



**RUE 2017**

# Regolamento Urbanistico ed Edilizio (RUE)

Comune di Brisighella, Casola Valsenio, Castel Bolognese, Riolo Terme e Solarolo

L.R. 24 marzo 2000, n. 20 e s.m.i. - "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio"

## Variante al RUE Intercomunale n. 1 "VARIANTE DI ASSESTAMENTO"

■ ALLEGATO "C"

### Relazione geologica

---

Adottato con atto di Consiglio dell'Unione della Romagna Faentina n. 61 del 21.12.2016  
Approvato con atto di Consiglio dell'Unione della Romagna Faentina n. 48 del 06.12.2017

#### **Varianti al RUE Intercomunale**

- n. 1 Adottata con atto di Consiglio dell'Unione della Romagna Faentina n. 24 del 27.03.2019  
Approvata con atto di Consiglio dell'Unione della Romagna Faentina n. del

dott. Geol. Alessandro Poggiali  
(documento sottoscritto digitalmente  
ai sensi dell'art. 21 D.Lgs. 82/2005 e s.m.i.)

#### Variante n. 1 al RUE Intercomunale APPROVAZIONE

---

PROGETTO  
Ennio Nonni

PRESIDENTE URF  
Massimo Isola

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Daniele Babalini

ASSESSORE ALLA PROGRAMMAZIONE  
TERRITORIALE URF  
Luca Della Godenza

GRUPPO DI PROGETTAZIONE  
Lucio Angelini  
Daniele Babalini  
Federica Drei  
Stefano Fatone  
Vanessa Ghinassi

ASSESSORE ALL'URBANISTICA  
COMUNE DI FAENZA  
Luca Ortolani

VALUTAZIONE AMBIENTALE  
Stefano Fatone

DIRIGENTE SETTORE TERRITORIO URF  
Lucio Angelini

ASPETTI GEOLOGICI  
Alessandro Poggiali





## **INDICE ALLEGATO "C" - RELAZIONE GEOLOGICA**

<b>Premesse</b>	<b>pag. 3</b>
<b>1. Scheda progetto U.37 "Area di via Padrina" – Comune di Solarolo</b>	<b>pag. 4</b>
<b>2. Scheda progetto R.12 "Area di via Breta" – Comune di Casola Valsenio</b>	<b>pag. 10</b>



## Premesse

Il presente elaborato è redatto ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 19/2008 (Norme per la riduzione del rischio sismico) in merito alla compatibilità delle previsioni contenute nella Variante al RUE Intercomunale dei Comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Castel Bolognese, Riolo Terme e Solarolo, denominata "di assestamento", con le condizioni di pericolosità locale del territorio interessato.

Per i suddetti Comuni la base conoscitiva della pericolosità sismica locale in ambito di pianificazione territoriale è la seguente:

- Nel Comune di Solarolo è stato condotto uno studio di microzonazione sismica – approfondimento di livello 3 (Sangiorgi S., Righini T., Milito A., 2015), finanziato con Delibera n. 1919/2013 della Giunta della Regione Emilia-Romagna "approvazione dei criteri per gli studi di microzonazione sismica ed assegnazione dei contributi di cui all'ordinanza del capo dipartimento della Protezione Civile n. 52/2013 a favore degli Enti Locali", nell'ambito del quale si è proceduto ad una completa rivisitazione e implementazione dei precedenti livelli di approfondimento (PSC 2009), al fine di adeguarli agli attuali standard di archiviazione informatica (Standard MS 3.0 - Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2013).
- Nei Comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Castel Bolognese e Riolo Terme è stato eseguito l'adeguamento agli standard di archiviazione informatica (approfondimento di livello 2 - Tarabusi G., 2015) dello studio elaborato a corredo del Quadro conoscitivo per il PSC 2009; anche in questo caso si è proceduto ad una completa rivisitazione e implementazione dei precedenti livelli di approfondimento, al fine di adeguarli agli attuali standard di archiviazione informatica (Standard MS 3.0 - Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2013), ed il finanziamento è stato concesso con Delibera n. 1919/2013 della Giunta della Regione Emilia-Romagna "approvazione dei criteri per gli studi di microzonazione sismica ed assegnazione dei contributi di cui all'ordinanza del capo dipartimento della Protezione Civile n. 52/2013 a favore degli Enti Locali". A fronte dei risultati ottenuti, dai quali è emersa la necessità di effettuare approfondimenti locali di terzo livello, la Regione Emilia-Romagna, con determinazione n. 17050 del 2/11/2016 (modificata con determinazione n. 17412 del 8/11/2016) del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente, ha concesso all'Unione della Romagna Faentina il contributo a valere sull'ordinanza CDPC n. 293 del 26/10/2015 e DGR n. 573 del 28/04/2016, per la redazione di studi di microzonazione sismica di terzo livello nei Comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Castel Bolognese e Riolo Terme, attualmente in corso di esecuzione.

