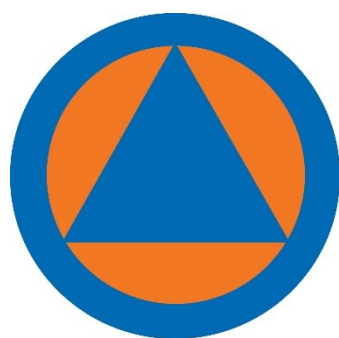




COMUNE DI TRIUGGIO (MB)



PIANO di PROTEZIONE CIVILE

2.5 Rischio Sismico

Scenari, Allertamento e Procedure

Anno 2025

REVISIONE 2 AGGIORNAMENTO 0

2.5 Il Rischio Sismico



Il rischio sismico per il territorio di **Triuggio** è classificato **basso**, rientra infatti, ai sensi della *D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129*, nella **Zona 3** in cui la probabilità che si manifesti un terremoto di forte intensità è bassa.

2.5.1 Pericolosità Sismica di Base

Pur essendo, il rischio sismico in territorio di **Triuggio** di livello 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 **Triuggio** 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	 2002	11	13	10	48	0	Franciacorta	768	5	4.21

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.

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.

La zona sismogenetica più vicina al territorio provinciale risulta essere l'area ubicata lungo l'asse Bergamo – Brescia – Lago di Garda, identificata come Zona 907 dalla “Zonazione Sismogenetica ZS9” del 2004 a cura di C. Meletti e G. Valensise. Si tratta di una zona sismogenetica caratterizzata da una sismicità di energia generalmente medio – bassa, ma potenzialmente interessabile da terremoti di più forte intensità, come il terremoto con epicentro a Soncino del 1802, al quale è stata assegnata dai ricercatori (Albini e altri) un'intensità Mw di magnitudo 5,9. Non molto distante è inoltre la zona sismogenetica ZS9 N° 911 che comprende l'Oltrepò Pavese, caratterizzata anch'essa da una sismicità moderata.

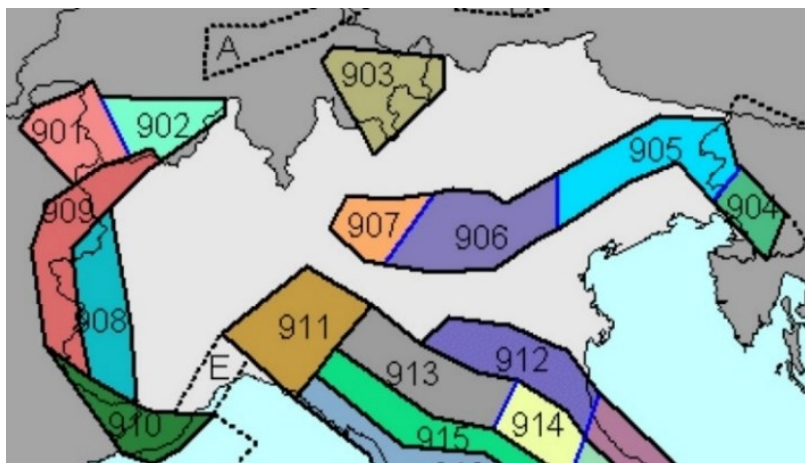


Immagine – Zonazione ZS9 del 2004 - Zone sismogenetiche del Nord Italia.

