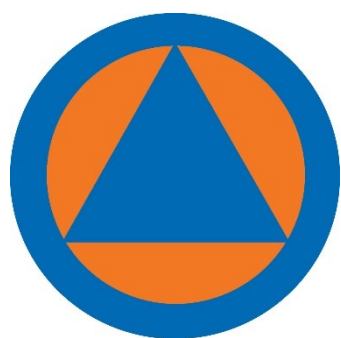




COMUNE DI MALNATE (VA)



PIANO di PROTEZIONE CIVILE

2.5 Rischio Sismico

Scenari, Allertamento e Procedure

Anno 2024

REVISIONE 5 AGGIORNAMENTO 0

2.5 Il Rischio Sismico



Il rischio sismico per il territorio di **Malnate** è classificato **molto basso**, rientra infatti, ai sensi della D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129, nella **Zona 4** in cui la probabilità che si manifesti un terremoto di forte intensità è molto bassa.

2.5.1 Pericolosità Sismica di Base

Pur essendo, il rischio sismico in territorio di **Malnate** di livello molto basso, risulta utile inquadrare il territorio in esame dal punto di vista della legislazione corrente e della pericolosità sismica di base.

Il livello di rischio sismico atteso per un determinato territorio può essere classificato in funzione:

- Della magnitudo¹ dei terremoti che si potrebbero verificare, stimabile sulla base delle serie statistiche storiche dei terremoti avvertiti nell'area negli ultimi secoli;
- Della vulnerabilità degli edifici e delle altre strutture esistenti che può risultare più o meno elevata a seconda della resistenza delle costruzioni alle sollecitazioni sismiche;

Alcuni settori del territorio comunale potrebbero subire effetti di amplificazione degli scuotimenti sismici a causa di particolari connotazioni litologiche locali.

Analisi della sismicità storica

Una fonte per reperire informazioni storiche sui terremoti e sui loro effetti è rappresentata dal "Database Macrosismico Italiano – DBMI15" a cura dell'INGV, l'Istituto Nazionale di Geofisica e di Vulcanologia, che riporta informazioni su eventi sismici accaduti sul territorio nazionale a partire dall'anno 1000. Di ciascun evento sismico il database riporta, tra i dati più significativi, le aree più seriamente colpite dal sisma, la massima intensità del terremoto, l'intensità epicentrale dell'evento e l'intensità del sisma presso alcune località.

Gli eventi sismici significativi presenti nel Database riferiti specificatamente al territorio comunale di **Malnate** sono identificati nella tabella sottostante, estrapolata dal sito <https://emidius.mi.ingv.it>. A questi si aggiungano l'evento sismico del 17 dicembre 2020, di *Magnitudo 3,9* con epicentro a Milano e l'evento del 18 dicembre 2021 di *Magnitudo 3,8* con epicentro nei pressi di Bergamo (Dalmine), che si sono avvertiti in molti comuni lombardi, entrambi senza provocare danni diretti.

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
3-4	1887	02	23	05	21	5	Liguria occidentale	1511	9	6.27
2-3	2000	08	21	17	14		Monferrato	595	6	4.94
3	2008	12	23	15	24	2	Parmense	291	6-7	5.36

¹ La magnitudo è una misura indiretta dell'energia meccanica sprigionata da un evento sismico all'ipocentro, basandosi sull'ampiezza delle onde sismiche registrate dai sismografi in superficie.

Analizzando dal punto di vista statistico gli eventi sismici catalogati dal database macrosismico italiano emerge che l'intensità media dei terremoti avvertiti nel territorio di interesse presenti in catalogo è lieve.

Le zone sismogenetiche più vicine al territorio della provincia di Varese risultano essere la 902, la 903 e la 907 caratterizzate da sismicità medio – bassa, ma potenzialmente interessabile da terremoti di più forte intensità.

