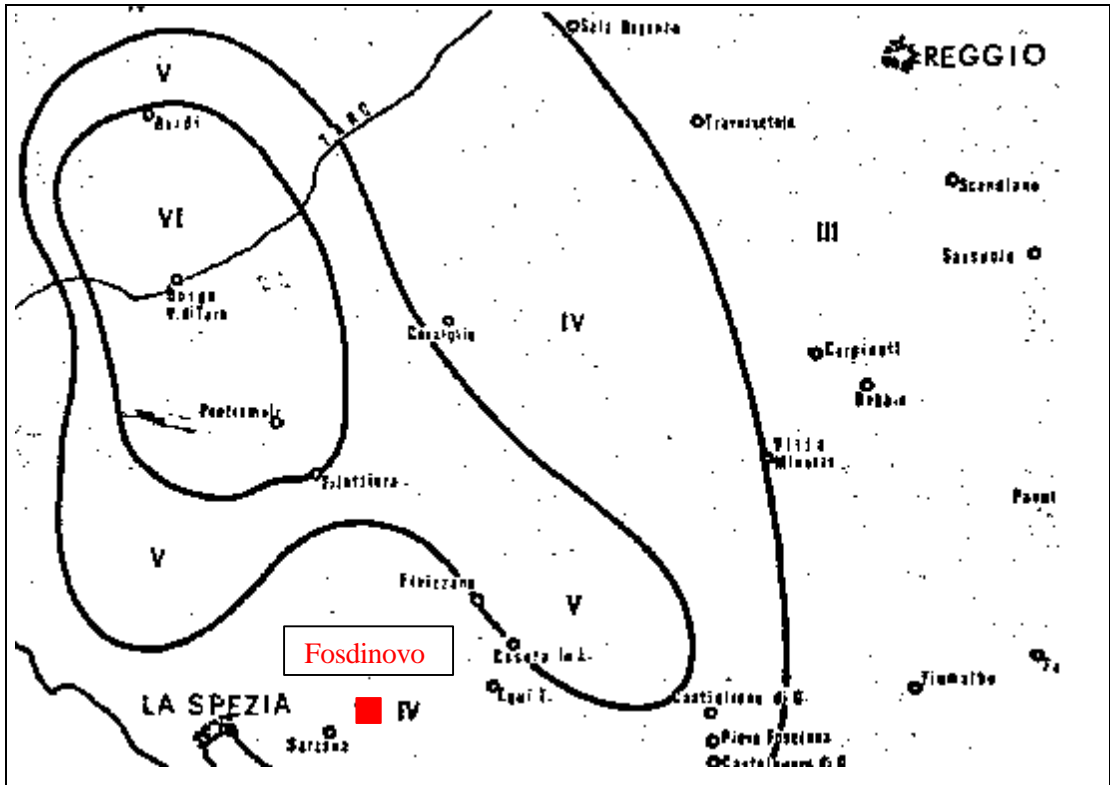


FIG. 4: Lunigiana: isosiste del terremoto del 13 giugno 1934 (Iaccarino E., 1968)

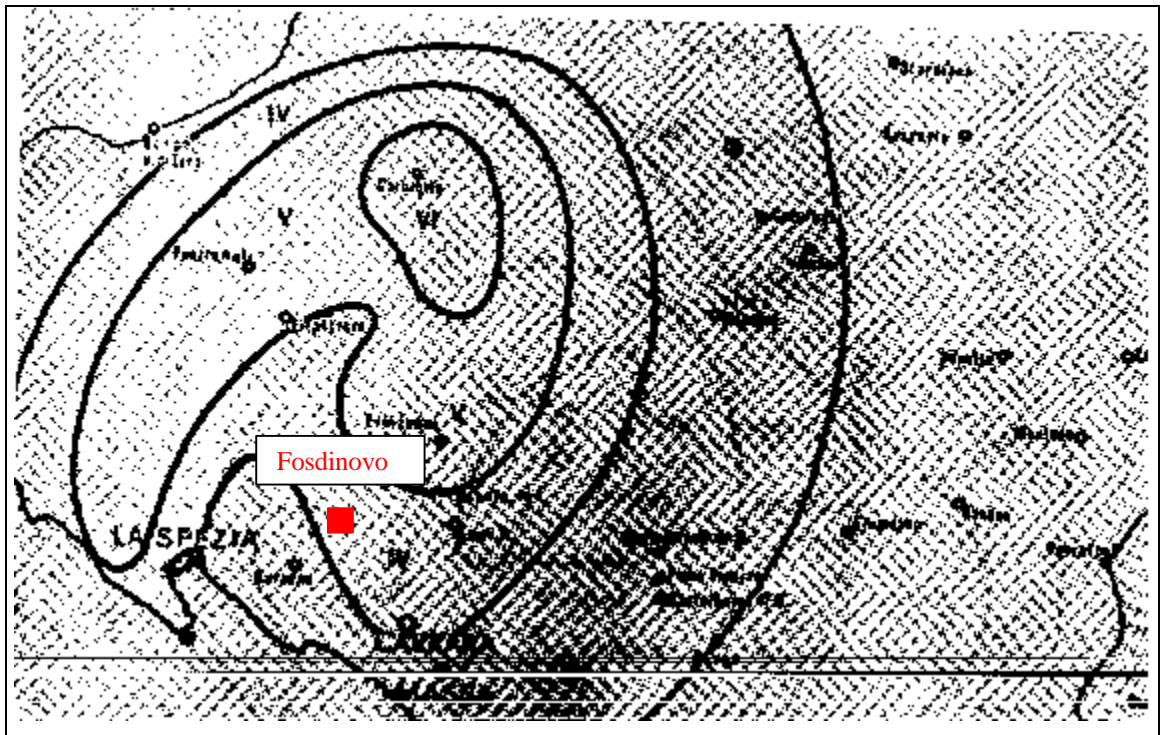


FIG.5: Isosiste del terremoto del 25 agosto 1934 in Lunigiana (Iaccarino E., 1968)