Nell'aprile 2018, la Regione, previo parere di conformità acquisito dal Dipartimento di Protezione Civile, ha rilasciato la certificazione di conformità degli Studi MS approfondimento III° livello e adeguamento ai nuovi criteri e standard MS dei Comuni di Faenza e Solarolo, degli studi MS di adeguamento ai nuovi criteri e standard MS (II° livello di approfondimento) dei Comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Riolo Terme e Castel Bolognese e delle CLE redatte per tutti i sei Comuni dell'Unione della Romagna Faentina.

Gli studi di microzonazione di cui sopra sono stati eseguiti all'interno di un perimetro leggermente più esteso del "territorio urbanizzato e urbanizzabile" individuato con il PSC 2009, che comprende i centri abitati esistenti, le frazioni e le rispettive parti del territorio comunale potenzialmente suscettibili di trasformazioni urbanistiche.

Considerato che la Variante in essere non prevede zone di espansione o di nuova edificabilità, ma solo modifiche cartografiche e normative, per quanto riguarda la sismicità di riferimento dei siti oggetto di Variante e il dettaglio degli studi di microzonazione sismica eseguiti nel territorio (relazioni e cartografie), si rimanda al Titolo I dell'elaborato di RUE intercomunale vigente "Il Piano Regolatore della Sismicità" e agli elaborati degli studi di microzonazione sismica relativi ai Comuni di Faenza e Solarolo (III° livello di approfondimento) e ai Comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Riolo Terme e Castel Bolognese (II° livello di approfondimento), trasmessi su supporto informatico al Servizio Programmazione Territoriale della Provincia di Ravenna, rispettivamente per l'approvazione della Variante 3 al RUE del Comune di Faenza e per l'approvazione del RUE intercomunale.

In alternativa tutti gli studi di microzonazione sismica eseguiti dall'Unione della Romagna Faentina e approvati dalla Regione sono consultabili al seguente link:

<http://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/pnsrs/>

Nel presente elaborato si sono prese in esame le aree oggetto di nuova scheda progetto (modifiche cartografiche), ossia l'Area di via Padrina sita in Comune di Solarolo e l'Area di via Breta sita in Comune di Casola Valsenio.

Per la prima, ricadendo nel territorio oggetto degli studi di microzonazione sismica, sono stati estrapolati i risultati ottenuti con gli studi di microzonazione sismica.

Per l'Area di via Breta, invece, che ricade in territorio rurale, la valutazione preliminare della pericolosità sismica è stata effettuata sulla base delle informazioni a disposizione (Cartografia geologica regionale, sopralluogo, ecc.).

Normativa di riferimento:

- Delibera Assemblea Legislativa n. 112/2007 Art. 16 c.1 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica"
- Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"
- L.R. n. 19/2008 Norme per la riduzione del rischio sismico
- Deliberazione della Giunta della Regione Emilia-Romagna n. 1919/2013 "Approvazione dei criteri per gli studi di microzonazione sismica ed assegnazione dei contributi di cui all'ordinanza del Capo Dipartimento della Protezione Civile 52/13 a favore degli Enti locali";
- Deliberazione della Giunta della Regione Emilia-Romagna n. 2193/2015 "Approvazione aggiornamento dell'atto di coordinamento tecnico denominato "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica", di cui alla deliberazione dell'Assemblea legislativa 2 maggio 2007, n. 112.