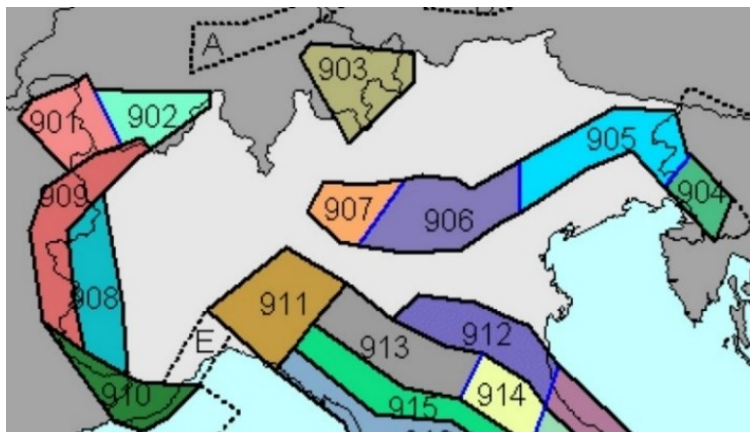


Immagine – Zonazione ZS9 del 2004 - Zone sismogenetiche del Nord Italia.

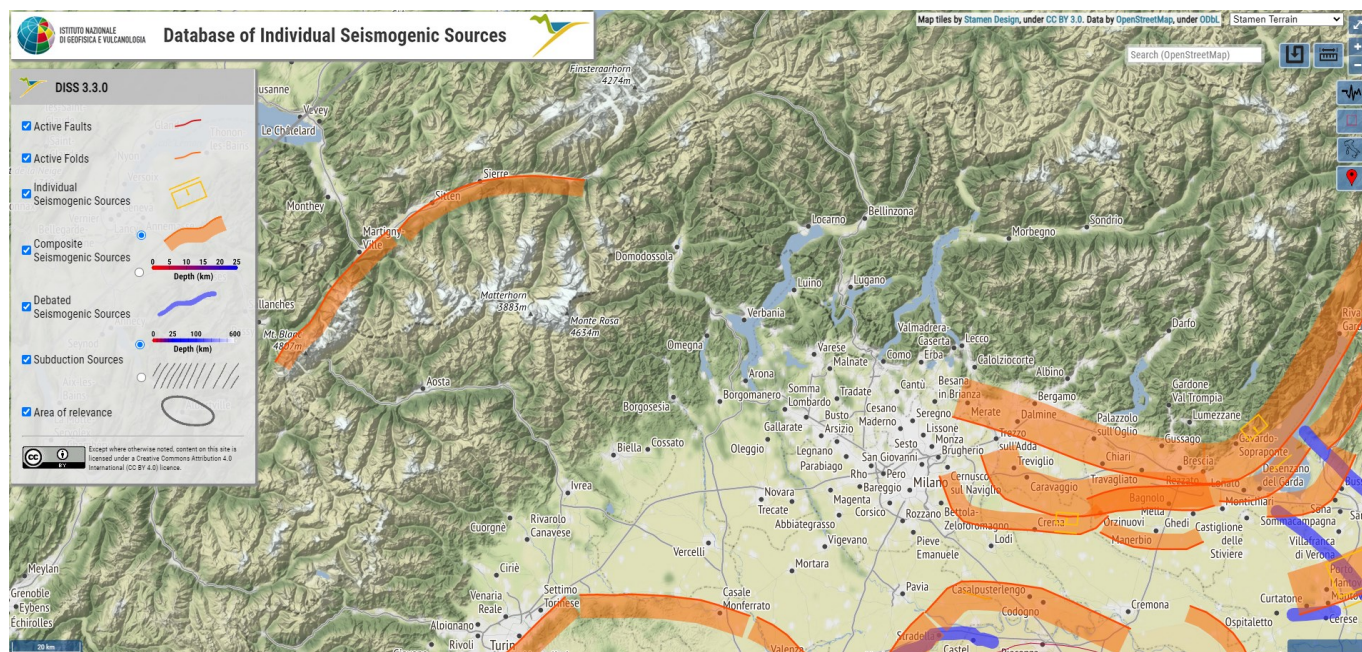


Immagine – DISS – Database INGV – Mappa delle Sorgenti sismogenetiche - <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html#>

Classificazione sismica

Con il trasferimento di alcune competenze dallo Stato alle Regioni e agli Enti Locali (applicazione art. 94, del *D.Lgs. 31.03.1998 n. 112*) l'individuazione delle zone sismiche, la formazione e l'aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone è divenuto compito delle Regioni. Restano in carico al Dipartimento della Protezione Civile, la definizione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e delle norme tecniche per le costruzioni nelle medesime zone, sentita la Conferenza unificata Stato-Regioni. L'Ordinanza 20 marzo 2003 n. 3274, "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", ha approvato i criteri generali per la classificazione sismica del territorio

nazionale e le normative tecniche per le costruzioni in zona sismica e con essi, in prima applicazione, la riclassificazione secondo le indicazioni del Gruppo di Lavoro del Dipartimento della Protezione Civile del 1998.

