

**Geologo Fabio Fortunato**

Studio: Via del Borgo di San Pietro 99/4 - 40126 - Bologna

**Mobile: (+39) 349 7174930** - Tel. (+39) 051 0568880



Bologna, 11 marzo 2019

Alla Responsabile del Servizio  
Pianificazione Urbanistica  
Città Metropolitana di Bologna  
Ing. Alice Savi

**Oggetto: parere in materia di vincolo sismico e verifiche di compatibilità delle previsioni con le condizioni di pericolosità locale degli aspetti geologici, sismici ed idrogeologici** – Procedimento di approvazione dell'Accordo operativo avviato dal Comune di Pianoro ai sensi dell'art. 4, L.R. n. 24/2017, avente contenuti ed effetti di cui all'art. 38, L.R. n.24/2017, a seguito dell'istanza presentata dalla Soc. Agricola Pianoro. Parere in merito alla compatibilità delle previsioni della proposta di Accordo con le condizioni di pericolosità locale del territorio ai sensi dell'art. 5, L.R. n. 19/2008.

In riferimento alla richiesta pervenuta (Fasc. 8.2.7.2/1/2018 – protocollo n. 14455/2019) si esprime il seguente parere geologico, idrogeologico e sismico, ai sensi dell'art. 5 della L.R. n. 19 del 2008, sugli strumenti di pianificazione urbanistica in oggetto, in conformità con il D.G.R. 2193 del 21 dicembre 2015 entrato in vigore l'8 gennaio 2016.

Il presente parere si riferisce al procedimento di approvazione dell'Accordo operativo avviato dal Comune di Pianoro ai sensi dell'art. 4, L.R. n. 24/2017, avente contenuti ed effetti di cui all'art. 38, L.R. n.24/2017, a seguito dell'istanza presentata dalla Soc. Agricola Pianoro.

La cartografia di riferimento del PTC (Tav. 2C - rischio sismico) "Carta delle aree suscettibili di effetti locali" identifica parte dell'area di studio come zona "A - Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche". Per tale area sono richiesti studi geologici con valutazione del coefficiente di amplificazione litologico (approfondimenti di II livello).

Parte dell'ambito in oggetto rientra in zona "Q - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche. Frane quiescenti con acclività < 15°. In tale area sono previsti studi geologici con valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (approfondimenti di III livello); nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, dovranno essere valutati anche gli effetti della topografia.

La parte di versante a maggiore acclività, più ad Est della suddetta area, è classificata in zona "QP - Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche. Frane quiescenti con acclività  $\geq 15^\circ$ . Substrato non rigido con

acclività  $\geq 30^\circ$ . Depositi di versante con acclività  $\geq 30^\circ$ . Sono previsti studi geologici con valutazione dei coefficienti di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche (approfondimenti di III livello).

Occorre infine evidenziare che la vallecchia ubicata a Nord del comparto, sempre in riferimento alla cartografia di riferimento del PTCP (Tav. 2C - rischio sismico) "Carta delle aree suscettibili di effetti locali", è compresa entro la zona "P - Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche topografiche. Pendii di substrato rigido con acclività compresa tra  $30^\circ$  e  $50^\circ$ . Studi geologici con indagini per caratterizzare  $V_{s30}$  e valutazione del coefficiente di amplificazione topografico. In caso  $V_{s30} \geq 800$  m/s è sufficiente la sola valutazione del coefficiente di amplificazione topografico; in caso  $V_{s30} < 800$  m/s l'area dovrà essere riclassificata AP e dovranno essere effettuati gli accertamenti e applicate le limitazioni e la disciplina conseguente.

L'ambito ARS.P\_V ricade all'interno di due Unità Idromorfologiche Elementari (U.I.E.). Le U.I.E. sono riportate come individuate nelle Tavole 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5 "Carta delle attitudini alle trasformazioni edilizio-urbanistiche nel territorio del bacino montano" del PSAI - Reno, nonché nelle Tavole 2.II, 2.III e 2.IV "Tutela Idrogeologica" del PTCP. La parte predominante del lotto ricade nella U.I.E. "idonea o con scarse limitazioni ad usi urbanistici", mentre la porzione meridionale ricade nella U.I.E. da sottoporre a verifica con rischio medio. La fascia ovest del lotto ricade nelle aree dei terrazzi alluvionali come regolamentata dall'Art. 56 delle NTA del PSC.