## 1. Scheda progetto U.37 “Area di via Padrina” – Comune di Solarolo

Nel 2013 l'Unione della Romagna Faentina è risultata destinataria di contributi per la realizzazione di studi di microzonazione sismica del territorio di propria competenza. Tali contributi sono stati finanziati con l'Ordinanza C.D.P.C. 52/2013 e attuati dalla Regione Emilia-Romagna con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1919/2013 “Approvazione dei criteri per gli studi di microzonazione sismica ed assegnazione dei contributi di cui all'ordinanza del Capo Dipartimento della Protezione Civile 52/13 a favore degli Enti locali”. Per il Comune di Solarolo, il contributo è stato destinato all'elaborazione di approfondimenti di “livello 3” e a un complessivo aggiornamento del precedente studio di microzonazione del PSC 2009, per la necessità di fornire elaborati con contenuti informativi molto diversi e aggiuntivi rispetto a quanto già disponibile, in adeguamento ai contenuti dell'Allegato C della citata Deliberazione della Giunta Regionale n. 1919/2013 e agli attuali standard di archiviazione informatica:

- “Microzonazione sismica - Standard di rappresentazione e archiviazione informatica versione 3.0”, redatto dalla Commissione tecnica per la microzonazione sismica (Commissione tecnica per la microzonazione sismica, 2013);
- “Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica”, approvato dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome e successive modifiche e integrazioni (Gruppo di lavoro MS, 2008; AA.VV., 2011).

Gli studi di microzonazione sismica di “livello 3” relativi al Comune di Solarolo sono già stati ultimati e hanno ottenuto il certificato di conformità dal SGSS regionale nell'aprile 2018. Tali studi sono basati sui dati di sottosuolo pregressi e su ulteriori e specifiche indagini geognostiche e geofisiche, tutte archiviate in apposito database che costituisce l'archivio aggiornato delle indagini per il Comune di Solarolo, a cui vanno aggiunti i dati numerici a disposizione relativi alle penetrometrie CPTU eseguite dalla RER nell'ambito del “Progetto Carta Geologica d'Italia”.

I dati di sottosuolo hanno consentito di espletare importanti approfondimenti relativamente ai seguenti effetti cosismici:

- risposta sismica locale (amplificazione) → attraverso l'elaborazione di modelli numerici monodimensionali di RSL elaborati con il noto software SHAKE 2000;
- verifiche della liquefacibilità dei sedimenti granulari e poco coesivi saturi → mediante approcci semplificati da prove penetrometriche CPTU (Idriss & Boulanger, 2008) e prove dinamiche di laboratorio (taglio semplice ciclico).

Nell'ambito dello studio di microzonazione sismica per il Comune di Solarolo sono stati prodotti i seguenti elaborati cartografici:

- Carta delle indagini
- Carta geologico-tecnica
- Carta delle frequenze naturali dei terreni
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica – MOPS
- Carta delle velocità delle onde di taglio  $V_s$
- Carte della microzonazione sismica.

Con la D.G.R. 2193/2015 è stato introdotto un sostanziale aggiornamento degli indirizzi per gli studi di microzonazione sismica (D.A.L. 112/2007). Tali aggiornamenti tengono conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/1/2008), delle ulteriori esperienze derivate da oltre otto anni di applicazione della D.A.L. 112/2007 e delle specifiche esperienze seguite agli eventi sismici italiani di L'Aquila 2009 e della pianura emiliana del 2012. In sintesi, le principali novità contenute nella la D.G.R. 2193/2015 consistono:

- nelle rimodulazioni degli abachi di microzonazione sismica da considerarsi per le analisi semplificate (“livello 2”);
- nella definizione di un ulteriore parametro di amplificazione riferito all'intensità spettrale di Housner (per l'intervallo di periodo  $T$  compreso tra 0,5 s e 1,5 s);

- nella definizione dell'input sismico (ag al sito di riferimento) che ora è definito in base ai valori di pericolosità sismica elaborati dall'INGV per tutto il territorio nazionale sui punti di una griglia di passo pari a  $0,05^\circ$  (reticolo analogo a quello previsto per le NTC 2008);
- nella predisposizione di cartografie delle frequenze naturali (per gli studi territoriali "livello 1");
- nello stralcio degli approfondimenti di "livello 3" per la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico.

Di seguito si riportano gli estratti delle carte più rappresentative degli studi di microzonazione sismica effettuati nel Comune di Solarolo; per la consultazione completa degli elaborati si rimanda a quanto specificato nelle premesse.