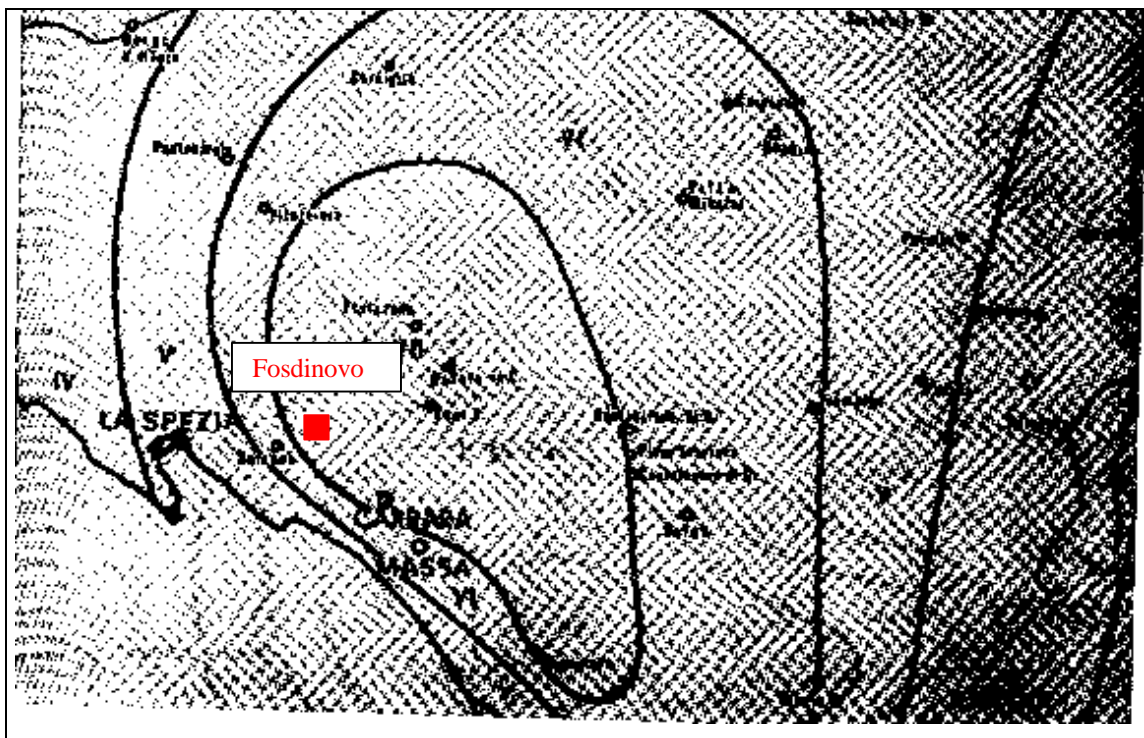


FIG. 6: Isosiste del Terremoto avvenuto il 15 ottobre 1939 (Iaccarino E., 1968)

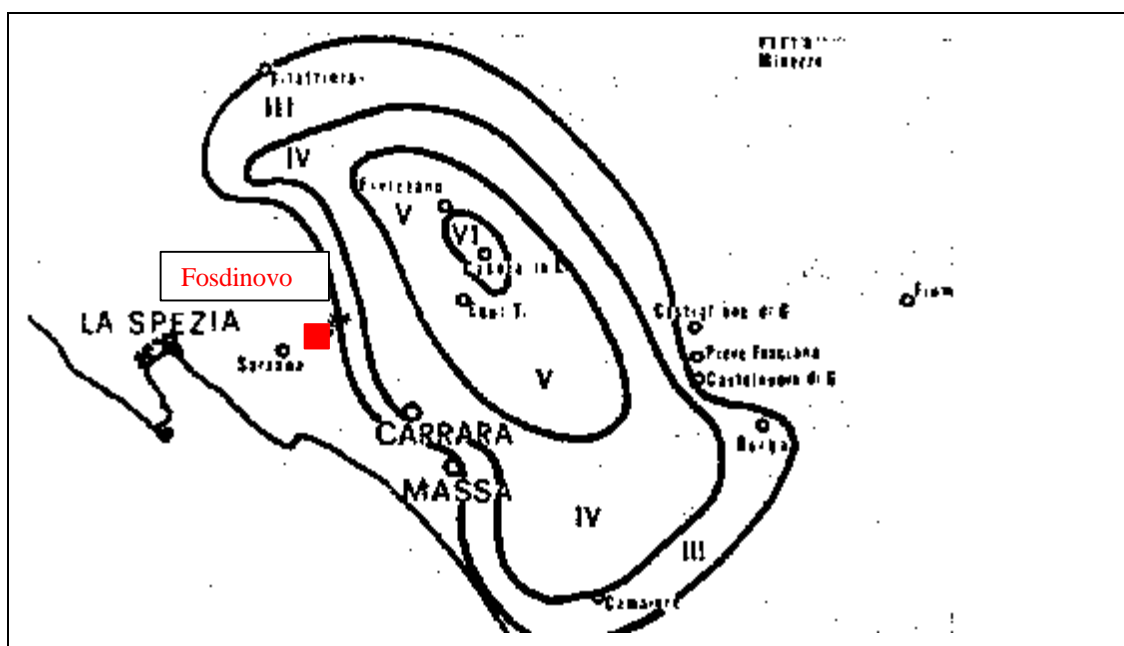


FIG. 7: Linee isosismiche del terremoto del 3 agosto 1961 (Iaccarino E., 1968)

Dall'esame delle isosiste si osserva che il terremoto che ha determinato lo scenario di massimo evento è stato quello avvenuto il 7 settembre 1920.

L'abbondante documentazione sia sugli effetti prodotti dal terremoto del 7/9/1920 riportata dalla letteratura scientifica e dalle notizie dei quotidiani dell'epoca, sia per le

registrazioni strumentali di numerose stazioni europee, rende l'evento particolarmente significativo per la comprensione sismotettonica e l'analisi macrosismica della zona.

Inoltre, significativo, in proposito, è lo studio eseguito dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, unitamente alla Regione Toscana, nell'ambito del "Progetto Terremoto in Garfagnana e Lunigiana".

La sintesi delle osservazioni e degli studi eseguiti conduce a definire le caratteristiche del terremoto del 7/9/1920 come segue:

La zona di massima distruzione, circoscritta dall'isosista del IX grado della scala MCS, misura circa 160 kmq e si estende dalla Lunigiana (Fivizzano) all'alta Garfagnana (Villa Collemantina); l'area di grave danneggiamento, compresa tra l'VIII ed il IX grado MCS, è di circa 1060 kmq.

L'isosista del VII grado forma una grossolana ellisse, il cui asse maggiore misura circa 70 km. Il Comune di Fosdinovo è ubicato nei pressi dell'isosista del VII grado (vedi Fig. 1).

Inoltre la Fig. 8 riporta la massima intensità risentita nell'Appennino Nord-Occidentale dal 1500 al 1969, in essa si osserva che il Comune di Fosdinovo è ubicato nel campo del VII grado MCS.