Secondo l'allegato le zone sismiche sul territorio nazionale, attribuite comune per comune, sono 4 e sono definite in funzione di valori progressivi di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) in base al seguente schema:

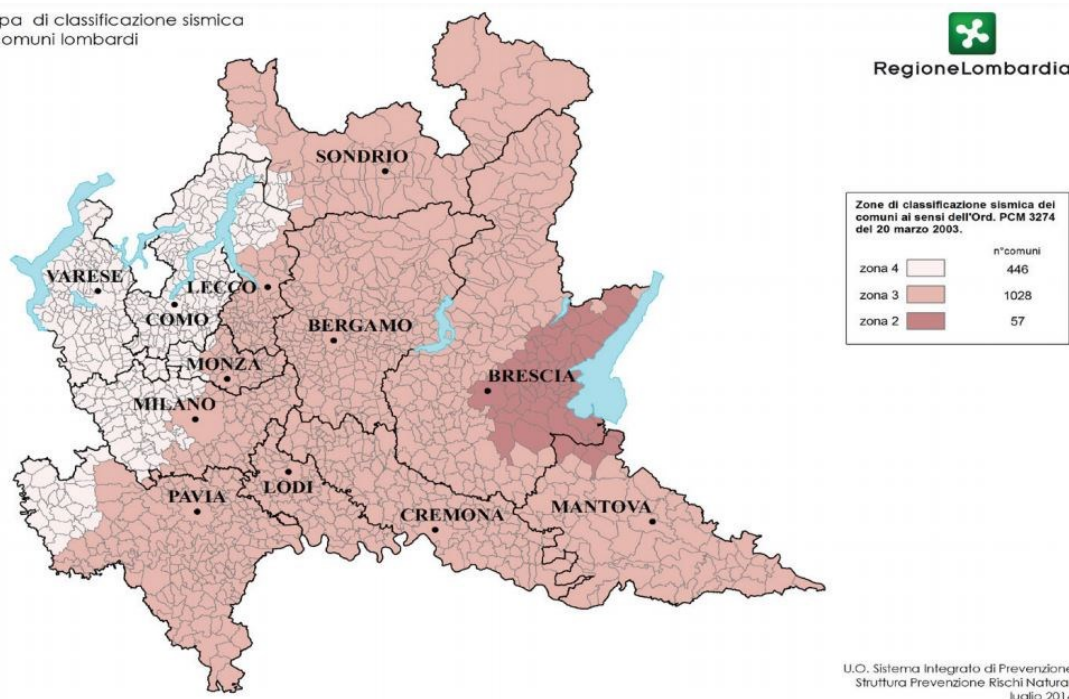
Criteri per l'individuazione delle zone sismiche sul territorio nazionale	
Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]
1	$>0,25$
2	$0,15 - 0,25$
3	$0,05 - 0,15$
4	$<0,05$

L'ordinanza introduce pertanto quattro livelli di pericolosità sismica attesa nei comuni del territorio italiano:

- **Zona 1** : è la zona più pericolosa, dove possono verificarsi terremoti di forte intensità;
- **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** : è la zona meno pericolosa, la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa.

La Regione Lombardia con *D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129* (entrata in vigore il 14 ottobre 2015) ha aggiornato la precedente *D.G.R.* che approvava la classificazione sismica regionale. In base all'ultima classificazione proposta a livello regionale il Comune di **Malnate ricade nella Zona sismica 4** (vedi immagine seguente).

Mappa di classificazione sismica
dei comuni lombardi



2.5.2 Pericolosità Sismica Locale – *Comune di Malnate*

In caso di terremoto gli scuotimenti sismici in loco possono essere più forti in dipendenza di particolari connotati geomorfologici e litologici dei suoli. Secondo quanto riportato nel recente testo della dgr n. 2616/2011 del 30 novembre 2011 di *“Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12”* gli effetti di amplificazione sismica possono distinguersi in due macro-categorie:

- gli effetti di sito o di amplificazione sismica locale distinguibili a loro volta in due sotto-categorie: a) gli effetti di amplificazione topografica che si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale b) gli effetti di amplificazione litologica, che si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche;
- gli effetti di instabilità, che interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese.

