REGIONE VENETO | COMUNE DI VESTENANOVA | PROVINCIA DI VERONA

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI VESTENANOVA

PIAZZA ROMA, 1

37030 VESTENANOVA (VR)

Lunetta e architrave del portale dell'Abbazia di Nonantola (Modena) con l'iscrizione relativa al rifacimento dell'edificio avvenuto in seguito al terremoto del 1117.

STUDIO HgeO

35040 CASALE DI SCODOSIA (PD)
45021 BADIA POLESINE (RO)
vox 0425 59.48.42
web site: www.hgeo.it
email: hgeo@hgeo.it

ORDINE DEI GEOLOGI * REGIONE DEL VENETO *
Dr. Geol. FILIPPO BARATTO N° 276

Baratto Filippo
geologo

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI 2° E 3° LIVELLO

ADEGUAMENTO ALLE OSSERVAZIONI REGIONALI – PROT. NR. 0183876

Data: Agosto 2024

Cod. 1111-1-25

Rev. 00

INDICE

1 PREMESSA 1

2 OSSERVAZIONI AL PARERE 1

2.1 OSSERVAZIONE NR 1. 1

2.2 OSSERVAZIONE NR 2. 1

2.3 OSSERVAZIONE NR 3. 2

2.4 OSSERVAZIONE NR 4. 2

2.5 OSSERVAZIONE NR 5. 2

2.6 OSSERVAZIONE NR 6. 3

2.7 OSSERVAZIONE NR 7. 3

2.8 OSSERVAZIONE NR 8. 3

Allegati: Scheda per l'intervento 14 del P.I

Carta delle Indagini CI aggiornata

Carta MS aggiornata

1 PREMESSA

La presente Nota Tecnica viene prodotta al fine di chiarire le osservazioni contenute nella missiva regionale "Prot.0183876 H.420.03.1 551", datata 15.04.2024 ed emanata dalla Direzione Difesa del Suolo e della Costa: Data 15/04/2024 Protocollo N° 0183876 Class: H.420.03.1 Fasc. 551, con riferimento "Studio di Microzonazione Sismica di II e III livello e Variante 4 al PI. Parere di competenza ai sensi della D.G.R. n. 1572/2013, della D.G.R. n. 899/2019, della D.G.R. n. 1381/2021 e dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001" del Comune di Vestenanova.

Pertanto, in ottemperanza alle osservazioni regionali citate, si sono integrati/modificati alcuni dati, qui di seguito elencati ed illustrati, in risposta puntuale alle osservazioni fatte. Ne deriva che questi testi e/o grafie, come anche le Carte tematiche allegate alla fine di codesta Nota sostituiscono quanto presente nella Relazione valutata (1111-23).

2 OSSERVAZIONI AL PARERE

Di seguito si fanno delle annotazioni chiarificatrici relativamente alle osservazioni regionali fatte dalla Direzione citata, saltando le premesse espresse all'inizio della missiva ed arrivando, qui, ai punti principali.

2.1 OSSERVAZIONE NR 1.

Carta di suscettibilità alla franosità sismoindotta alla scala 1:17.500. Il territorio analizzato con apposita metodologia (Rapolla et al. - 2010) ricade in sei ambiti di suscettibilità, da molto bassa ad elevatissima (quest'ultimo riferito a terreni di riporto o rimaneggiati in aree di cava o ex-cava). Il confronto con le aree delle frane storiche sismo-indotte, derivate dalle Carte inventario dei fenomeni franosi delle Autorità di Bacino e del Progetto IFFI, ha evidenziato una buona efficacia del metodo, dato che queste ultime occupano le zone caratterizzate da suscettibilità molto alta.

RISPOSTA.

In effetti, tale metodo sperimentato in altre realtà italiane e dal sottoscritto applicato in molti studi di MS porta a risultati sovrapponibili ad altri e, soprattutto, agli elementi contenuti nel catasto IFFI. Si è, comunque, assunto, come suggerito dalla Nota regionale, anche il metodo della regione Toscana sia relativamente alle frane censite da IFFI, sia per le aree che possono coinvolgere abitati e dove sono state eseguite indagini geofisiche (44 MASW e 31 HVSR oltre a 5 ERT e le indagini pregresse esistenti – vedasi oltre.