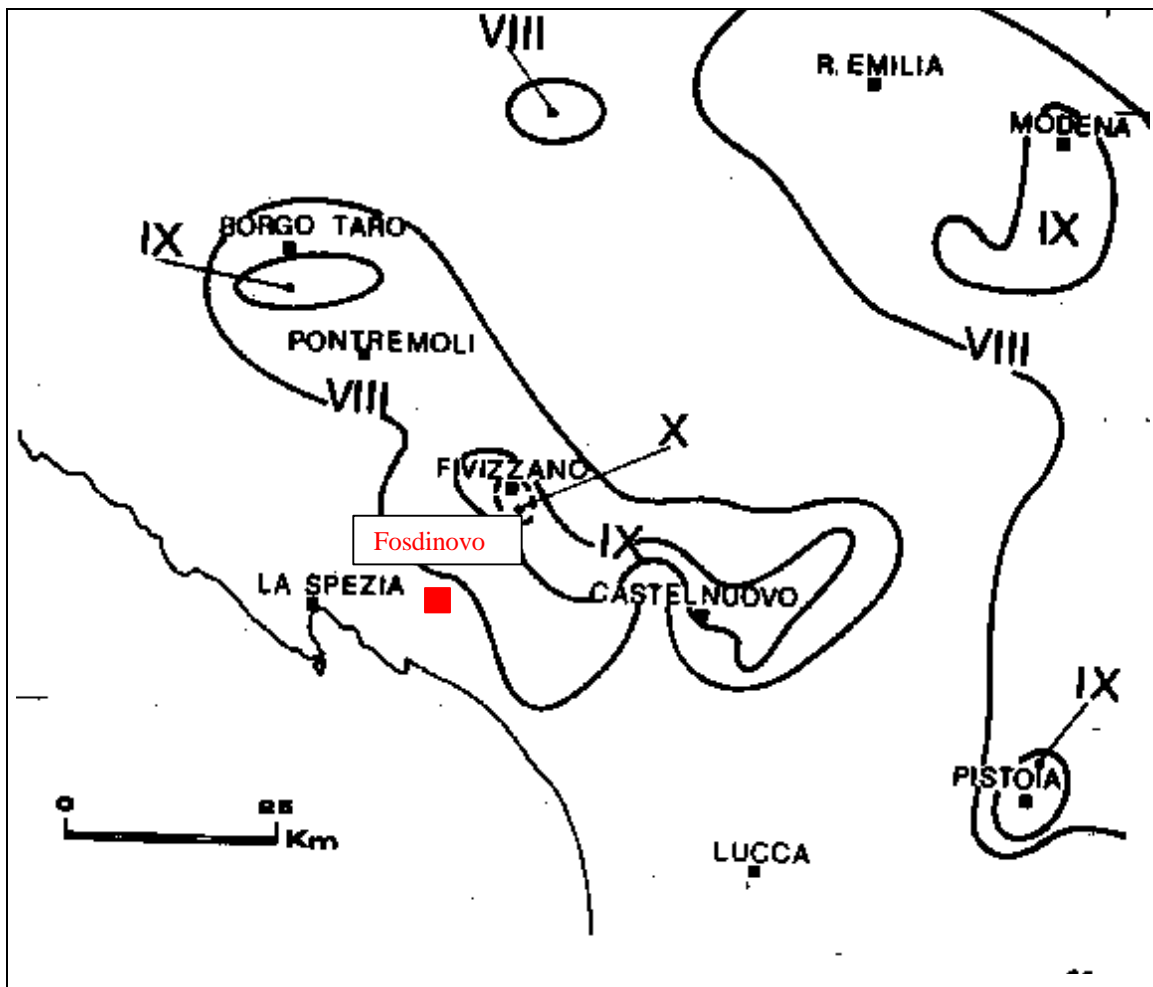


FIG.8 : Massima intensità risentita nell'Appennino nord-occidentale dal 1500 al 1969. (Iaccarino E., 1968)

Eseguito l'esame delle massime intensità sismiche risentite nella zona, si ricerca, mediante apposito metodo di analisi, la possibilità di avere un dato risentimento nel sito d'interesse in funzione attività sismica prevedibile.

L'analisi richiede tre fasi preliminari:

- a) determinazione del modello geometrico delle sorgenti sismiche derivato da conoscenze sismiche, sismotettoniche e geostrutturali;
- b) studio delle attività delle singole sorgenti sismiche e della distribuzione statistica degli eventi nel tempo, ricavabili da dati di sismicità storica;
- c) studio della legge di attenuazione dell'intensità con la distanza, basata sull'analisi di mappe di isosiste di eventi storici

Lo studio condotto da CNR e GNDT, unitamente alla Regione Toscana, ha concluso redigendo le mappe di intensità massima attendibile nella zona in esame, per un periodo di ritorno rispettivamente di 50, 200 e 500 anni.