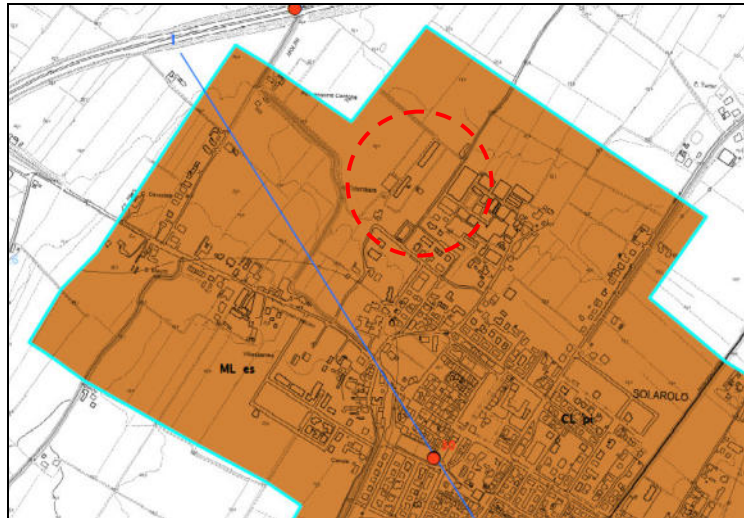


Fig. 1: Carta geologico-tecnica

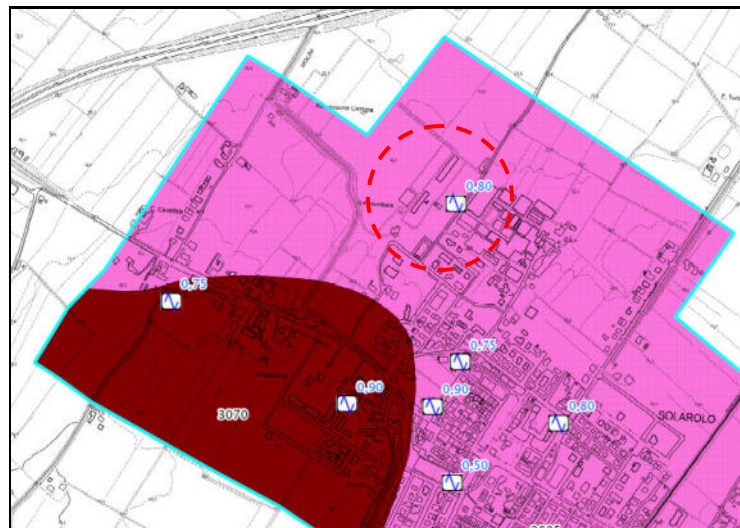
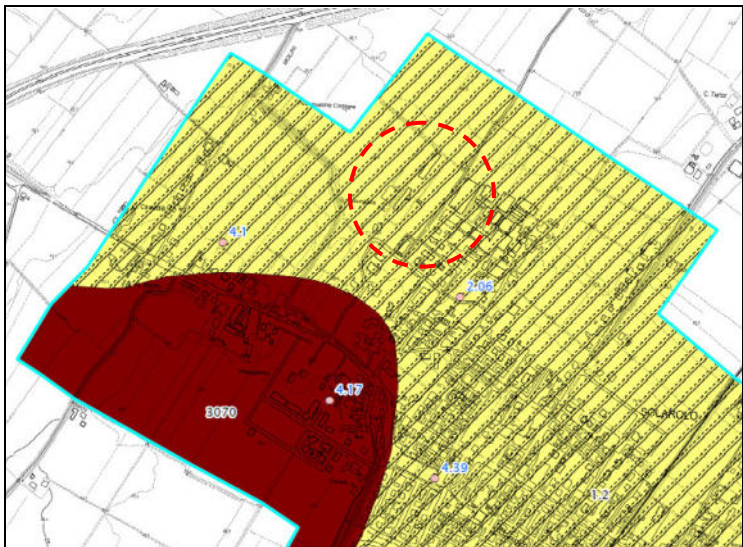
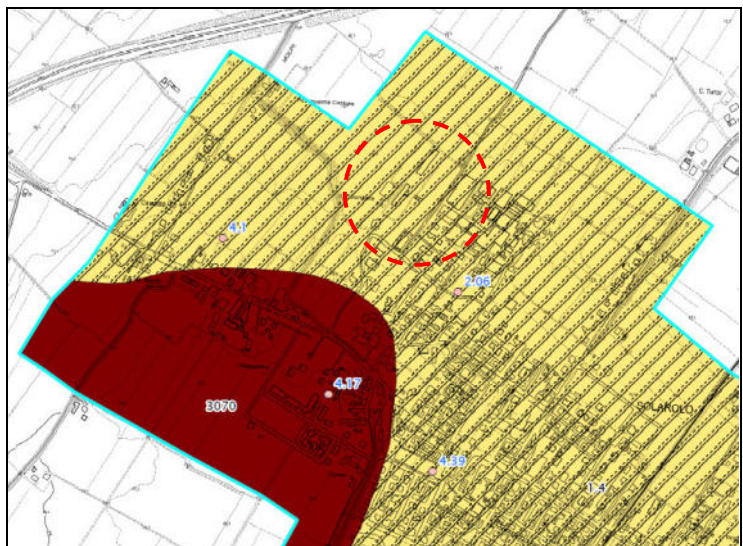