2.2 OSSERVAZIONE NR 2.

… omisiss… Inoltre il tema in legenda "Zona di attenzione per Cedimenti Differenziali" non è presente in carta con la piccola area a Sud-Est rappresentata nella Carta delle MOPS del 1° livello di MS; lo stesso vale per il tema "Zona di attenzione per sovrapposizione di Instabilità differenti", presente in maniera puntuale in vari settori del territorio comunale, ma in particolare a Nord; nello stesso tempo si ritiene necessario modificare i colori utilizzati per le zone di alcuni range di valori di FA (vedi 1,9-2,0 e 2,1-2,2) e le aree con ZA_{CD} e ZA_{ID} che risultano molto simili e quindi non sempre distinguibili in carta.

RISPOSTA.

In merito ai colori, essi sono dedotti dalla scala cromatica prescritta dalle Linee Guida nazionali e, anche secondo il sottoscritto, non danno una sufficiente individuazione delle classi amplificative. Se codesta Direzione lo permetterà, proporrei di dare colori più personali e, quindi, più leggibili.

Per quanto riguarda le cavità, nella Carta MS redatta forse in concomitanza o leggermente prima della stesura delle "Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da Cavità Sotterranee (CS)", era stato messo un buffer di 10 metri, che alla luce delle nuove LG è stato ampliato a **35** metri, tenendo conto di quanto indicato nelle medesime LG per i casi di dimensioni non note (pag.45). Se ricadenti in aree già instabili è stato ampliato il buffer e colorata l'area come da L.G. vigenti. Rimane, comunque, il concetto, avvalorato anche da altri professionisti, che il censimento e la valutazione di tali fenomeni sia prettamente di carattere geologico-geofisico, ma di complessa determinazione. Pertanto, da fare con adeguate e specifiche

indagini geognostiche e geofisiche, le quali oltre ad essere particolarmente costose, sono finalizzate a caratterizzare un'area puntuale.

Pertanto, tali studi devono essere attuati nella fase di progetto dell'intervento edilizio, permettendo così di adeguare sia in termini di fattibilità, sia di vincolistica la struttura in progetto, previo, nello specifico, un adeguato studio della Risposta Sismica Locale (RSL.).

2.3 OSSERVAZIONE NR 3.

Relazione illustrativa contenente le informazioni relative a come sono state elaborate tutte le cartografie. Si rileva che a pag. 75 viene citato il comune di San Vendemiano per un refuso.

RISPOSTA.

Effettivamente è un refuso, che è già stato corretto.

2.4 OSSERVAZIONE NR 4.

… omisiss… si ritiene che lo studio di microzonazione sismica di II livello presentato, integrato da qualche elemento di III livello (studio della Valle Stretta dell'Alpone e approfondimenti su possibile liquefazione di falde sospese, nell'intorno del suo alveo) non sia esaustivo rispetto a quanto richiesto dalle norme in vigore, in relazione alle situazioni, che coinvolgono nuclei abitati, di possibile instabilità di alcuni versanti (perimetrate sia come zone di attenzione per instabilità di versante nella tavola di MS2, sia come aree di suscettibilità per instabilità o perimetri di frana o zona instabile individuati dalla apposita carta tematica) e di instabilità legata alla presenza di cavità sotterranee; in particolare, dall'esame degli elaborati cartografici non appare sempre chiara la correlazione tra le aree/zone di instabilità di versante perimetrate nella carta di MS di 2° livello, nella carta della suscettibilità alla franosità sismoindotta e nella tavola delle MOPS dello studio di 1° livello. Inoltre risultano necessari l'implementazione della Carta di microzonazione sismica fino al 3° livello per i temi precedentemente indicati (cedimenti differenziali/cavità, sovrapposizione di instabilità di versante con cedimenti) e la correzione del refuso in legenda (No FAC).

RISPOSTA.

Le aree classificate franose e riportate in MOPS come shape, erano state "*traportate tali e quali*" anche nella Carta MS2. Per le cavità si ripete quanto detto nel punto precedente (2.2).

2.5 OSSERVAZIONE NR 5.

Per quanto riguarda lo studio delle instabilità di versante in relazione alla sismicità si raccomanda di fare riferimento alle metodologie proposte dalle "Linee guida per la gestione del territorio nelle aree interessate da instabilità di versante sismoindotte (FR)" v. 2.1 (2018) redatte dalla Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica. A solo scopo di esempio, si ricorda che nell'allegato A2.2 viene proposto il calcolo del parametro Kh, secondo il metodo predisposto dalla Regione Toscana, in cui sono considerati per le zone urbanizzate ed urbanizzabili vari parametri morfologici, sismici e stratigrafici; il prodotto di questi parametri definisce il coefficiente Kh, il cui valore consente di considerare i pendii suscettibili o meno di instabilità dal punto di vista sismico.