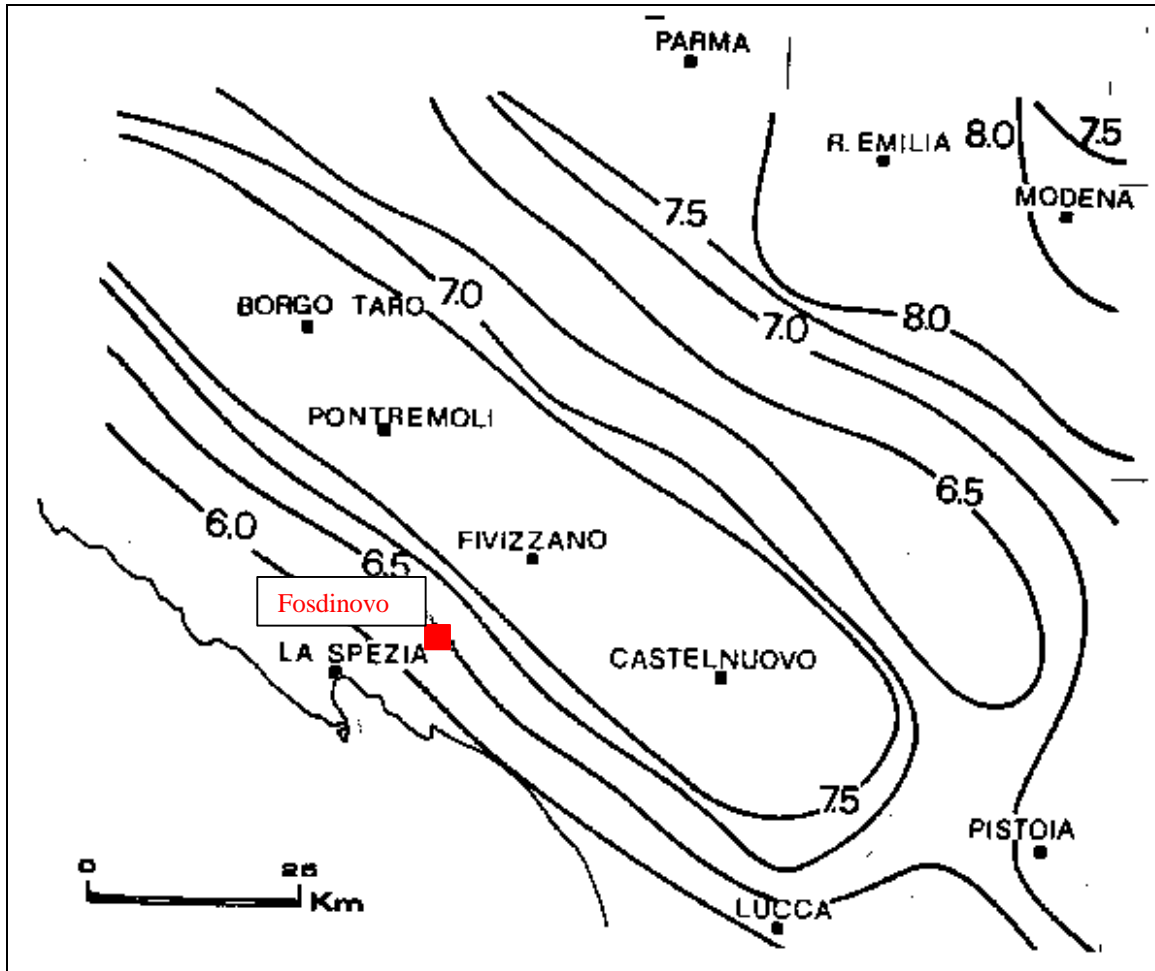


FIG.9 : Intensità attendibile, per un periodo di ritorno di 50 anni

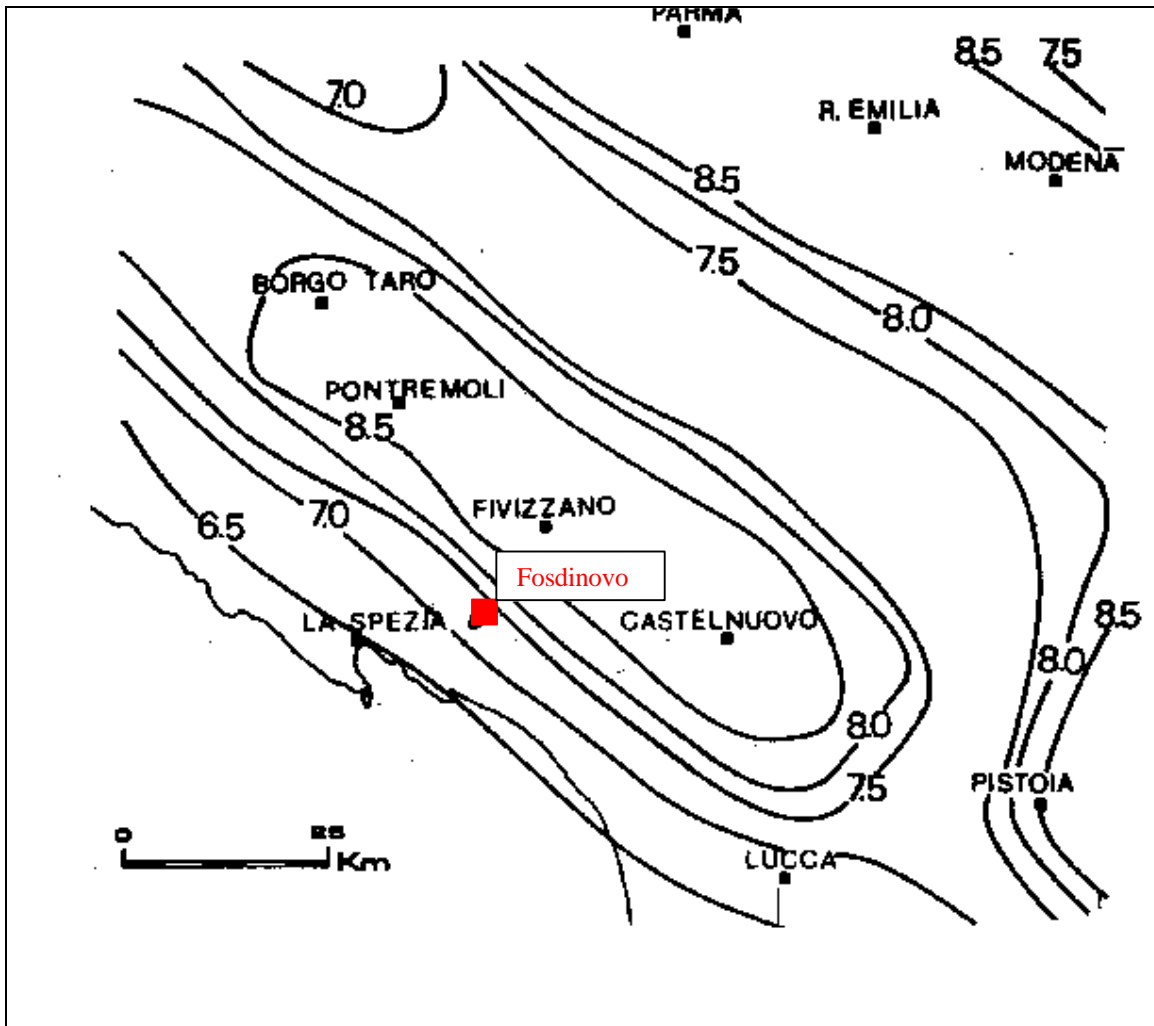


FIG. 10 : Intensità attendibile, per un periodo di ritorno di 200 anni

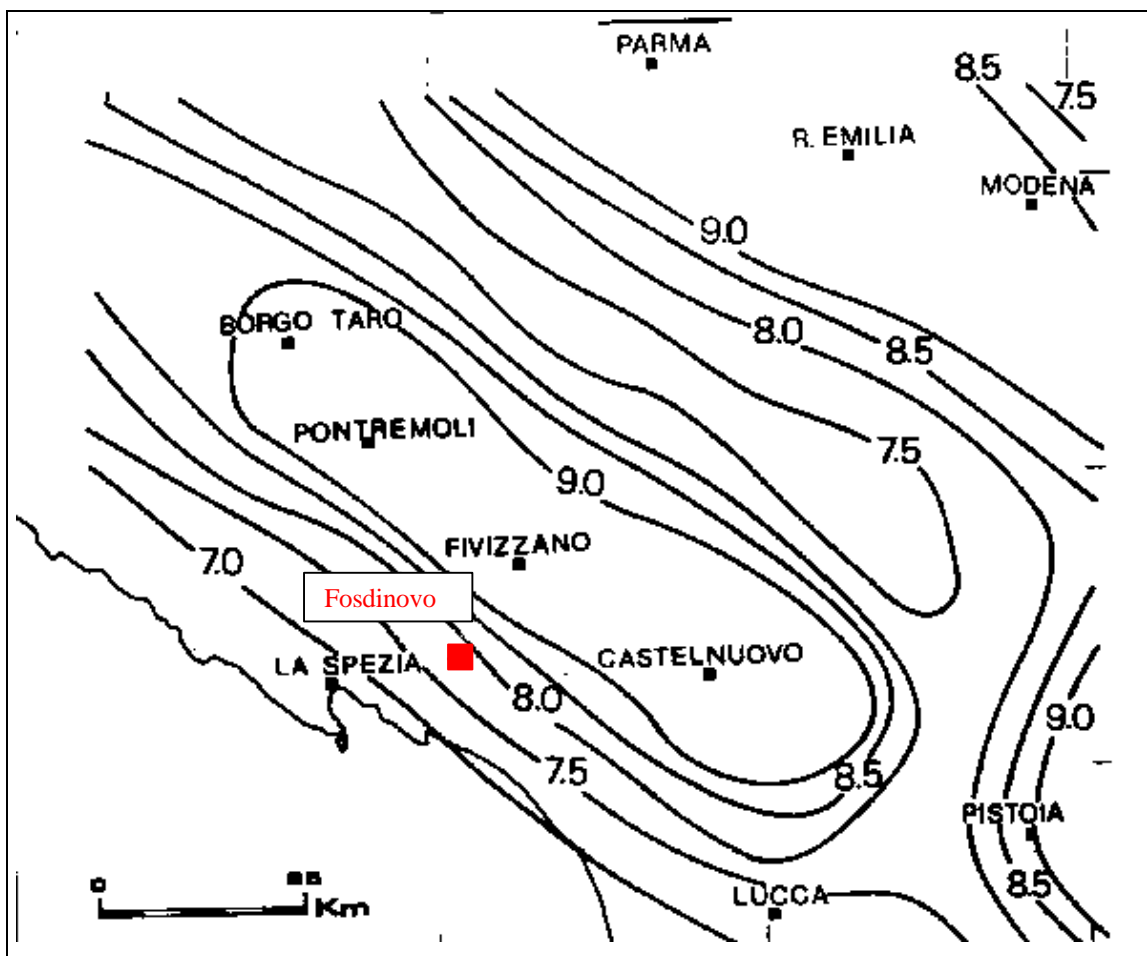


FIG. 11: Intensità attendibile, per un periodo di ritorno di 500 anni

Dallo studio della carte sopraccitate, si osserva che la massima intensità del terremoto attendibile nell'ambito dell'area comprendente il Comune di Fosdinovo è compresa tra li VII e l'VIII grado MCS.