Fig. 2: Carta delle MOPS

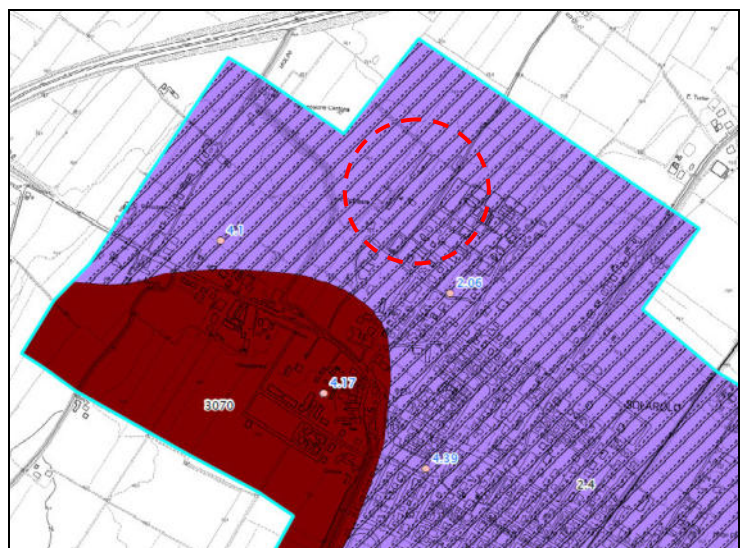




*Fig. 3: Carta di microzonazione sismica di livello 3 – FHPGA.*







*Fig. 4: Carta di microzonazione sismica di livello 3 – FH0,1-0,5s*







*Fig. 5: Carta di microzonazione sismica di livello 3 – FH0,5-1s*

# Legenda

## Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) = 1.1 - 1.2
	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) = 1.3 - 1.4
	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) = 1.5 - 1.6
	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) = 1.7 - 1.8
	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) = 1.9 - 2.0
	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) = 2.1 - 2.2
	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) = 2.3 - 2.4
	Fa (SI 0.5s < T0 < 1.0s) ≥ 2.5

## Zone di attenzione per instabilità

	ZS_LQ - Zona di suscettibilità per liquefazioni (0 < IL <= 2)
	ZS_LQ - Zona di suscettibilità per liquefazioni (2 < IL <= 5)
	ZS_LQ - Zona di suscettibilità per liquefazioni (IL >= 5)
	Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti: zona di attenzione per liquefazione e per cedimenti post-sisma

Per quanto riguarda gli approfondimenti di “livello 3” espletati per il Comune di Solarolo, si precisa che le analisi elaborate risultano complessivamente coerenti con i contenuti della DGR 2193/2015 in quanto:

1. le analisi di Risposta Sismica Locale numerica approfondiscono la caratterizzazione dell'amplificazione semplificata ricavabile dagli abachi aggiornati. Tale approfondimento ha riguardato le microzone MOPS n. 2025 e n. 3070. L'area oggetto di variante è pertanto caratterizzata da modellazione numerica di RSL (approfondimento di livello 3). Gli accelerogrammi utilizzati per le modellazioni numeriche di RSL sono stati scalati tenendo già conto del reticolo INGV, come a suo tempo concordato con il SGSS regionale. Tuttavia, non sono stati stimati i valori di FA SI per l'intervallo di periodo T compreso tra 0,5 s e 1,5 s;
2. le verifiche di liquefazione sono state eseguite secondo i criteri metodologici congrui con gli indirizzi regionali riportati nella DGR 2193/2015, inoltre considerando gli input di scuotimento (Pga) ricavati dalla modellazione numerica di RSL.

