



COMUNE di SOMMACAMPAGNA
Provincia di Verona

P.I.

VAR. 3



Piano degli Interventi VARIANTE N. 3

NORME TECNICHE OPERATIVE (NTO)

SINDACO
Fabrizio Bertolaso

ASSESSORE ALL'URBANISTICA
Giandomenico Allegri

**SERVIZIO EDILIZIA PRIVATA -
URBANISTICA - S.I.T.**

Arch. Paolo Sartori

PROGETTISTA
Urb. Giulio Saturni

Gennaio 2023

Elaborato firmato digitalmente
ai sensi degli artt. 20, 21, 22 e 24 del D.Lgs 82/2005

NTO ADEGUATE ALLO STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA

Con la Variante in oggetto viene introdotto il nuovo art. 8bis e integrato l'art. 46 punto1.
In rosso le parti aggiunte.

Art. 8bis - Riduzione del rischio sismico e microzonazione sismica

Il PI recepisce lo Studio di Microzonazione Sismica (MS) di 2 livello finalizzato ad individuare le strategie di riduzione di tale rischio, da attuare secondo quanto previsto dalle disposizioni nazionali e regionali in materia.

In considerazione della situazione sismica e geologica del territorio comunale, contraddistinto da condizioni litostratigrafiche predisponenti l'amplificazione e dal rischio potenziale di sismi di magnitudo medio-elevata, si è ritenuto opportuno definire il grado di approfondimento delle indagini sismiche, da effettuare in sede di progetto, sia in base alla tipologia di terreno interessato sia in riferimento alla classificazione degli edifici prevista dalle N.T.C. 2018 ed alla normativa regionale inerente gli edifici e le opere di interesse strategico ai fini di Protezione Civile e rilevanti per l'uso.

Tale scelta deriva dall'analisi delle condizioni locali in cui appare evidente una significativa variabilità delle condizioni litostratigrafiche che devono, di conseguenza, essere verificate e confermate in fase di progetto.

La "Carta di Microzonazione Sismica" (MS) contenuta nello studio di 2 ed eventuale 3 Livello di Microzonazione Sismica" distingue le seguenti zone sulla base degli effetti locali attesi in caso di evento sismico e individua le necessarie indagini e analisi di approfondimento:

- a) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali. Si tratta di aree in cui sono attese amplificazioni del moto sismico, causate dall'assetto litostratigrafico e/o morfologico locale. Nella "Carta di Microzonazione Sismica" (MS) contenuta nello studio di II Livello di Microzonazione Sismica si valuta la distribuzione dei fattori di amplificazione in caso di sisma; in particolare, le aree esaminate sono risultate stabili ma suscettibili di amplificazioni sismiche per effetti litologico-stratigrafici e topografici. Tale scelta deriva dall'analisi delle condizioni locali in cui appare evidente una significativa variabilità delle condizioni litostratigrafiche che devono, di conseguenza, essere verificate e confermate in fase di progetto. Lo studio di Microzonazione Sismica, basato sui Fattori di amplificazione elaborati con abachi e metodi semplificati, deve essere, quindi, utilizzato come approccio preliminare per stimare la possibile risposta sismica locale e per programmare la tipologia di indagini necessarie da effettuare in sede esecutiva. La scelta della tipologia e la metodologia di indagine dovrà, quindi, essere commisurata all'importanza dell'opera ed adeguatamente motivata.
- b) zone suscettibili di instabilità. Si tratta di zone nelle quali effetti sismici attesi e predominanti, oltre i fenomeni di amplificazione, sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio. Alcune aree del territorio comunale potrebbero essere potenzialmente soggette alle seguenti criticità
 - i. aree caratterizzate da fenomeni di instabilità per liquefazione,
 - ii. aree caratterizzate da fenomeni di instabilità di versante;
 - iii. Aree caratterizzate da faglie attive e capaci.