E' importante sottolineare che la distribuzione areale dell'intensità è molto simile nelle tre mappe di previsione ed è in accordo con l'andamento del flusso tettonico; inoltre un confronto tra i valori statistici di cui alle previsioni e la mappa delle massime intensità risentite nel periodo 1500-1965, mostra buona coincidenza.

5-Risposta sismica locale

Gli effetti di un terremoto possono variare sensibilmente da zona a zona; una descrizione dettagliata della geologia locale e della morfologia della zona, corredata da prove geofisiche e geotecniche tendenti a stabilire le proprietà elastiche delle varie rocce permette di valutare le diversità di risposta sismica. E' opportuno evidenziare che queste

indagini, note sotto il nome di “microzonazione” sono molto costose, richiedono attrezzature sofisticate e vanno, pertanto, pianificate con estrema cura.

Per quanto attiene il Comune di Fosdinovo, è in corso, ma non ancora completato, uno studio condotto dalla Regione Toscana, denominato VEL (Valutazione Effetti Locali) con il quale si intende valutare il comportamento della risposta sismica in corrispondenza di un terremoto atteso all’interno di ambiti territoriali a scala subcomunale (frazioni e centri).

In attesa che tale studio venga completato, si sono classificati i centri abitati, secondo le tipologie previste dal VEL, caratterizzando le zone secondo la rispettiva morfologia e litologia, contando sulla verifica della classificazioni così operate, man mano che saranno disponibili i dati VEL.

Località	Tipologia delle situazioni	Possibili effetti
Fosdinovo Giucano Marciaso Posterla Tendola Pulica	Zona di cresta rocciosa Cocuzzolo	Amplificazione diffusa del moto del suolo connessa con la focalizzazione delle onde sismiche
Borghetto Melara	Zona di fondovalle con presenza di alluvioni incoerenti	Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura
Caniparola	Zona pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione	

Conclusioni

Ai fini del proporzionamento del piano di emergenza per la protezione civile, che è l’oggetto del presente studio, può concludersi che il massimo evento sismico atteso è classificabile all’VIII grado MCS.

Vulnerabilità

La vulnerabilità di una costruzione riflette la sua capacità di rispondere alle sollecitazioni sismiche ed è misurata dal danno (effetto) che la costruzione subisce a fronte di un evento sismico di data intensità.

A posteriori la valutazione della vulnerabilità di una costruzione è immediata e corrisponde al rilevamento diretto del danno prodotto dall'evento sismico.

E', peraltro, di grande interesse una valutazione "a priori" della vulnerabilità, basata sulla conoscenza delle principali caratteristiche degli edifici.

L'approccio concettualmente più immediato consiste nel costruire modelli matematici di simulazione del comportamento della struttura. Esso presuppone un'approfondita conoscenza della struttura e dei materiali che la compongono, richiede un notevole impegno di risorse e può essere utilizzato per indagini su singoli edifici di particolare importanza o significatività.

La vulnerabilità, peraltro, può essere valutata attraverso l'attribuzione della costruzione ad una certa tipologia strutturale individuata da poche caratteristiche essenziali (p. es. tipo di strutture verticali e orizzontali) per le quali viene definita una matrice di probabilità di danno.

Indagini dettagliate effettuate da ricercatori del GNDT hanno consentito di correlare il livello di danno a tredici diverse tipologie costruttive, individuate in base al tipo di strutture verticali ed orizzontali.

Strutture orizzontali strutture verticali	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	1	5	9	\
Solai in legno	2	6	10	\
Solai con putrelle	3	7	11	\
Solai in c.a.	4	8	12	13

Identificazione delle tipologie strutturali (Braga et al., 1985).

Le suddette tredici tipologie sono state successivamente raggruppate in tre classi (A, B, C) in modo da corrispondere alla classificazione di vulnerabilità prevista dalla scala macrosismica MSK-76 (Medvedev, 1977) secondo quanto riportato nella sottostante

tabella.

Strutture orizzontali strutture verticali	Muratura in pietrame non squadrato	Muratura in pietrame sbozzato	Muratura in mattoni o blocchi	Cemento armato
Volte	A	A	A	\
Solai in legno	A	A	C	\
Solai con putrelle	B	B	C	\
Solai in c.a.	C	C	C	C

*Identificazione di tre classi di vulnerabilità corrispondenti alla scala MSK-76
(Braga et al., 1985)*

Pertanto Per una valutazione della vulnerabilità sismica del patrimonio abitativo comunale è necessario definire i criteri di attribuzione degli edifici alle tre classi prima definite.

Il criterio prescelto per la ripartizione del patrimonio abitativo, in accordo con gli orientamenti espressi dal Servizio Sismico Nazionale nel rapporto SSN/RT/95/1 dell'aprile'95, utilizza gli indicatori relativi alla tipologia e all'epoca della costruzione, avvalendosi dei dati ISTAT '91.

Per omogeneità con i dati ISTAT, nel seguito, si farà riferimento, anziché al numero di edifici esistenti, a quello delle abitazioni.

Studi eseguiti dal SSN hanno concluso con l'indicazione di un tipo di distribuzione delle abitazioni nelle classi di vulnerabilità in funzione della fascia di età.

Tale distribuzione, riportata nella tabella che segue, rappresenta un approccio al problema basato sui dati attualmente disponibili e che potrà subire un processo di ottimizzazione e calibrazione in funzione di altre informazioni che potranno essere acquisite nel tempo.

GNDT	A	B	C	ISTAT
	%	%	%	
muratura < 1915	50	45	5	muratura < 1919
muratura 1916-1942	20	60	20	muratura 1919-1945
muratura 1943-1962	10	45	45	muratura 1946-1960
muratura 1963-1975	2	20	78	muratura 1961-1975
muratura >1975	1	15	84	muratura 1976-1981
cemento armato	0	0	100	cemento armato

Valutazione del danno Distribuzione delle percentuali di abitazioni nelle classi di vulnerabilità distinte per fasce di età

Definite le caratteristiche di pericolosità del territorio e la vulnerabilità del patrimonio abitativo è possibile pervenire ad una valutazione probabilistica del danno medio atteso in una data zona ed in un prefissato tempo di ritorno. Per la quantificazione del danno (da 0 = nessun danno a 5 = danno totale) si sono utilizzati i sei livelli di danno previsti nella scala MSK-76 ed illustrati nella tabella che segue. Ciascun livello di danno è caratterizzato da una descrizione più o meno dettagliata dello stesso e delle lesioni corrispondenti.