L'art. 51 delle NTA del PSC prevede che "nelle aree di cui al presente articolo, gli interventi dovranno conseguire il rilascio di autorizzazione inerente il vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 150 comma 2 della L.R. 3/99 per i movimenti di terreno necessari alla realizzazione degli interventi stessi; la procedura di svincolo idrogeologico dovrà essere attuata secondo i differenti regimi previsti dalla L.R. 3/1999, secondo le disposizioni della "Direttiva Regionale concernente le procedure amministrative e le norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico, ai sensi ed in attuazione degli artt. 148, 149, 150 e 151 della L.R. 21 aprile 1999 n. 3" approvata con Del. G.R. n. 2000/1117 del 11/07/2000".

**Ai fini dell'espressione del presente parere sono stati esaminati i seguenti elaborati:**

- relazione geologica e sismica redatta nel giugno 2018 a firma del Geologo Michele Dall'Olmo;
- relazione integrativa redatta nel settembre 2018 a firma del Geologo Michele Dall'Olmo;
- relazione integrativa redatta in data dicembre 2018 a firma del Geologo Michele Dall'Olmo;
- relazione integrativa redatta in data febbraio 2019 a firma del Geologo Michele Dall'Olmo.

**Ad oggi gli approfondimenti effettuati, divenuti completi dalle ripetute richieste d'integrazione, risultano appena sufficienti.**

**Per tale ambito si esprime parere favorevole, in riferimento all'accordo operativo in oggetto, subordinatamente alle seguenti prescrizioni da ritenersi, in occasione delle successive fasi di progettazione, tassative e vincolanti al fine di un'effettiva riduzione del Rischio Idrogeologico e Sismico.**

Nelle successive fasi di progettazione si dovrà quindi attestare, con opportuni elaborati, il rispetto delle indicazioni previste nelle normative per le costruzioni in zona sismica; in particolare si dovrà provvedere:

- alla verifica più approfondita delle condizioni idrogeologiche e litologiche della futura area in progetto per mezzo di ulteriori prove geognostiche in sito e di laboratorio;
- **alla verifica della rete scolante esistente delle acque superficiali. Tale rete dovrà essere opportunamente dimensionata in funzione dei nuovi apporti di acque provenienti dalle fognature e dal deflusso superficiale e sotterraneo;**
- al pieno rispetto di tutte le prescrizioni presenti nelle relazioni geologiche e sismiche a corredo del presente strumento urbanistico.

Nello specifico sarà essenziale che nelle future relazioni geologiche - geotecniche e sismiche venga fornito lo spettro di risposta sismica per un periodo di ritorno di 475 anni e smorzamento pari al 5%. La definizione dei fattori di amplificazione locale (FA) dovrà essere ricavata da apposita modellistica di simulazione sismica. I criteri di elaborazione ed i dati di ingresso dovranno essere esposti, anche in formato numerico, nella relazione geologica che accompagna ogni comparto/lotto di espansione. Le future analisi di stabilità dovranno essere eseguite utilizzando il valore di PGA calcolato da tali modellazioni sismiche.

Per quanto riguarda le elaborazioni riportate nella relazione geologica e sismica del giugno 2018 e rispetto alle conclusioni, fornite nelle relazioni integrative realizzate successivamente, si descrivono qui di seguito le principali perplessità di carattere geologico ed idrogeologico:

1. l'analisi di stabilità eseguita nel settembre 2018 fornisce, per il profilo 1, un valore del fattore di sicurezza minimo prossimo a 1,1. Si evidenziano inoltre eventuali fenomeni di instabilità con fattore di sicurezza inferiore a 1 in occasione di un innalzamento della falda nella coltre colluviale;
2. la successiva verifica di stabilità del versante, eseguita nel dicembre 2018 e richiesta dallo scrivente al fine di apprezzare gli effettivi miglioramenti che, in una fase post-operam, erano stati definiti come migliorativi in termini di stabilità, ha prodotto per il profilo 1 un minimo miglioramento del fattore di sicurezza pari a 1,2, mentre per il profilo 2 si è riscontrato un peggioramento con un valore pari ad 1,19 (nella precedente verifica era stato calcolato un fattore minimo di sicurezza pari a 1,29);
3. nell'ultima integrazione del febbraio 2019 al capitolo 2 "Regimazione delle acque superficiali e sotterranee" si descrive come intervento da ipotizzare nella fase di progettazione preliminare, a monte dell'area di futura edificazione, la

realizzazione di due serie di “speroni di ghiaia” aventi funzione di drenaggio alla base del corpo potenzialmente instabile. Si conclude il capitolo dicendo però che “l’intervento di regimazione sarà realizzato per stralci contestualmente alla realizzazione dell’intervento edilizio”.

