

Bologna, 20 agosto 2025

Parere in materia di vincolo sismico e verifica di compatibilità delle previsioni con le condizioni di pericolosità locale in riferimento agli aspetti geologici, sismici ed idrogeologici del territorio.

Oggetto: Procedimento Unico ex art. 53 comma 1 lettera a) in variante alla strumentazione urbanistica comunale per lavori di realizzazione del nuovo ponte carrabile sul torrente Santerno "zona Tosa" in Via Codrignano/Via Tiro a Segno – CUP J21B23000220006. Comune di Imola.

Ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 19/2008 ed in conformità con la D.G.R. 476 del 12 aprile 2021, entrata in vigore il 20 aprile 2021 e con la D.G.R. 564 del 26 aprile 2021, entrata in vigore il 12 maggio 2021, si esprime il seguente parere geologico, idrogeologico e sismico in merito alla verifica di compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni di pericolosità sismica locale del territorio.

Il presente parere si riferisce al Procedimento Unico ex art. 53 comma 1 lettera a) in variante alla strumentazione urbanistica comunale per lavori di realizzazione del nuovo ponte carrabile sul torrente Santerno "zona Tosa" in Via Codrignano/Via Tiro a Segno nel Comune di Imola.

Il territorio del Comune di Imola vista l'Ordinanza 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 ricade in Zona 2, cui corrisponde un'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni minore o uguale di 0,25 g che si traduce in un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta pari a 0,25 m/sec².

La cartografia di riferimento del Piano Territoriale Metropolitan (Tav.4) "Carta di Area Vasta delle aree suscettibili di effetti locali" (art. 28 del PTM "Riduzione del rischio sismico") identifica l'area di studio come zona "AV. e detriti con $i \leq 15^\circ$ " caratterizzata da depositi alluvionali di fondovalle e terrazzati oltre a depositi di conoide alluvionale affioranti. I corpi detritici sono di varia origine (eluvio-colluviale, coltri di alterazione), generalmente a granulometria mista (da fine a grossolana) e con spessore $H \geq 3m$. L'inclinazione del pendio è sempre $i \leq 15^\circ$. La zona "AV" comprende aree suscettibili di amplificazione stratigrafica ed è richiesta la stima dell'amplificazione.

La documentazione allegata agli elaborati tecnici del procedimento unico in oggetto è costituita, tra le altre, da una relazione geologica del giugno 2024, una relazione geotecnica del 18 febbraio 2025, da un'integrazione alla relazione geotecnica del 30 aprile 2025 e da un'integrazione sismica di aprile 2025.

Per la caratterizzazione litostratigrafica, geotecnica e sismica dell'area il geologo si è avvalso di indagini geognostiche pregresse e di nuova realizzazione. Nello specifico sono stati considerati: n°2 sondaggi verticali a carotaggio continuo a rotazione con perforazione 101/127 mm, spinti fino a 30.00 m (S1-S2) di profondità, n° 28 prove penetrometriche dinamiche SPT (Standard Penetration Test) a diverse quote dal piano campagna, n° 2 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati e analisi di laboratorio, prove SPT eseguite all'interno dei fori di sondaggi per la caratterizzazione meccanica dei sedimenti investigati, n° 1 stendimento sismico MASW per la caratterizzazione sismica dei sedimenti investigati e n° 2 registrazioni speditive dei microtremiti sismici con tecnica HVSR.

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire da un punto di vista litologico e geotecnico i terreni del sottosuolo: è stata ricostruita la variabilità stratigrafica locale ricavando i principali parametri di resistenza dei livelli più deboli da un punto di vista geomeccanico. Sono inoltre stati ricostruiti i profili delle velocità delle onde s in profondità ed è stato calcolato il valore di VS30, oltre alla frequenza di vibrazione del terreno.

In considerazione delle caratteristiche prestazionali del manufatto in progetto oltre alle analisi del rischio sismico realizzate nel primo studio geologico e sismico è stata dunque effettuata un'ulteriore verifica delle frequenze naturali dei terreni, attraverso due registrazioni speditive dei microtremiti sismici con tecnica HVSR e sono stati elaborati modelli numerici della risposta sismica locale (RSL), basati su due diversi modelli sismostratigrafici (uno per ogni sponda del torrente Santerno), vista la differente natura litologica desunta dal modello di sottosuolo della sopracitata Relazione Geologica. È stato infine effettuato un confronto dei risultati della modellazione numerica della RSL con la MS comunale già disponibile di "livello 2". È stata così espletata un'ulteriore modellazione numerica della RSL basata su input sismici coerenti con la pericolosità di base di riferimento per gli studi di MS (sismi con tempi di ritorno pari a TR =475 anni).