Livello danno	Descrizione
0	<u>nessun danno</u>
1	<u>danno lieve</u> : sottili fessure e caduta di piccole parti dell'intonaco
2	<u>danno medio</u> : piccole fessure nelle pareti, caduta di porzioni consistenti di intonaco, fessure nei camini parte dei quali cadono
3	<u>danno forte</u> : formazione di ampie fessure nei muri, caduta dei camini
4	<u>distruzione</u> : distacchi fra le pareti, possibile collasso di porzioni di edifici, parti di edificio separate si sconnettono, collasso di pareti interne
5	<u>danno totale</u> : collasso totale dell'edificio

Definizione dei livelli di danno secondo la scala MSK-76 (Medvedev, 1977)

Per l'attribuzione del tipo di danno alle abitazioni così come classificate in base alla loro vulnerabilità si può usufruire della tabella di seguito riportata (Medvedev, 1977), che individua le percentuali di danneggiamento in funzione dell'intensità sismica.

Intensità	Classe di vulnerabilità delle abitazioni		
	A	B	C
V	5% danno 1	-	-
VI	5% danno 2 50% danno 1	5% danno 1	-
VII	5% danno 4 50% danno 3	50% danno 2 5% danno 3	50% danno 1 5% danno 2
VIII	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3	5% danno 3 50% danno 2
IX	50% danno 5	5% danno 5 50% danno 4	5% danno 4 50% danno 3
X	75% danno 5	50% danno 5	5% danno 5 50% danno 4

Percentuale di danneggiamento degli edifici, in funzione dell'intensità, della tipologia e del livello di danno, secondo la scala MSK 76 (Medvedev, 1977).

Stima del rischio

La valutazione del rischio è la sintesi degli studi riguardanti la pericolosità e la vulnerabilità.

Al fine di ottenere i parametri di base per il proporzionamento del piano di emergenza vengono determinati i danni al patrimonio civile e la consistenza della popolazione coinvolta.

Tali dati si ottengono utilizzando le seguenti relazioni:

- abitazioni crollate: tutte quelle con livello di danno 5;
- abitazioni gravemente danneggiate e quindi inagibili: quelle con livello di danno 4 più una frazione (40%) di quelle con livello di danno 3;
- abitazioni mediamente danneggiate e quindi agibili: quelle con livello di danno 2 più quelle con livello di danno 3 non considerate fra le inagibili;
- abitazioni sostanzialmente intatte: quelle con livello di danno 1 o 0.

Frazioni	Pop. Res.	Famiglie	Abitazioni	Abit non occ	%	Prima 1919	19 - 45	46 - 60	61 -71	72- 81	82 - 86	dopo 1986
Borghetto	634	228	246	18	93%	32	20	49	49	57	25	15
Canepari	171	62	86	24	72%	31	7	8	12	20	3	5
Caniparola	157	55	58	3	95%	8	5	12	12	13	6	3
Carignano	117	46	74	28	62%	26	6	7	10	17	2	5
Fosdinovo	306	130	238	108	55%	85	19	22	33	56	8	15
Giucano	85	36	62	26	58%	22	5	6	9	15	2	4
Marciaso	73	36	113	77	32%	40	9	11	16	27	4	7
Melara	507	162	190	28	85%	25	15	38	38	44	19	11
Ponzanello	33	19	41	22	46%	15	3	4	6	10	1	3
Posterla	54	25	65	40	38%	23	5	6	9	15	2	4
Pulica	75	32	95	63	34%	34	8	9	13	22	3	6
Tendola	254	110	189	79	58%	68	15	18	26	45	6	12
Caprognano	21	9	19	10	47%	7	2	2	3	4	1	1
Celso	25	9	10	1	90%	4	1	1	1	2	0	1
Colletto	14	6	8	2	75%	3	1	1	1	2	0	0
Gignola	30	11	13	2	85%	5	1	1	2	3	0	1
Il Cucco	21	5	10	5	50%	4	1	1	1	2	0	1
La Vagina	12	6	6	0	100%	2	0	1	1	1	0	0
Monte Carboli	37	13	58	45	22%	21	5	5	8	14	2	4
Paghezzana	30	11	16	5	69%	6	1	2	2	4	1	1
Porredo	24	7	7	0	100%	3	1	1	1	2	0	0
Vercalda	9	5	7	2	71%	3	1	1	1	2	0	0
Villaggio Bertani	19	6	8	2	75%	3	1	1	1	2	0	0
Case Sparse	1241	458	686	228	67%	89	55	137	137	158	69	41
TOTALI	3949	1487	2305	818	65%	825	184	342	392	537	154	141

Distribuzione per frazioni della popolazione e delle epoche di costruzione dei fabbricati

FRAZIONE DI BORGHETTO

BORGHETTO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	32	16	14	2	
19- 45	20	4	12	4	
46 - 60	49	5	22	22	
61 - 71	49	1	10	38	
72 - 81	57	1	8	48	
82 - 86	25	0	4	21	
dopo il 1986	15	0	0	15	
TOTALE	246	27	70	149	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	15	1			
VII			15		
VIII				15	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	4				
VII		39			
VIII			39		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	75	7			
VIII		75	7		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	18	1	0	0	0
VII	75	46	15	0	0
VIII	0	75	46	15	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

BORGHETTO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	93%	0	0
VII	6	93%	5	15
VIII	33	93%	31	83

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI CANEPARI

CANEPARI					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	31	15	14	2	
19- 45	7	1	4	1	
46 - 60	8	1	4	4	
61 - 71	12	0	2	9	
72 - 81	20	0	3	17	
82 - 86	3	0	0	2	
dopo il 1986	5	0	0	5	
TOTALE	86	18	27	41	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	10	1			
VII			10		
VIII				10	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1				
VII		15			
VIII			15		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	20	2			
VIII		20	2		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	11	1	0	0	0
VII	20	17	10	0	0
VIII	0	20	17	10	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

CANEPARI	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	72%	0	0
VII	4	72%	3	8
VIII	17	72%	12	33

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI CANIPAROLA

CANIPAROLA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	8	4	3	0	
19- 45	5	1	3	1	
46 - 60	12	1	5	5	
61 - 71	12	0	2	9	
72 - 81	13	0	2	11	
82 - 86	6	0	1	5	
dopo il 1986	3	0	0	3	
TOTALE	58	6	17	35	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	3	0			
VII			3		
VIII				3	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1				
VII		9			
VIII			9		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	18	2			
VIII		18	2		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	4	0	0	0	0
VII	18	11	3	0	0
VIII	0	18	11	3	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

CANIPAROLA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	95%	0	0
VII	1	95%	1	4
VIII	8	95%	7	20

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI CARIGNANO

CARIGNANO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	26	13	12	1	
19- 45	6	1	4	1	
46 - 60	7	1	3	3	
61 - 71	10	0	2	8	
72 - 81	17	0	3	15	
82 - 86	2	0	0	2	
dopo il 1986	5	0	0	5	
TOTALE	74	16	24	35	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	9	1			
VII			9		
VIII				9	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1				
VII		13			
VIII			13		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	17	2			
VIII		17	2		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	10	1	0	0	0
VII	17	15	9	0	0
VIII	0	17	15	9	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