La normativa regionale affida ai comuni il compito di individuare sul territorio di ciascun comune le zone soggette ad effetti locali di amplificazione sismica. Per quanto riguarda il Comune di **Malnate**, gli scenari di pericolosità sismica locale che sono stati perimetrati all’interno dello Studio Geologico a supporto del PGT², riguardano:

Z1 – Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi (Z1a) o quiescenti (Z1b): Nel territorio di Malnate sono state individuate alcune aree caratterizzate da movimenti franosi attivi o quiescenti, che potrebbero mostrare comportamenti potenzialmente instabili nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese e sono rappresentati da fenomeni di instabilità consistenti in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno incompatibili con la stabilità delle strutture.

Z1 – Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana (Z1c). In base alle risultanze dell’analisi di stabilità effettuata:

- le aree di versante (caratterizzate da pendenza superiore a 20°) potenzialmente franose con grado di pericolosità alto, medio e basso;
- le relative aree di espansione franose con grado di pericolosità alto, medio e basso;
- le aree interessate da movimenti franosi stabilizzati.

Z3 – Zone con potenziali effetti di amplificazione topografica: Nell’ambito di tale classe sono state inserite le zone che delimitano le scarpate di origine naturale che bordano le valli dei principali corsi d’acqua (F. Olona, Rio Lanza e T. Quadronna) e dei principali rilievi morenici e le zone di cresta che caratterizzano il M. Morone e il M. Casnione nel settore orientale del territorio comunale.

Z3a – Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo o di natura antropica)..... In tali zone, estese fino alla base del pendio sotteso al ciglio di scarpata, sono prevedibili effetti di amplificazione della sollecitazione sismica al suolo conseguenti a fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione tra l’onda incidente e l’onda diffratta.

² Informazioni tratte dallo Studio geologico a supporto del PGT – Dott. Geol. Marco Parmigiani – 2023

Z3b – Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo. Sono state considerate creste solo quelle situazioni che presentano:

- un pendio con inclinazione maggiore o pari a 10°;
- un dislivello altimetrico minimo (h) maggiore o uguale ad un terzo dal dislivello altimetrico massimo (H).

In tali zone, estese fino alla base del pendio sotteso alla linea di cresta, sono conseguenti a fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione tra l'onda incidente e l'onda diffratta.

Z4 – Zone con potenziali effetti di amplificazione litologica

Z4a – Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi: Fanno parte di questa zona le aree appartenenti all'ambito dei fondovalle del F. Olona e del T. Lanza caratterizzati da morfologia pianeggiante o subpianeggiante, delimitate dal piede delle scarpate principali e caratterizzate dalla presenza di ghiaie grossolane poligeniche alternate a sabbie stratificate debolmente alterate, al limite tra supporto clastico e di matrice.

Z4b – Zona pedemontana di falda di detrito, di conoide alluvionale e conoide deltizio – lacustre: Per quanto riguarda invece la zona Z4b, sono state comprese in tale classe due conoidi alluvionali presenti nel settore nord del territorio comunale: una localizzata in zona Baraggia, in corrispondenza dello sbocco di un piccolo corso d'acqua nella valle del T. Lanza, la seconda a confine con il comune di Cantello, in corrispondenza dello sbocco di un impluvio nella valle del Torrente Bevera. Seppur indicate come zone di pericolosità sismica locale, va tuttavia rilevato che sono fenomeni di ridotte dimensioni complessive, espressione di un bacino idrografico privo di un corso d'acqua a regime costante.

Z4c – Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche): Fanno parte di questa zona le aree appartenenti all'ambito dei depositi glaciali e di contatto glaciale antichi e recenti, costituiti da diamicton massivi a supporto di matrice e ghiaie poligeniche grossolane poco alterate e presenza di coltre superiore di limi, limi argillosi e limi sabbiosi

Z5 – Zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse: Le zone Z5 sono state individuate in corrispondenza del perimetro delle zone Z2 oggetto di ritombamento, dove, in considerazione delle non note caratteristiche geotecniche dei materiali di riempimento che verranno allocati, sono prevedibili comportamenti difforni tra i due lati della linea di contatto con possibile innesco di cedimenti differenziali e distorsioni angolari. L'ampiezza di tale zona è stata assunta pari a 10 m. Sono state inoltre considerate anche le aree in corrispondenza del contatto tra substrato roccioso affiorante e i depositi morenici o di fondovalle presenti nell'area investigata. In queste zone l'ampiezza dell'area interessata da possibili comportamenti differenziali dovuti al contatto tra litotipi con caratteristiche geotecniche diverse è stata assunta pari a 20 metri."