RISPOSTA.

Per le AE, considerando quanto detto nelle specifiche LG, si sono creati dei buffer delle aree franose IFFI, seguendo le geometrie indicate nelle stesse L.G a pagina 8.

Per le APF, come detto si è utilizzato inizialmente il Metodo Rapolla, che ha dato buoni risultati e anco conformità con i dati pubblicati in IFFI. Si è, comunque, valutato la APF anche come indicato dalla Nota regionale usando il Metodo Toscano (riportato nella App. A2 delle LG) che tiene conto di parametri Ss, St, β e αg/g, i cui valori sono anche riportati nella Relazione 1111-23 - Tabelle illustranti i dati acquisiti con le indagini. Ne risulta una Tavola (vedasi a fondo Nota) dove è caratterizzato (colorazione rosata) soprattutto il territorio edificato/edificabile, come da indicazioni riguardanti la stesura dei Piani d'Intervento.

Gli spostamenti teorici, come chiesti nelle LG, sono stati calcolati seguendo il Metodo di Jibson (1993) log10D(cm) = 1.521Log10(Iα)-1.993Log10(kc)-1.546, valido per frane in materiale sciolto. I risultati sono attorno a **1.95÷2.0** cm di spostamento.

Infine, se si confrontano le due tavole (Rapolla, già valutata e Reg. Toscana qui allegata), esse mostrano una significativa sovrapposizione delle aree a suscettibilità sismica per frana.

2.6 OSSERVAZIONE NR 6.

la previsione n. 14 (lotto ricadente in ZTO E, in prossimità di aggregato residenziale, con volume potenziale e per il quale il PATI prevede una linea preferenziale di sviluppo) è l'unica che risulta in un settore di territorio non studiato.

RISPOSTA.

A seguito di tale osservazione si è eseguito un rilievo geomorfologico con la definizione della pendenza topografica, ricadente nella classe T2, quindi con valore S_T= 1.2, applicato poi al valore del fattore di amplificazione stratigrafico ricavato con le indagini sismiche (MASW). Il risultato complessivo classifica la zona con Fa (S_sxS_T) = 1.78÷1.8. Si è fatta anche una indagine HVSR. Al termine, si è provveduto a aggiornare la Carta MS per la zona investigata. Si vedano gli stralci a fondo Nota.

2.7 OSSERVAZIONE NR 7.

La variante complessiva in esame risulta adeguatamente studiata, non interferendo i singoli ambiti di pianificazione con le problematiche trattate in maniera non esaustiva con il presente studio di MS. Solo la previsione n. 14 è sospesa in assenza di approfondimenti di III livello, visto che risulta al di fuori delle aree studiate dal dott. Baratto.

RISPOSTA.

Per il sito 14 si è provveduto a integrare la mappatura territoriale con altre indagini (vedasi la Carta allegata). Ma, come rilevato dalla R.V., per i siti n. 8 e 10, essi non sono stati classificati in quanto non era stata trasmessa alcuna documentazione scritta o verbale dell'esito urbanistico in adozione. Per la classificazione nuova inerente all'intervento 14, si rimanda alla Scheda allegata a fine Nota.

2.8 OSSERVAZIONE NR 8.

Per quanto attiene le non conformità rilevate nel presente studio di microzonazione, le future varianti dovranno prevedere i dovuti approfondimenti .. omisiss… Inoltre si rileva che, in relazione all'aggiornamento della parte normativa, l'art. 21 delle Norme Tecniche Operative non recepisce le corrette "Raccomandazioni per la pianificazione urbanistica", corrispondenti al capitolo 15 della Relazione Illustrativa redatta dal medesimo professionista.
Si ritiene pertanto opportuno un pronto adeguamento delle NTO per quanto attiene la normativa sismica.

RISPOSTA.

Per le competenze del geologo nelle prossime varianti, l'incaricato darà il suo contributo adeguatamente. Per le NTO, rimane la responsabilità del l'Urbanista.