CARIGNANO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	62%	0	0
VII	3	62%	2	6
VIII	14	62%	9	24

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FOSDINOVO CAPOLUOGO

FOSDINOVO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	85	43	38	4	
19- 45	19	4	11	4	
46 - 60	22	2	10	10	
61 - 71	33	1	7	26	
72 - 81	56	1	8	47	
82 - 86	8	0	1	6	
dopo il 1986	15	0	0	15	
TOTALE	238	50	76	112	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	27	2			
VII			27		
VIII				27	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	4				
VII		42			
VIII			42		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	56	6			
VIII		56	6		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	31	2	0	0	0
VII	56	47	27	0	0
VIII	0	56	47	27	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

FOSDINOVO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	55%	0	0
VII	11	55%	6	16
VIII	46	55%	26	69

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI GIUCANO

GIUCANO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	22	11	10	1	
19- 45	5	1	3	1	
46 - 60	6	1	3	3	
61 - 71	9	0	2	7	
72 - 81	15	0	2	12	
82 - 86	2	0	0	2	
dopo il 1986	4	0	0	4	
TOTALE	62	13	20	29	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	7	1			
VII			7		
VIII				7	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1				
VII		11			
VIII			11		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	15	1			
VIII		15	1		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	8	1	0	0	0
VII	15	12	7	0	0
VIII	0	15	12	7	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

GIUCANO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	58%	0	0
VII	3	58%	2	4
VIII	12	58%	7	19

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI MARCIASO

MARCIASO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	40	20	18	2	
19- 45	9	2	5	2	
46 - 60	11	1	5	5	
61 - 71	16	0	3	12	
72 - 81	27	0	4	22	
82 - 86	4	0	1	3	
dopo il 1986	7	0	0	7	
TOTALE	113	24	36	53	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	13	1			
VII			13		
VIII				13	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	2				
VII		20			
VIII			20		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	27	3			
VIII		27	3		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	15	1	0	0	0
VII	27	22	13	0	0
VIII	0	27	22	13	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

MARCIASO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	32%	0	0
VII	5	32%	2	5
VIII	22	32%	7	19

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI MELARA

MELARA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	25	12	11	1	
19- 45	15	3	9	3	
46 - 60	38	4	17	17	
61 - 71	38	1	8	30	
72 - 81	44	0	7	37	
82 - 86	19	0	3	16	
dopo il 1986	11	0	0	11	
TOTALE	190	21	54	115	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	11	1			
VII			11		
VIII				11	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	3				
VII		30			
VIII			30		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	58	6			
VIII		58	6		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	14	1	0	0	0
VII	58	36	11	0	0
VIII	0	58	36	11	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

MELARA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	85%	0	0
VII	5	85%	4	10
VIII	26	85%	22	59

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI PONZANELLO

PONZANELLO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	15	7	7	1	
19- 45	3	1	2	1	
46 - 60	4	0	2	2	
61 - 71	6	0	1	4	
72 - 81	10	0	1	8	
82 - 86	1	0	0	1	
dopo il 1986	3	0	0	3	
TOTALE	41	9	13	19	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	5	0			
VII			5		
VIII				5	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1				
VII		7			
VIII			7		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	10	1			
VIII		10	1		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	5	0	0	0	0
VII	10	8	5	0	0
VIII	0	10	8	5	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

PONZANELLO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	46%	0	0
VII	2	46%	1	2
VIII	8	46%	4	10

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI POSTERLA

POSTERLA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	23	12	10	1	
19- 45	5	1	3	1	
46 - 60	6	1	3	3	
61 - 71	9	0	2	7	
72 - 81	15	0	2	13	
82 - 86	2	0	0	2	
dopo il 1986	4	0	0	4	
TOTALE	65	14	21	31	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	7	1			
VII			7		
VIII				7	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1				
VII		11			
VIII			11		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	15	2			
VIII		15	2		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	9	1	0	0	0
VII	15	13	7	0	0
VIII	0	15	13	7	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

POSTERLA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	38%	0	0
VII	3	38%	1	3
VIII	13	38%	5	13

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI PULICA

PULICA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	34	17	15	2	
19- 45	8	2	5	2	
46 - 60	9	1	4	4	
61 - 71	13	0	3	10	
72 - 81	22	0	3	19	
82 - 86	3	0	0	3	
dopo il 1986	6	0	0	6	
TOTALE	95	20	30	45	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	11	1			
VII			11		
VIII				11	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	2				
VII		17			
VIII			17		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	22	2			
VIII		22	2		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	12	1	0	0	0
VII	22	19	11	0	0
VIII	0	22	19	11	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

PULICA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	34%	0	0
VII	4	34%	1	4
VIII	19	34%	6	17

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI TENDOLA

TENDOLA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	68	34	30	3	
19- 45	15	3	9	3	
46 - 60	18	2	8	8	
61 - 71	26	1	5	20	
72 - 81	45	0	7	37	
82 - 86	6	0	1	5	
dopo il 1986	12	0	0	12	
TOTALE	189	40	60	89	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	22	2			
VII			22		
VIII				22	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	3				
VII		33			
VIII			33		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	45	4			
VIII		45	4		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	25	2	0	0	0
VII	45	38	22	0	0
VIII	0	45	38	22	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

TENDOLA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	58%	0	0
VII	9	58%	5	14
VIII	37	58%	21	58

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI CAPROGNANO

CAPROGNANO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	7	3	3	0	
19- 45	2	0	1	0	
46 - 60	2	0	1	1	
61 - 71	3	0	1	2	
72 - 81	4	0	1	4	
82 - 86	1	0	0	1	
dopo il 1986	1	0	0	1	
TOTALE	19	4	6	9	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	2	0			
VII			2		
VIII				2	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		3			
VIII			3		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	4	0			
VIII		4	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	2	0	0	0	0
VII	4	4	2	0	0
VIII	0	4	4	2	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

CAPROGNANO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	47%	0	0
VII	1	47%	0	1
VIII	4	47%	2	5

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI CELSO

CELSO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	4	2	2	0	
19- 45	1	0	0	0	
46 - 60	1	0	0	0	
61 - 71	1	0	0	1	
72 - 81	2	0	0	2	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	1	0	0	1	
TOTALE	10	2	3	5	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		2			
VIII			2		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	2	0			
VIII		2	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	1	0	0	0	0
VII	2	2	1	0	0
VIII	0	2	2	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

CELSO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	90%	0	0
VII	0	90%	0	1
VIII	2	90%	2	5

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI COLLETTO

COLLETTO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	3	1	1	0	
19- 45	1	0	0	0	
46 - 60	1	0	0	0	
61 - 71	1	0	0	1	
72 - 81	2	0	0	2	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	0	0	0	0	
TOTALE	8	2	3	4	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		1			
VIII			1		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	2	0			
VIII		2	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	1	0	0	0	0
VII	2	2	1	0	0
VIII	0	2	2	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