Prescrizioni generali per le zone a e b

Per tutte le aree in cui il territorio è stato classificato suddiviso distinto nelle due zone a e b, è necessario che in fase di progettazione edilizia, considerata anche la classificazione sismica del territorio comunale, si ritiene necessario che la Relazione geologico geotecnica sismica prevista dalla normativa vigente venga approfondita con gli aspetti sismiche che tengano conto delle seguenti condizioni:

- **Condizione a):** utilizzo dei dati e delle informazioni sismiche contenuti nello studio di Microzonazione Sismica di 1,2, ed eventuale 3 livello;
- **Condizione b):** verifica dei dati e delle informazioni sismiche contenuti nello studio di Microzonazione Sismica ed applicazione di metodi semplificati ed abachi per valutare i fattori di amplificazione locale. Per l'applicazione dei metodi semplificati si riporta quanto indicato dal D.M. 17.01.2018 al paragrafo 3.2.2 "Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa

sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità VS per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2. I valori di VS sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche. La determinazione della velocità delle onde di taglio Vs, dovrà essere fatta utilizzando indagini sismiche, in foro (cross-hole, down-hole, cono sismico) o in superficie (MASW, Re.Mi., ESAC, sismica a rifrazione). Per le indagini in superficie sarà preferibile abbinare l'uso di tecniche attive e passive ed eseguire, quindi, misure di rumore sismico ambientale a stazione singola (tecnica HVSR), al fine di stabilire la frequenza fondamentale di vibrazione dei terreni (o il periodo proprio), da confrontarsi con le frequenze proprie degli edifici. Le acquisizioni e le elaborazioni di queste misure seguiranno le linee guida del Progetto SESAME;

- **Condizione c):** Analisi della Risposta Sismica Locale (RSL) come indicato al paragrafo 7.11.3 del DM 17.01.2018. Risposta sismica e stabilità del sito: “per categorie speciali di sottosuolo (tabella 3.2.III), per determinati sistemi geotecnici o se si intende aumentare il grado di accuratezza nella previsione dei fenomeni di amplificazione, le azioni sismiche da considerare nella progettazione possono essere determinate mediante specifiche analisi di risposta sismica locale. Queste analisi presuppongono un'adeguata conoscenza delle proprietà geotecniche dei terreni, da determinare mediante specifiche indagini e prove”. Per l'analisi di RSL dovranno essere acquisiti i parametri necessari alla ricostruzione del modello geotecnico e sismostratigrafico del sottosuolo, con particolare attenzione alla ricostruzione della profondità e della morfologia del substrato rigido o di un deposito ad esso assimilabile. L'analisi di RSL, condotta utilizzando codici di calcolo monodimensionali, bidimensionali o tridimensionali, in funzione dell'assetto strutturale del sottosuolo, dovrà articolarsi secondo quanto indicato nel paragrafo 7.11.3 del DM 17.01.2018, al quale si rimanda. In questa sede, oltre a quanto previsto dalla normativa, si vuole sottolineare la necessità di eseguire le seguenti indagini, che verranno individuate dal geologo incaricato, per una corretta modellazione:
 - o Esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la definizione della successione sismostratigrafica e delle diverse unità geotecniche;
 - o Prove sismiche in foro (cross hole, down hole, cono sismico) finalizzate alla conoscenza della velocità delle onde di taglio fino ad una idonea profondità, in funzione dell'opera in progetto e, comunque, se possibile, fino a raggiungere il “bedrock sismico”;
 - o Prelievo di campioni di terreno e successive analisi di laboratorio per valutare la dipendenza della rigidità e dello smorzamento dal livello deformativo, e per la determinazione, in dipendenza del legame costitutivo adottato per i terreni, dei parametri di ingresso necessari alle analisi. Le prove di laboratorio possono consistere in prove cicliche di taglio torsionale o di taglio semplice, prove di colonna risonante, prove triassiali cicliche ecc.

La relazione illustrativa delle indagini dovrà contenere i grafici relativi alle misure effettuate ed alla loro interpretazione.

Il D.M. 17.01.2018, al paragrafo 2.4.2 “Classi d'uso”, in presenza di azioni sismiche e con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, suddivide le costruzioni in quattro classi d'uso definite in base alla frequentazione, alla funzione, alle attività ed all'utilizzo. (rispetto a quanto riportato nel D.M. 17.01.2018, nella classificazione illustrata di seguito la classe II è stata suddivisa in due sottoclassi distinte). Su tutto il territorio comunale dovranno essere effettuate le indagini e gli studi indicati nei paragrafi successivi.

- **Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli. Per queste costruzioni si prevede l'applicazione della condizione a);
- **Classe IIa:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Esclusi i complessi residenziali/commerciali

ed industriali strutturalmente consistenti, le opere infrastrutturali di maggiore importanza, le industrie con attività non pericolose per l'ambiente, i ponti, le opere infrastrutturali, le reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, le reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza e infine le dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti. Per queste costruzioni si prevede l'applicazione della condizione b);

- **Classe IIb:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Compresi i complessi residenziali/commerciali ed industriali strutturalmente consistenti, le opere infrastrutturali di maggiore importanza, le industrie con attività non pericolose per l'ambiente, i ponti, le opere infrastrutturali, le reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, le reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza e infine le dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti. Per queste costruzioni si prevede l'applicazione della condizione c);
- **Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso. Per queste costruzioni si prevede l'applicazione della condizione c);
- **Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica. Per queste costruzioni si prevede l'applicazione della condizione c).