Nell'area oggetto di Variante gli approfondimenti di livello 3 evidenziano suscettibilità alla liquefazione con rischio moderato. Ne consegue che in fase di progettazione di opere, oltre alla caratterizzazione sismica del sito ai sensi delle NTC vigenti, dovranno essere anche eseguiti approfondimenti puntuali sulla liquefacibilità dei terreni.

La seguente tabella riporta, per una migliore e immediata comprensione, la sintesi dei risultati sopra citati. In coerenza con quanto richiesto dalla DGR 2193/2015, si è calcolato anche il FA SI (Intensità spettrale di Housner) per il nuovo intervallo di periodo  $0.5 < T < 1,5$  s, che risulta importante per edifici particolarmente elevati e/o caratterizzati da periodi di vibrazione più alti.

<b>CLASSIFICAZIONE GEOLOGICA-TECNICA:</b>	CL pi – Tessiture prevalenti nei primi 6 metri: argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille limose e argille sabbiose. Ambienti deposizionali di piana inondabile (pi).
<b>FREQUENZE NATURALI DEI TERRENI:</b>	$F_0 \approx 0.80$ hz
<b>MICROZONA SISMICA OMOGENEA (MOPS):</b>	ZA_LQ1 - Zona di attenzione per liquefazione. Zona 2025 – Media e bassa pianura con successioni di alluvioni prevalentemente fini (AES8, AES8a) con locali intervalli di sabbie e/o sabbie ghiaiose sature nei primi 25 m. Substrato sismico alluvionale "non rigido" a profondità $\geq 120$ m (Pianura 2).
<b>VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO:</b>	$V_{s30} \approx 237$ m/s
<b>MICROZONAZIONE SISMICA</b> <b>Zone suscettibili di amplificazione locale:</b>	Amplificazione da modelli numerici (shake 2000): FA Pga =1.2 FA SI =1.4 (0.1s <T <sub>0</sub> <0.5s) FA SI =2.4 (0.5s <T <sub>0</sub> <1.0s) FA SI =2.4 (0.5s <T <sub>0</sub> <1.5s)
<b>MICROZONAZIONE SISMICA</b> <b>Zone di attenzione per instabilità:</b>	ZS_LQ - Zona di suscettibilità per liquefazioni (2 < IL <= 5) Verifiche da penetrometrie CPTU: rischio potenziale "moderato"
<b>NOTE PRESCRITTIVE:</b>	In fase di progettazione di opere, nell'ambito dell'applicazione delle NTC 2018, eseguire in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• approfondimenti riguardanti la risposta sismica locale, con l'ausilio di specifiche indagini e prove;</li> <li>• approfondimenti idrogeologici, con particolare riferimento alla variazione del livello di soggiacenza della falda idrica;</li> <li>• verifiche puntuali delle condizioni di stabilità dei terreni nei confronti della liquefazione.</li> </ul>

Tab. 1: sintesi dei risultati di microzonazione sismica dell'area oggetto di Variante.

## 2. Scheda progetto R.12 “Area di via Breta” – Comune di Casola Valsenio

L'Area di Via Breta, come già anticipato nelle premesse, ricadendo in territorio rurale, non è stata oggetto degli studi di microzonazione sismica di approfondimento di livello 2 (già certificati dalla RER) e neppure dell'approfondimento di livello 3 in corso di esecuzione.