COLLETTO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	75%	0	0
VII	0	75%	0	1
VIII	2	75%	1	3

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI GIGNOLA

GIGNOLA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	5	2	2	0	
19- 45	1	0	1	0	
46 - 60	1	0	1	1	
61 - 71	2	0	0	1	
72 - 81	3	0	0	3	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	1	0	0	1	
TOTALE	13	3	4	6	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		2			
VIII			2		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	3	0			
VIII		3	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	2	0	0	0	0
VII	3	3	1	0	0
VIII	0	3	3	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

GIGNOLA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	85%	0	0
VII	1	85%	1	1
VIII	3	85%	2	6

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE IL CUCCO

IL CUCCO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	4	2	2	0	
19- 45	1	0	0	0	
46 - 60	1	0	0	0	
61 - 71	1	0	0	1	
72 - 81	2	0	0	2	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	1	0	0	1	
TOTALE	10	2	3	5	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		2			
VIII			2		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	2	0			
VIII		2	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	1	0	0	0	0
VII	2	2	1	0	0
VIII	0	2	2	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

IL CUCCO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	50%	0	0
VII	0	50%	0	1
VIII	2	50%	1	3

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE LA VAGINA

LA VAGINA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	2	1	1	0	
19- 45	0	0	0	0	
46 - 60	1	0	0	0	
61 - 71	1	0	0	1	
72 - 81	1	0	0	1	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	0	0	0	0	
TOTALE	6	1	2	3	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		1			
VIII			1		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	1	0			
VIII		1	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	1	0	0	0	0
VII	1	1	1	0	0
VIII	0	1	1	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

LA VAGINA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	100%	0	0
VII	0	100%	0	1
VIII	1	100%	1	3

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI MONTE CARBOLI

MONTE CARBOLI					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	21	10	9	1	
19- 45	5	1	3	1	
46 - 60	5	1	2	2	
61 - 71	8	0	2	6	
72 - 81	14	0	2	11	
82 - 86	2	0	0	2	
dopo il 1986	4	0	0	4	
TOTALE	58	12	18	27	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	7	1			
VII			7		
VIII				7	
IX					6
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1				
VII		10			
VIII			10		
IX				9	1
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	14	1			
VIII		14	1		
IX			14	1	
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	8	1	0	0	0
VII	14	12	7	0	0
VIII	0	14	12	7	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

MONTE CARBOLI	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	22%	0	0
VII	3	22%	1	2
VIII	11	22%	2	7

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI PAGHEZZANA

PAGHEZZANA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	6	3	3	0	
19- 45	1	0	1	0	
46 - 60	2	0	1	1	
61 - 71	2	0	0	2	
72 - 81	4	0	1	3	
82 - 86	1	0	0	0	
dopo il 1986	1	0	0	1	
TOTALE	16	3	5	8	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	2	0			
VII			2		
VIII				2	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		3			
VIII			3		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	4	0			
VIII		4	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	2	0	0	0	0
VII	4	3	2	0	0
VIII	0	4	3	2	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

PAGHEZZANA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	69%	0	0
VII	1	69%	1	1
VIII	3	69%	2	6

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI PORREDO

PORREDO					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	3	1	1	0	
19- 45	1	0	0	0	
46 - 60	1	0	0	0	
61 - 71	1	0	0	1	
72 - 81	2	0	0	1	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	0	0	0	0	
TOTALE	7	1	2	3	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		1			
VIII			1		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	2	0			
VIII		2	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	1	0	0	0	0
VII	2	1	1	0	0
VIII	0	2	1	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

PORREDO	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	100%	0	0
VII	0	100%	0	1
VIII	1	100%	1	4

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI VERCALDA

VERCALDA					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	3	1	1	0	
19- 45	1	0	0	0	
46 - 60	1	0	0	0	
61 - 71	1	0	0	1	
72 - 81	2	0	0	1	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	0	0	0	0	
TOTALE	7	1	2	3	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		1			
VIII			1		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	2	0			
VIII		2	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	1	0	0	0	0
VII	2	1	1	0	0
VIII	0	2	1	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

VERCALDA	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	71%	0	0
VII	0	71%	0	1
VIII	1	71%	1	3

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

FRAZIONE DI VILLAGGIO BERTANI

VILLAGGIO BERTANI					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	3	1	1	0	
19- 45	1	0	0	0	
46 - 60	1	0	0	0	
61 - 71	1	0	0	1	
72 - 81	2	0	0	2	
82 - 86	0	0	0	0	
dopo il 1986	0	0	0	0	
TOTALE	8	2	3	4	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	1	0			
VII			1		
VIII				1	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII		1			
VIII			1		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	2	0			
VIII		2	0		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	1	0	0	0	0
VII	2	2	1	0	0
VIII	0	2	2	1	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

VILL. BERTANI	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	75%	0	0
VII	0	75%	0	1
VIII	2	75%	1	3

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

CASE SPARSE

CASE SPARSE					
	totale	A	B	C	
Prima del 1919	89	45	40	4	
19- 45	55	11	33	11	
46 - 60	137	14	62	62	
61 - 71	137	3	27	107	
72 - 81	158	2	24	133	
82 - 86	69	1	10	58	
dopo il 1986	41	0	0	41	
TOTALE	686	74	196	416	
CLASSE A-DANNO	1	2	3	4	5
VI	41	4			
VII			41		
VIII				41	
CLASSE B-DANNO	1	2	3	4	5
VI	10				
VII		108			
VIII			108		
CLASSE C-DANNO	1	2	3	4	5
VI	0				
VII	208	21			
VIII		208	21		
DANNO TOTALE	1	2	3	4	5
VI	51	4	0	0	0
VII	208	129	41	0	0
VIII	0	208	129	41	0

Comportamento degli edifici ai diversi gradi di sisma

CASE SPARSE	Case inagibili	% case abitate	Case inagibili abitate	Persone da evacuare
VI	0	67%	0	0
VII	16	67%	11	30
VIII	92	67%	62	167

Determinazione del numero di persone da alloggiare nell'area di accoglienza

TOTALE GENERALE – COMUNE DI FOSDINOVO

	Pop. Res.	VI	VII	VIII
Borghetto	634	0	15	83
Canepari	171	0	8	33
Caniparola	157	0	4	20
Carignano	117	0	6	24
Fosdinovo	306	0	16	69
Giucano	85	0	4	19
Marciaso	73	0	5	19
Melara	507	0	10	59
Ponzanello	33	0	2	10
Posterla	54	0	3	13
Pulica	75	0	4	17
Tendola	254	0	14	58
Caprognano	21	0	1	5
Celso	25	0	1	5
Colletto	14	0	1	3
Gignola	30	0	1	6
Il Cucco	21	0	1	3
La Vagina	12	0	1	3
Monte Carboli	37	0	2	7
Paghezzana	30	0	1	6
Porredo	24	0	1	4
Vercalda	9	0	1	3
Villaggio Bertani	19	0	1	3
Case Sparse	1241	0	30	167
TOTALI	3949	0	133	639

Determinazione del numero complessivo di persone da alloggiare nell'area di accoglienza, in base ai diversi gradi di terremoto previsto