L'indagine geofisica HVSR ha rilevato parametri di VS30 compresi tra 253 m/s e 293 m/s coerenti con i risultati sismostratigrafici (Vs30 =259 m/s) derivati dallo stendimento MASW. Sono inoltre stati registrati alcuni blandi alti spettrali riscontrabili a circa 4÷5 Hz (più evidente nella prova HVSR1) e a circa 14 Hz (solo prova HVSR2). Si tratta di amplificazioni spettrali moderate che dimostrano l'assenza di marcati riflettori sismici fino a profondità importanti (>100 metri).

Nei fori di sondaggio non è mai stata rilevata la presenza di falda acquifera.

Il geologo non ha ritenuto necessario approfondire l'analisi del sito con una risposta sismica locale di livello III nei riguardi del rischio liquefazione essendo stato valutato molto basso.

Si evidenzia infine come la cartografia di riferimento dell'allegato A del PTM "Norme e cartografie del PTCP costituenti piano regionale di tutela delle acque" (Tav. 2.B - artt. 5.2 e 5.3) inserisca l'areale in oggetto all'interno della zona di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura definita come area di ricarica di tipo "D". Tale area è di pertinenza degli alvei fluviali del fiume Santerno ed è tipica dei sistemi in cui acque sotterranee e superficiali risultano connesse mediante la presenza di un "limite alimentante", ovvero dove la falda riceve un'alimentazione laterale e pertanto sarà importante controllare ulteriormente, in fase esecutiva, la quota dei livelli statici della falda acquifera sotterranea: nello specifico dovranno essere sempre evitate interruzioni del naturale flusso idrico sotterraneo.

Le elaborazioni e verifiche effettuate, finalizzate alla definizione e conseguente riduzione della pericolosità sismica, sono da ritenersi idonee e complete.

Nelle successive fasi esecutive si dovrà attestare il rispetto delle indicazioni previste nelle normative per le costruzioni in zona sismica ed in particolare si dovrà provvedere:

- all'esecuzione di eventuali e ulteriori indagini geognostiche così da procedere con ulteriori valutazioni delle portate ammissibili, dell'occorrenza alla liquefazione e dei cedimenti indotti dall'azione sismica;
- alla verifica della nuova rete scolante delle acque superficiali. Tale rete dovrà essere opportunamente dimensionata in funzione degli apporti delle acque provenienti dal deflusso superficiale;
- al mantenimento dell'efficienza delle sistemazioni idrauliche superficiali dei terreni oggetto di studio;
- all'ulteriore controllo del livello statico della falda acquifera;
- al pieno rispetto di tutte le prescrizioni presenti nelle relazioni geologiche e sismiche a corredo del presente procedimento.

Dovrà inoltre essere tenuto in debita considerazione, ai fini dell'effettiva riduzione del rischio sismico, il rischio derivante dall'amplificazione sismica al sito oltre alla coincidenza delle frequenze di risonanza tra il suolo e le strutture in progetto.

Considerato quanto esposto fino ad ora è possibile affermare che:

- **gli approfondimenti effettuati risultano sufficienti;**
- **si esprime parere favorevole al procedimento in oggetto fatte salve le valutazioni urbanistiche ed ambientali relative al procedimento unico proposto;**
- **il presente parere favorevole è subordinato alle prescrizioni di carattere geologico, idrogeologico e sismico soprariportate.**

In conformità con il D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 e nei limiti delle future previsioni di progetto sarà necessario trasportare a rifiuto, in discariche autorizzate, tutti i materiali lapidei e terrosi eccedenti la sistemazione delle aree interessate dalle lavorazioni.

Si ricorda che nelle successive fasi di progettazione esecutiva, nelle conclusioni delle relazioni geologiche, idrogeologiche e sismiche, dovrà essere sempre espresso un chiaro giudizio di fattibilità per le strutture in progetto in relazione ai terreni indagati.

Le nuove opere dovranno essere progettate e realizzate in conformità con quanto previsto dal Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" entrato in vigore dal 22 marzo 2018.

Dott. Geol. Fabio Fortunato
Ordine dei Geologi della Regione Emilia Romagna
Elenco Speciale Sezione A - n. 286

(Sottoscritto digitalmente ai sensi dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)