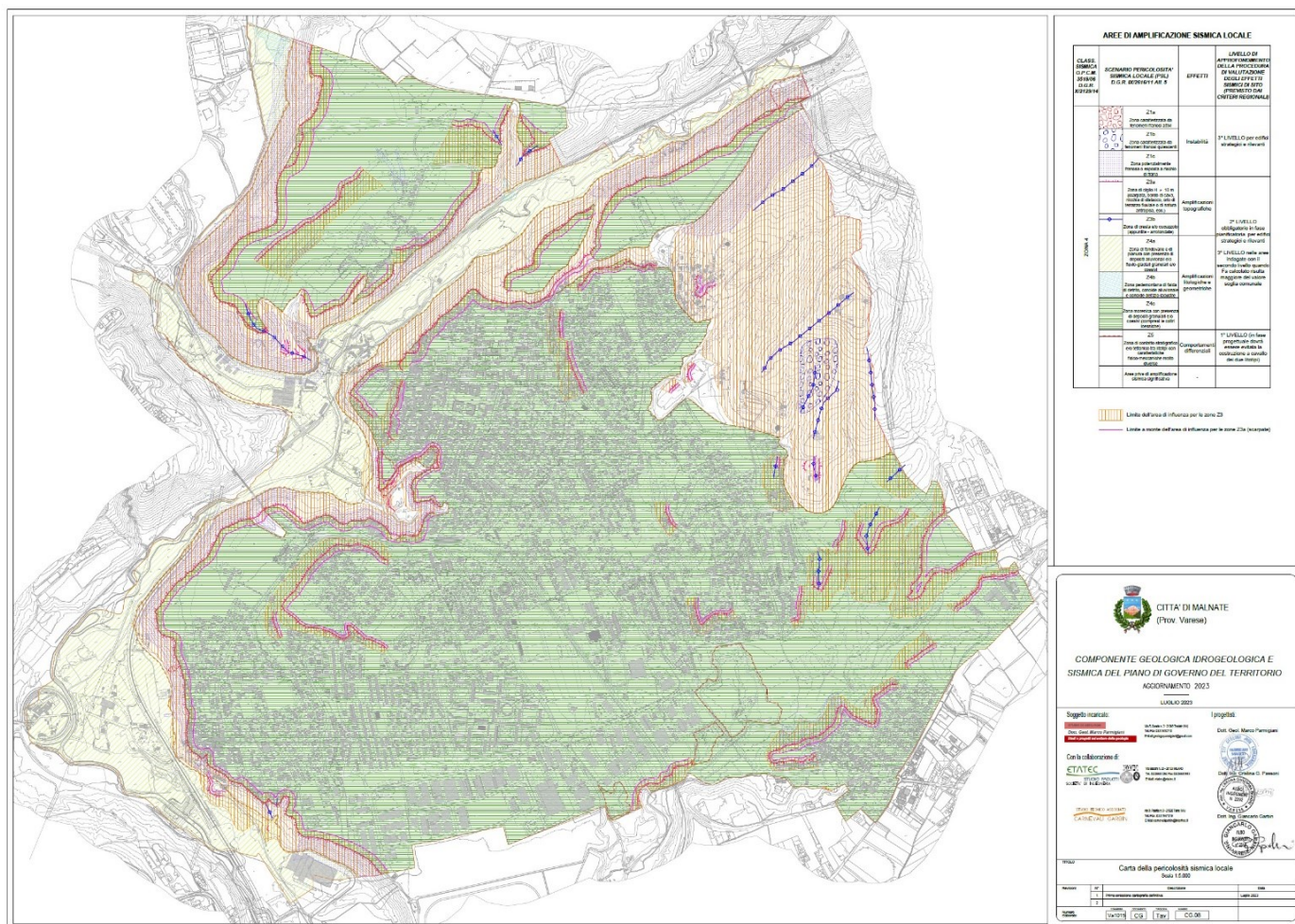


Figura - Tavola della Microzonazione sismica – Comune di Malnate - Studio geologico a supporto del PGT – Dott. Geol. Parmigiani – 2023