In riferimento ai punti 1, 2 e 3 sopradescritti, per quanto riguarda la stabilità del versante, risulta tassativo che le opere di urbanizzazione vengano realizzate nella loro completezza in un’unica fase al fine di poter procedere al miglioramento della stabilità globale uniformemente così da non creare pericolose disomogeneità sia in riferimento all’aumento delle resistenze del terreno sia per quanto riguarda la diminuzione delle pressioni interstiziali. Si ritiene dunque corretto prescrivere la realizzazione dell’intervento “speroni di ghiaia” tutto in un’unica fase.

È evidente come l’aspetto della captazione delle acque meteoriche rappresenti uno degli elementi di maggiore criticità in riferimento al fatto che, essendo l’ambito compreso parzialmente all’interno di un’area a “terrazzi alluvionali”, occorre mantenere elevata la permeabilità dei terreni a valle e nel contempo assicurare un’opportuna azione di drenaggio in corrispondenza delle opere edilizie su versante ed a monte dello stesso.

Sarà quindi essenziale definire, grazie ad un adeguato studio idrologico, quale sarà l’effettiva entità dei probabili quantitativi di acqua drenata dal sistema “speroni in ghiaia” al fine di poter valutare la variazione idraulica sotterranea che dovrà risultare sostenibile per la rete delle acque bianche di progetto.

Si ritiene inoltre che la realizzazione per stralci debba essere regolamentata da un cronoprogramma certo delle lavorazioni che assicuri un termine ultimo di sistemazione complessiva del versante in un arco temporale ragionevole. Tale necessità è connessa alla stabilità globale del versante. Si ritiene difatti che la realizzazione per stralci protratta troppo a lungo nel tempo possa originare pericolose disomogeneità connesse appunto alla stabilità del versante in termini di resistenze del terreno e circolazione idrica sotterranea che verrebbe alterata rispetto all’attuale assetto globale e che non troverebbe una proporzionata e definitiva riorganizzazione complessiva. In particolare, essendo l’area dell’ambito in oggetto cartografata in parte dalla Tavola QC.6/t2 allegata al Quadro Conoscitivo del PSC del Comune di Pianoro come frana attiva e, considerata la cartografia del PTCP (Tav. 2C - rischio sismico) “Carta delle aree suscettibili di effetti locali” che definisce la stessa area come frana quiescente (zona Q e QP), risulta opportuno che la fase di realizzazione del progetto abbia inizio proprio da tale areale classificata come maggiormente instabile al fine di stabilizzare in primis quella parte di versante che ad oggi risulta appunto a maggior rischio d’instabilità. Tale area risulterebbe maggiormente vulnerabile, nel caso venissero edificate e messe in sicurezza altre parti del versante adiacenti, sia in considerazione delle lavorazioni che produrrebbero pericolose vibrazioni nel terreno sia in vista della variazione e modifica dei flussi idrici sotterranei in corrispondenza di un’area già a rischio di riattivazione del dissesto.

Dovrà essere avviata, una volta eseguiti gli speroni in ghiaia, una fase di monitoraggio della falda freatica al fine di poter definire chiaramente l’effettiva entità dell’azione captativa degli stessi in termini di riduzione delle pressioni interstiziali nel terreno in concomitanza di eventi meteorici straordinari.

Per quanto riguarda la stabilità della vallecchia ubicata a Nord del comparto si ritiene opportuno effettuare studi geologici con indagini per caratterizzare le Vs30 e nel caso fossero inferiori a 800 m/s l'area dovrà essere riclassificata come AP e dovranno essere effettuati gli accertamenti e applicate le limitazioni e la disciplina conseguente.

Durante le fasi di cantiere eventuali depositi provvisori di materiale di scavo dovranno essere collocati a debita distanza da fossi di scolo esistenti (anche di carattere stagionale) così da evitare eventuali fenomeni di ristagno delle acque.

In conformità e nei limiti delle 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.

**Nelle successive fasi di progettazione, nelle conclusioni delle relazioni geologiche, idrogeologiche e sismiche dovrà essere sempre espresso il giudizio di fattibilità per usi urbanistici.**

In fase esecutiva, ai fini della riduzione del rischio sismico, dovrà essere tenuta in debita considerazione la coincidenza delle frequenze di risonanza tra il suolo e le strutture in progetto.

Dovrà inoltre essere tenuto in debita considerazione il rischio derivante dall'amplificazione sismica al sito essendo stato calcolato, grazie al metodo semplificato, un **Fattore di Amplificazione F.A. elevato (in corrispondenza della prova geofisica HVSR3) pari a 2.3** oltre ad **elevati valori di rapporto di intensità di Housner (S.I.)**, riferiti allo spettro di risposta in velocità, per periodi propri del sito ( $T_0$ ) compresi **tra 0,1 e 0,5 sec pari a 2.3 (prova geofisica HVSR 1 e 2).**

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

**Firmato:**

**Geologo Fabio Fortunato**