Baratto Filippo, geologo

ORDINE DEI GEOLOGI * REGIONE DEL VENETO * Dr. Geol. FILIPPO BARATTO N° 276

2.9 RICHIESTA **14**

2.9.1 LOCALIZZAZIONE E RICHIESTA

La richiesta n. 14 ricade in ZTO E, in prossimità di aggregato residenziale, con volume potenziale e per il quale il PATI prevede una linea preferenziale di sviluppo.

Il sito si sviluppa lungo la SP 17 in prossimità dell'abitato di Zovo, nella porzione medio-settentrionale del territorio comunale. Si veda la **Figura 1**.

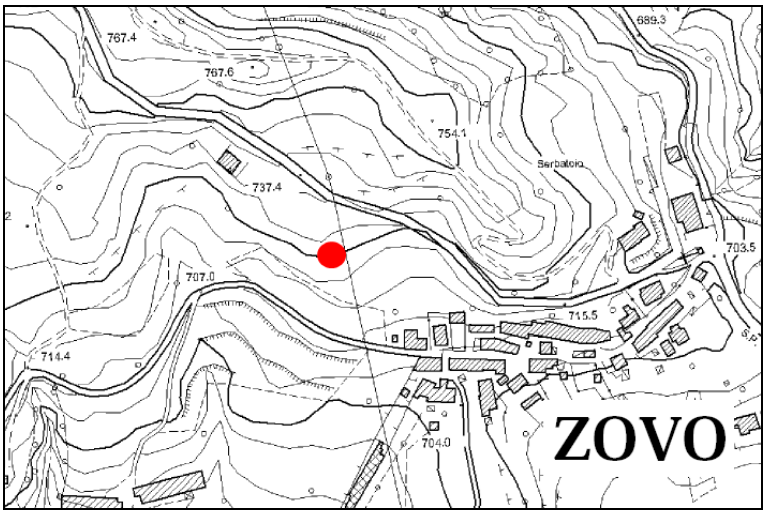


Figura 1: Ubicazione del sito

L'attuale sito è occupato da coltura a prato (**Figura 2**).

Figura 2: Uso del suolo attuale nel sito (da Google Maps)

Poichè l'intervento prevede una nuova struttura, quindi un carico edilizio, vige che, come da DGR 899/2019, c'è "*l'obbligo di realizzare specifici studi di microzonazione sismica per le parti che comportano nuovi carichi urbanistici/insediativi";* nonché quanto disposto dal DM 17/01/2018.

I litotipi superficiali presenti nel sito sono costituiti da materiali scioli, prevalentemente limoso-argillosi con inclusioni sabbioso-ghiaiose. Si veda la **Figura 3**.

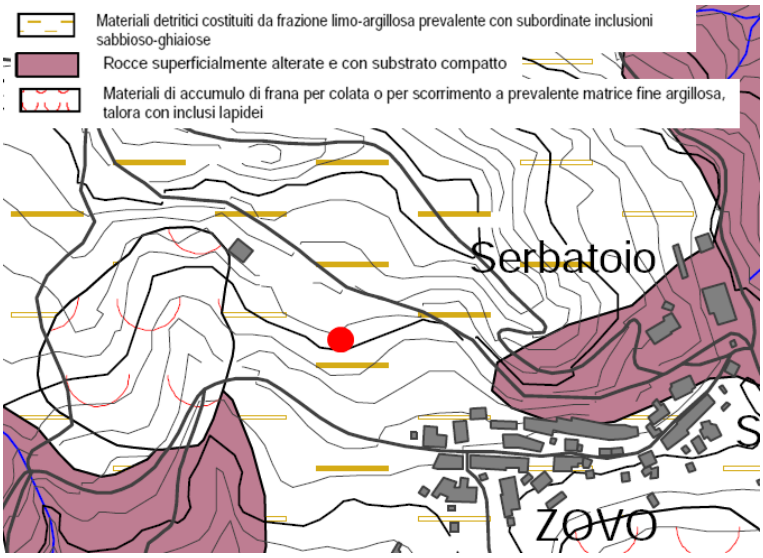


Figura 3: Litologie superficiali nel sito (da PATI)

2.9.2 CARATTERI SISMICI

Lo studio di Microzonazione sismica di 1° livello classifica il sottosuolo prevalentemente come “CLec", argille ± sabbioso-ghiaiose colluviali. Per quanto detto, si veda la **Figura 4**.