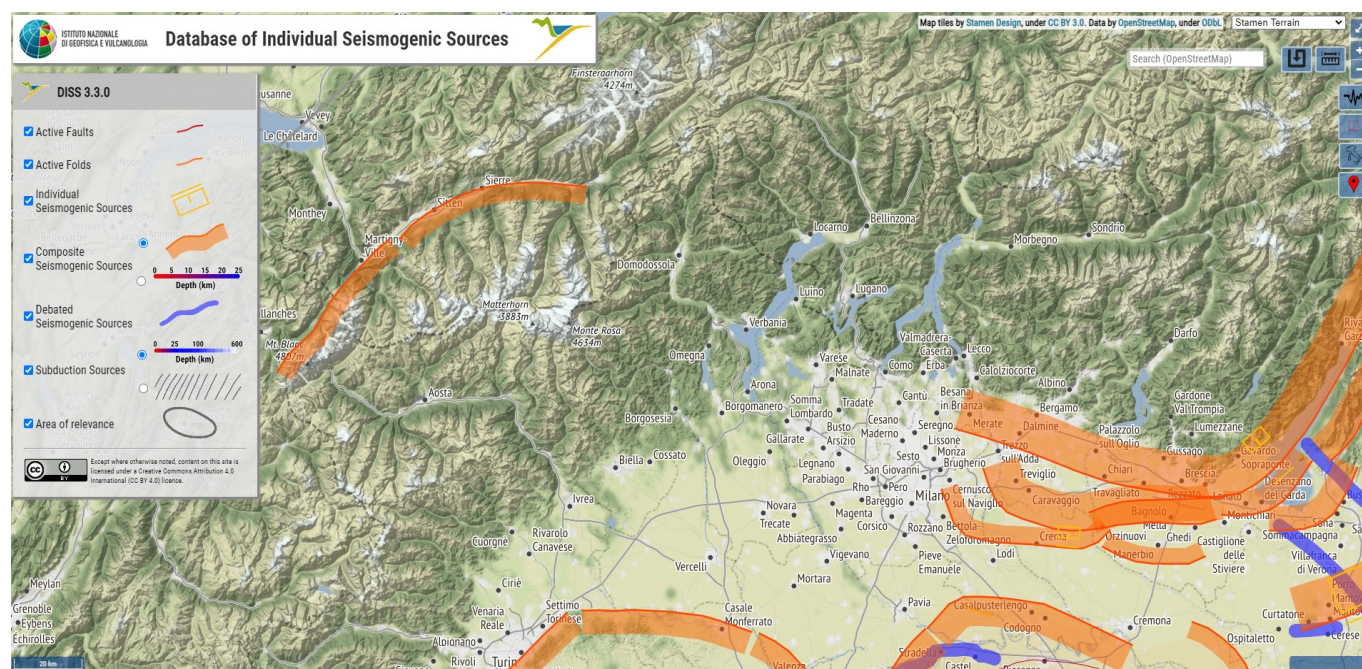


Immagine – DISS – Database INGV – Mappa delle Sorgenti sismogenetiche - <https://diss.ingv.it/diss330/dissmap.html#>

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:

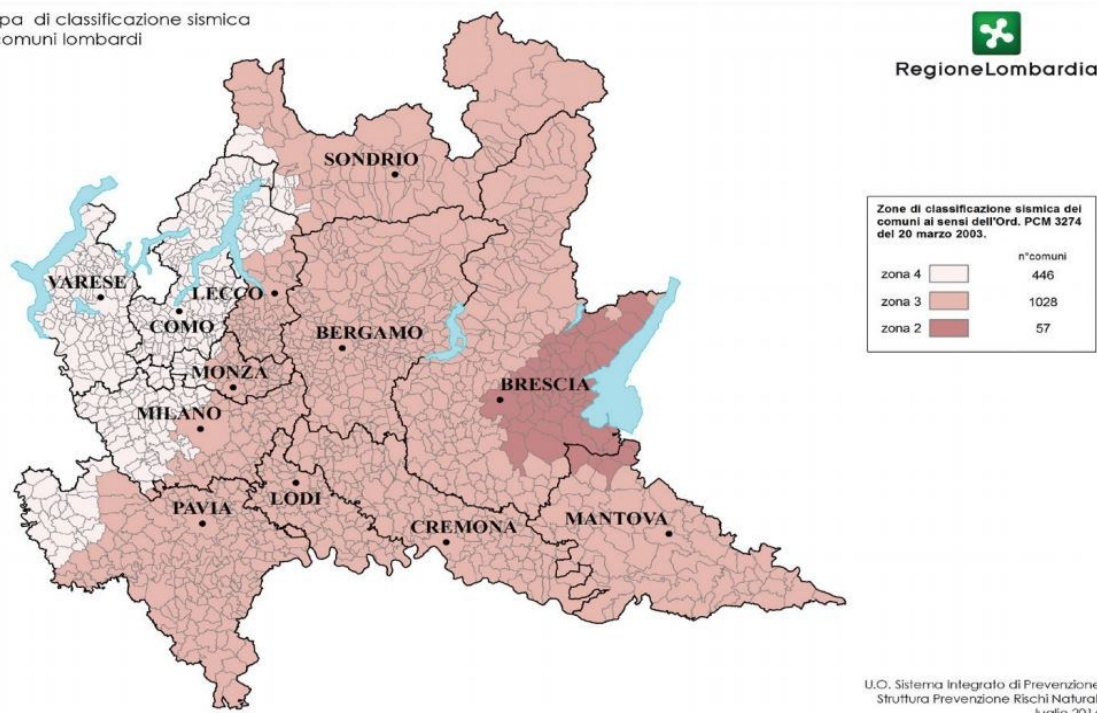
Criteri per l'individuazione delle zone sismiche sul territorio nazionale	
Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]
1	$>0,25$
2	$0,15 - 0,25$
3	$0,05 - 0,15$
4	$<0,05$