2.5.3 Scenari di Rischio Sismico			 TERREMOTI DI BASSA INTENSITA'	TAV 1
Descrizione sintetica del Fenomeno			Precursori Evento – Previsione, Allertamento e Monitoraggio	
ZONA SISMICA DI CLASSE 4 - $ag/g \leq 0,05g$: la probabilità che si verifichino forti terremoti è molto bassa. Percezione di scosse sismiche di Bassa Intensità III-IV grado scala Mercalli in zone sismogenetiche situate a media distanza			Gli Eventi Sismici non sono al momento Prevedibili – Il Monitoraggio è effettuato dall'INGV tramite una Rete Sismica Capillare nazionale e internazionale, le scosse sono registrate in Tempo Reale e visualizzabili al seguente indirizzo Web: http://terremoti.ingv.it/#	
Grado	Scossa	Descrizione		
I	impercettibile	Avvertita solo dagli strumenti sismici		
II	molto leggera	Avvertita solo da qualche persona in opportune condizioni		
III	leggera	Avvertita da poche persone. Oscillano oggetti appesi con vibrazioni simili a quelle del passaggio di un'auto		
IV	moderata	Avvertita da molte persone; tremito di infissi e cristalli e leggere oscillazioni di oggetti appesi		
V	piuttosto forte	Avvertita anche da persone addormentate; caduta di oggetti		
SCENARI, Località Interessate e Danni Attesi		Azioni di risposta (Che Cosa fa)		Attori interessati (Chi fa)
Terremoto di Bassa Intensità III-IV grado scala Mercalli: <i>Percezione delle scosse, danni lievi, eventualmente accentuati su edifici e manufatti storici-ammalorati e/o in zone soggette ad amplificazione sismica locale.</i>		  Eventuale assistenza della popolazione con particolare attenzione ai non autosufficienti-fragili (per dati anagrafici si rimanda a Capitolo 1.2) Informativa costante alla popolazione tramite canali definiti nella Sezione C	Struttura Comunale PC	

AZIONI e MISURE DI PREVENZIONE ATTE A MITIGARE, RIDURRE I RISCHI: Vedi Scheda IO NON RISCHIO TERREMOTO						AZIONI DI PREVENZIONE		
Prima dell'Evento		Durante l'evento		Dopo L'evento		Per Ridurre il grado di Rischio		
	Allontana mobili pesanti da letti o divani. Fissa alle pareti scaffali, librerie e altri mobili alti; appendi quadri e specchi con ganci chiusi, che impediscano loro di staccarsi dalla parete		Se sei in luogo chiuso mettiti nel vano di una porta inserita in muro portante (quello più spesso), vicino a parete portante o sotto una trave, o riparati sotto un letto o un tavolo resistente		Assicurati dello stato di salute delle persone attorno a te e, se necessario, presta i primi soccorsi. Aiuta gli anziani, i bambini e le persone con disabilità che si trovano nell'edificio		Costruire con misure antisismiche. Rinforzare gli edifici-strutture esistenti soprattutto quelle più antiche	
	Metti gli oggetti pesanti sui ripiani bassi delle scaffalature; utilizza un fermo per l'apertura degli sportelli dei mobili dove sono contenuti piatti e bicchieri, in modo che non si aprano durante la scossa		Non precipitarti fuori, ma attendi la fine della scossa		Fai attenzione alle possibili conseguenze del terremoto: crollo di ponti, frane, perdite di gas ecc.			
	Impara dove sono e come si chiudono i rubinetti di gas, acqua e l'interruttore generale della luce		Se sei all'aperto allontanati da edifici, alberi, lampioni, linee elettriche: potresti essere colpito da materiali che cadono		Prima di uscire chiudi gas, acqua e luce e indossa le scarpe			
	Impara i comportamenti corretti durante e dopo un terremoto e individua i punti sicuri dell'abitazione dove ripararti durante la scossa				Uscendo, evita l'ascensore e fai attenzione alle scale, che potrebbero essere danneggiate. Una volta fuori, mantieni un atteggiamento prudente			
	Tieni in casa copia di documenti, cassetta pronto soccorso, torcia elettrica, radio a pile e assicurati che ognuno sappia dove siano				Limita, per quanto possibile, l'uso del telefono: tenere libere le linee facilita i soccorsi			
					Limita l'uso dell'auto per evitare di intralciare i mezzi di soccorso			
					Raggiungi le Aree di Attesa			
								