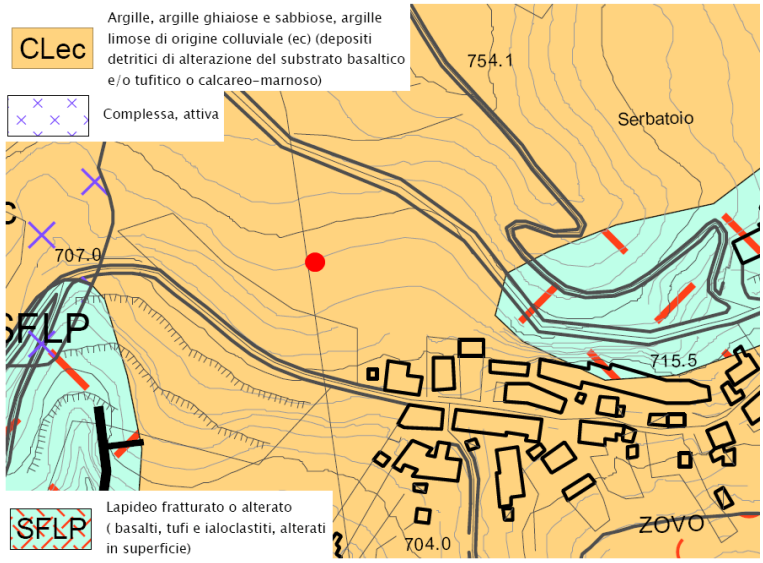


Figura 4: Litologie nel sito (da Carta GT della MS 1)

Questa classificazione comporta l'inserimento dell'area nella classe 2005 della carta MOPS – Depositi prevalentemente argillosi-limosi con sabbie e ghiaie, stabili in caso di sisma di progetto, ma amplificabili (**Figura 5**).

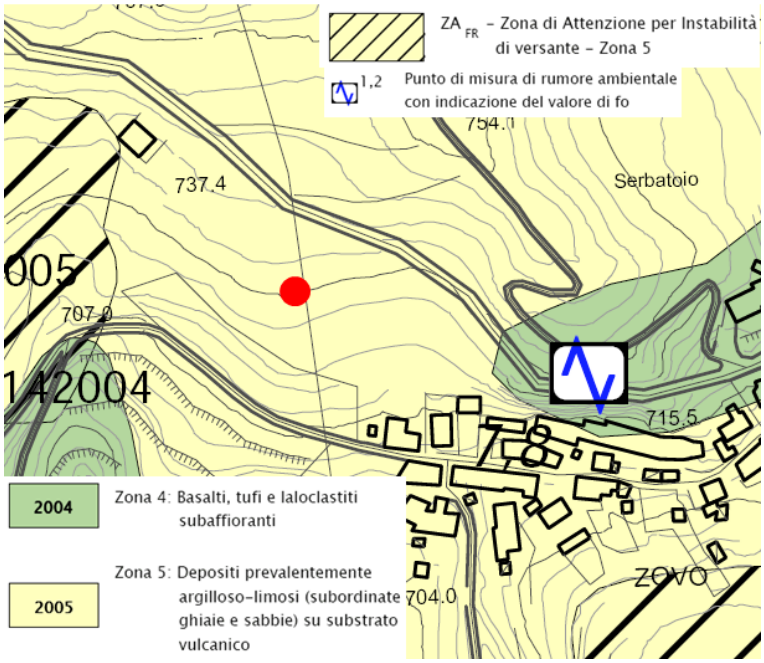


Figura 5: Zone di suscettibilità sismica dalla Carta MOPS – 1° Livello

Per il sito in oggetto, in base alle indagini eseguite ed alle successive elaborazioni con codice SICodes della Programgeo, si ottiene un valore di **Vs_{eq}** pari a ~**425 m/s** (**Figura 6**). Alla luce di tali risultati si definisce la Classe del sottosuolo, secondo le NTC 2018, pari a "**B**".