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 Triuggio ricade nella Zona sismica 3 (vedi immagine seguente).

Mappa di classificazione sismica dei comuni lombardi



2.5.2 Pericolosità Sismica Locale – Comune di Triuggio

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 **Triuggio**, all’interno dello Studio Geologico a supporto del PGT², gli scenari riconosciuti nell’ambito del territorio comunale sono i seguenti:

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL)	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (comprese le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tabella 1 – Scenari di pericolosità sismica locale

“Nell’ambito del territorio comunale di Triuggio sono stati individuati ambiti con possibili effetti di amplificazione sismica locale riconducibili esclusivamente a:

Effetti relativi ad amplificazione litologica:

- **Z4a** Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi
- **Z4b** Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre

² Comune di Triuggio, *Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del PGT, 2024 - INGEO*

- **Z4c** Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)."

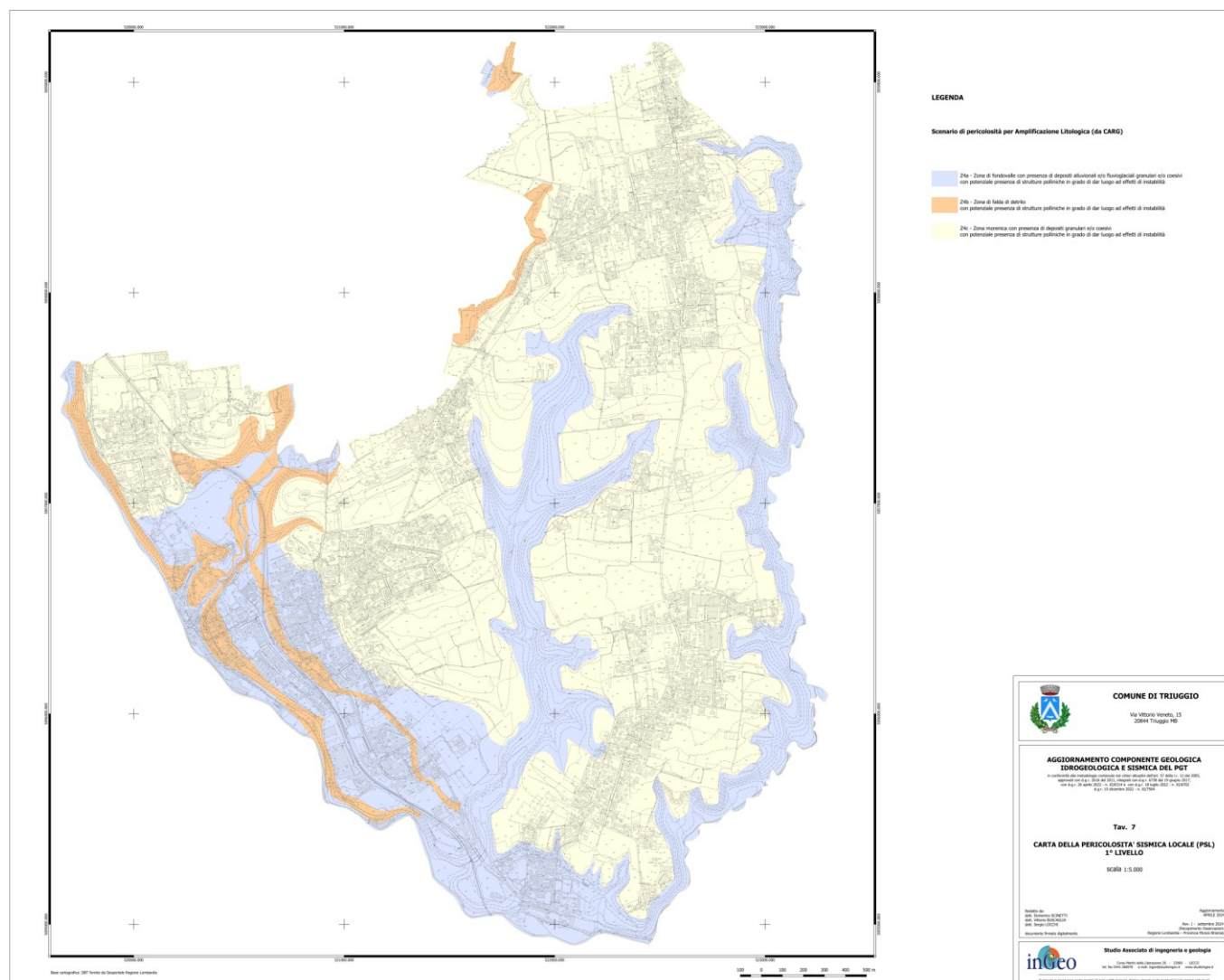


Immagine – Pericolosità Sismica Locale – Classificazione di Triuggio – Studio IN GEO - 2024

Analisi di 2° livello - Amplificazione litologica

L'analisi di secondo livello prevede una caratterizzazione semi quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree Z4 perimetrare nella "Carta di Pericolosità Sismica Locale" e fornisce la stima della risposta sismica dei terreni valutando il valore del Fattore di Amplificazione (Fa)... Di seguito si riporta la sintesi dell'elaborazione dei dati che ha permesso di redigere la carta delle PSL di 2° livello nell'area urbanizzata.