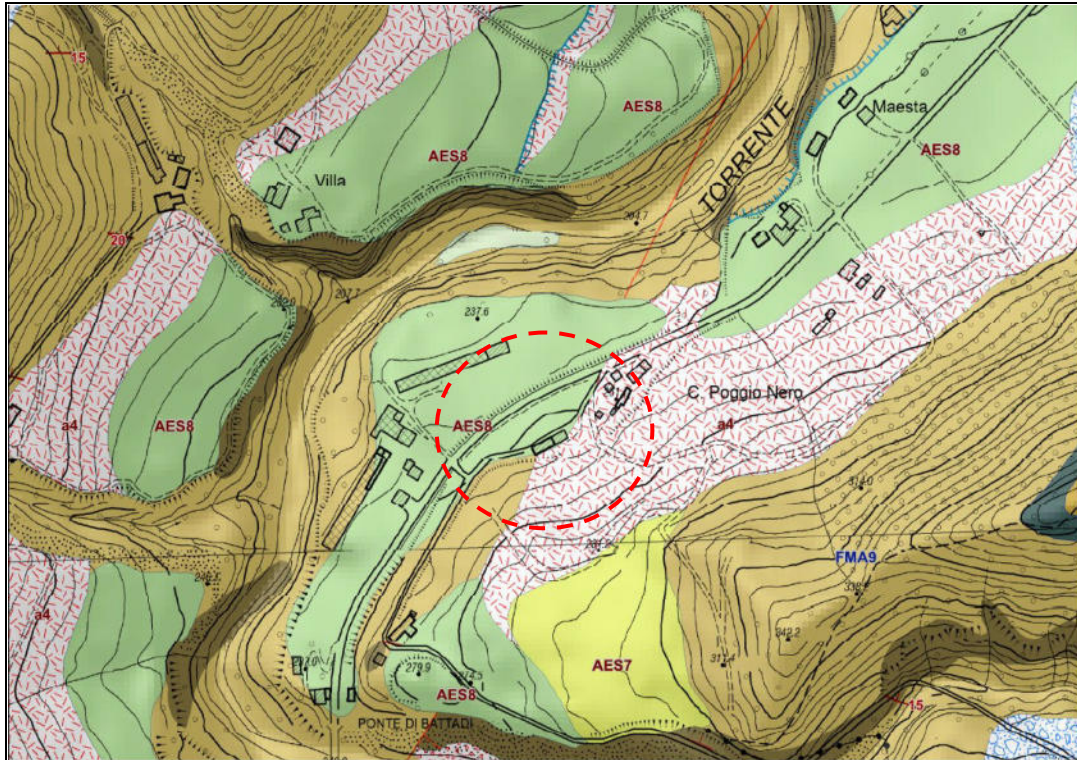


Fig. 6: Estratto Carta Geologica RER

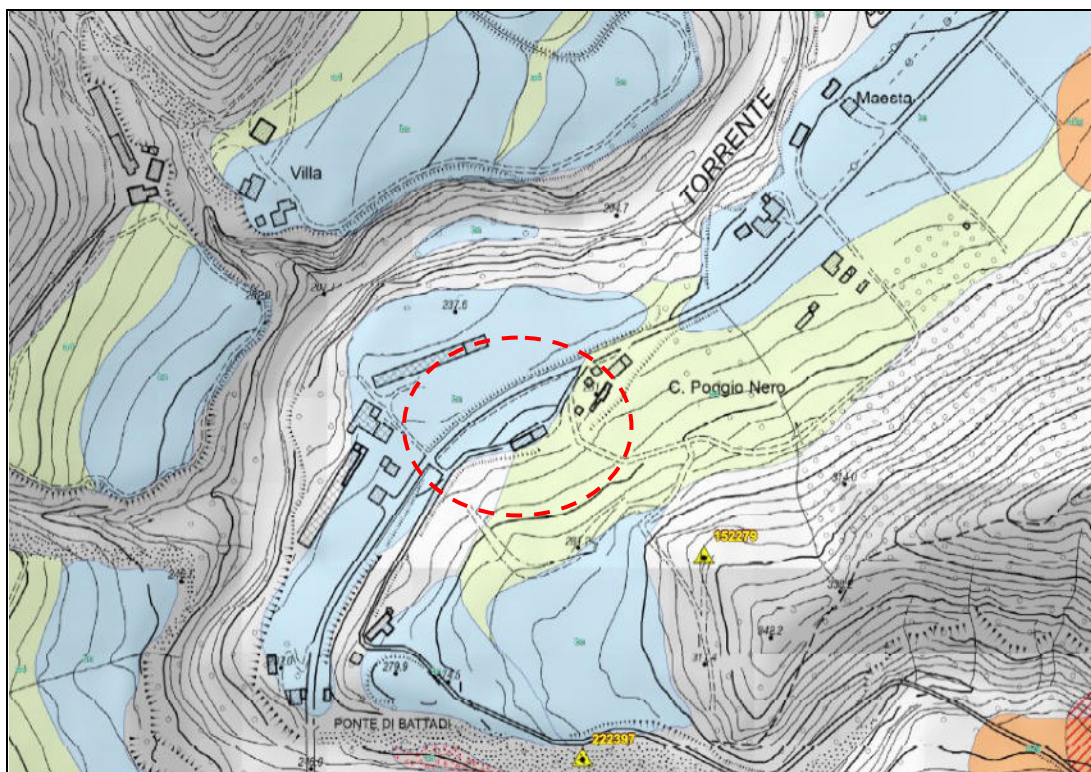


Fig. 7: Estratto Carta inventario delle frane RER

Per il Comune di Casola Valsenio, la PGA di riferimento su suolo rigido attribuita dalla Regione risulta 0,209g. Questo valore unico è calcolato mediando i dati di INGV alla scala nazionale (Gruppo di lavoro MPS04, 2004), sintetizzati nella Mappa di Pericolosità sismica nazionale MPS04, che descrive anch'essa la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa su suolo rigido e pianeggiante, con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, i cui valori però sono riferiti ad ogni punto di una griglia di calcolo costruita sul territorio nazionale con una densità di circa un punto ogni 5 km.

Nella Carta geologica della Regione Emilia-Romagna si evince che il fabbricato in oggetto è ubicato al contatto tra i depositi del terrazzo fluviale intravallivo (AES8 - Subsistema di Ravenna) e la coltre di depositi eluvio-colluviali (a4), in prossimità del raccordo con il versante vallivo modellato direttamente sui litotipi rocciosi della Formazione Marnoso-Arenacea romagnola (FMA9 – Membro di Civitella di Romagna), un'unità geologica di età Miocenica costituita da rocce marine terrigene stratificate (alternanze arenaceo-pelitiche, con intervalli di marne emipelagiche).

Nella Carta dell'inventario delle frane non risultano presenti fenomeni gravitativi e di dissesto che interferiscano con l'area in oggetto. Pur ricadendo all'interno di un'ampia U.I.E. classificata a Rischio da Frana R2 nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del torrente Senio, che richiede approfondimento ai sensi del medesimo Piano, effettuato all'interno della scheda di verifica n. 10 "Maestà" (Casola Valsenio) del QC del PSC, l'area oggetto di intervento non è interessata da alcuna frana né quiescente né attiva.

Nei settori intravallivi i depositi di terrazzo alluvionale sono generalmente costituiti da ghiaie alla base passanti a sabbie e limi. I depositi eluvio-colluviali di versante sono costituiti da materiale detritico generalmente fine (frammenti di roccia, sabbia, limi e peliti).