Prescrizioni specifiche per le zone b

Aree potenzialmente instabili per liquefazione

In alcune aree del territorio comunale è stata attribuita nel 1 livello la potenziale instabilità per liquefazione; nel 2 livello è stata verificata la suscettibilità alla liquefazione con i metodi semplificati i cui risultati non hanno reso necessario l'approfondimento di 3 livello.

Tuttavia, considerando la geometria tipologica del progetto specifico e la sua classe d'uso oltre che la possibile variabilità laterale e verticale dei terreni che compongono il sottosuolo delle aree investigate, si stabilisce che per tutti gli edifici e le strutture che ricadono all'interno delle "Zone suscettibili di instabilità per liquefazione", sia da valutare con una Verifica a liquefazione sito-specifica e con indagini geologiche mirate valutate dal geologo incaricato.

La verifica sarà fatta con valutazione in condizioni sismiche e dei cedimenti indotti, come indicato nel DM 17.01.2018 al paragrafo 7.11.3.4.3 "Stabilità nei confronti della liquefazione" che infatti recita: "...salvo utilizzare procedure di analisi avanzate, la verifica può essere effettuata con metodologie di tipo storico-empirico in cui il coefficiente di sicurezza viene definito dal rapporto tra la resistenza disponibile alla liquefazione e la sollecitazione indotta dal terremoto di progetto. La resistenza alla liquefazione può essere valutata sulla base dei risultati di prove in sito o di prove cicliche di laboratorio. La sollecitazione indotta dall'azione sismica è stimata attraverso la conoscenza dell'accelerazione massima attesa alla profondità di interesse. L'adeguatezza del margine di sicurezza nei confronti della liquefazione deve essere valutata e motivata dal progettista."

Nell'eventualità che le verifiche eseguite con metodi semplificati portino a determinare un rischio di liquefazione elevato ($IL > 5$), le analisi dovranno essere condotte con procedure di Livello 3.

Aree potenzialmente instabili per instabilità di versante

Considerando la geometria tipologica del progetto specifico e la sua classe d'uso oltre che la geometria del versante e la stratificazione e la natura dei terreni presenti, delle aree investigate, si stabilisce che per tutti gli edifici e le strutture che ricadono all'interno delle "Zone suscettibili di instabilità per instabilità di versante" dovrà essere verificata la stabilità complessiva del pendio e del complesso opera-terreno, sia in condizioni statiche che dinamiche prevedendo tutti quegli interventi che consentano di rendere complessivamente stabile il sito anche in condizioni di sisma in atto.

Laddove si individuino condizioni particolari per la presenza di creste o scarpate si prevede la verifica puntuale come previsto dalla normativa vigente, di:

- le condizioni topografiche locali,
- l'amplificazione morfologica ricalcolata e considerata, se presente tale amplificazione, in aggiunta alla amplificazione litostratigrafica (l'amplificazione complessiva è generata dal prodotto delle due singole componenti).

Aree instabili caratterizzate da presenza di faglia attiva e capace

1° CASO: ACCERTATA L'ASSENZA DI FAC

Nel territorio oggetto di studio è stata individuata nel 1 livello la presenza di zone interessate da faglie attive e capaci. Nel secondo/terzo livello è stata studiata la zona di attenzione e gli elementi individuati hanno permesso di eliminare questa zona d'instabilità, per cui si rimanda alle prescrizioni generali della Zona a: zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Art. 46 - Vincoli

(...)

1. Vincolo sismico (O.P.C.M. 3519/2006.

Tutto il territorio comunale è ricompreso nella classe **2** ai sensi della D.G.R.V. 71/2008; D.G.R.V. 3308/2008) ed sottoposto alla normativa prevista dalla stessa.

Nel territorio comunale tutti gli interventi che prevedono nuove costruzioni, modifiche strutturali, ampliamenti, ristrutturazioni ed opere infrastrutturali dovranno essere progettati adottando i criteri antisismici di cui al D.M. 17.01.2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" ed alle eventuali ss.mm.ii. relative agli argomenti specifici.

Per le azioni di riduzione del rischio di domanda al precedente art. 8bis.