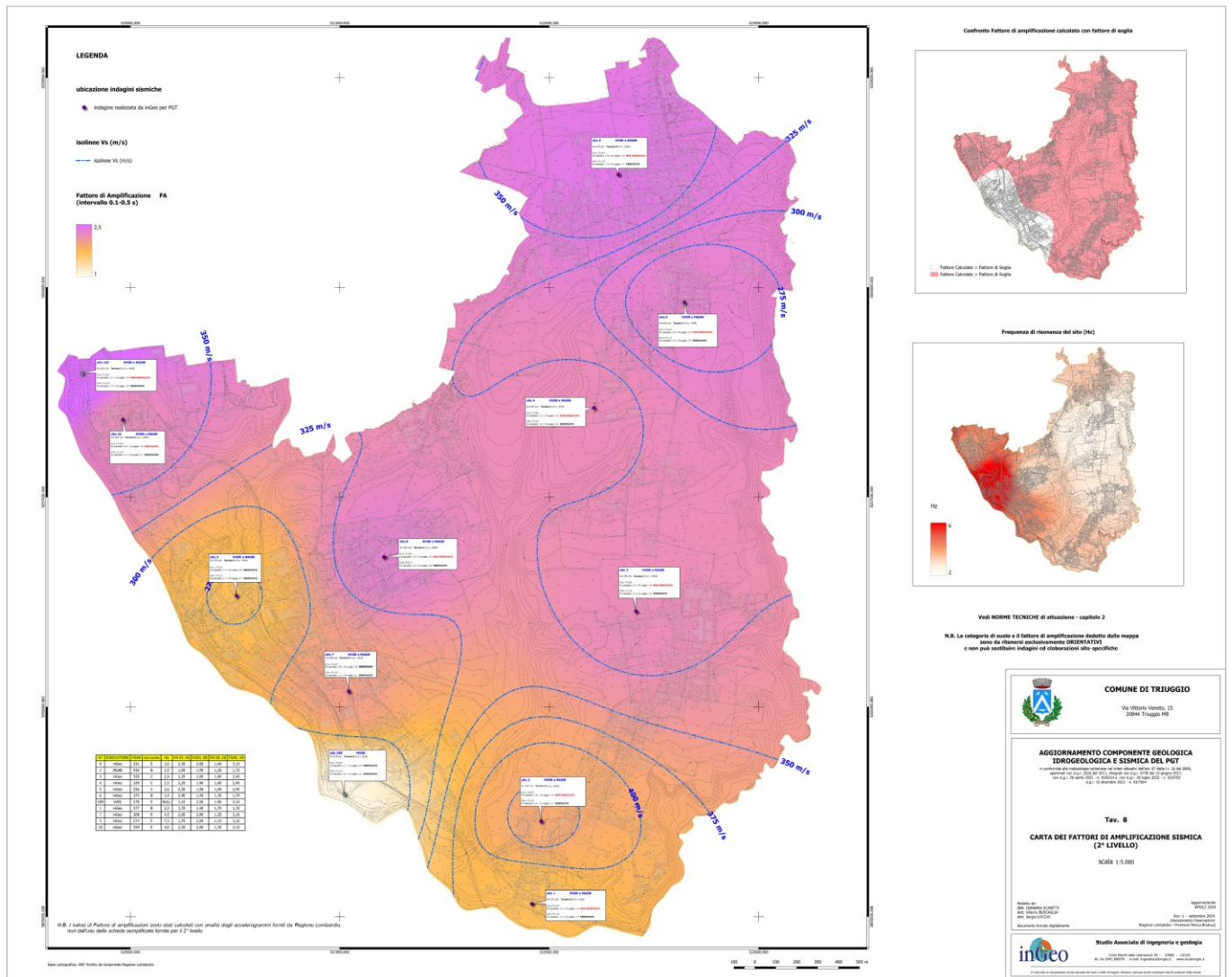


Immagine – Pericolosità Sismica Locale 2° livello – Classificazione di Triuggio – Studio INGeo - 2024

2.5.3 Scenari di Rischio Sismico



TERREMOTI DI BASSA – MEDIA INTENSITA'

TAV 1

Descrizione sintetica del Fenomeno

ZONA SISMICA DI CLASSE 3 - ag/g 0,05 – 0,15: la probabilità che si verifichino forti terremoti è bassa. Terremoto di Bassa-Media Intensità III-IV grado scala Mercalli (vedi sotto)

Precursori Evento – Previsione, Allertamento e Monitoraggio

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-Media Intensità III-IV grado scala Mercalli:
Danni lievi, eventualmente accentuati soprattutto su edifici e manufatti storici-ammalorati e/o in zone soggette ad amplificazione sismica locale, a titolo esemplificativo:

- Caduta di piccoli oggetti o parti pericolanti
- Stipiti di porte e finestre fuori asse con eventuali difficoltà nelle aperture
- Lievi crepe
- Eventuale innesco di fenomeni idrogeologici circoscritti nelle aree più predisposte



Eventuale **Evacuazione** ed assistenza della **popolazione** con particolare attenzione ai non autosufficienti (per dati anagrafici si rimanda a [Capitolo 1.2](#)) Eventuale allestimento **Strutture Emergenza** ([Vedi Capitolo 1.5](#)) e ricovero
Informativa costante alla **popolazione** tramite canali definiti nella [Sezione C](#)

Chiusura e gestione viabilistica: **eventuali chiusure e/o deviazioni nel caso di** strade interessate da presenza di materiale ostruente o dissesti

Sgombero preventivo ed eventuale trasferimento di Strutture Strategiche, Ordinanza Chiusure Scuole 

Chiusura eventuale delle reti, ordinanza divieto consumo acqua potabile se contaminata, ripristino servizi

















Chiusura-messa in sicurezza, verifica danni di ponti o opere strutturali compromesse d'intesa con Provincia e Enti Deputati

Struttura Comunale PC
Ordinanza di Sindaco in
caso di Evacuazione

Polizia Locale coadiuvata da
Forze d'Ordine

Struttura Comunale PC e
Ordinanza di Sindaco

Ufficio Tecnico con Gestori
Strutture e/o Reti e tecnici
abilitati. Eventuali
Ordinanze

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 A attraverso percorsi sicuri		