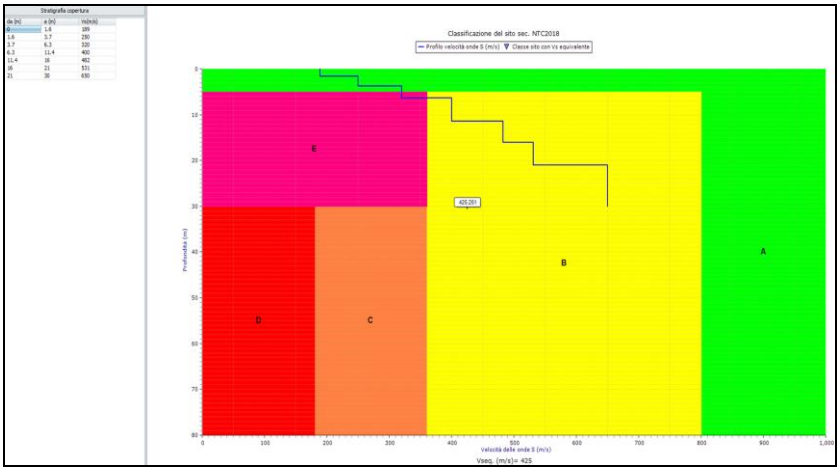


Figura 6: Zone di suscettibilità sismica dalla Carta MOPS – 1° Livello

La Frequenza di risonanza misurata con la HVSR risulta essere compresa nella classe 4.2 Hz. Ciò porta a stimare che lo spessore della copertura (h) responsabile dei possibili fenomeni di risonanza provocati dal contatto bedrock÷copertura, è di circa 27 metri secondo la **Figura 7.**

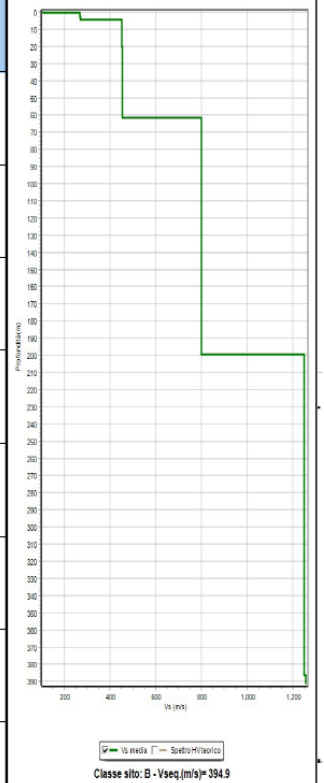
$F_{Ø}$ (Hz)	*h (m)*
<1	>100
1 - 2	50 - 100
2 - 3	30 - 50
3 - 5	20 - 30
5 - 8	10 - 20
8 - 20	5 - 10
>20	<5

Figura 7. Stima dello spessore delle coperture (h) vs frequenza di risonanza (F_0) (Albarello e Castellaro 2011)

La Figura 8, riporta, invece, i dati acquisiti con l'indagine HVSR.

Figura 8: Grafo dell'indagine HVSR

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.5	108
2	2.59	267
3	4.56	269
4	20.22	452
5	61.71	454
6	199.55	798
7	386.17	1251
8	Oltre	1257



Come detto sopra, le amplificazioni dovute ad effetti litostratigrafici sono date da due fattori numerici (Fa e Fv) da applicare alle ordinate spettrali a basso periodo (Fa) e alto periodo (Fv). Questi, assumendo i criteri di ICMS2008 e considerando i parametri sismici locali, considerando il fattore amplificativo topografico, arrivano a valori pari a Fa=1.84 e Fv=1.78.

Lo studio di Microzonazione sismica di 2/3° livello classifica il sito come sismicamente stabile, ma soggetto ad amplificazione in caso di sisma. In particolare, il fattore di amplificazione (Fa) ricade nella classe Fa=1.7-1.8. Da considerare che il fattore di amplificazione tiene conto del prodotto tra effetti litostratigrafici e degli effetti topografici locali.

Il sito non è gravato da suscettibilità per instabilità di 2° (instabilità di versante) o di 3° livello (instabilità per liquefazione. Si veda la **Figura 9**.