Nel caso in esame il fabbricato è ubicato in prossimità della base del versante, ma comunque lungo il pendio. È pertanto plausibile che la lente ghiaiosa di terrazzo non sia presente e che la coltre di copertura al disopra del substrato roccioso sia costituita principalmente da terreni fini di natura limosa.

Al fine di una preliminare caratterizzazione sismica del sito, si può affermare che, dal punto di vista stratigrafico, il primo sottosuolo è rappresentato da depositi di terreni sciolti che sormontano il substrato roccioso, quest'ultimo identificabile come bed-rock sismico. Per l'identificazione della Categoria di sottosuolo specifica, oltre alla misurazione diretta dei valori di  $V_s$  da effettuare con specifiche prove geofisiche, dovrà anche essere verificato lo spessore e la natura dei depositi di copertura, attraverso apposite indagini geognostiche.

Con riferimento alle isoipse della C.T.R. 1:5000, la pendenza del versante è all'incirca del 25%, a cui corrispondono 11 - 12° di inclinazione e pertanto una Categoria topografica T1.

In fase esecutiva di interventi edilizi, per la definizione della pericolosità sismica di base, si dovrà procedere con specifiche indagini geognostiche e geofisiche ai sensi delle NTC 2018. Con riferimento alla zonazione sismogenetica del territorio italiano, denominata ZS9 (Fig. 3), prodotta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Gruppo di Lavoro INGV 2004), l'area in esame appartiene alla zona sismogenetica 914, per la quale la Tabella 6 del suddetto studio indica un valore di  $M_{w_{max}}$  pari a 6,14 (per un'eventuale analisi di risposta sismica locale, cautelativamente, si consiglia di utilizzare questo valore). Per quanto riguarda il fenomeno della liquefazione, si potrà omettere la specifica verifica nel caso si manifesti almeno una delle circostanze di cui ai punti 3 e 4 del paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC 2018, in quanto quelle relative ai punti 1 e 2 non sono soddisfatte nel sito in esame. In caso contrario si dovrà procedere con verifiche puntuali.

Riolo Terme, 26 febbraio 2019

Il Geologo  
dott. Alessandro Poggiali