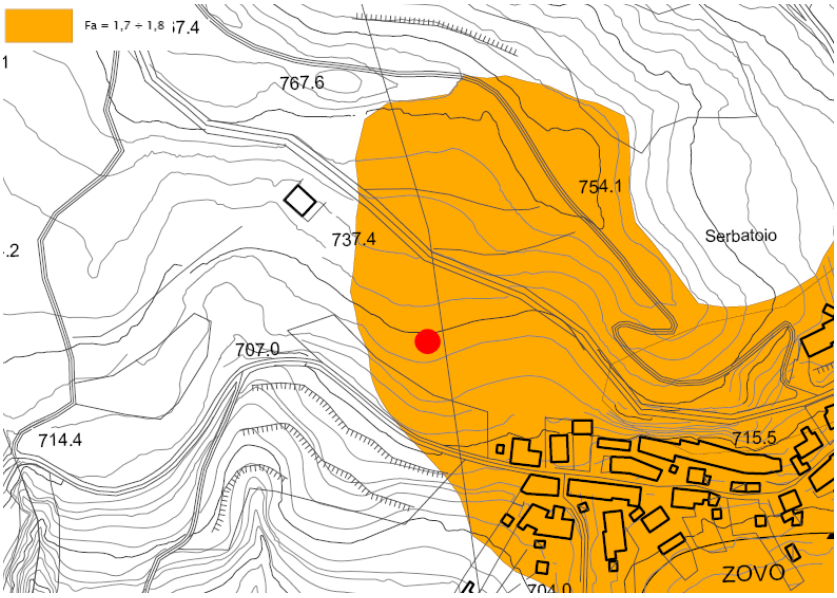


Figura 9: Zona stabile ma amplificabile sismicamente (Carta MS – 2°-3° Livello)

Le nuove indagini, invece, sono nella **Figura 10**.

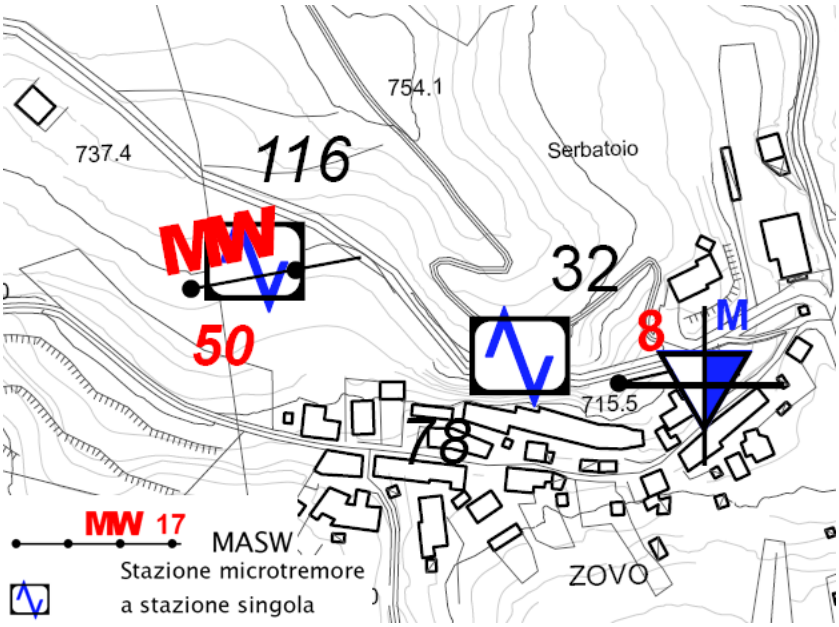


Figura 10: Estratto dalla carta delle indagini aggiornata

3 ATTESTAZIONE / VALUTAZIONE SISMICA

Da una lettura degli estratti cartografici qui riportati, ma rimandando anche direttamente agli elaborati facenti parte dello studio di Microzonazione sismica dei vari livelli di approfondimento, nonché a quanto prodotto in fase di PATI, si possono fare le seguenti deduzioni:

Per il sito oggetto dell'intervento nr.14 caratterizzato dalla messa in opera di nuova struttura residenziale emerge che le richieste di modifica del territorio ricade in area sismicamente stabile, ma amplificabile in caso di terremoto, con fattore di amplificazione "Fa" pari a 1.7÷1.8.

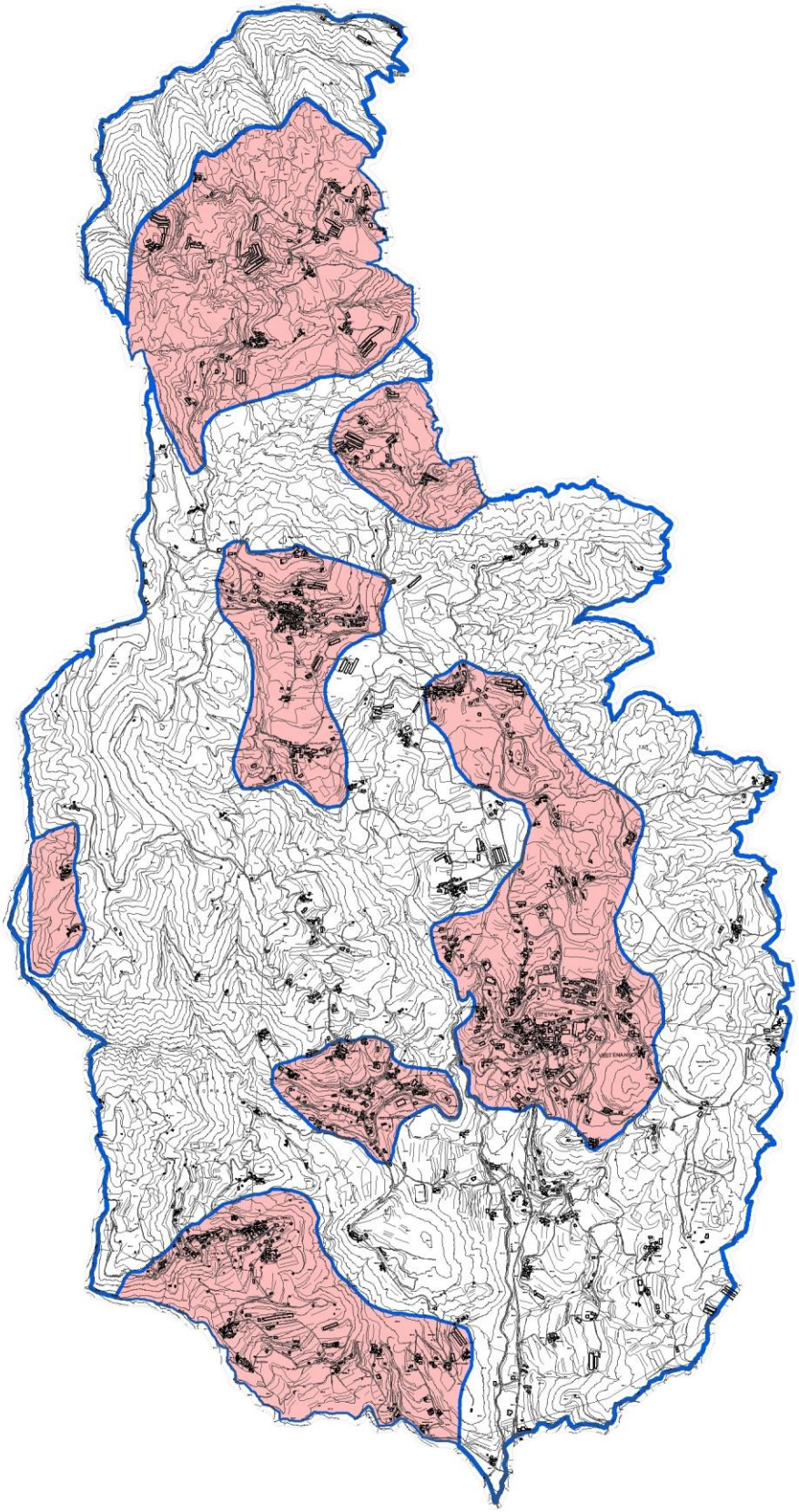
Per tale intervento saranno da seguire le disposizioni contenute nei Pareri regionali prodotti; nonché quelle contenute nelle Linee Guida nazionali tematiche, sinteticamente riportate nel capitolo precedente. Da ultimo, in fase progettuale, devono essere ottemperate le disposizioni del DM 17.01.2018.

Per una più esaustiva illustrazione dei risultati ottenuti con gli approfondimenti di microzonazione sismica dei vari livelli ed esemplificati negli stralci cartografici sopra inseriti, si rimanda agli studi eseguiti, consegnati ed approvati dai Soggetti comunali ed extra-comunali interessati.

Codesta attestazione viene rilasciata sulla base di quanto disposto dall'art. 89 del DPR 380/2021 delle normative regionali vigenti in materia.

Badia Polesine, Gennaio 2025

Filippo Baratto

ORDINE DEI GEOLOGI * REGIONE DEL VENETO *
Dr. Geol. FILIPPO BARATTO N° 276

“Aree Potenzialmente Franose” (APF) – L.G. App. A2